








# AValiação DE RISCO CARDIOMETABÓLICO E FATORES ASSOCIADOS EM PESSOAS IDOSAS DIABÉTICAS

ASSESSMENT OF CARDIOMETABOLIC RISK AND ASSOCIATED FACTORS IN ELDERLY DIABETIC PEOPLE

FERNANDA MIRELA AMARAL GOMES<sup>1</sup>  ILMA KRUZE GRANDE DE ARRUDA<sup>2</sup>   
ANA PAULA DE OLIVEIRA MARQUES<sup>3</sup>  MÁRCIA CARRERA CAMPOS LEAL<sup>4</sup>   
LUCIANA CAROLINE PAULINO DO NASCIMENTO<sup>5</sup>  BELVANIA RAMOS VENTURA DA SILVA  
CAVALCANTI<sup>6\*</sup>  Anna Karla de Oliveira Tito BORBA<sup>7</sup> 

<sup>1</sup>Graduada em Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>2</sup>Doutora em Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>3</sup>Doutora em Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>4</sup>Pós-doutorado na Escola Superior de Enfermagem de Coimbra/Portugal. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

<sup>5</sup>Doutora em Ciências da Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>6</sup>Doutoranda em Ciências da Saúde – UPE. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>7</sup>Doutora em Nutrição. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

## RESUMO

Avaliar o risco cardiometabólico a partir dos índices de gordura visceral e fatores associados em pessoas idosas com diabetes. Estudo transversal com abordagem analítica, realizado na atenção primária de saúde. O risco cardiometabólico foi estimado a partir de dois índices de adiposidade visceral, o produto de acumulação lipídica e o índice de adiposidade visceral. Foram realizadas associações entre o risco cardiometabólico e variáveis sociodemográficas, laboratoriais e de estilo de vida por meio do Teste Qui-quadrado ou Teste Exato de Fisher e análise multivariada pelo modelo de Poisson ajustado com variância robusta. Foram avaliados 202 pessoas idosas portadores de diabetes, com média de idade de  $67,9 \pm 6,7$  anos. Os índices de adiposidade visceral apresentaram relação com variáveis compatíveis ao risco cardiometabólico. Sexo feminino, alterações na glicemia de jejum, circunferência do pescoço, relação cintura-quadril e colesterol total estiveram associadas ao índice de adiposidade visceral. Enquanto no produto de acumulação lipídica, a associação ocorreu com aumento do percentual de gordura avaliado por índice de massa corporal, circunferência do pescoço, alterações no colesterol total, glicemia de jejum, hemoglobina glicada e com a redução do HDL. O acesso aos estudos foi a única variável sociodemográfica que esteve relacionada ao produto de acumulação lipídica neste público. A ausência de associação dos índices estudados com variáveis clínicas, parâmetros inflamatórios ou com níveis pressóricos, sugere que seu uso como método de avaliação e acompanhamento do risco cardiometabólico seja realizado com cautela.

Palavras-chave: pessoa idosa; diabetes mellitus tipo 2; índices de adiposidade visceral; adiposidade; risco cardiometabólico.

## ABSTRACT

To evaluate cardiometabolic risk based on visceral fat indices and associated factors in elderly people with diabetes. Cross-sectional study with an analytical approach, carried out in primary health care. Cardiometabolic risk was estimated from two visceral adiposity indices, the product of lipid accumulation and the visceral adiposity index. Associations were made between cardiometabolic risk and sociodemographic, laboratory and lifestyle variables using the Chi-square test or Fisher's exact test and multivariate analysis using the Poisson model adjusted with robust variance. 202 elderly people with diabetes were evaluated, with a mean age of  $67.9 \pm 6.7$  years. Visceral adiposity indices were related to variables compatible with cardiometabolic risk. Female sex, changes in fasting blood glucose, neck circumference, waist-to-hip ratio and total cholesterol were associated with the visceral adiposity index. While in the lipid accumulation product, the association occurred with an increase in the percentage of fat assessed by body mass index, neck circumference, changes in total cholesterol, fasting blood glucose, glycated hemoglobin and a reduction in HDL. Access to studies was the only sociodemographic variable that was related to the product of lipid accumulation in this population. The lack of association between the studied indices and clinical variables, inflammatory parameters or blood pressure levels suggests that their use as a method of assessing and monitoring cardiometabolic risk should be carried out with caution.

Keywords: aged; diabetes mellitus type 2; visceral adiposity indices; adiposity; cardiometabolic risk.

Citar este artigo como:

Gomes, F.M.A.; Arruda, I.K.G.; Marques, A.P.O.; Leal, M.C.C.; Nascimento, L.C.P.; Cavalcanti, B.R.V.S.; Borba, A.K.O.T. Avaliação de risco cardiometabólico e fatores associados em pessoas idosas diabéticas. *Nutrivisa*.v.10:e10981.2023. Doi: <https://doi.org/10.59171/nutrivisa-2023v10e10981>

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento está diretamente ligado ao aumento de adiposidade, deposição ectópica de gordura, e a sua redistribuição. O acúmulo excessivo de tecido adiposo visceral (TAV) ocasiona desregulação no metabolismo, aterosclerose e inflamações de baixo grau. Diversas citocinas e adipocitocinas inflamatórias são secretadas a partir da gordura abdominal, que ao atingir o fígado dificultam a sinalização de insulina, cursando com acúmulo lipídico, distúrbios no metabolismo e resistência insulínica (RI). Esses efeitos sugerem que a adiposidade visceral representa risco independente para diabetes mellitus do tipo 2 (DM2) e desarranjam a função cardiovascular (KLISIC et al., 2016; LEE et al., 2009).

