UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO

TAIANA LEMOS CAMARGO

INSEGURANÇA ALIMENTAR E SÍNDROME METABÓLICA EM ADULTOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE

Porto Alegre
2023

TAIANA LEMOS CAMARGO

INSEGURANÇA ALIMENTAR E SÍNDROME METABÓLICA EM ADULTOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Nutrição pela Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA.

Orientador: Prof. Dr. Anderson da Silva Garcez

PORTO ALEGRE

2023

Catalogação na Publicação

Lemos Camargo, Taiana
INSEGURANÇA ALIMENTAR E SÍNDROME METABÓLICA EM ADULTOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA COM METANÁLISE / Taiana Lemos Camargo. -- 2023.
57 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição, 2023.
Orientador(a): Anderson da Silva Garcez.
1. Insegurança alimentar. 2. Síndrome metabólica. 3. Metanálise. 4. Estudos observacionais . I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Sumário

1. Lista de abreviaturas..... 5

2. Resumo..... 7

3. Resumo em inglês..... 8

4. Referencial teórico..... 9

5. Justificativa..... 28

6. Objetivos..... 29

7. Referências..... 30

8. Artigo científico..... 35

9. Considerações finais..... 57

1. Lista de abreviaturas e siglas

AHA / NHLBI	American Heart Association / National Heart, Lung e Blood Institute
COVID-19	Doença do coronavírus 2019
DCNT	Doenças crônicas não transmissíveis
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
DVC	Doença Cardiovascular
EBIA	Escala Brasileira de Insegurança Alimentar
EGIR	European Group for the Study of Insulin Resistance
ELCSA	Escala Latino-Americana e Caribenha de Segurança Alimentar
EUA	Estados Unidos da América
FANTA	Food and Nutrition Technical Assistance II
FAO	Food and Agriculture Organization
FIES	Food Insecurity Experience Scale
GWP	Gallup World Poll
HDL	High Density Lipoprotein
HFIAS	Household Food Insecurity Access Scale
HFSS	Household Food Security Survey
HHS	Household Hunger Scale
IA	Insegurança Alimentar
IC	Intervalo de confiança
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDF	International Diabetes Federation
IMC	Índice de Massa Corporal
JIS	Joint Interim Statement
LILACS	Literatura Latino-Americana em ciências da saúde
MESH TERMS	Medical Subject Heading
MOOSE	The guidelines for reporting Meta-analyses and Systematic Reviews of Observational Studies in Epidemiology
NCEP/ATP III	National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
NIH	National Institutes of Health
OMS	Organização Mundial da Saúde
OR	Odds Ratio

PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PRISMA-P	The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
PROSPERO	International Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews
SA	Segurança Alimentar
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
SM	Síndrome Metabólica
USDA	United States Department of Agriculture
WHO	World Health Organization

2. Resumo

Objetivos: A insegurança alimentar (IA) consiste na indisponibilidade de acesso a alimentos seguros e nutritivos, sendo que esta condição tem sido associada com a ocorrência de síndrome metabólica (SM). Assim, o presente estudo objetivou realizar uma síntese quantitativa (metanálise) para resumir as evidências de estudos epidemiológicos sobre a associação entre IA e SM. **Métodos**: Uma busca sistemática foi realizada nas bases PubMed, Embase, Web of Science e LILACS para resgatar os estudos epidemiológicos publicados até junho de 2022. Todo o processo de seleção, extração dos dados e avaliação da qualidade dos artigos foram realizados de forma independente por dois revisores. A qualidade dos estudos foi avaliada pelos critérios do intrumento proposto pelo National Institutes of Health (NIH). O modelo de efeitos aleatórios foi utilizado para relatar a síntese quantitativa de dados combinados. O Teste Q e o índice I^2 foram utilizados para avaliar a heterogeneidade. Os testes de Egger e Begger foram usados para avaliar o viés de publicação. **Resultados**: Um total de nove (9) artigos que contemplaram aos critérios de elegibilidade foram selecionados e incluídos nesta metanálise. Foi verificado uma alta heterogeneidade entre os estudos (I^2 > 70), assim como um baixo risco de viés de publicação entre os estudos. Considerando todos os nove (9) estudos incluídos, verificou-se uma associação positiva entre IA e SM, porém sem significância estatística (OR [Odds Ratio] = 1,24; IC 95% [Intervalo de Confiança de 95%]: 0,93 – 1,64; I^2 = 79,4%). Contudo, ao se considerar os seis (6) estudos que incluíram indivíduos de ambos os sexos, observou-se um resultado estaticamente significativo para a associação entre IA e SM. Indivíduos com IA (segurança alimentar muito baixa) apresentaram uma probabilidade 47% maior (OR = 1,47; IC 95%: 1,05 – 2,07; I^2 = 73,2%) de terem SM, quando comparado aos indivíduos com segurança alimentar total. **Conclusões:** Os achados desta metanálise apontaram uma possível presença de associação entre IA e SM, indicando uma maior ocorrência de SM entre indivíduos com IA. Contudo, novos estudos tornam-se necessários para ampliar a evidência científica sobre esta relação.

Palavras-chave: Insegurança alimentar; Síndrome metabólica; Metanálise; Estudos observacionais

3. Resumo em inglês

Objectives: Food insecurity (FI) refers to the lack of access to safe and nutritious foods, and this condition has been associated with the occurrence of metabolic syndrome (MetS). Therefore, the present study aimed to conduct a quantitative synthesis (meta-analysis) to summarize the evidence from epidemiological studies on the association between FI and MetS. **Methods:** A systematic search was conducted in the PubMed, Embase, Web of Science, and LILACS databases to retrieve epidemiological studies published up to June 2022. The entire process of selection, data extraction, and quality assessment of the articles was independently performed by two reviewers. The quality of the studies was evaluated using the criteria of the instrument proposed by the National Institutes of Health (NIH). The random-effects model was used to report the quantitative synthesis of combined data. The Q test and the I^2 index were used to assess heterogeneity. Egger's and Begger's tests were used to evaluate publication bias. **Results:** A total of nine (9) articles that met the eligibility criteria were selected and included in this meta-analysis. There was high heterogeneity among the studies ($I^2 > 70$), as well as low risk of publication bias among the studies. Considering all nine (9) included studies, a positive association between FI and MetS was found, but without statistical significance (OR [Odds Ratio] = 1.24; 95% CI [Confidence Interval]: 0.93 – 1.64; $I^2 = 79.4\%$). However, when considering the six (6) studies that included individuals of both sexes, a statistically significant result was observed for the association between FI and MetS. Individuals with FI (very low food security) had a 47% higher probability (OR = 1.47; 95% CI: 1.05 – 2.07; $I^2 = 73.2\%$) of having MetS compared to individuals with full food security. **Conclusions:** The findings of this meta-analysis suggest a possible presence of an association between FI and MetS, indicating a higher occurrence of MetS among individuals with FI. However, further studies are necessary to expand the scientific evidence on this relationship.

