

Massa Gorda Relativa (RFM) como nova ferramenta de estimativa da gordura corporal: uma revisão sistemática

Relative Fat Mass (RFM) as a new tool of estimating body fat: a systematic review

Isadora Silva Malta¹, Sandra Bragança Coelho²

¹Discente do curso de nutrição da Universidade Federal de Lavras - UFLA

²Nutricionista, professora doutora da Universidade Federal de Lavras - UFLA

Email para contato: doraisms@gmail.com – Isadora Silva Malta

Palavras-chave

Antropometria
Adiposidade
Eficácia

Resumo: Uma alta taxa de adiposidade corporal está intimamente associada ao aumento da mortalidade, na qual vem sendo relacionada a doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's) como diabetes mellitus, dislipidemias e hipertensão arterial, caracterizando um problema de saúde pública. Os atuais métodos para a avaliação do estado nutricional possuem suas limitações, como por exemplo, o IMC, o qual não diferencia massa magra de massa gorda, a estimativa por pregas cutâneas, que exige um alto treinamento do avaliador e a estimativa por método de BIA, que possui um alto custo, sendo inviável para estudos populacionais. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi identificar a eficácia do novo índice RFM por meio de uma revisão sistemática baseada no método PRISMA, onde este possui como propósito principal ajudar os autores a melhorarem suas revisões sistemáticas. O índice utiliza apenas dois dados antropométricos, sendo a estatura e a circunferência da cintura, estimando assim a %GCT. Tal revisão foi realizada a partir de 4 bases de dados (PubMed, Portal de periódicos Capes, Scielo e Science Direct), além de busca na literatura cinzenta (Google), onde foram encontrados 110 artigos, sendo 82 da PubMed, 26 do Portal de periódicos Capes e 2 na literatura cinzenta. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade foram incluídos 8 artigos na revisão. Tais estudos demonstraram uma alta eficácia da RFM para estimar o percentual de gordura corporal total em ambos os sexos nas populações testadas, fornecendo assim uma classificação mais precisa em comparação ao tradicional IMC, além de ser um método simples e de baixo custo. Caso seja testado nas diversas populações ao redor do mundo, ela pode ser considerada um método padrão e global na estimativa do percentual de gordura corporal.

Keywords

Anthropometry
Adiposity
Efficiency

Abstract: A high rate of body adiposity is closely associated with increased mortality, which has been linked to chronic non-communicable diseases (NCDs) such as diabetes mellitus, dyslipidemia and arterial hypertension, characterizing a public health problem. The current method for assessing nutritional status have their limitations, such as BMI, which does not differentiate between lean mass and fat mass, skinfold estimation, which requires high appraisal training, and estimation by BIA method, which has a high cost and is not viable for population studies. Thus, the objective of this work was to identify the effectiveness of the new RFM index through a systematic review based on the PRISMA method, where this has the main purpose of helping authors to improve their systematic reviews. The index uses only two anthropometric data, being height and waist circumference, thus estimating the %TBF. Such review was carried out from 4 databases (PubMed, Capes journals portal, Scielo and Science Direct), in addition to searching gray literature (Google), where 110 articles were found, being 82 from PubMed, 26 from Capes journals portal and 2 from gray literature. After applying the eligibility criteria, 8 articles were included in the review. Such studies demonstrated a high effectiveness of the RFM to estimate the percentage of total body fat in both sexes in the populations tested, thus providing a more accurate nutritional classification compared to the traditional BMI, in addition to being a simple and low cost method. If tested in different populations around the world, it can be considered a standard and global method for estimating the percentage of body fat.

INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, a prevalência da obesidade tem aumentado de forma alarmante e se tornou um dos maiores

problemas de saúde pública na sociedade moderna, seja em países mais desenvolvidos ou em desenvolvimento. A Organização Mundial de Saúde (WHO)¹ considera a obesidade como uma doença crônica caracterizada pelo alto

depósito de gordura corporal a um nível onde possivelmente há comprometimento da saúde do indivíduo. Além disso, possui natureza de causas complexas e multifatoriais.