A avaliação do risco cardiovascular inclui diferentes métodos. No entanto, essas ferramentas nem sempre conseguem abranger situações em que o tempo disponível para avaliar um indivíduo é insuficiente, ou quando estão envolvidas um grande número de variáveis de risco cardiovascular, como análise bioquímica, medidas e razões antropométricas, como o índice de massa corporal (IMC) e a circunferência da cintura (CC). Cabe ressaltar, que as ferramentas utilizadas atualmente não são eficazes de maneira particular para reduzir o risco de eventos cardiometabólicos (PIEPOLI et al., 2018; VIEIRA et al., 2019).

Os índices Produto de Acumulação Lipídica (PAL) e Índice de Adiposidade Visceral (IAV) desenvolvidos respectivamente por Amato e Khan, têm sido utilizados como alternativa para estimar disfunções de adiposidade, relacionadas ao risco cardiometabólico (RCM). Esses índices foram associados à Síndrome Metabólica (SM) com a presença de DM2, quando comparados com parâmetros antropométricos isolados e que são capazes de prever distúrbios metabólicos. Um grande número de estudos indica os índices IAV e PAL como marcadores confiáveis de RCM, superando medidas antropométricas simples (AMATO, et al., 2010; BOZORGMANESH; HADAEGH; AZIZI, 2010; CHEN et al., 2014; DAI et al., 2016; KAHN, 2005).

Os índices foram apresentados como ferramentas precisas, simples, de fácil aplicação, e baixo custo na avaliação do TAV disfuncional. Devido a simplicidade na obtenção das informações necessárias, os índices de adiposidade tornam-se facilmente aplicáveis na

prática clínica para avaliar riscos relacionados à obesidade visceral (AMATO, et al., 2011, 2010; AMATO, M. C.; GIORDANO, 2014; DAI et al., 2016; GAO et al., 2013).

O objetivo do presente estudo foi avaliar o risco cardiometabólico a partir de índices de adiposidade visceral e fatores associados em pessoas idosas diabéticas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Estudo transversal de abordagem analítica, realizado na microrregião 4.2 da cidade do Recife, no período de 01 de agosto de 2014 a 31 de agosto de 2015. A casuística foi constituída por indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 60 anos, com diagnóstico de DM2 explícito no prontuário de saúde e assistidos pelas referidas USF. Pacientes com limitações cognitivas, ou limitações físicas (institucionalização, cadeirantes, presença de complicações crônicas em estágios avançados, como: amaurose, sequelas de acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca, em tratamento dialítico, amputações prévias ou úlcera ativa em membros inferiores) que restringissem o acesso a USF, foram excluídos. De acordo com  $[z^2p(100-p)/d^2]$ , erro alfa de 5% ( $\alpha$ ), uma prevalência estimada de 50% devido à grande variabilidade de populações onde os índices de adiposidade visceral foram testados e a consequente falta de uniformidade na literatura em torno deste evento ( $p$ ), margem de erro de 7% ( $d$ ), resultando em uma amostra de 196 pessoas idosas com diabetes. Um fator de correção das perdas foi aplicado, com um acréscimo de 10%, resultando na casuística de 218 indivíduos portadores de diabetes. Destes, 16 questionários apresentaram dados inconsistentes ou incompletos, sendo incluídas para as análises as informações de 202 pessoas idosas.

As etapas do estudo incluíram entrevista, avaliação antropométrica, avaliação de estilo de vida e coleta de sangue. Foram coletadas informações sobre sexo, idade, situação conjugal, escolaridade e classe econômica. A Associação Brasileira de Antropologia e Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP) estabeleceu critérios para a classificação econômica, esses foram utilizados neste trabalho. Neste estudo as classes foram unificadas em três categorias: B, C, e D + E. Tomou-se como justificativa para esta decisão o tamanho reduzido da classe E, e a não existência de

indivíduos na classe A, que inviabilizaram a leitura de resultados obtidos por meio de amostras probabilísticas. O peso corporal foi aferido em balança eletrônica digital. Devido ao achatamento dos discos intervertebrais, do arco plantar dos pés e do enfraquecimento da musculatura das pernas comuns no envelhecimento, foi realizada uma estimativa da altura, a partir da altura do joelho, que pouco se altera com a idade. A medida foi realizada com auxílio de um antropômetro (CRITÉRIO BRASIL - ABEP, [s. d.]).

O Índice de massa corporal (IMC) seguiu a recomendação proposta pela Organização Pan-Americana de Saúde para os indivíduos maiores de 60 anos. A circunferência do pescoço foi aferida na altura da cartilagem cricotireoidea, nos homens que possuíam proeminência laríngea, sendo a medida realizada abaixo da mesma. A circunferência da cintura foi mensurada no ponto central ao nível das vértebras L4 e L5, e a circunferência do quadril (CQ) foi mensurada na região glútea correspondente à maior protuberância do quadril. A partir das medidas de peso e estatura foram determinadas a relação cintura-quadril (RCQ) e, por meio das medidas da cintura e estatura, foi calculada a relação cintura-estatura (RCest) (ALBERTI; ZIMMET; SHAW, 2006; BOSSAN et al., 2007; CHUMLEA; ROCHE; STEINBAUGH, 1985; ORGANIZATION; SALUD, 2001; PITANGA; LESSA, 2006; PREIS et al., 2010; YANG et al., 2010).

Foram analisados os resultados de exames de colesterol total (CT), lipoproteína de baixa densidade (LDL) e alta densidade (HDL), triglicerídeos (TG), glicemia de jejum e hemoglobina glicosilada (HbA1c). As pessoas idosas foram orientadas a manter jejum de 12 horas. A análise do perfil lipídico (CT, HDL, TG) foi realizada de acordo com a Associação Americana de Diabetes. Para avaliação do LDL foi aplicada a equação de Martín, e os níveis glicêmicos de jejum e HbA1c foram avaliados conforme recomendado pela Sociedade Brasileira de Diabetes e Associação Americana de Diabetes (ADA, 2019; 2023).