Keywords: Food insecurity; Metabolic syndrome; Meta-analysis; Observational studies

4. Referencial Teórico

4.1. Síndrome Metabólica

A Síndrome Metabólica é definida por uma série de eventos metabólicos inter-relacionados em um único indivíduo, que ocorrem concomitantemente, incluindo a presença de pelo menos três comorbidades/alterações dentre estas cinco: hipertensão arterial, glicemia de jejum alterada ou diabetes mellitus, hipertrigliceridemia (nível elevado de triglicérides), baixa concentração de HDL (lipoproteínas de alta densidade) e obesidade central/abdominal. [1] Pessoas com SM possuem probabilidade duas vezes maior de desenvolver Doença Cardiovascular (DCV) em um período de 5 a 10 anos, além de o risco cinco vezes maior para diabetes mellitus tipo 2 (DM2). [1,2] Ademais, tais indivíduos tendem a manifestar um estado pró-trombótico e pró-inflamatório. [1]

4.1.1. Histórico

Na década de 80, essa condição clínica foi denominada como Síndrome X pelo pesquisador Gerald M. Reaven, que considerava na época a resistência à insulina o elemento desencadeador principal. [3] Segundo Reaven, a presença desse conjunto de anormalidades, além de aumentar o risco de DM2, também era desencadeador de desfechos cardiovasculares. [4] Atualmente, sabe-se que mesmo que a maioria das pessoas com SM apresentem resistência à insulina, não se pode afirmar se esta é uma das suas principais causas. [5,6] Há diversos fatores envolvidos na etiologia da SM, muitos deles relacionados à obesidade e ao estilo de vida, sendo que a grande maioria das pessoas com SM apresenta obesidade abdominal e resistência à insulina. [1]

Devido a SM não se tratar de uma única doença, mas sim, de uma constelação de distúrbios metabólicos, [7] existe um desacordo na área médica quanto aos seus critérios diagnósticos. O único consenso aceitável é que o termo SM se refere à condição de presença de múltiplos fatores de risco metabólicos para DCV e para diabetes. [1] Existe, também, evidências de que o gênero é um aspecto importante na

relação entre SM com eventos cardiovasculares e mortalidade, visto estas serem mais significativas nas mulheres do que em homens. [8]

No contexto histórico da SM, houve diversas definições e desacordos na tentativa de harmonizar seus critérios de diagnóstico. A primeira definição foi estabelecida em 1998 pela World Health Organization (WHO), que considerava a presença da resistência à insulina ou de distúrbio do metabolismo da glicose (Diabetes Mellitus ou tolerância a glicemia diminuída) como um dos componentes fundamentais para o diagnóstico da SM, além da presença de duas ou mais condições dentre: pressão arterial, dislipidemia, antropometria (razão cintura-quadril) e/ou microalbuminuria. [9,10]

Estudos sobre SM foram e ainda são amplamente realizados desde então, tendo sua definição e seus critérios diagnósticos modificados várias vezes ao longo dos anos, por diferentes organizações de saúde pública. [2] O Grupo Europeu para Estudo da Resistência à Insulina (EGIR), em 1999, definiu SM como “Síndrome de Resistência à Insulina”, propondo mudanças dos critérios estabelecidos anteriormente pela WHO, para o EGIR a resistência à insulina era o fator central do diagnóstico, além da presença de dois dos componentes: obesidade (através das medidas de circunferência da cintura), alteração da glicose em jejum, pressão arterial e/ou dislipidemia, já a presença de diabetes foi excluída dos seus critérios. [6]

Em 2001, o National Cholesterol Education Program Expert Panel in Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III), propôs uma ferramenta de triagem mais simples, com foco maior para o risco de doenças cardiovasculares; excluiu o componente da resistência à insulina, colocando em destaque a presença de valores alterados em três ou mais dos seguintes fatores: glicemia de jejum, pressão arterial, redução da lipoproteína de alta densidade (HDL) e triglicerídeos e circunferência da cintura elevada. [1] Além disso, o NCEP ATP III levava em consideração como causas básicas da SM, o sobrepeso, a obesidade, o sedentarismo, e os fatores genéticos - condições que aumentam a resistência à insulina. [11]

Em 2004-2005, representantes do International Diabetes Federation (IDF) e do American Heart Association / National Heart, Lung e Blood Institute (AHA / NHLBI) se esforçaram para acoplar os diferentes parâmetros utilizados para SM e concordaram que a obesidade abdominal não deveria ser um pré-requisito para o diagnóstico, mas

sim, um dos critérios para SM. [3,11] Assim, para tais organizações a elevação de 3 ou mais dentre os 5 fatores, constituiria um diagnóstico de síndrome metabólica, sendo eles: glicemia, pressão arterial, triglicerídeos, colesterol HDL e circunferência da cintura (conforme parâmetros de etnia). [11]

Em 2009, na busca de uma definição concreta para SM, houve um consenso entre diversos órgãos internacionais da área da saúde (International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society e International Association for the Study of Obesity), estabelecendo uma harmonização dos parâmetros para localizar SM. [1,11] Nessa definição foi acordado que não haveria diferenciação de importância entre os componentes de diagnóstico da SM. Outra questão é a recomendação dos pontos de corte da circunferência da cintura, para classificação de obesidade abdominal. Não houve acordo sobre a definição de obesidade abdominal entre o IDF e o AHA / NHLBI, que continuaram seguindo os padrões específicos definidos por cada população (observando etnia, regionalização, nacionalidade). Sendo assim, esta é a mais recente referência para SM na literatura, ilustrada no Quadro 1**,** a seguir. [1,11]

O parâmetro circunferência da cintura é destaque de grande discussão na comunidade científica, sobre sua relevância no diagnóstico de SM, havendo variação de valores de referência entre as organizações mundiais. Existem limites de circunferência da cintura atualmente recomendados conforme populações e etnias diferentes, gerando questionamentos se tais critérios devem ser aplicados por grupo étnico ou pelo país de residência. [1] Mesmo sem consenso, as taxas de prevalência da SM têm sido semelhantes em qualquer população, independentemente da definição usada, nos diferentes indivíduos. [12]

Os limites atuais de circunferência da cintura recomendados para diagnóstico de obesidade abdominal diferem entre as organizações. A Organização Mundial da Saúde identifica dois níveis de obesidade abdominal nos caucasianos: um risco aumentado para circunferências da cintura de ≥94 cm nos homens e ≥80 cm nas mulheres e um risco substancialmente maior quando ≥102 cm nos homens e ≥88 cm nas mulheres. [10] Limiares mais altos para obesidade abdominal são utilizados pelos Estados Unidos, Canadá, e Europa, que utilizam os parâmetros de ≥102 cm para homens e ≥88cm para mulheres, já na população asiática e na africana subsaariana

ocorre redução, sendo considerada obesidade abdominal ≥90 cm para homens e ≥80 cm para mulheres. [1]

Quadro 1. Critérios para diagnóstico clínico da síndrome metabólica

Circunferência da cintura elevada	Definições específicas por população e país.
Triglicerídeos elevados (o tratamento com medicamentos para triglicerídeos elevados é um indicador alternativo)	*≥150 mg/dL (1.7 mmol/L)*
HDL-C reduzido (o tratamento com medicamentos para HDL-C reduzido é um indicador alternativo)	Homens: 40 mg / dL (1,0 mmol / L) Mulheres: <50 mg /dL (1,3 mmol/ L)
Pressão arterial elevada (o tratamento com medicamentos anti-hipertensivos em um paciente com histórico de hipertensão é um indicador alternativo)	Sistólica: ≥130 Diastólica: ≥85 mm Hg
Glicose em jejum elevada (o tratamento medicamentoso da glicose elevada é um indicador alternativo)	*≥100 mg/dL*

Fonte: ALBERTI et al. (2009) AHA, American Heart Disease; IDF, International Diabetes Federation; WHO, World Health Organization.