Indivíduos com excesso de peso têm um maior risco de desenvolverem diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, hipertensão arterial e outros riscos cardiovasculares, condições essas que estão relacionadas ao aumento da mortalidade em adultos e idosos². Além disso, a obesidade também pode trazer agravos psicossociais, uma vez que problemas como a discriminação geram intenso sofrimento e diversas implicações no campo social e profissional. A depressão, a ansiedade, a baixa autoestima e o isolamento social influenciam na qualidade de vida dos indivíduos obesos³.

Em estudos epidemiológicos e na prática clínica, a Organização Mundial de Saúde adota o Índice de Massa Corporal (IMC), sendo peso/estatura², como uma das formas de se prever antropometricamente o estado nutricional de um indivíduo. Um IMC ≥ 30 kg/m² é utilizado para definir obesidade, já a desnutrição é classificada com um IMC $\leq 18,5$ kg/m². Porém, mesmo com o seu uso em grande escala, o IMC apresenta precisão limitada para estimar a gordura corporal total⁴.

Existem três limitações conhecidas para a utilização do IMC: a correlação com a estatura (mesmo baixa, ainda é significativa), com a massa livre de gordura, na qual não se diferencia da massa gorda (principalmente nos homens) e com a proporcionalidade corporal (relação tamanho das pernas/tronco). Além disso, outra problemática relacionada ao IMC seria com relação a não distinção dos indivíduos saudáveis aos portadores de desnutrição energético proteica. Dessa forma, um indivíduo alto com desnutrição, pode ter um valor de massa magra similar ao de um indivíduo mais bem nutrido, mas com menor estatura, uma vez que a quantidade de massa magra está correlacionada com a estatura⁵. Tais características poderiam colocar em risco a adoção do IMC como indicador de gordura corporal^{5,6}.

Com o objetivo de identificar uma simples equação mais precisa que o tradicional IMC para estimar o percentual de gordura corporal na população adulta, Woolcott & Bergman⁷ criaram o índice de Massa Gorda Relativa (Relative Fat Mass – RFM). Com uma fórmula de $76 - (20 \times \text{altura}/\text{circunferência da cintura})$ para mulheres e $64 - (20 \times \text{altura}/\text{circunferência da cintura})$ para homens, foi utilizado na pesquisa um banco de dados de mais de 12.000 indivíduos adultos (NHANES, 1999-2014). Posteriormente, foram definidos em outro estudo, os pontos de corte de percentual de gordura corporal do índice para definir obesidade, sendo $\geq 40\%$ para mulheres e $\geq 30\%$ para homens⁸. Os resultados obtidos por Woolcott & Bergman demonstraram que a RFM possui uma precisão semelhante

quando comparada à absorptometria radiológica de dupla energia (DXA), sendo este um método considerado referência por ser o único a avaliar diretamente todos os compartimentos corporais (massa óssea, massa muscular, água e massa gordurosa)⁹. Além disso, por utilizar a circunferência da cintura (CC) na equação, o índice apresenta maior acurácia se tratando de gordura corporal, uma vez que há uma íntima associação entre obesidade e síndrome metabólica, se a adiposidade está localizada principalmente na região abdominal^{10,11}.

O estudo de Woolcott & Bergman⁷ ainda classificou a RFM como mais precisa que o IMC em diversos aspectos, como a capacidade de prever corretamente o percentual de gordura corporal e por analisar este percentual de acordo com o gênero, pois as mulheres possuem em sua composição corporal mais tecido adiposo que os homens, o que faz com que seu percentual de gordura seja proporcionalmente maior¹².

Dessa forma, tendo em vista a importância de se avaliar corretamente e de forma prática o percentual de gordura corporal da população em geral, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento na literatura, sistematicamente, de estudos que testaram o novo índice RFM, avaliando assim os seus resultados e considerando sua utilização na prática clínica e em estudos epidemiológicos. Para tal revisão, foi selecionada a recomendação PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), que possui como propósito ajudar os autores a melhorarem o relato de revisões sistemáticas e meta análises¹³.