Para avaliação do estilo de vida das pessoas idosas foram questionados sobre tabagismo e etilismo. O risco cardiometabólico foi medido por meio de dois índices clínicos de adiposidade visceral, o índice de adiposidade visceral (IAV) e o produto de acumulação lipídica (PAL). O IAV, específico por sexo, foi calculado

utilizando a CC (cm), IMC (kg/m<sup>2</sup>), TG (mmol/L) e HDL (mmol/L) (VIGITEL, 2014).

Equações para determinação de disfunção do tecido adiposo visceral para homens e mulheres segundo Amato et al. (AMATO, et al., 2010)

Homens:  $IAV = \{[CC/39.68 + (1.88 \times IMC)] \times (TG/1.03) \times (1.31/HDL-c)\}$

Mulheres:  $IAV = \{[CC/36.58 + (1.89 \times IMC)] \times (TG/0.81) \times (1.52/HDL-c)\}$

O PAL foi calculado por meio da CC (cm) e TG (mmol/L), específica segundo gênero:

Equações para estimativa de concentração de lipídeos para homens e mulheres segundo Kahn (KAHN, 2005).

Homens:  $[(CC-65) \times TG]$

Mulheres:  $[(CC-58) \times TG]$

O alto risco cardiometabólico foi classificado de acordo com os índices de adiposidade visceral, de forma que o percentil 75 (p75) foi considerado o ponto de corte para distribuição dos dados, como realizado em estudo brasileiro (VIEIRA et al., 2019).

#### Análise dos dados

O banco de dados foi organizado na planilha eletrônica do programa Excel, verificado pelo Programa Epi-info versão 6.04, posteriormente analisado pelo programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 18.0. Para avaliar as variáveis que estiveram associadas com IAV e PAL foram construídas tabelas de contingência e aplicado o teste de Qui-Quadrado de Independência de Pearson. O teste Exato de Fisher foi utilizado quando as suposições não foram satisfeitas pelo primeiro teste. Os índices de adiposidade visceral foram expressos em quartis, sendo classificados em apenas dois graus de intensidade de RCM: Alto risco (percentil  $\geq 75$ ) e risco baixo a moderado (percentil  $< 75$ ). Para a análise multivariada foi utilizado o modelo de Poisson ajustado com variância

robusta para determinar quais fatores influenciaram conjuntamente para a classificação do IAV e do PAL, sendo inclusas todas as variáveis com nível de significância menor que 20% na análise bivariada, as quais foram retiradas uma a uma a partir do p-valor da estatística de Wald, permanecendo aquelas com nível de significância menor que 5%. A Razão de Chances (Odds Ratio - OR) foi analisada, e os resultados estatisticamente significantes evidenciaram  $p < 0,05$ . O estudo seguiu os preceitos éticos, sendo aprovado sob o número de parecer 1.526.053.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pessoas idosas apresentaram média de idade  $\pm$  desvio padrão de  $67,9 \pm 6,7$  anos, com maior percentual de pacientes do sexo feminino (73,3%). A média geral de IAV foi de  $169,43 \pm 121,92$ , sendo de  $187,11 \pm 131,01$  para o sexo feminino, e de  $120,15 \pm 72,80$  no sexo masculino. O PAL apresentou sua média geral de  $81,79 \pm 53,66$ , sendo de  $85,93 \pm 56,50$  no sexo feminino e  $70,23 \pm 43,19$  no sexo masculino. Dos fatores associados descritos na Tabela 1 apenas o sexo feminino ( $p < 0,001$ ) contribuiu para o risco alto no IAV e o acesso aos estudos ( $p = 0,042$ ) para o risco alto no PAL. Na Tabela 2 os índices de adiposidade visceral apresentaram resultados significativos em pacientes obesos e com alteração na CP. Enquanto glicemia e CT surgem como fatores influenciadores para o risco alto determinado para IAV, apenas o LDL não foi determinante para a classificação do PAL nos indivíduos avaliados. IMC e HDL não foram avaliados no IAV, pois tratam-se de componentes utilizados em sua fórmula. O ajuste do modelo multivariado de Poisson para o risco alto do IAV apresenta um aumento nas mulheres idosas de 40%, quando esse grupo foi comparado com os homens, como também alterações na CP, glicemia e CT (Tabela 3). A obesidade, glicemia alterada, CT alterado e HDL diminuído, explicam a ocorrência de risco alto para desenvolvimento do PAL (Tabela 4).

Os índices de adiposidade visceral apresentaram associações com as variáveis antropométricas e perfil metabólico das pessoas idosas diabéticas investigados, o que endossa o pressuposto de que são ferramentas facilmente utilizáveis, sendo de grande utilidade na Atenção Básica, onde o acesso a equipamentos sofisticados é escasso, devido ao seu alto custo.

A morbimortalidade por doenças crônicas é maior em indivíduos com desvantagem do ponto de vista econômico e social, o que está alinhado com os resultados do nosso estudo, pois a baixa escolaridade foi determinante para obter risco alto para PAL. Maior nível de escolaridade associa-se a um maior poder aquisitivo, melhores condições de vida e uso da renda, podendo traduzir estas vantagens em comportamentos saudáveis (CAMELO et al., 2016).

O sexo feminino esteve fortemente associado com o risco alto para IAV, embora para PAL, o mesmo não foi observado, podendo esse achado estar associado com a menopausa. No entanto, não é possível afirmar se a associação entre menopausa, ganho de peso e acúmulo de gordura corporal ocorre devido ao processo de envelhecimento, à diminuição dos hormônios ovarianos, ou a ambos.

