

Título: Avaliação do desempenho dos índices de adiposidade corporal, massa gorda relativa e de redondeza corporal na avaliação da adiposidade corporal e resistência à insulina em adultos.

Palavras-Chave: obesidade, índices de adiposidade corporal, composição corporal

Autores(as):

Mila Medina Aguiar Rangel, FCA – UNICAMP

Isabela Solar, FCA – UNICAMP

Najla Simão Kfoury Crouchan, FCA – UNICAMP

Dr^(a). Renata Germano Borges de Oliveira Nascimento Freitas, FCA – UNICAMP

Prof^(o). Dr^(o). Bruno Geloneze, FCM - UNICAMP

Prof^(a). Dr^(a). Ana Carolina Junqueira Vasques, FCA – UNICAMP (orientadora)

INTRODUÇÃO:

A obesidade é uma doença complexa e multifatorial, dentre os principais fatores para o seu desenvolvimento, destaca-se a alimentação inadequada e a atividade física insuficiente, o que são fatores de risco independente para alterações metabólicas e para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (ABESO, 2016). Desse modo, considerando o risco de desenvolvimento de complicações metabólicas, faz-se necessário realizar uma avaliação nutricional precisa, eficaz, prática, acessível e de baixo custo para o tratamento e/ou prevenção da síndrome metabólica e comorbidades associadas a obesidade.

A avaliação antropométrica e da composição corporal são ferramentas importantes para uma adequada avaliação nutricional e triagem do risco cardiometabólico, no entanto, muitas vezes é inacessível na prática clínica e dispendiosas. Destacam-se como padrão ouro para avaliação da composição corporal, os exames de imagem, como a densitometria de dupla emissão de raio x (*dual-energy x-ray absorptiometry* - DXA), a tomografia computadorizada e ressonância magnética que são métodos robustos e acurados, mas muitas vezes são invasivos, emitem radiação e de alto custo, o que os tornam inviáveis na prática clínica, tanto no sistema público de saúde como no privado. Buscando a praticidade de aplicação no dia a dia, destacam-se a bioimpedância (BIA) e dobras cutâneas, bem como as circunferências corporais, que são práticas, rápidas e de baixo custo. No entanto, apresentam limitações, devido aos erros inter e intra avaliadores que podem ocorrer, especialmente a BIA, pela grande variação que o equipamento sofre pela calibração do aparelho, temperatura ambiente, estado de hidratação do avaliado, atividade física, entre outros fatores. Diante das limitações supracitadas, na prática clínica do profissional de saúde são utilizados métodos acessíveis como o índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC) e o diâmetro abdominal sagital (DAS). No entanto, dada

a suas características e alto grau de simplificação, não conseguem distinguir com acurácia as diferenças da composição corporal. (Rahman e Berenson, 2010; Garrido et al., 2009; Bergman et al., 2011; Souza R.G. et al, 2014).

Nesse contexto, o índice de adiposidade corporal (IAC), índice de massa gorda relativa (IMGR) e índice de redondeza corporal (IRC) foram propostos com o objetivo de melhorar a acurácia na avaliação da adiposidade corporal e do risco cardiometabólico de populações, uma vez que, em seu cálculo, consideram parâmetros como circunferências da cintura e do quadril e altura na tentativa de otimizar a capacidade de avaliar a composição corporal destes indicadores isolados. Contudo, ainda são escassos estudos que avaliaram o desempenho desses índices na avaliação do risco cardiometabólico. Desse modo, o presente trabalho objetivou avaliar a performance do IAC, IMGR e IRC, segundo os marcadores antropométricos tradicionais (IMC, CC e DAS) na avaliação da do percentual de gordura corporal e tecido adiposo visceral por DXA e na avaliação da resistência à insulina por HOMA-IR (*homeostasis model assessment of insulin resistance*).

METODOLOGIA:

Estudo transversal com amostra de conveniência de 276 participantes de ambos os sexos, entre 18 e 65 anos e IMC entre 18,5 e 52 kg/m², aprovado pelo Comitê de Ética (CAAE: 39037120.0.0000.5404). Considerou-se como indicadores antropométricos tradicionais: índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), avaliada com fita métrica inelástica na cicatriz umbilical, e diâmetro abdominal sagital (DAS) aferido com o caliper abdominal Holtain Kahn abdominal caliper ® com o indivíduo na posição supina e no momento da expiração. Os recentes índices propostos consideraram as seguintes variáveis para os seus respectivos cálculos: IAC (circunferência do quadril e altura), IMGR (altura, CC e sexo) e IRC (CC e altura). A avaliação do percentual de gordura corporal e da quantidade de tecido adiposo visceral foi realizada por DXA. Considerou-se como resistência à insulina, o índice HOMA-IR > 2,71, além disso foram avaliados perfis glicêmico (hemoglobina glicada, glicemia de jejum e insulinemia de jejum) e lipídico plasmático (triglicerídeos, colesterol total, HDL-colesterol e LDL-colesterol). Os dados foram analisados no software MedCalc versão 22.016. As variáveis contínuas foram apresentadas em mediana e valores máximos e mínimos. Para testar a correlação entre os índices de adiposidade corporal e os parâmetros de composição corporal e saúde cardiometabólica foi utilizado o teste de correlação de Spearman. Para avaliar o desempenho dos novos índices em comparação aos indicadores tradicionais foram construídas curvas ROC (receiver operating characteristic curve) e realizado o teste Z para comparação das áreas abaixo das curvas de cada índice. O valor de p significante foi fixado em 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