MÉTODOS

Para esta revisão, a busca bibliográfica surgiu a partir da seguinte indagação: “O índice RFM é eficaz para estimar o percentual de gordura corporal total, sendo capaz de substituir o IMC?”. Esta estratégia foi baseada no modelo *Population, Intervention, Comparison, Outcome* (PICO), onde uma pergunta bem construída auxilia a resolução da questão clínica de pesquisa. Tal estratégia é aplicada na Prática Baseada em Evidências (PBE), sendo fortemente recomendada em revisões sistemáticas¹⁴.

Em uma revisão sistemática é formulada uma pergunta de forma clara, a qual se utiliza métodos sistemáticos e objetivos de forma com que se identifique, selecione e avalie pesquisas relevantes, além de coletar e analisar elementos dessas pesquisas que poderão ser utilizados na revisão. Sendo assim, o presente estudo foi baseado no método PRISMA, que consta com um *checklist* de 27 itens e um fluxograma de quatro etapas, que são fundamentais para a comunicação transparente de uma revisão sistemática¹³.

Como critérios de elegibilidade em revisões sistemáticas, foram selecionados os estudos realizados em ambos os sexos e todas as idades; que testaram a RFM nos indivíduos; que compararam o %GCT obtido por RFM às ferramentas absorptometria radiológica de dupla energia (DXA), bioimpedância elétrica (BIA), pletismografia por deslocamento de ar (BOD POD), pesagem hidrostática (PH), diluição de isótopos, ultrassonografia, ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC); artigos originais; e que foram publicados em inglês, português ou espanhol. Foram excluídos da seleção, outras revisões da literatura; artigos que utilizaram o RFM para outros fins, os quais não tinham o intuito de atestar sua eficácia para estimar %GCT e estudos que não compararam o índice RFM aos métodos citados.

Como estratégia de busca na literatura, foram utilizadas as bases de dados PubMed, Portal de periódicos Capes, Scielo e Science Direct, além da literatura cinzenta (Google). Foram filtrados resultados de artigos publicados entre 2018 e 2020, período que compreende o ano de publicação da primeira pesquisa relacionada ao índice RFM⁷ até o momento onde esta revisão foi realizada. Em tal busca, foram utilizados os Termos Livres (TL) “Relative Fat Mass” OR “RFM” OR “RFM index”, uma vez que não existiam tais palavras selecionadas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Foram incluídos na pesquisa, juntamente com os Termos Livres, os métodos de avaliação de percentual de gordura corporal citados anteriormente, com o objetivo de filtrar os resultados de acordo com os critérios estabelecidos. Para ampliar o potencial de busca das publicações, os termos foram escritos na língua inglesa, resultando nas combinações “Relative Fat Mass OR RFM OR RFM index AND dual-energy X-ray absorptiometry”, “Relative Fat Mass OR RFM OR RFM index AND bioelectrical impedance”, “Relative Fat Mass OR RFM OR RFM index AND hydrostatic weighing”, “Relative Fat Mass OR RFM OR RFM index AND air-displacement plethysmography”, “Relative Fat Mass OR RFM OR RFM index AND isotope dilution”, “Relative Fat Mass OR RFM OR RFM index AND ultrasound

measurement”, “Relative Fat Mass OR RFM OR RFM index AND magnetic resonance”, “Relative Fat Mass OR RFM OR RFM index AND computed tomography”.

A identificação dos artigos foi realizada a partir das seguintes etapas: 1) leitura dos títulos dos estudos encontrados e eliminação daqueles que não se encaixavam nos critérios estabelecidos; 2) leitura dos resumos e eliminação dos estudos que também não se encaixavam nos critérios; 3) leitura na íntegra dos estudos restantes das etapas anteriores e seleção daqueles elegíveis segundo tais critérios. Os artigos considerados duplicados foram excluídos na etapa 1, com a leitura de seus respectivos títulos.