Ressalta-se que durante a menopausa existem relatos de diminuição da massa muscular esquelética pela deficiência de estrogênio, ou devido ao sedentarismo. Contudo, quanto maior o tempo de menopausa, maior o risco de desenvolver maiores concentrações de gordura abdominal e resistência insulínica. Estudo de base populacional com indivíduos de faixa de idade entre 25-65 anos na Indonésia, observou que hormônios sexuais como o estrogênio poderiam estar envolvidos na associação de PAL com o DM2, embora não elucidasse de que maneira a diferença de gênero influenciou na relação (NUSRIANTO et al., 2019; SCHWARTZ et al., 2016).

Os índices de adiposidade visceral estiveram diferentemente distribuídos entre pessoas idosas com ou sem excesso de peso, apresentando risco concentrado nos obesos. Estudo brasileiro realizado em população com idades entre 18-90 anos, apresentou resultados semelhantes ao verificar diferença na distribuição de indivíduos com sobrepeso ou não, ressaltando o poder discriminatório do índice PAL com o RCM. O indicador de maior probabilidade de ter doença cardiovascular nas mulheres foi o PAL, enquanto nos homens foi a RCQ. Além de o PAL ser superior a variáveis como IMC e CC, foi capaz de prever SM e DCV incidente (BOZORGMANESH; HADAEGH; AZIZI, 2010; CHENG et al., 2017; GAO et al., 2013; VIEIRA et al., 2019).

Durante o estado de superacumulação lipídica, período caracterizado pela hiperplasia e hipertrofia dos adipócitos associado às concentrações sanguíneas



de determinados lipídeos cronicamente elevadas, a RI e outras disfunções metabólicas podem surgir como resposta à deposição ectópica de lipídios em tecidos não-adiposos, tais como o músculo esquelético, vasos sanguíneos, coração, fígado, rins e pâncreas. O excesso lipídico em tecidos não-adiposos pode alterar o metabolismo celular, acelerando a apoptose e perturbando o controle cardiovascular (KAHN, 2006, 2005).

O acúmulo de gordura na região do pescoço está associado ao risco de DCV, tanto quanto a gordura visceral na região abdominal. A gordura subcutânea na parte superior do corpo possui a habilidade de liberar ácidos graxos livres no sangue, além de ser metabolicamente ativa. Essa liberação de ácidos graxos livres circulantes em obesos concentra-se principalmente na região superior do corpo, o que torna a CP uma

**Tabela 1.** Índices de adiposidade IAV e PAL segundo variáveis sociodemográficas e de estilo de vida de idosos diabéticos assistidos na atenção primária de saúde. Recife, Pernambuco, Brasil, 2015.

Variáveis	n (%)	IAV		p-valor	PAL		p-valor
		≥75%	<75%		≥75%	<75%	
<b>Sexo</b>							
Masculino	54 (26,7)	4 (7,7)	48 (92,3)		11 (21,2)	41 (78,8)	
Feminino	148 (73,3)	45 (31,0)	100 (69,0)	<0,001 <sup>1</sup>	38 (26,2)	107 (73,8)	0,470 <sup>1</sup>
<b>Idade</b>							
60 – 79 anos	189 (93,6)	48 (26,1)	136 (73,9)		48 (26,1)	136 (73,9)	
80 ou mais	13 (6,4)	1 (7,7)	12 (92,3)	0,192 <sup>2</sup>	1 (7,7)	12 (92,3)	0,192 <sup>2</sup>
<b>Situação Conjugal</b>							
C/ companheiro	93 (46)	20 (22,2)	70 (77,8)		23 (25,6)	67 (74,4)	
S/ companheiro	109 (54)	29 (27,1)	78 (72,9)	0,430 <sup>1</sup>	26 (24,3)	81 (75,7)	0,839 <sup>1</sup>
<b>Estudo</b>							
Sim	178 (88,1)	40 (23,1)	133 (76,9)		39 (22,5)	134 (77,5)	
Não	24 (11,9)	9 (37,5)	15 (62,5)	0,127 <sup>1</sup>	10 (41,7)	14 (58,3)	0,042 <sup>1</sup>
<b>Escolaridade</b>							
≤ 8 anos estudo	162 (80,2)	39 (24,7)	119 (75,3)		39 (24,7)	119 (75,3)	
> 8 anos estudo	40 (19,8)	10 (25,6)	29 (74,4)	0,901 <sup>1</sup>	10 (25,6)	29 (74,4)	0,901 <sup>1</sup>
<b>Classe econômica</b>							
B	35 (17,3)	10 (28,6)	25 (71,4)		9 (25,7)	26 (74,3)	
C	107 (53,0)	26 (24,8)	79 (75,2)		26 (24,8)	79 (75,2)	
D + E	60 (29,7)	13 (22,8)	44 (77,2)	0,824 <sup>1</sup>	14 (24,6)	43 (75,4)	0,992 <sup>1</sup>
<b>Fuma</b>							
Sim	15 (7,4)	4 (26,7)	11 (73,3)		7 (46,7)	8 (53,3)	
Não	187 (92,6)	45 (24,7)	137 (75,3)	1,000 <sup>2</sup>	42 (23,1)	140 (76,9)	0,060 <sup>2</sup>
<b>Álcool</b>							
Sim	32 (15,8)	7 (22,6)	24 (77,4)		9 (29,0)	22 (71,0)	
Não	170 (84,2)	42 (25,3)	124 (74,7)	0,748 <sup>1</sup>	40 (24,1)	126 (75,9)	0,560 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teste Qui-quadrado para independência de Pearson; <sup>2</sup>Teste Exato de Fisher.

\*IAV: índice de adiposidade visceral; PAL: produto de acumulação lipídica.

**Tabela 2.** Classificação de IAV e PAL, segundo análise antropométrica e laboratorial de idosos diabéticos assistidos na atenção primária de saúde. Recife, Pernambuco, Brasil, 2015.