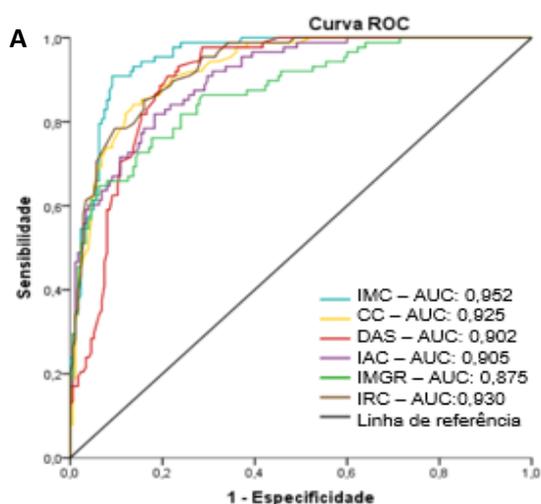
Na amostra total, as medianas de idade e IMC foram 29 (18-61) anos e 27,5 (17,54-52,34) kg/m², respectivamente, sendo 34 homens e 243 mulheres que compuseram a amostra (Tabela 1).

Tabela 1 – Caracterização demográfica, metabólica e da adiposidade corporal da amostra total e segundo o sexo.

	Total (n=276)	Mulheres(n=242)	Homens(n=34)	p
Idade (anos)	29 (18-61)	32 (21-61)	29 (18-54)	0,324
Parâmetros metabólicos				
Glicemia (mg/dL)	86,05 (59,2-129)	87,5 (68-104)	86 (59,2 – 129)	0,387
Insulinemia (mU/L)	9,1 (0,54-108,8)	10,65 (1,80-28,8)	9 (0,54-108,80)	0,653
HOMA-IR	1,90 (0,45-27,64)	2,44 (0,33-6,24)	1,89 (0,45-27,64)	0,621
Colesterol total (mg/dL)	167 (95-288)	166 (106-238)	167 (95-288)	0,897
HDL-colesterol (mg/dL)	52 (26-108)	44,5 (31-64)	54 (26-108)	0,001
LDL-colesterol (mg/dL)	96 (38-205,6)	101,6 (56,4-164)	96 (38-205,6)	0,119
Adiposidade corporal				
Índice de massa corporal (kg/m ²)	27,45 (17,54-52,34)	27,07 (20,7-40,2)	27,45 (17,54-52,34)	0,820
Circunferência da cintura (cm)	85,5 (56-143)	96,75 (72-132)	84,75 (56-143)	0,003
Diâmetro abdominal sagital (cm)	20,5 (13,40-340)	20,5 (13,4-33,5)	22,5 (15,50-34)	0,194
Gordura corporal total (%)	40,35 (14,2-60,6)	29,75 (14,2-44,5)	42 (15,80-60,60)	0,001
Tecido adiposo visceral (g)	491 (1,0-5429)	959 (23-5429)	435,5 (1,0-4119)	0,005

HOMA-IR: homeostasis model assessment of insulin resistance. Teste de Mann-Whitney.