Uma vez cumpridas as etapas anteriores, foi realizada a extração das seguintes informações: autoria e ano de publicação; objetivos; métodos e especificidades dos indivíduos e as conclusões de cada estudo. Todas as etapas, desde a busca até a exclusão dos artigos, foram feitas de forma independente pelas duas autoras desta revisão, com o objetivo de garantir uma maior fidelidade dos resultados.

RESULTADOS

Após as buscas realizadas a partir dos termos *Relative Fat Mass*, *RFM*, *RFM index* e suas combinações, foram encontrados 110 artigos, sendo 82 da PubMed, 26 do Portal de periódicos Capes e 2 através de busca na literatura cinzenta (Google). Nas plataformas Scielo e Science Direct não foram encontrados resultados da busca.

A figura 1 apresenta o fluxograma de 4 etapas baseado no método PRISMA com a seleção dos artigos. Cada etapa resultou na exclusão de artigos que não se encaixavam nos critérios de elegibilidade, e essa exclusão se deu por diversas causas, onde no primeiro refinamento foram excluídos estudos que não tinham nenhuma relação com o tema e estudos repetidos, no segundo refinamento foi excluído o estudo que criou o índice RFM e no terceiro refinamento foram descartados estudos que utilizaram a RFM para outros fins, como a previsibilidade de riscos para doenças crônicas.

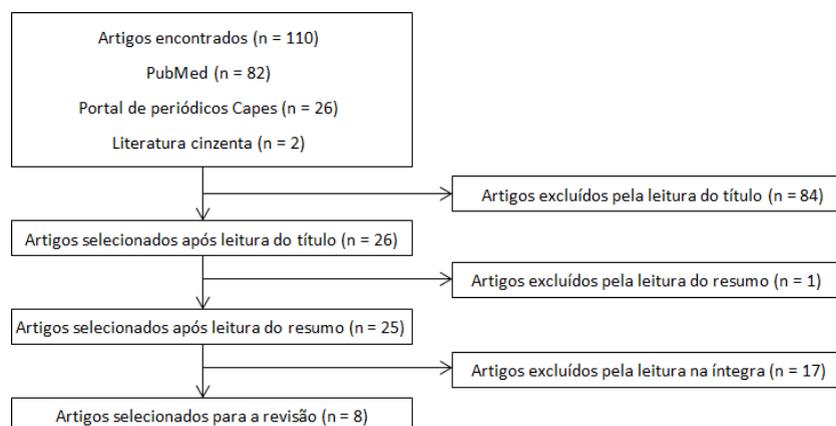


Figura 1 – Fluxograma de 4 etapas baseado no método PRISMA com os resultados da seleção dos artigos

A tabela 1 apresenta as características mais relevantes dos artigos selecionados. A maior parte dos estudos são transversais. Dos 8, apenas 2 testaram o índice RFM em crianças e adolescentes, sendo o trabalho de Woolcott & Bergman¹⁷ e Ripka et al.²¹, onde foi necessária a adaptação do índice para RFMp. (Relative Fat Mass pediatric). Todos os estudos avaliaram o índice em ambos os sexos. O tamanho das amostras se comportou de forma heterogênea, variando de 61 indivíduos na pesquisa de Guzmán-León et al¹⁶. até 18.706 na pesquisa de Paek et al.¹⁵ Em 3 dos 8 trabalhos, o índice foi avaliado em uma população com alguma patologia ou síndrome específica^{19,20,22}.

Em 6 estudos, os autores compararam RFM e IMC, onde a RFM se mostrou mais eficaz em 4 deles^{15,16,17,19}. Nos outros 2 estudos onde não houve comparação entre RFM e IMC, a RFM foi comparada ao IAC (índice de adiposidade corporal), onde também obteve uma maior eficácia^{18,20}. No estudo de Ripka et al.²¹, a RFM foi comparada ao índice de massa triponderal (IMT), onde este demonstrou uma eficácia ligeiramente maior. No geral, nos 8 trabalhos, a RFM demonstrou ser um método altamente eficiente para a estimativa de %GCT em 6 deles^{15,16,17,18,19,20}.