4.1.2. Prevalência de SM no Mundo e no Brasil

Doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) vêm sendo a principal causa de morbimortalidade, não apenas em países desenvolvidos, mas também nos países em desenvolvimento. [7] Com a crescente prevalência de DM2, de hipertensão, de DCV e da obesidade – sendo a obesidade abdominal o componente mais frequentemente observado na SM - paralelamente, a SM tornou-se um grave problema de saúde pública em todo o mundo e tem se notado um constante aumento em diferentes países, independentemente do seu nível econômico) e classes sociais (baixa, média e alta renda), [8] apresentando números significativos, mesmo com as discrepâncias entre os critérios de diagnóstico (ATP III, IDF, AHA / NHLBI e OMS). [9]

A prevalência global de SM estimada em estudos populacionais varia de 20% a 30%, [13,14] ou seja, mais de um bilhão de pessoas no mundo. [15] Um dado observado foi que a prevalência da síndrome metabólica é frequentemente maior na população

urbana, devido aos hábitos comportamentais, reflexo da praticidade de acesso aos bens de consumo e do sedentarismo, como o alto consumo de fast food e a baixa prática de atividades físicas. [15,16]

Dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (NHANES) estimam que 35% dos adultos nos Estados Unidos e até 50% da sua população com mais de 60 anos carregam o diagnóstico de SM (30,3% em homens e 35,6% em mulheres)[17]. Outro estudo de prevalência da síndrome metabólica avaliou entre 1999 e 2014 a população adulta dos Estados Unidos, incluindo indivíduos com idades entre 20–85 anos, e verificou que a prevalência de SM aumentou nesse período de 27,9% para 31,5%. [18] Portanto, aproximadamente 50 milhões de adultos nos EUA são afetados pela síndrome metabólica. [19]

Na Europa as taxas de SM surpreendem, chegando a exceder 50% em alguns estudos. [20] Um estudo nacional de 2007 realizado em Portugal mostrou a prevalência de SM variando entre 42% e 66%, de acordo com os critérios da IDF. [21] Uma pesquisa realizada na Itália apresentou dados da SM na população geral (com indivíduos entre 35 e 74 anos) e encontrou os valores de 23,5% para homens e de 18,5% para mulheres, sendo essa tendência observada em todas as regiões da Itália (norte, centro, sul e ilhas); já na população idosa (entre 75 e 79 anos) a prevalência de SM no período de 2008 e 2012 foi alta e semelhante em ambos os sexos, ficando em 35,9% nos homens e 40,7% nas mulheres. [22]

Na China, a prevalência de SM tem aumentado, com valores de 9,8% em 2005 à 15,5% em 2017. [23,24] Em uma amostra de representatividade nacional, adultos chineses de 35 a 74 anos de idade apresentaram prevalência de 9,8% entre os homens e 17,8% entre as mulheres, o que representa 71 milhões de adultos chineses com SM. [19] Estudos mostram que existem disparidades entre as populações urbanas e rurais, foi observada a prevalência de 58,1% em chineses com idade ≥ 60 anos moradores da cidade de Pequim, já na área rural de Qianjiang (sudoeste da China), resultados mostraram uma prevalência de 16,8%, considerando-se os critérios IDF (2005). [23] Já outro estudo, de representatividade nacional, revelou uma prevalência de 24,2% na China rural, considerando-se a definição do NCEP ATP III. [24]

Dados epidemiológicos do Oriente Médio, referem uma prevalência de SM de 37,4% [25], já na Turquia variou de 36,6% a 44%. [26] Uma pesquisa nacional no Irã em

2007 mostrou que a prevalência de SM era cerca de 34,7% a 41,6% e na Tunísia, outro país do Oriente Médio, foi entre 24,3% a 45,5%. [27] Na Ásia, alguns estudos também expõem o crescimento das taxas de SM na população, um estudo realizado nas onze grandes cidades urbanas da Índia durante 2006 e 2010 relatou a prevalência de SM de até 35%; outro estudo mostrou um aumento constante em todas as faixas etárias que foi de 13% (grupo de 18 a 29 anos), subindo abruptamente para 50% juntamente com o aumento da idade (de 50 a 59 anos); [28] em Bangladesh, observou-se prevalência de 30% de SM. [29]

Uma revisão sistemática realizada em 2011, incluindo apenas países da América Latina, encontrou uma prevalência geral de SM de 24,9% da população, sendo significativamente maior nas mulheres do que entre nos homens em geral, incluindo os com mais de 50 anos de idade. [16] Na Espanha a incidência chegou a 23,5%; [30] no México, conforme um estudo, variou de 31% a 54% nos adultos mexicanos. [31] Os estudos realizados no Brasil, apresentam estimativas bastante variadas, o que pode ser explicado pela grande heterogeneidade de sua população e/ou pela falta de padronização dos métodos de diagnósticos para SM utilizados. [32]

O Brasil, assim como demais países em desenvolvimento, sofre constante mudança de seu perfil epidemiológico, e as DCNT assumem importância cada vez maior como causa de morbimortalidade. A crescente de vários fatores de risco para doenças cardiovasculares é observada, tendo como causa central a obesidade, componente chave da SM. [32]

A primeira diretriz para diagnóstico de SM no Brasil foi publicada em 2005, a qual recomenda a utilização dos critérios estabelecidos pelo NCEP-ATP III de 2001, devido a sua praticidade e simplicidade. [33] Porém, os pontos de corte para circunferência da cintura adotados para a definição da obesidade abdominal não contemplam o fenótipo da população brasileira, o que pode distorcer os resultados, ocasionando uma superestimação da prevalência de SM ao utilizar tais critérios nessa população. [33]

Ainda são escassos, na literatura científica, dados representativos que analisem a prevalência de SM e de seus fatores associados para a população brasileira. [32] A incerteza quanto a padronização do seu diagnóstico interfere nas comparações entre estudos que utilizam critérios diferentes, especialmente entre

populações com definições variadas de obesidade abdominal. [32] Por exemplo, caso os pontos de corte da circunferência da cintura mais altos forem usados para diagnosticar SM, menos indivíduos serão diagnosticados, quando comparados a um ponto de corte mais baixo. [1]