Variáveis	IAV		p-valor	PAL		p-valor
	≥75%	<75%		≥75%	<75%	
<b>RCQ</b>						
Alterado	48 (27,7%)	125 (72,3%)	0,015 <sup>1</sup>	44 (25,4%)	129 (74,6%)	0,399 <sup>1</sup>
Não alterado	1 (4,3%)	22 (95,7%)		4 (17,4%)	19 (82,6%)	
<b>RCest</b>						
Alterado	47 (25,3%)	139 (74,4%)	0,735 <sup>2</sup>	49 (26,3%)	137 (73,7%)	0,069 <sup>2</sup>
Não alterado	2 (18,2%)	9 (81,8%)		0 (0,0%)	11 (100,0%)	
<b>CP</b>						
Alterado	42 (28,6%)	105 (71,4%)	0,039 <sup>1</sup>	46 (31,3%)	101 (68,7%)	<0,001 <sup>1</sup>
Não alterado	7 (14,0%)	43 (86,0%)		3 (6,0%)	47 (94,0%)	
<b>Classificação do IMC</b>						
Baixo peso				1 (3,0%)	32 (97,0%)	
Peso Adequado	–	–	–	18 (21,7%)	65 (78,3%)	
Excesso de peso				7 (31,8%)	15 (68,2%)	
Obesidade				23 (39,0%)	36 (61,0%)	0,001
<b>Glicemia</b>						
Alterado	34 (34,3%)	65 (65,7%)	0,002 <sup>1</sup>	32 (32,3%)	67 (67,7%)	0,015
Não alterado	15 (15,3%)	83 (84,7%)		17 (17,3%)	81 (82,7%)	
<b>Hemoglobina glicada</b>						
Alterado	11 (39,3%)	17 (60,7%)	0,057 <sup>1</sup>	12 (42,9%)	16 (57,1%)	0,017 <sup>1</sup>
Não alterado	38 (22,5%)	131 (77,5%)		37 (21,9%)	132 (78,1%)	
<b>CT</b>						
Alterado	32 (31,7%)	69 (68,3%)	0,023 <sup>1</sup>	33 (32,7%)	68 (67,3%)	0,009 <sup>1</sup>
Não alterado	17 (17,7%)	79 (82,3%)		16 (16,7%)	80 (83,3%)	
<b>LDL</b>						
Alterado	43 (24,4%)	133 (75,6%)	0,678 <sup>1</sup>	43 (24,4%)	133 (75,6%)	0,678 <sup>1</sup>
Não alterado	6 (28,6%)	15 (71,4%)		6 (28,6%)	15 (7,4%)	
<b>HDL</b>						
Alterado	–	–	–	28 (35,0%)	52 (65,0%)	
Não alterado				21 (17,9%)	96 (82,1%)	0,007 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Teste Qui-quadrado para independência de Pearson; <sup>2</sup>Teste Exato de Fisher.

\*IAV: índice de adiposidade visceral; PAL: produto de acumulação lipídica; RCQ: relação cintura-quadril; RCest relação cintura-estatura; CP: circunferência do pescoço; IMC: índice de massa corporal; CT: colesterol total; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade.

**Tabela 3.** Ajuste do modelo de Poisson para o risco alto na classificação do IAV de idosos diabéticos assistidos na atenção primária de saúde. Recife, Pernambuco, Brasil, 2015.

Variáveis	RP	IC (95%)	p-valor <sup>1</sup>
<b>Sexo</b>			
Masculino	1,00	-	-
Feminino	4,40	1,72 – 11,24	0,002
<b>CP</b>			
Alterado	2,44	1,18 – 5,04	0,016
Não alterado	1,00	-	-
<b>Glicemia</b>			
Alterado	1,84	1,10 – 3,08	0,020
Não alterado	1,00	-	-
<b>CT</b>			
Alterado	1,77	1,09 – 2,85	0,020
Não alterado	1,00	-	-

<sup>1</sup>p-valor do teste de Wald.

\*RP: razão de prevalência; IC: intervalo de confiança; CP: circunferência do pescoço; CT: colesterol total.

**Tabela 4.** Ajuste do modelo de Poisson para o risco alto na classificação do PAL de idosos diabéticos assistidos na atenção primária de saúde. Recife, Pernambuco, Brasil, 2015.

Fatores avaliados	RP	IC (95%)	p-valor <sup>1</sup>
<b>IMC</b>			
Baixo peso	0,18	0,03 – 1,32	0,092
Peso normal	1,00	-	-
Sobrepeso	1,44	0,73 – 2,84	0,298
Obesidade	2,25	1,41 – 3,60	0,001
<b>Glicemia</b>			
Alterado	2,02	1,28 – 3,18	0,002
Não alterado	1,00	-	-
<b>CT</b>			
Alterado	1,88	1,14 – 3,10	0,014
Não alterado	1,00	-	-
<b>HDL</b>			
Alterado	1,94	1,24 – 3,06	0,004
Não alterado	1,00	-	-

<sup>1</sup>Teste de Wald.

\*RP: razão de prevalência; IC: intervalo de confiança; IMC: índice de massa corporal; CT: colesterol total, HDL: lipoproteína de alta densidade

medida importante na avaliação de desfechos cardiovasculares (PREIS et al., 2010).

Ainda nesse sentido, os ácidos graxos livres podem elevar a produção de espécies reativas de oxigênio, ativando células pro-inflamatórias como as citocinas, culminando em dislipidemia, disfunção do

endotélio e RI. Estudo de Barbosa et al., utilizou indicadores antropométricos usados de forma clássica no rastreamento do risco cardiovascular, e a CP esteve intimamente associada a estas variáveis. De forma semelhante, estudo brasileiro de base populacional com 854 adultos, mostrou que a CP esteve relacionada

ao IAV. Enquanto estudo transversal associou PAL e CP de forma independente com DM2 em mulheres hipertensas (BARBOSA et al., 2017; FERREIRA et al., 2018; MARCADENTI et al., 2017; PREIS et al., 2010; SELVAN et al., 2016).