Tabela 1 – Principais características dos artigos selecionados para a revisão

| Autoria/ano | Objetivo | Métodos | Conclusões |
|--|--|---|--|
| Paek et al., 2019¹⁵ | Validar o desempenho diagnóstico da RFM como um indicador, com base no percentual de gordura corporal em coreanos adultos. | Estudo transversal com 18.706 indivíduos com idade ≥ 20 anos, sendo 7.970 homens e 10.643 mulheres. O índice RFM foi comparado ao método DXA. | A RFM se mostrou mais precisa no diagnóstico para detectar o percentual de gordura corporal em excesso, quando comparada ao IMC. |
| Guzmán-León et al., 2019¹⁶ | Validar externamente a equação RFM entre adultos do noroeste do México como alternativa ao IMC. | Estudo transversal com 61 indivíduos (29 mulheres e 32 homens, com idades entre 20 e 37 anos). O índice RFM foi calculado e comparado com os métodos DXA, BIA, BOD POD e 4Cmodel. | Comparada ao IMC, a RFM foi um melhor preditor de %GCT, mostrando uma correlação mais forte com DXA do que com os métodos de composição corporal. |
| Woolcott & Bergman, 2019¹⁷ | Avaliar a capacidade da Massa Gorda Relativa (RFM) em estimar o percentual de gordura corporal entre crianças e adolescentes. | Estudo transversal com 10.390 crianças e adolescentes entre 8 e 19 anos. Utilizou-se o índice adaptado RFMp e comparou-se o índice com o método DXA. | A RFMp foi mais precisa que o IMC na faixa etária de 8 a 14 anos. A RFM foi mais precisa em meninos de 15 a 19 anos do que em meninas. A RFMp apresentou menor erro de classificação incorreta de sobrepeso. |
| Fedewa et al., 2020¹⁸ | Examinar a validade do Índice de Adiposidade Corporal (IAC) e RFM como medidas da adiposidade corporal total. | Estudo transversal com 188 adultos de ambos os sexos, com idades entre 18 e 40 anos. A %GCT foi avaliada pelo modelo 4C, DXA e BIA para comparação entre os métodos RFM e IAC. | A RFM fornece uma estimativa marginalmente melhor da composição corporal quando comparado ao IAC. No entanto, nenhum método deve ser considerado equivalente ao modelo 4C. |
| Ferrinho et al., 2020¹⁹ | Avaliar a correlação entre a RFM na determinação da gordura corporal com a bioimpedância elétrica (BIA) em comparação com o IMC. | Estudo retrospectivo, transversal e observacional com 897 pacientes adultos de ambos os sexos diagnosticados com obesidade. Foram calculados o IMC e a RFM e ambos foram comparados com o método BIA. | A RFM, em comparação com o IMC, teve uma correlação maior com a massa gorda corporal determinada pelo método BIA. |
| Fedewa et al., 2019²⁰ | Examinar a precisão do IAC e RFM em uma amostra de adultos com e sem síndrome de Down. | Estudo observacional de coorte com 235 adultos de ambos os sexos, sendo 20% portadores de Síndrome de Down, com idade média de 23,1 anos. Utilizou-se o método DXA para comparar a eficácia de IAC e RFM. | IAC e RFM podem ser usados para estimar a composição corporal em indivíduos com e sem SD. RFM produz maior precisão e é recomendada quando métodos mais avançados não estão disponíveis. |
| Ripka et al., 2020²¹ | Validar a equação RFM para a previsão de %GC em adolescentes do sul do Brasil, comparando com equações derivadas do IMC e IMT (índice de massa triponderal). | Estudo transversal com 631 adolescentes, sendo 434 meninos e 197 meninas, com idades entre 11 e 18 anos. Os resultados das equações foram comparados ao método DXA. | O IMT foi superior ao RFM e ao IMC na predição de %GC. No entanto, para utilização dos três índices, necessita-se de um fator de correção específico da população. |