Comparando os resultados de estudos que utilizaram definições mais recentes de diagnóstico para SM com aqueles que utilizaram parâmetros antigos, destaca-se a harmonização realizada em 2009, a qual aponta maiores taxas de prevalência de SM, o que pode ser explicado pela melhor precisão dos critérios diagnósticos dessa ferramenta. [1] A Pesquisa Nacional de Saúde 2013, com representatividade nacional da população adulta brasileira (n = 59.402), utilizou os critérios de diagnóstico de SM definidos a partir da harmonização de Alberti et al.[1], com isso, encontrou maior prevalência de SM nas regiões Sudeste / Sul / Centro-oeste, associada à inatividade física, sobrepeso e autorrelato de saúde precária. Os resultados indicaram prevalência de 8,9% de SM na população brasileira, apresentando maior ocorrência nas mulheres (10,3%, IC 99% 9,6-11,2), principalmente nas > 59 anos, independentemente da característica ou condição considerada de risco. [33]

Uma revisão sistemática, incluindo um total de dez estudos, avaliou adultos brasileiros saudáveis, com idades entre 19 e 64 anos, e estimou prevalência entre 28,9% e 29,6% de SM. Dentre os estudos revisados e selecionados, metade utilizou o critério da NCEP-ATP III para o diagnóstico da SM. [34] Rigo et al., num estudo de base populacional realizado com idosos (60 anos ou mais) da cidade de Novo Hamburgo/RS, observou uma alta prevalência de SM, que variou conforme a utilização dos critérios do NCEP-ATP III (2001), NCEP ATP III revisado (2005) e da IDF, apresentando valores de 50,3%, 53,4% e 56,9%, respectivamente. [35]

Assim, dados globais destacam elevação nos índices de SM, tanto em amostras regionais ou nacionais. Observa-se o crescimento da SM em diferentes grupos étnicos, populacionais, faixas etárias, gêneros, mesmo classificados por distintos critérios diagnósticos, com destaque para o aumento no percentual de casos conforme o avanço da idade. [24]

4.2. Insegurança Alimentar (IA)

4.2.1. Conceito e implicações

O Direito Humano à alimentação adequada e à soberania alimentar garante o acesso físico, econômico e social a alimentos seguros e nutritivos que atendam às necessidades fisiológicas individuais e familiares de todas as pessoas, em todos os momentos; assegurando a promoção e manutenção da saúde e do bem-estar, assim é definida a Segurança Alimentar (SA).[36,37,38] A definição tradicional de SA advém da Cúpula Mundial da Alimentação de 1996, que descreveu SA como um "estado em que todas as pessoas, em todos os momentos, têm acesso físico e econômico a alimentos suficientes, seguros e nutritivos para atender às suas necessidades dietéticas e preferências alimentares para uma vida ativa e saudável"; [39] essa definição também estabeleceu os quatro pilares norteadores da segurança alimentar: disponibilidade, acessibilidade, utilização e estabilidade. [40]

A Insegurança Alimentar (IA), em oposição aos princípios da SA, surge da indisponibilidade de acesso a alimentos suficientes em qualidade e quantidade, [41] tendo impacto significativo no estado nutricional.[36] A IA é identificada como um fator social crítico, um problema urgente de saúde pública, que ultrapassa implicações negativas na saúde nutricional, afetando a saúde física e psicológica ao longo da vida, [39] e que tange questões políticas, econômicas, históricas e que compromete, por consequência, o desenvolvimento de um país. Para o desenvolvimento de uma nação, faz-se de extrema importância a manutenção da qualidade de vida populacional, pois o oposto impacta significativamente no custo econômico de saúde ocasionados por tratamentos hospitalares e demais serviços de saúde, maiores taxas de complicações, infecções e reinternações. [42]

A escolha de alimentos nutritivamente pobres muitas vezes não é questão de uma simples opção, as pessoas podem ser induzidas à compra de certos produtos devido às inúmeras barreiras limitantes de acesso, que incluem custo, propriedade de informação, localidade da moradia, entre outros. [43,44] Surgem, então, questionamentos se os indivíduos adquirem alimentos conscientes de seus benefícios/malefícios (propriedades nutricionais) ou se simplesmente escolhem produtos que cabem no seu orçamento, ou pela sua praticidade e facilidade de acesso. [45]

As opções de compra das pessoas que vivem em IA, para manter a ingestão de energia a um custo menor, frequentemente mudam de alimentos mais saudáveis

e mais caros para alimentos mais baratos, industrializados e que são tipicamente mais obesogênicos. [43,46] Devido à desigualdade social, há lugares que não proporcionam variedade de produtos saudáveis, havendo maior oferta de alimentos ultraprocessados, mais palatáveis e convenientes a um custo muito baixo. Assim, muitas populações fazem uso de refeições monótonas que não fornecem todos os nutrientes necessários. [46]

Estudos observacionais têm demonstrado associações entre IA e ingestão inadequada de frutas, hortaliças e micronutrientes, sabe-se que a ingestão insuficiente de vitaminas e minerais (micronutrientes) e de gorduras, proteínas e carboidratos (macronutrientes), pode gerar efeitos adversos à saúde. [47] Alimentos de menor custo geralmente possuem grande densidade energética, são ricos em açúcar, sal e gordura. [46, 48]

Outro aspecto sobre a IA refere-se as pessoas que mesmo possuindo fácil acesso aos alimentos nutricionalmente benéficos, optam por produtos de baixo valor nutricional. O termo “fome oculta” vem sendo utilizado na definição de uma situação onde indivíduos podem atingir um consumo adequado de energia diária, contudo, sua ingestão de micronutrientes é muito abaixo do ideal. [47] A fome oculta pode ocorrer em pessoas com baixo peso, mas também, quando não há restrição calórica, porém, a qualidade da dieta está comprometida. [41]

4.2.2. Percepção da Insegurança Alimentar (IA)

Dentre os esforços para combater a IA e a fome, é crucial que as organizações de saúde e o governo estabeleçam sistemas eficazes e confiáveis de monitoramento e avaliação, a fim de implementar intervenções que resultem num impacto positivo no estado de segurança alimentar de suas populações. A mensuração da IA, de sua origem, suas consequências e prevalência, podem ser facilitadores e norteadores para estabelecer a aplicação de políticas e programas de avaliação e monitoramento. [48]

Diversos instrumentos de avaliação e de mensuração são utilizados, em nível mundial, para o conhecimento dos perfis populacionais/regionais de consumo alimentar, estes incluem: recordatórios alimentares, questionários de frequência alimentar, inquéritos alimentares; gastos familiares com aquisição de alimentos também podem ser utilizados nessa identificação. [49,50] Contudo, no que se refere à

percepção individual sobre IA e fome, na tentativa de entender a fundo os sentimentos vividos por seus acometidos, as Escalas de percepção da IA surgem como indicadores de diagnóstico direto da situação de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN). [51]