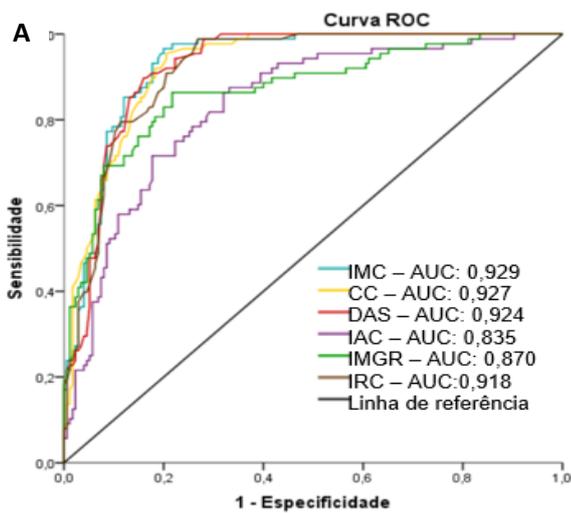
Na identificação do percentual de gordura corporal elevado, o IMC apresentou maior AUC (0,95±0,01) comparado ao IAC (p=0,006), IMGR (p<0,001) e IRC (p=0,035) (Figura 1). Para o acúmulo de tecido adiposo visceral, o IRC apresentou AUC (0,92±0,02) semelhante ao IMC, CC e DAS (p>0,05 para todos), mas nenhum novo índice teve melhor desempenho que os indicadores tradicionais (Figura 2). Na identificação de resistência à insulina, pelo HOMA-IR, a CC apresentou maior AUC (0,88±0,02) em comparação ao IAC (p<0,001), IMGR (p=0,001) e IRC (p=0,018) com p<0,05 para todos) (Figura 3).



Variável		IMC	CC	DAS
IAC	z	2,736	0,902	0,154
	p	0,0062	0,3673	0,8776
IMGR	z	3,703	2,264	1,085
	p	0,0002	0,0236	0,2780
IRC	z	2,115	0,586	1,680
	p	0,0345	0,5581	0,093

IMC: índice de massa corporal. CC: circunferência da cintura. DAS: diâmetro abdominal sagital. IAC: índice de adiposidade corporal. IMGR: índice de massa gorda relativa. IRC: índice de redondeza corporal.

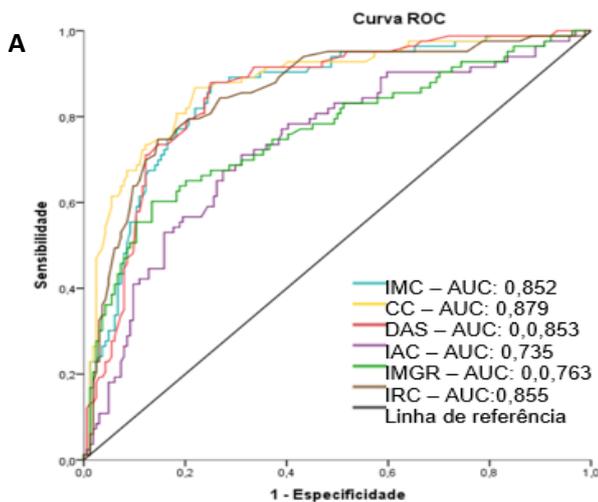
Figura 1 - Performance dos novos índices para predição da gordura corporal.



Variável		IMC	CC	DAS
IAC	z	4,650	3,542	3,153
	p	0,0001	0,0004	0,006
IMGR	z	2,604	2,339	2,055
	p	0,0092	0,0194	0,0399
IRC	z	0,995	1,139	0,341
	p	0,3195	0,2547	0,7334

IMC: índice de massa corporal. CC: circunferência da cintura. DAS: diâmetro abdominal sagital. IAC: índice de adiposidade corporal. IMGR: índice de massa gorda relativa. IRC: índice de redondeza corporal.

Figura 2 - Performance dos novos índices para predição do tecido adiposo visceral.



Variável		IMC	CC	DAS
IAC	z	5,204	4,821	4,065
	p	<0,0001	<0,0001	0,0023
IMGR	z	3,532	4,038	3,045
	p	0,0004	0,0001	0,0023
IRC	z	0,242	2,351	0,109
	p	0,8090	0,0187	0,9129

IMC: índice de massa corporal. CC: circunferência da cintura. DAS: diâmetro abdominal sagital. IAC: índice de adiposidade corporal. IMGR: índice de massa gorda relativa. IRC: índice de redondeza corporal.

Figura 3 - Performance dos novos índices na predição do HOMA-IR.

Todos os índices propostos (IAC, IMGR e IRC) e os demais parâmetros tradicionais (IMC, CC e DAS) tendem a avaliar melhor a concentração central/abdominal da gordura e não geral, visto que utilizam medidas centrais como circunferência da cintura e não consideram peso total dos indivíduos. Esse achado corrobora com os resultados encontrados no estudo conduzido por Encarnação, et al, que ao avaliar 420 adolescentes brasileiros não validou o IAC e IMGR como preditores de % da gordura corporal. Na mesma linha, o IMC apresentou associação mais forte com % de gordura comparado ao IAC e ao IRC, perdendo somente para a CC (Encarnação. I.G.A et al, 2022) (Santos, D.A. et al, 2015). Em contrapartida, em uma pequena amostra mexicana (n= 61) o IMGR apresentou melhor desempenho, predizendo melhor a % de gordura corporal, em comparação com o IMC (Guzmán-Leon, A.E. et al, 2019).