Kavaric; Klisic e Ninic (2018) correlacionaram CT, HbA1c e LDL de forma positiva ao aumento do IAV em sua amostra de diabéticos, enquanto nossos resultados mostraram apenas a glicemia e o CT como fatores influenciadores para o risco alto medido por IAV. Estudos realizados em caucasianos relataram que o IAV possui poder discriminatório para rastrear o RCM, infarto do miocárdio, DAC, AVC e sensibilidade insulínica. Estudo europeu realizado com diabéticos e seus respectivos controles correlacionou o PAL de forma positiva com CT, HbA1c e negativamente com o HDL (AMATO, et al., 2011, 2010).

Embora a importância do LDL na gênese da aterosclerose seja bem reconhecida na literatura, outros estudos não puderam associá-lo a índices de adiposidade. Indivíduos com níveis de LDL sem alteração também podem sofrer eventos cardiovasculares, logo outras variáveis estão relacionadas com este risco (CARTOLANO et al., 2018; MIRMIRAN; BAHADORAN; AZIZI, 2014).

A piora da glicemia esteve associada a maiores índices tanto do PAL quanto do IAV, sugerindo que ambas as medidas de adiposidade possuem relação com o DM2. Além disso, a piora do status glicêmico esteve mais pronunciada nas relações com os índices de adiposidade, do que nas relações com medidas antropométricas como CC e IMC, garantindo que os índices podem representar melhor o acúmulo lipídico (NUSRIANTO et al., 2019).

Estudo transversal brasileiro realizado com 351 pacientes com idades na faixa entre 30 e 74 anos associaram o PAL ao CT, a glicemia e de forma negativa ao HDL. De forma semelhante, o IAV esteve fortemente relacionado a distúrbios glicêmicos e lipídicos em obesos poloneses (CARTOLANO et al., 2018; JABLONOWSKA-LIETZ et al., 2017).

Um fator de risco independente para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares é o baixo nível de HDL. Cartolano et al., 2018 observaram uma associação negativa do PAL com partículas de HDL de tamanho maior, enquanto partículas menores de HDL estiveram associadas a uma relação positiva,

apontando que a predominância de partículas pequenas esteve relacionada ao risco de DAC.

Algumas limitações precisam ser relatadas, o desenho transversal impossibilita o estabelecimento da relação de temporalidade entre a exposição e o desfecho, embora este não tenha sido o objetivo deste estudo. Por possuírem o DM2 como doença crônica de base, as pessoas idosas já utilizavam medicamentos de rotina, e possuíam algum tipo de conhecimento que permitiu maior controle e cuidado para com a doença, que se refletiu nos resultados de exames laboratoriais. Não foram utilizados parâmetros inflamatórios e exames de imagem para detecção de gordura visceral, de forma a correlacionar estes resultados com os índices antropométricos. Por esse motivo, não foi possível realizar análises de curva ROC que rastreassem um ponto de corte para determinação do RCM a partir dos índices de adiposidade.

## CONCLUSÃO

Apesar de não haver consenso quanto ao melhor método para avaliação de adiposidade visceral, os índices de adiposidade visceral estiveram associados com variáveis relacionadas ao RCM. O sexo feminino, alterações na glicemia de jejum, CP, RCQ e CT estiveram positivamente associadas ao IAV. No PAL a associação positiva ocorreu com aumento do percentual de gordura avaliado por IMC, CP, alterações no CT, glicemia de jejum, HbA1c e de forma negativa associou-se com HDL. O acesso aos estudos foi a única variável sociodemográfica que esteve relacionada ao PAL neste público.

Embora os índices de adiposidade visceral tenham apresentado associações com variáveis antropométricas e perfil metabólico das pessoas idosas diabéticas investigados, a ausência de associação dos índices estudados com variáveis clínicas, parâmetros inflamatórios ou com níveis pressóricos, sugere que seu uso como método de avaliação e acompanhamento do RCM seja realizado com cautela.

## REFERÊNCIAS

ALBERTI, K.G.M.M.; ZIMMET, P.; SHAW, J. Metabolic syndrome--a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic*