No entendimento de que a IA e a fome englobam aspectos mais complexos, as escalas de percepção da IA ganharam destaque em relação aos indicadores de avaliação alimentar. Além de serem ferramentas de baixo custo e de fácil aplicabilidade, tais escalas levam em consideração aspectos físicos, psicológicos e sociais de percepção em nível domiciliar, incluindo as experiências vividas pelas famílias, permitindo classificar a IA em parâmetros de gravidade e a presença de fome. [52]

A Food and Agriculture Organization (FAO) implementou o projeto Voices of the Hungry, em 2013. [54] O Projeto Vozes da Fome, tem o objetivo de adquirir informação anualmente sobre a experiência das pessoas com IA por meio de amostras representativas nacionais em mais de 150 países, [19], o qual estabeleceu uma Escala de Experiência de Insegurança Alimentar (FIES) onde a IA pode ser classificada nos seguintes níveis: [53, 54]

- Insegurança alimentar leve: Ocorre a incerteza sobre a capacidade de conseguir alimentos em um futuro próximo.[53]
- Insegurança alimentar moderada: Ocorre comprometimento na qualidade e variedade dos alimentos, afeta também a quantidade ingerida, havendo restrição ou não realização de determinadas refeições. [53]
- Insegurança alimentar grave: Atinge-se este ponto quando não são consumidos alimentos durante um dia inteiro ou mais [53]. Nos níveis mais graves de insegurança alimentar, muitos indivíduos relatam estar com fome porque não havia dinheiro suficiente para a comida e não comiam por um dia inteiro. [55]

4.2.3. Mensuração da Insegurança Alimentar (IA)

Em decorrência da complexidade e abrangência da comensalidade, diferentes métodos têm sido propostos para tentar mensurar, monitorar e distinguir de maneira mais efetiva a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) nas populações. [49,56] Segundo pesquisadores, nenhum indicador utilizado de maneira única conseguirá capturar as diversas dimensões envolvidas na IA, cabendo aos profissionais e aos pesquisadores selecionar as ferramentas que melhor consigam contemplar dados importantes inerentes à IA. [56]

Os Estados Unidos foram pioneiros no desenvolvimento das escalas de percepção para avaliação de IA. O método mais tradicional da compreensão alimentar populacional foi proposto pela FAO, que utilizava a disponibilidade calórica média diária per capita para medir e acompanhar o grau de vulnerabilidade de carência alimentar nos diferentes países. [49,57] Esse indicador também não facilitava a identificação mais detalhada da população em risco de IA, em nível local ou nível estadual. [49]

O primeiro instrumento a ser utilizado, e que foi capaz de dar dimensões à IA, foi desenvolvido na década de 1990, nos Estados Unidos. Radimer e colaboradores desenvolveram uma série de perguntas que foram feitas a mulheres de baixa renda sobre suas percepções de IA. [48] A partir das suas respostas, desenvolveu-se o indicador Cornell. O projeto desenvolvido pela Universidade de Cornell, em que se utiliza uma escala, obtida por meio de um questionário contendo 18 itens, que permite observar todos os níveis de severidade da IA, nos domicílios com e sem crianças, proporcionando a percepção de SA, IA e fome. [58]

Ainda na década de 90, o USDA - United States Department of Agriculture - desenvolveu o Módulo Suplementar de Segurança Alimentar Doméstica - Household Food Security Survey (HFSS), uma ferramenta que leva em consideração a experiência geral de famílias. Composto por 18 perguntas, categoriza os domicílios em: domicílios com segurança alimentar e domicílios com IA. [48]

A Escala de Acesso à Insegurança Alimentar Doméstica - Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS), constituída por um total de 15 questões que visam captar manifestações comportamentais e psicológicas, incluindo 7 questões voltadas para agregados familiares com crianças, foi desenvolvida no período de 2001 a 2006

pelo projeto Food and Nutrition Technical Assistance II (FANTA), sendo custeada pela USDA em colaboração com a Universidade de Cornell, além de outros parceiros. Os resultados da avaliação obtida por meio desta escala indicam o grau de gravidade do acesso inseguro aos alimentos, incluindo as seguintes classificações: insegurança alimentar leve, moderada ou grave. [56]

Outra ferramenta de mensuração de IA é a Escala de Fome Doméstica - Household Hunger Scale (HHS), que foi desenvolvida com base na HFIAS, e tem como resposta a experiência vivida em nível familiar. Diferente dos demais indicadores, a HHS avalia somente as experiências mais graves de IA domiciliar, não quantificando o consumo de alimentos ou a qualidade da dieta, pois este instrumento se respalda na ideia de que a experiência de privação alimentar provoca reações previsíveis que são captadas através de um inquérito e resumidas em uma escala. [59] A HHS é composta por 6 perguntas, divididas em 3 escalas, permite estimar três diferentes gravidades de fome domiciliar ao longo do tempo entre países ou regiões, classificando-se em: pouca ou nenhuma fome domiciliar, fome doméstica moderada ou fome doméstica severa, [56] é uma ferramenta transcultural, que foi intencionalmente desenvolvida para comparar diferentes culturas. [59,60]

Com o êxito das escalas americanas, muitos países realizaram estudos de validação com o objetivo de construir instrumentos adequados para suas populações. A América Latina e o Caribe se destacam com a elaboração da Escala Latino-Americana e Caribenha de Segurança Alimentar (ELCSA), sendo a única região do mundo a apresentar uma escala de abrangência regional. [52] A ELCSA teve seu lançamento em 2010, durante a realização de uma cúpula patrocinada pelas Nações Unidas, a fim de criar uma escala especificamente para o contexto da América Latina e Caribe. Para a sua construção, como base de referência, foram utilizadas escalas existentes no Brasil, Colômbia, Venezuela e a HFIAS. [52,56]

As técnicas de avaliação da SAN sempre estiveram em constante debate, com vistas ao seu aprimoramento. Nesse sentido, em 2014, a FAO desenvolveu e estabeleceu a Escala Global “Food Insecurity Experience Scale” (FIES Global) como a referência mundial de medida da IA. A partir dos dados coletados por meio do projeto Voices of the Hungry [56,61], da Gallup World Poll (GWP), uma pesquisa anual com amostras representativamente nacionais da população adulta em quase 150 países, o FIES foi desenvolvido possibilitando comparar as prevalências de IA entre países, e até mesmo entre populações subnacionais. [51,56] A Escala FIES Global mensura o

acesso à alimentação, nas esferas domiciliar ou individual e em diferentes contextos, e é composta por 8 questões referentes ao período dos 12 meses prévios à entrevista. [53] Assim, o FIES possibilita a obtenção de estimativas populacionais de IA e tem como objetivos identificar populações vulneráveis, orientar e monitorar os efeitos das políticas e programas de segurança alimentar, identificar fatores de risco e as consequências da IA. [56]

A Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA) é um instrumento adaptado às populações brasileiras e que considera a realidade socioeconômica e cultural do país. [58] Baseada no Indicador Cornell, a EBIA é uma escala de avaliação que contém um total de 14 questões sobre insuficiência alimentar em seus diversos níveis de intensidade, proporcionando a detecção em domicílios rurais ou urbanos, que apresentam risco de IA. [57,63] Permite classificar os domicílios em quatro níveis: com SA, em IA leve, moderada ou grave. Amplamente aplicada no Brasil, tanto no meio acadêmico quanto como base para as políticas sociais, nas diversas esferas do governo, em 2004, a escala foi incorporada à Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), obtendo-se o primeiro diagnóstico com representatividade nacional de segurança e de IA domiciliar. [62]

4.2.4. Prevalência de IA no Mundo e no Brasil

A ocorrência de IA geralmente provém de forma multifatorial, sendo sensível às ondulações econômicas e climáticas que afetam o custo dos alimentos nutritivos e aos baixos rendimentos populacionais, acometendo especialmente os países de média ou de baixa renda. [64]

Segundo a FAO, aproximadamente 12% da população mundial (928 milhões de pessoas) em 2020, enfrentou níveis graves de IA, em comparação com os valores de 2019, onde o número de pessoas afetadas foram cerca de 750 milhões, mostrando que houve um acréscimo de 148 milhões de pessoas em tal situação. [64,65] Dentre os dados, salienta-se a diferença conforme o gênero na prevalência de IA (moderada ou grave), sendo 10% mais frequente entre mulheres em relação aos homens em 2020. [64]

A prevalência de desnutrição global, praticamente inalterada de 2014 a 2019, aumentou de 8,4% para cerca de 9,9% entre 2019 e 2020. Junto a esses dados,

observou-se que a prevalência de IA apenas no nível grave, e no nível moderado ou grave entre o período de 2014 e 2020, alterou de 22,6% para 30,4%, ou seja, um aumento de 7,8%. [64]

Até mesmo a Europa, que possui um dos menores índices de prevalência de IA, pela primeira vez, apresentou aumento em suas taxas, relativo à IA severa, variou de 1,5% para 1,7%, no período de 2014-2020. [64] Referente a IA nos graus moderado ou grave, no período de 2019-2020, destacaram-se acentuadamente a América Latina e Caribe que, somadas suas populações, apresentaram elevação de 31,9 para 40,9%. [64] A África, contudo, permanece com a maior prevalência de IA em ambos os níveis de gravidade, onde se verificou uma prevalência de quase 60% em 2020; a população africana, em comparação com 2019, teve um acréscimo de 46 milhões de pessoas em situação de fome e 799 milhões em IA moderada ou grave. [64]

Entre 2019 e 2020, 57 milhões de pessoas a mais foram afetadas pela fome, no mundo e 26% da população foi afetada por IA moderada ou grave. Dentre os 2,37 bilhões de indivíduos acometidos pela IA moderada ou grave mundialmente, 1,2 bilhões vivem na Ásia e devido ao fato desse ser o maior continente do globo, tanto em área quanto em população, suas variáveis são responsáveis pela oscilação nos parâmetros mundiais de IA. [64]

A América Latina e o Caribe vêm chamando a atenção pelo rápido e crescente número de casos de IA moderada ou grave da população que, em 2019, apresentou uma contagem de 205 milhões de pessoas sofrendo IA. Outro dado relevante sobre a região do Caribe, a qual teve as suas primeiras estimativas de IA em 2020, foi sua prevalência de 71,3% de IA moderada e grave, representando aproximadamente ¾ da população, sendo que mais da metade desse percentual (39%) sofria de IA grave. [64]

No Brasil, segundo levantamento de pesquisas, aproximadamente 112 milhões de pessoas sofreram algum grau de IA em 2020, representando mais da metade da população do país. [40] Conforme o relatório da FAO de 2021, observou-se um crescente e importante salto na IA moderada ou severa no país, mostrando que no período de 2014 à 2020 houve um acréscimo de 12,1 milhões de pessoas nessa situação. Dados apontam que a prevalência de IA moderada e severa no Brasil se encontra em torno de 23,5%. [64]

Um aspecto que deve ser destacado dentro dessa temática, refere-se a COVID-19 (prevalência de IA). A pandemia da COVID-19, calamidade pública de nível

mundial, foi um evento que impactou deixando rastros que seguem interferindo fortemente na acessibilidade aos alimentos, atingindo também, as atividades de coletas de dados para o rastreamento da situação de IA nas famílias. Contudo, dados retirados da FIES revelaram um aumento significativo nos níveis de IA moderada e grave, que em 2014 atingiu 22,6% da população global; em 2019, 26,6%; e em 2020, chegou a 30,4%, mostrando que apenas 1 ano de pandemia fez surtir efeitos negativos na alimentação humana semelhantes ao período de 5 anos (2014-2019) pré-pandemia. [64]

Simplificando, uma a cada três pessoas no mundo não conseguiu acesso adequado à alimentação, estima-se que entre 720 e 811 milhões de pessoas no mundo passaram fome em 2020. [64] Nesse contexto de pandemia, verificou-se que os hábitos alimentares foram alterados tanto em função dos períodos de quarentena e de isolamento social, quanto por questões econômicas, resultando no aumento do consumo de alimentos ultraprocessados e/ou na inviabilidade de compras suficientes de alimentos para atender às necessidades nutricionais essenciais. [64]

4.3. Insegurança Alimentar e Síndrome Metabólica

Para descrever os achados sobre a possível associação entre IA e SM realizou-se uma busca sistematizada com o objetivo de resgatar os estudos que exploraram tal temática e extrair seus principais resultados. Assim, uma estratégia de busca foi realizada e aplicada nas bases de dados PubMed, Embase, LILACS e Web of Science, utilizando-se de termos apropriados obtidos via Medical Subject Heading (MeSH Terms) e pelos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

Como estratégia de pesquisa, os seguintes termos de busca foram utilizados: (“food insecurity” OR “nutritional insecurity” OR “food security”) AND (“metabolic syndrome” AND “metabolic syndrome X” OR “syndrome X” OR “insulin resistance syndrome” OR MetS). Na presente busca, um total de 357 estudos, que após exclusão de duplicatas, resultou em 317 estudos selecionados para leitura de títulos e resumos. Destes, 61 artigos foram selecionados para leitura da metodologia utilizada, restando 29 artigos para leitura completa do texto, e, por fim, nove (9)

artigos foram considerados aptos e relevantes para serem explorados. As principais características dos estudos selecionados e que exploraram a associação entre IA e SM estão apresentadas e descritas no Quadro 2, a seguir.