O tecido adiposo visceral aumentado, pela localização, está relacionada à obesidade central, um dos critérios para classificação da síndrome metabólica (SM), medida pela CC. O tecido adiposo visceral está associado ao maior risco cardiovascular e ao desenvolvimento de comorbidades associadas, como resistência à insulina e hipertensão. O IRC foi desenvolvido para prever a gordura corporal e a % do tecido adiposo visceral pela CC em relação à altura. Utilizando este índice, em uma metanálise foi possível observar que o IRC apresentou melhor performance na predição da síndrome metabólica, comparado ao IMC, relação cintura quadril (RCQ) e IAC (Rico-Martín, S. et al, 2020).

No presente estudo, o IRC apresentou performance semelhante ao IMC, CC e DAS para a predição do acúmulo de gordura visceral, no entanto nenhum novo índice teve melhor desempenho comparado aos indicadores antropométricos tradicionais. Resultados semelhantes foram vistos em uma amostra de indivíduos poloneses com obesidade, em que os indicadores antropométricos tradicionais – CC, IMC e cintura-altura – apresentaram melhor performance comparado ao IAC na avaliação da gordura visceral, embora o IAC também tenha se correlacionado positivamente com os valores de TAV (Jabłonowska-Lietz, B. et al, 2017).

Em relação a resistência à insulina, nesse estudo avaliada pelo HOMA-IR, foi observado que a CC apresentou maior AUC (0,88±0,02) em comparação ao IAC, IMGR e IRC. Nessa mesma linha, Jiayue Feng et al, concluíram que a CC e o IMC foram superiores na identificação da resistência à insulina comparados com o IRC e ao índice de volume abdominal, o que corrobora com os achados deste estudo. Além disso, os novos índices – IRC e IAC - não foram superiores ao DAS e ao IMC na identificação de resistência à insulina (Feng, J et al, 2018).

CONCLUSÕES:

No presente estudos, os novos indicadores de adiposidade corporal propostos testados (IAC, IMGR e IRC) apresentaram pior performance quando comparados aos parâmetros antropométricos tradicionais (IMC, CC, DAS) na identificação da adiposidade corporal e triagem de um perfil cardiometabólico desfavorável em adultos. Nessa perspectiva, ressalta-se a validade da utilização do IMC, da CC e do DAS na prática clínica, devido a sua fácil aplicabilidade, reprodutibilidade, baixo custo, além de terem pontos de cortes bem estabelecidos na literatura para a população brasileira.

BIBLIOGRAFIA

1. ABESO. (2016). Diretrizes Brasileiras de Obesidade. Disponível em: <http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/92/57fcc403e5da.pdf>
2. Rahman, M., & Berenson, A. B. (2010). Accuracy of current body mass index obesity classification for white, black and Hispanic reproductive-age women. *Obstetrics and gynecology*, 115(5), 982.
3. Garrido-Chamorro, R P et al. "Correlation between body mass index and body composition in elite athletes." *The Journal of sports medicine and physical fitness* vol. 49,3 (2009): 278-84.
4. Bergman, R. N., et al. (2011). A better index of body adiposity. *Obesity*, 19(5), 1083-1089.
5. Encamação, I. G. A., et al. (2022). Prediction of body fat in adolescents: validity of the methods relative fat mass, body adiposity index and body fat index. *Eating and weight disorders : EWD*, 27(5), 1651–1659. <https://doi.org/10.1007/s40519-021-01301-6>
6. Guzmán-León, A. E., et al. (2019). External validation of the relative fat mass (RFM) index in adults from north-west Mexico using different reference methods. *PloS one*, 14(12), e0226767. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226767>
7. Santos, D. A., Silva, A. M., Matias, C. N., Magalhães, J. P., Minderico, C. S., Thomas, D. M., & Sardinha, L. B. (2015). Utility of novel body indices in predicting fat mass in elite athletes. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 31(7-8), 948–954. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.02.003>
8. Jablonowska-Lietz, B., Wrzosek, M., Włodarczyk, M., & Nowicka, G. (2017). New indexes of body fat distribution, visceral adiposity index, body adiposity index, waist-to-height ratio, and metabolic disturbances in the obese. *Kardiologia polska*, 75(11), 1185–1191. <https://doi.org/10.5603/KP.a2017.0149>
9. Rico-Martín, S., et al. (2020). Effectiveness of body roundness index in predicting metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 21(7), e13023. <https://doi.org/10.1111/obr.13023>
10. Feng, J., He, S., & Chen, X. (2019). Body Adiposity Index and Body Roundness Index in Identifying Insulin Resistance Among Adults Without Diabetes. *The American journal of the medical sciences*, 357(2), 116–123. <https://doi.org/10.1016/j.amjms.2018.11.006>