| | | | |
|--|--|---|--|
| Nickerson et al., 2020²² | Examinar os efeitos independentes e interativos do sexo na precisão relativa das equações de gordura corporal baseadas no IMC e RFM. | Estudo observacional de coorte com 150 adultos (75 homens e 75 mulheres), com idade entre 18 e 65 anos, divididos em 3 grupos (peso normal, sobrepeso e obesidade). Foram utilizados o 3C model, BOD POD e BIA para comparação. | A RFM não supera o erro associado ao IMC ao estratificar por sexo. RFM e IMC podem ser usados em indivíduos com peso normal e obesos, mas se deve ter cautela em indivíduos com sobrepeso. |
|--|--|---|--|

DISCUSSÕES

A presente revisão sistemática demonstrou através dos artigos selecionados, que o índice RFM é eficiente para estimar a gordura corporal total, comparado ao tradicional IMC. Sendo assim, foi possível responder a indagação levantada nesta revisão: “O índice RFM é eficaz para estimar o percentual de gordura corporal total, sendo capaz de substituir o IMC?”

O índice demonstrou uma boa eficácia nas faixas etárias testadas e em ambos os sexos, o que abre portas para que, caso seja testado nas diversas populações ao redor do mundo, ele seja considerado um método padrão e global na estimativa do percentual de gordura corporal. Além disso, por ser uma ferramenta de baixo custo e simples de ser realizada, ao utilizar apenas dois dados antropométricos (estatura e circunferência da cintura), o índice RFM pode ser adotado tanto na prática clínica, quanto para estudos epidemiológicos, quando os métodos mais modernos como o DXA e BIA não estão disponíveis. Além disso, nos dois artigos de Fedewa et al.^{18,20}, o novo índice também se mostrou mais eficaz comparado ao IAC, que se caracteriza por ser um índice calculado a partir da medida da circunferência do quadril e da estatura, e que surgiu com a premissa de também ser um substituto ao IMC²³.

Nos estudos que testaram a RFM nas populações com patologias e síndromes específicas, sendo elas a obesidade^{19,22} e síndrome de Down²⁰, o índice obteve boa previsão do percentual de gordura corporal. Além disso, alguns artigos, que não entraram na revisão por não se encaixarem em algum critério de elegibilidade, testaram a capacidade do índice RFM para prever riscos de determinadas patologias, em comparação ao IMC. Tais artigos demonstraram melhor previsibilidade de risco da RFM relacionada à dislipidemia, síndrome metabólica, hipertensão, desequilíbrio de adipocina, gravidade clínica do infarto agudo do miocárdio e mortalidade geral^{24,25,26,27}.

Com isso, fica evidenciado que a RFM, quando novamente comparada ao IMC, demonstra possuir duas finalidades consideradas eficazes, uma vez que consegue estimar o %GCT e apresenta boa previsão de riscos associados a doenças crônicas. Já o IMC se limita apenas a prever risco de saúde, não sendo totalmente indicado para estimar gordura corporal.

Um ponto importante observado na presente revisão, foi evidenciado no estudo de Woolcott & Bergman¹⁷, onde a RFM foi considerada mais eficiente em meninos de 15 a 19 anos, quando comparado às meninas de mesma idade. Nesse caso, há a necessidade de se investigar de forma mais minuciosa tal descoberta, visto que a distribuição de gordura corporal se comporta de forma diferente entre homens e mulheres¹².

Como citado nos resultados, dois artigos^{21,22} trouxeram desfechos diferentes para a RFM. O estudo de Ripka et al.²¹ concluiu que RFM e IMC possuem uma eficácia marginalmente menor quando comparados ao IMT, onde este teve sua precisão comprovada para classificar crianças e adolescentes com sobrepeso²⁸. Já no estudo de Nickerson et al.²², RFM e IMC demonstraram resultados semelhantes ao classificar indivíduos de peso normal e obesos, não sendo recomendados em indivíduos com sobrepeso. A teoria dos autores com relação a essa conclusão é de que tais indivíduos provavelmente são fisicamente ativos, possuindo grande quantidade de massa muscular, e conseqüentemente possuindo um resultado superestimado de IMC. Com relação a RFM, os autores recomendam pesquisas futuras para investigar inconsistências do índice com relação a indivíduos com sobrepeso.