- aAssociation, v.23, n.5, p.469–480, 2006. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2006.01858.x>
- AMATO, M.C.; GIORDANO, C.; GALIA, M.; CRISCIMANNA, A.; VITABILE, S.; MIDIRI, M.; GALLUZZO, A.; ALKAMESY STUDY GROUP. Visceral Adiposity Index: a reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. *Diabetes Care*, v. 33, n. 4, p.920-922, abr. 2010. Doi: <https://doi.org/10.2337/dc09-1825>
- AMATO, M.C.; GIORDANO, C.; PITRONE, M.; GALLUZZO, A. Cut-off points of the visceral adiposity index (VAI) identifying a visceral adipose dysfunction associated with cardiometabolic risk in a Caucasian Sicilian population. *Lipids in Health and Disease*, v.10, p.183, 2011. Doi: <https://doi.org/10.1186/1476-511X-10-183>
- AMATO, M.C.; GIORDANO, C. Visceral adiposity index: an indicator of adipose tissue dysfunction. *International Journal of Endocrinology*, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1155/2014/730827>
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. STANDARDS OF MEDICAL CARE IN DIABETES—2017 ABRIDGED FOR PRIMARY CARE PROVIDERS | CLINICAL DIABETES, 2017. Disponível em: <https://diabetesjournals.org/clinical/article/35/1/5/35446/Standards-of-Medical-Care-in-Diabetes-2017>.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). STANDARDS OF MEDICAL CARE IN DIABETES—2019 ABRIDGED FOR PRIMARY CARE PROVIDERS | CLINICAL DIABETES, 2019. Disponível em: <https://diabetesjournals.org/clinical/article/37/1/11/32671/Standards-of-Medical-Care-in-Diabetes-2019>.
- BARBOSA, P.S.; SANTOS, R.P.; MENDONÇA, J.L.S.; ROCHA, V.S. Circunferência do pescoço e sua associação com parâmetros antropométricos de adiposidade corporal em adultos. *Braspen J*, p.315-320, 2017.
- BOSSAN, Francine Moreira; ANJOS, Luiz Antonio dos; VASCONCELLOS, Mauricio Teixeira Leite de; WAHRLICH, Vivian. Nutritional status of the adult population in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil: the Nutrition, Physical Activity, and Health Survey. *Cadernos de Saúde Pública*, v.23, p.1867-1876, 2007. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000800013>
- BOZORGMANESH, M.; HADAEGH, F.; AZIZI, F. Predictive performances of lipid accumulation product vs. adiposity measures for cardiovascular diseases and all-cause mortality, 8.6-year follow-up: Tehran lipid and glucose study. *Lipids in Health and Disease*, v.9, p.100, 2010. Doi: <https://doi.org/10.1186/1476-511X-9-100>.
- CAMELO, L.V.; FIGUEIREDO, R.C.; OLIVEIRA-CAMPOS, M.; GIATTI, L.; BARRETO, S.M. Comportamentos saudáveis e escolaridade no Brasil: tendência temporal de 2008 a 2013. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.21, n.4, p.1011-1021, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015214.09742015>
- CARTOLANO, F.D.C.; PAPPANI, C.; FREITAS, M.C.P.; FIGUEIREDO NETO, A.M.; CARIOCA, A.A.F.; DAMASCENO, N.R.T. Is Lipid Accumulation Product Associated with an Atherogenic Lipoprotein Profile in Brazilian Subjects? *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v.110, p.339-347, 2018. Doi: <https://doi.org/10.5935/abc.20180054>
- CHEN, C.; XU, Y.; GUO, Z.; YANG, J.; WU, M.; HU, X. The application of visceral adiposity index in identifying type 2 diabetes risks based on a prospective cohort in China. *Lipids in Health and Disease*, v.13, p.108, 2014. Doi: <https://doi.org/10.1186/1476-511X-13-108>
- CHENG, Y.L.; WANG, Y.J.; LAN, K.H.; HUO, T.I.; HUANG, Y.H.; SU, C.W.; HSIEH, W.Y.; HOU, M.C.; LIN, H.C.; LEE, F.Y.; WU, J.C.; LEE, S.D. Fatty Liver Index and Lipid Accumulation Product Can Predict Metabolic Syndrome in Subjects without Fatty Liver Disease. *Gastroenterology Research and Practice*, v. 2017, p.9279836, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1155/2017/9279836>
- CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F.; STEINBAUGH, M.L. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *Journal of the American Geriatrics Society*, v.33, n.2, p.116-120, 1985. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1985.tb02276.x>
- CRITÉRIO BRASIL - ABEP. [s. d.]. Disponível em: <https://www.abep.org/criterio-brasil>. Acesso em: 14 jun. 2023.
- DAI, D.; CHANG, Y.; CHEN, Y.; CHEN, S.; YU, S.; GUO, X.; SUN, Y. Visceral Adiposity Index and Lipid Accumulation Product Index: Two Alternate Body Indices to Identify Chronic Kidney Disease among the Rural Population in Northeast China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v.13, n.12, p.1231, 2016. <https://doi.org/10.3390/ijerph13121231>.