Os artigos selecionados foram publicados entre o período de 2007 e 2022, sendo nove deles publicados nos últimos dez anos. Em relação à localização em que os estudos foram realizados, cinco foram nos EUA, dois no Iran, um na Malásia, um na Coréia e um com populações da Mesoamérica (Capitais da Guatemala, El Salvador, República Dominicana, Honduras, Nicarágua, Panamá, Costa Rica, Estado mexicano de Chiapas - cidade de Tuxtla Gutiérrez - e Belize). Os estudos, na sua totalidade, realizaram o delineamento do tipo transversal (n=9). O tamanho amostral dos estudos variou entre 75 e 10.680 adultos (homens e mulheres) participantes. As médias de idade dos indivíduos variaram entre 30,2 e 53,7 anos, contudo nem todos os estudos apresentaram a média de idade da população incluída. Do total dos artigos analisados nesta pesquisa (n=9), cinco (5) foram realizados com amostras da população geral, as quais incluíram estudos de representatividade nacional; e quatro (4) artigos contemplaram as populações específicas: indivíduos obesos de um centro de saúde pública, imigrantes mexicanos vivendo nos EUA, mulheres em idade reprodutiva e famílias compostas por crianças de 7 a 12 anos e seus pais biológicos. Os critérios de diagnóstico da SM, os estudos variaram entre ATPIII (n = 6) e IDF (n = 3). A IA foi diagnosticada e mensurada por meio de diferentes ferramentas, incluindo: Household Food Security Scale (HFSS) desenvolvido pelo USDA (n = 7), Hunger and Food Insecurity - Instrumento Radimer/Cornell (n = 1) e Escala de Segurança Alimentar da América Latina e do Caribe (n = 1). Observou-se uma heterogeneidade entre os instrumentos utilizados para avaliar a IA.

Os principais resultados verificados nos estudos, relativo à associação entre IA e SM, estão ilustrados no Quadro 3, a seguir. Neste constam as categorias de IA, os valores das medidas de risco da associação e os seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%), assim como os fatores de ajuste utilizados pelos estudos na análise multivariável. Em relação à categorização/classificação de IA, a maioria dos estudos utilizou uma categorização dicotômica, classificando os participantes com IA e AS. Já os principais fatores de confusão em comum entre os estudos contemplaram aspectos sociodemográficos e comportamentais como idade, sexo, raça/etnia, renda familiar, escolaridade e tabagismo.

Em relação a associação de IA e SM, quatro (4) dos nove (9) estudos selecionados verificaram uma associação estatisticamente significativa entre IA e SM, enquanto os demais seis (6) estudos não verificaram uma associação significativa nesta associação. Assim, verifica-se uma inconsistência na literatura científica em relação à associação entre IA e SM. Contudo, destaca-se que os estudos com significância estatística tenderam a mostrar uma maior prevalência de SM entre indivíduos com IA (associação positiva), quando comparado aos com SA. Em relação ao sexo, seis (6) estudos apresentaram resultados para a amostra total (homens e mulheres), enquanto dois (2) estudos apresentaram resultados apenas em mulheres e um (1) estudo apresentou os resultados estratificado por sexo.

Quadro 2. Características dos estudos avaliando insegurança alimentar e síndrome metabólica. (n = 9)

Autor, Ano	País Título do artigo	Desenho/Período do Estudo	Base Populacional	Tamanho Amostral	Idade, anos (faixa/média±SD)	Definição de SM	Definição IA (Critérios diagnóstico de IA)
Abdurahman et al., 2021	IRAN Association of Diet Quality and Food Insecurity with Metabolic Syndrome in Obese Adults.	Transversal (julho - outubro de 2017)	Indivíduos de centros de saúde pública em todas as regiões do sul de Teerã; obesos com IMC ≥30 kg/m²	277	19 a 59 anos 43,4 ± 10,9 anos	IDF	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Lee et al., 2018	EUA Food insecurity is associated with prediabetes and dietary differences in U.S. adults aged 20-39.	Transversal (2003 a 2014)	Dados da Pesquisa Nacional de Exame de Saúde e Nutrição (NHANES)	3.684	20 a 39 anos 30.24 ± 7.8 anos	NCEP-ATP III	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Park et al., 2020	EUA Food insecurity as a predictor of metabolic syndrome in U.S. female adults.	Transversal (2007–2014)	População adulta feminina dos EUA -Exame Nacional de Saúde e Nutrição dos EUA (NHANES) 2007–2014	4.249 mulheres	≥ 20 anos	IDF	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Parker et al., 2010	EUA Food Security and Metabolic Syndrome in U.S. Adults and Adolescents: Findings From the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2006	Transversal	NHANES 1999 a 2006 para investigar a associação transversal de segurança alimentar domiciliar com síndrome metabólica em adolescentes e adultos dos Estados Unidos	6.138 adultos	Adultos (≥20 anos)	NCEP-ATP III	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Weigel et al., 2019	EUA Food Insecurity, Cardiometabolic Health, and Health Care in U.S.-Mexico Border Immigrant Adults: An Exploratory Study.	Transversal (abril-maio, 2015)	Imigrantes mexicanos recrutados através da Autoridade de Habitação Pública da Cidade de El Paso e do Programa de Saúde Ventanillas de Salud do Consulado Mexicano	75	40 - 84 anos DP 53,7±10,4	NCEP-ATP III	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Stuff et al., 2007	EUA Household food insecurity and obesity, chronic disease, and chronic disease risk factors.	Trasnversal (janeiro – junho, 2000)	População em 36 municípios do Baixo Delta Mississippi Delta em Arkansas, Louisiana e Mississippi, pesquisa telefônica	1.457 adultos	18 a 44, 45 a 64 e > 65 anos	NCEP-ATP III	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Lee, K. 2022	COREIA Food Security Moderates the Relationships of Muscle Mass with Metabolic Syndrome and Insulin Resistance	Transversal (2008 - 2011)	Pesquisa Nacional de Exame de Saúde e Nutrição da Coreia (KNHANES)	10.680	19 e 80 anos	NCEP-ATP III	Questionário de associação de segurança alimentar domiciliar com ingestão dietética, baseado no HFSS, com validade de conteúdo na população coreana
Shariff et al., 2014	MALÁSIA Food insecurity and the metabolic syndrome among women from low income communities in Malaysia.	Transversal	Mulheres em idade reprodutiva	625	19-49 anos	IDF	Instrumento Radimer/Cornell Hunger and Food Insecurity
Villamor et al., 2017	MESOAMÉRICA Prevalence and sociodemographic correlates of metabolic syndrome in school-aged children and their parents in nine Mesoamerican countries.	Transversal (2011-2013)	Famílias compostas crianças de 7 a 12 anos e seus pais biológicos. Capitais da Guatemala, El Salvador, República Dominicana, Honduras, Nicarágua, Panamá, Costa Rica, estado mexicano de Chiapas - cidade de Tuxtla Gutiérrez - e Belize	267	Mães 37,0 (DP 6,3) Pais 40,4 (DP 8,2)	NCEP-ATP III	Escala de Segurança Alimentar da América Latina e do Caribe

AHA / NHLBI, American Heart Association / National Heart, Lung, Blood Institute; HFSS, Household Food Security Scale; IDF, Federação Internacional deDiabetes; JIS, Declaração Interina Conjunta (definição de harmonização; NCEP-ATP III, Painel de Tratamento III para Adultos do Programa Nacional de Educação em Colesterol; SM, Síndrome Metabólica; USDA, United States Department of Agriculture.