No geral, o índice RFM apresenta algumas limitações, como a dependência de se aferir medidas antropométricas, podendo fazer com que o valor final da equação seja comprometido por alguns fatores. No caso da aferição da circunferência da cintura (CC), esta se dá de forma dificultada, pois são utilizados pelo menos 4 pontos distintos, sendo o ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, a menor circunferência; altura da cicatriz umbilical e outros²⁹. Uma não padronização pode fazer com que haja uma divergência do índice entre uma população e outra. Outro aspecto é que nos indivíduos obesos, a medição da CC encontra uma barreira, pois a apalpação para localização dos pontos também se torna mais dificultada caso o avaliador não possua certa experiência. Dessa forma, caso as medidas não sejam fiéis, poderá resultar em um percentual incorreto. Uma outra limitação seria em relação à aplicação do índice na população brasileira, pois apenas o estudo de Ripka et al. testou a RFM no país, aplicando-a em adolescentes da região sul, trazendo assim uma baixa representatividade com relação a outras faixas etárias e outras regiões.

Sendo assim, se fazem necessárias algumas medidas que têm como objetivo em comum tornar a RFM mais eficiente, como a adoção de uma padronização oficial da aferição da CC, a presença de um avaliador treinado e estudos mais representativos na população brasileira. Se aplicadas tais medidas em estudos posteriores, a RFM pode vir a trazer resultados ainda mais satisfatórios.

CONCLUSÃO

Os estudos analisados na presente revisão sistemática demonstraram que o índice RFM é considerado eficaz para a estimativa do percentual de gordura corporal total fornecendo assim uma classificação mais precisa de estado nutricional do que o tradicional IMC, e podendo em um futuro próximo substituí-lo para este fim.