- GAO, X.; WANG, G.; WANG, A.; XU, T.; TONG, W.; ZHANG, Y. Comparison of lipid accumulation product with body mass index as an indicator of hypertension risk among Mongolians in China. *Obesity Research & Clinical Practice*, v.7, n.4, p.e308-314, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2012.02.002>
- GERALDA-FERREIRA, F.; SEGHE TO, W.; GUIMARÃES-DA-SILVA, D.C.; FELICIANO-PEREIRA, P.; ZARBATO-LONGO, G. Visceral adiposity index associated with behavioral and inflammatory parameters in adults: a population based study. *Nutricion Hospitalaria*, v.35, n.2, p.326-331, 2018. Doi: <https://doi.org/10.20960/nh.1325>
- JABŁONOWSKA-LIETZ, B.; WRZOSEK, M.; WŁODARCZYK, M.; NOWICKA, G. New indexes of body fat distribution, visceral adiposity index, body adiposity index, waist-to-height ratio, and metabolic disturbances in the obese. *Kardiologia Polska*, v.75, n.11, p.1185-1191, 2017. <https://doi.org/10.5603/KP.a2017.0149>
- KAHN, H.S. The “lipid accumulation product” performs better than the body mass index for recognizing cardiovascular risk: a population-based comparison. *BMC cardiovascular disorders*, v.5, p.26, 2005. Doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2261-5-26>
- KAHN, H.S. The lipid accumulation product is better than BMI for identifying diabetes: a population-based comparison. *Diabetes Care*, v.29, n.1, p.151-153, 2006. Doi: <https://doi.org/10.2337/diacare.29.1.151>
- KAVARIC, N.; KLISIC, A.; NINIC, A. Are visceral adiposity index and lipid accumulation product reliable indices for metabolic disturbances in patients with type 2 diabetes mellitus? *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, v.32, n.3, p.e22283, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1002/jcla.22283>.
- KLISIC, A.; KOTUR-STEVLJEVIC, J.; KAVARIC, N.; MATIC, M. Relationship between Cystatin C, Retinol-binding Protein 4 and Framingham Risk Score in Healthy Postmenopausal Women. *Archives of Iranian Medicine*, v.19, n.12, p.845-851, 2016. .
- LEE, C.G.; CARR, M.C.; MURDOCH, S. J.; MITCHELL, E.; WOODS, N.F.; WENER, Mark H.; CHANDLER, W.L.; BOYKO, E.J.; BRUNZELL, J.D. Adipokines, inflammation, and visceral adiposity across the menopausal transition: a prospective study. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v.94, n.4, p.1104-1110, 2009. Doi: <https://doi.org/10.1210/jc.2008-0701>
- MARCADENTI, A.; FUCHS, F.D.; MOREIRA, L.B.; GUS, M.; FUCHS, S.C. Adiposity phenotypes are associated with type-2 diabetes: LAP index, body adiposity index, and neck circumference. *Atherosclerosis*, v.266, p.145-150, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.09.022>
- MARTIN, S.S.; BLAHA, M.J.; ELSHAZLY, M.B.; TOTH, P.P.; KWITEROVICH, P.O.; BLUMENTHAL, R.S.; JONES, S.R. Comparison of a novel method vs the Friedewald equation for estimating low-density lipoprotein cholesterol levels from the standard lipid profile. *JAMA*, v.310, n.19, p.2061-2068, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2013.280532>
- MIRMIRAN, P.; BAHADORAN, Z.; AZIZI, F. Lipid accumulation product is associated with insulin resistance, lipid peroxidation, and systemic inflammation in type 2 diabetic patients. *Endocrinology and Metabolism (SEOUL, KOREA)*, v.29, n.4, p.443-449, 2014. Doi: <https://doi.org/10.3803/EnM.2014.29.4.443>
- NUSRIANTO, R.; AYUNDINI, G.; KRISTANTI, M.; ASTRELLA, C.; AMALINA, N.; MUHADI, null; RIYADINA, W.; TAHAPARY, D.L.; SOEWONDO, P. Visceral adiposity index and lipid accumulation product as a predictor of type 2 diabetes mellitus: The Bogor cohort study of non-communicable diseases risk factors. *Diabetes Research and Clinical Practice*, v.155, p.107798, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107798>
- OLIVEIRA, R.E.P.; FOSS-FREITAS, M.C.; MONTENEGRO JÚNIOR, R.M.; VENCIO, S.(orgs)}. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. São Paulo: Clannad, 2017. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4925460/mod\\_resource/content/1/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4925460/mod_resource/content/1/diretrizes-sbd-2017-2018.pdf)
- PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION (PAHO). Encuesta multicéntrica salud bienestar y envejecimiento (SABE) en América Latina: informe preliminar. 2001. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/45890>. Acesso em: 14 jun. 2023.
- PIEPOLI, M.F.; HOES, A.W.; BROTONS, C.; HOBBS, R.F.D.; CORRA, U. Task Force for the 2016 guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Main messages for primary care from the 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *The European Journal of*

- General Practice, v.24, n.1, p.51–56, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1398320>
- PITANGA, F.J.G.; LESSA, I. Razão cintura-estatura como discriminador do risco coronariano de adultos. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v.52, p.157-161, 2006. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302006000300016>
- PREIS, S.R.; MASSARO, J.M.; HOFFMANN, U.; D'AGOSTINO, R.B.; LEVY, D.; ROBINS, S.J.; MEIGS, J.B.; VASAN, R.S.; O'DONNELL, C.J.; FOX, C.S. Neck circumference as a novel measure of cardio-metabolic risk: the Framingham Heart study. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v.95, n.8, p.3701-3710, 2010. Doi: <https://doi.org/10.1210/jc.2009-1779>
- SCHWARTZ, S.S.; EPSTEIN, S.; CORKEY, B.E.; GRANT, S.F.A.; GAVIN, J.R.; AGUILAR, R.B. The Time Is Right for a New Classification System for Diabetes: Rationale and Implications of the  $\beta$ -Cell-Centric Classification Schema. *Diabetes Care*, v.39, n.2, p.179-186, 2016. Doi: <https://doi.org/10.2337/dc15-1585>
- SELVAN, C.; DUTTA, D.; THUKRAL, A.; NARGIS, T.; KUMAR, M.; MUKHOPADHYAY, S.; CHOWDHURY, S. Neck height ratio is an important predictor of metabolic syndrome among Asian Indians. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, v.20, n.6, p.831-837, 2016. Doi: <https://doi.org/10.4103/2230-8210.192927>
- VIEIRA, J.N.; BRAZ, M.A.D.; GOMES, F.O.; SILVA, P.R.; SANTOS, O.T.M.; ROCHA, I.M.G.; SOUSA, I.M.; FAYH, A.P.T. Cardiovascular risk assessment using the lipid accumulation product index among primary healthcare users: a cross-sectional study. *São Paulo Medical Journal*, v.137, p.126-131, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2018.0293240119>
- VIGITEL BRASIL 2014 - VIGILÂNCIA DE FATORES DE RISCO E PROTEÇÃO PARA DOENÇAS CRÔNICAS POR INQUÉRITO TELEFÔNICO — MINISTÉRIO DA SAÚDE. [s. d.]. Disponível em: [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel/vigitel\\_2014.pdf/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/vigitel/vigitel_2014.pdf/view). Acesso em: 14 jun. 2023.
- YANG, G.R.; YUAN, S.Y.; FU, H.J.; WAN, G.; ZHU, L.X.; BU, X.L.; ZHANG, J.D.; DU, X.P.; LI, Y.L.; JI, Y.; GU, X.N.; LI, Y.; BEIJING COMMUNITY DIABETES STUDY GROUP. Neck circumference positively related with central obesity, overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing Community Diabetes Study 4. *Diabetes Care*, v.33, n.11, p.2465-2467, 2010. Doi: <https://doi.org/10.2337/dc10-0798>

RECEBIDO EM: 05.07.2023

ACEITO EM: 07.08.2023