REFERÊNCIAS

1. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic, in Report of WHO Consultation on Obesity. Geneva: World Health Organization, 1997.
2. Carneiro G, Faria AN, Ribeiro Filho FF, Guimarães A, Lerário D, Ferreira SRG, Zanella MT. Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovascular em indivíduos obesos. *Rev. Assoc. Med. Bras.* 2003, vol.49, n.3, pp. 306-311.
3. Gayoso MH, Fonseca A, Spina LDC, Eksterman LF. (1999). Obesidade: Epidemiologia, Fisiopatologia e Avaliação Clínica. *ARS CVRANDI*, 32(8), 24.
4. Kyle UG, Genton L, Pichard C. Body composition: what's new. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2002;5(4):427-33.
5. Garn SM, Leonard WR, Hawthorne VM. Three limitations of the body mass index. *Amer J Clin Nutr.* 1986 Dec; 44(6):996-7.
6. Anjos LA. Índice de massa corporal (massa corporal/estatura²) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. *Rev Saúde Pública*, São Paulo, v.26, n.6, p.431-436, Dec. 1992.
7. Woolcott OO, Bergman RN. Relative fat mass (RFM) as a new estimator of whole-body fat percentage – A cross-sectional study in American adult individuals. *Sci. Rep.* 2018;8:10980.
8. Woolcott OO, Bergman RN. Defining cutoffs to diagnose obesity using the relative fat mass (RFM): Association with mortality in NHANES 1999-2014. *Int J Obes.* 44, 1301-1310 (2020).
9. Kiebzak G, Leamyb LI, Pierson LM, Nord RH, Zhang ZY. Measurement precision of body composition variables using the Lunar DPX-Ldensitometer. *J Clin Densitometry.* 3:35-41, 2000.
10. Morrison JA, Friedman LA, Harlan WR, Harlan LC, Barton BA, Schreiber GB. Development of the metabolic syndrome in black and white adolescent girls: a longitudinal assessment. *Pediatrics.* 2005;116:117.
11. Pereira PF et al. Circunferência da cintura como indicador de gordura corporal e alterações metabólicas em adolescentes: comparação entre quarto referências. *Rev Assoc Med Bras.*, São Paulo, n.6, p.665-669, 2010.
12. Leitão MB et al. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde da mulher. *Rev Bras Med Esporte*, Niterói, v.56, p.215-220. Dec.2000.
13. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Plos Med* 6(7): e1000097.
14. Santos CM, Pimenta CB, Nobre MR. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Latino – Am Enferm.* 2007;15:508-11.
15. Paek JK, Kim K, Lee SY. Usefulness of relative fat mass in estimating body adiposity in Korean adult population. *Endocr J.* 2019;66(8):723-729.
16. Guzmán-León AE, Velarde AG, Vidal-Salas M, Urquijo-Ruiz LG, Caraveo-Gutiérrez LA, Valencia ME (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.
17. Woolcott OO, Bergman RN. Relative Fat Mass as an estimator of whole-body fat percentage among children and adolescents: A cross-sectional study using NHANES. *Sci Rep.* 9, 15279 (2019).
18. Fedewa MV, Nickerson BS, Esco MR. The validity of relative fat mass and body adiposity index measures of body composition in healthy adults. *Meas Phys Educ Exerc Sci.* 2020; 24:137-146.
19. Ferrinho C, Bello C, Santos FS, Capitão R, Ferreira R, Limbert C, Duarte JS, Oliveira M. Relative Fat Mass correlates better than BMI with total body fat – experience of an obesity clinic. *Endocrine Abstracts* (2019) 63P950.
20. Fedewa MV, Russell AR, Nickerson BS et al. Relative accuracy of body adiposity index and relative fat mass in participants with and without down syndrome. *Eur J Clin Nutr.* 73, 1117-1121 (2019).

21. Ripka WL, Orsso CE, Haqq AM et al. Validity and accuracy of body fat prediction equations using anthropometric measurements in adolescents. *Eat Weight Disord* (2020).
 22. Nickerson BS, McLester CN, McLester JR, Kliszczewicz BM. Relative accuracy of anthropometric-based body fat equations in males and females with varying BMI classifications. *Clin Nutr ESPEN*. 2020. Feb;35:136-140.
 23. Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sunner AE, Reynolds JC, Sebring NG, Xiang AH, Watanabe RM. A better index of body adiposity. *Obesity*, 2011; 19(5):1083-1089.
 24. Kobo O, Leiba R, Avizohar O, Karban A. Relative fat mass is a better predictor for dyslipidaemia and metabolic syndrome than body mass index. *Cardiovasc Endocrinol Metabol*. 2019;8(3):77-81.
 25. Andreasson A, Carlsson AC, Onnnerhag K, Hagstrom H. Predictive Capacity for Mortality and Severe Liver Disease of the Relative Fat Mass Algorithm. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2019;17(12):2619-2620.
 26. Machado MV, Policarpo S, Coutinho J. What is the Role of the New Index Relative Fat Mass (RFM) in the Assessment of Nonalcoholic Fatty Liver Disease (NADFL)? *Obes Surg*. 2020;30(2):560-568.
 27. Jelavic MM, Babic Z, Pintaric H. Interrelation between the relative fat mass index and other obesity indices in predicting clinical severity and prognosis of acute myocardial infarctions. *Postepy Kardiol Interwencyjne*. 2020;16(2):198-201.
 28. Neves FS et al. O Índice de Massa Tri-ponderal é útil na triagem de crianças e adolescentes com resistência à insulina. *Rev paul pediatr*. São Paulo, v.38. e2019066, 2020.
 29. Menezes TN et al. Obesidade abdominal: revisão crítica das técnicas de aferição e dos pontos de corte de indicadores antropométricos adotados no Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.19, n.6, p.1741-54, June 2014.
-