Quadro 3. Resultados dos estudos selecionados e que relatam associação entre insegurança alimentar e síndrome metabólica. (n=9)

Autor, Ano	Prevalência SM (avaliação da exposição)	Estimativas de efeitos OR (95% IC)	Fatores ajustados
Abdurahman et al., 2021	SA IA	1.00 (Ref.) 1.4 (0.8, 2.4)	Idade, sexo, escolaridade, tabagismo, ingestão diária de energia, nível de atividade física e IMC
Lee et al., 2018	SA IA	1.00 (Ref.) 1.09 (0.79, 1.50)	Sexo, raça/etnia (hispânico, branco, preto), renda.
Park et al., 2020	Mulheres SA SA marginal SA baixa SA muito baixa	 1.00 (Ref.) 0.921 (0.729, 1.164) 1.428 (1.132, 1.801) 1.710 (1.308, 2.236)	idade, raça/etnia, relação de renda familiar em relação à linha de pobreza e escolaridade.
Parker et al., 2010	SA IA	1.00 (Ref.) 1.65 (1.12, 2.42)	idade, sexo, raça/etnia (branco não hispânico, negro não hispânico, mexicano-americano, outros hispânicos e outras raças, inclusive multirraciais), renda familiar, tabagismo e educação
Weigel et al., 2019	SA IA	1.00 (Ref.) 0.82 (0.54, 1.24)	idade, sexo, educação e renda.
Stuff et al., 2007	SA IA	1.00 (Ref.) 2.79 (1.42, 5.48)	Idade, sexo, raça/etnia, escolaridade, renda
Lee, K. 2022	SA IA	1.00 (Ref.) 2.17 (1.49, 3.15)	escolaridade, nível de renda familiar, tabagismo, uso de álcool, atividade física e doenças crônicas (número de doenças diagnosticadas como diabetes, hipertensão, dislipidemia, doenças cardiovasculares, tuberculose pulmonar, asma, artrite, depressão, cirrose hepática, insuficiência renal e câncer) e ingestão diária de gordura e proteína.
Shariff et al., 2014	Mulheres SA IA	 1.00 (Ref.) 0.71 (0.41, 1.22)	Idade, etnia, estrato urbano/rural, educação, emprego e renda per capita
Villamor et al., 2017	Mulheres SA IA Homens SA IA	 1.00 (Ref.) 0.98 (0.64, 1.50) 1.00 (Ref.) 0.62, (0.42, 0.91)	MULHERES idade, escolaridade e país HOMENS altura, segurança alimentar e país

DCV, Doenças Cardiovasculares; IA, Insegurança Alimentar; OR, Odds Ratio; 95% IC, 95% Intervalo de Confiança; SA, Segurança Alimentar; SM, Síndrome Metabólica

5. Justificativa

Considerando que tanto a IA quanto a SM constituem-se em aspectos importantes e prevalentes na realidade atual, a realização deste estudo se justifica, principalmente, em decorrência da associação entre IA e SM não ser ainda totalmente elucidada na literatura científica. Assim, a realização deste estudo visa apontar o grau de evidência científica dessa associação, por meio da exploração dos resultados de estudos epidemiológicos.

6. Objetivos

Este estudo objetivou realizar uma síntese quantitativa (metanálise) para resumir as evidências de estudos epidemiológicos sobre a associação entre IA e SM na população adulta.

7. Referências

1. Alberti, K. G., Eckel, R. H., Grundy, S. M., Zimmet, P. Z., Cleeman, J. I., Donato, K. A., ... & Smith Jr, S. C. (2009). Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation*, *120*(16), 1640-1645.

2. Xu H, Li X, Adams H, Kubena K, Guo S. Etiology of Metabolic Syndrome and Dietary Intervention. *Int J Mol Sci*. 2018;20(1):128. Published 2018 Dec 31. doi:10.3390/ijms20010128

3. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J; IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome--a new worldwide definition. *Lancet*. 2005;366(9491):1059-1062. doi:10.1016/S0140-6736(05)67402-8

4. Lemieux I, Després JP. Metabolic Syndrome: Past, Present and Future. *Nutrients*. 2020;12(11):3501. Published 2020 Nov 14. doi:10.3390/nu12113501

5. Fazendeiro A. Síndrome metabólica e mortalidade. *BMJ* . 2006; 332 (7546): 882. doi: 10.1136 / bmj.332.7546.882

6. Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabet Med*. 1999;16(5):442-443. doi:10.1046/j.1464-5491.1999.00059.x

7. McCracken E, Monaghan M, Sreenivasan S. Pathophysiology of the metabolic syndrome. *Clin Dermatol*. 2018;36(1):14-20. doi:10.1016/j.clindermatol.2017.09.004

8. Moreira MA, Vafaei A, da Câmara SMA, et al. Metabolic syndrome (MetS) and associated factors in middle-aged women: a cross-sectional study in Northeast Brazil. *Women Health*. 2020;60(6):601-617. doi:10.1080/03630242.2019.1688445

9. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med*. 1998;15(7):539-553. doi:10.1002/(SICI)1096-9136(199807)15:7<539::AID-DIA668>3.0.CO;2-S

10. de Carvalho, M. H. C. (2005). I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. *Arq. bras. cardiol*, *84*, 1-28.

11. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement [published correction appears in Circulation. 2005 Oct 25;112(17):e297] [published correction appears in Circulation. 2005 Oct 25;112(17):e298]. *Circulation*. 2005;112(17):2735-2752. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.105.169404

12. Cameron, A. J., Shaw, J. E., & Zimmet, P. Z. (2004). The metabolic syndrome: prevalence in worldwide populations. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, *33*(2), 351-375.

13. Grundy SM. Metabolic syndrome pandemic. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008;28(4):629-636. doi:10.1161/ATVBAHA.107.151092

14. Farmanfarma KK, Kaykhaei MA, Mohammadi M, Adineh HA, Ansari-Moghaddam A. The Prevalence and Trend of Metabolic Syndrome in the South-East of Iran. *J Med Life*. 2020;13(4):587-599. doi:10.25122/jml-2020-0052

15. Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Curr Hypertens Rep*. 2018;20(2):12. Published 2018 Feb 26. doi:10.1007/s11906-018-0812-z

16. Márquez-Sandoval F, Macedo-Ojeda G, Viramontes-Hörner D, Fernández Ballart JD, Salas Salvadó J, Vizmanos B. The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systematic review. *Public Health Nutr*. 2011;14(10):1702-1713. doi:10.1017/S1368980010003320

17. Aguilar M, Bhuket T, Torres S, Liu B, Wong RJ. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. *JAMA*. 2015;313(19):1973-1974. doi:10.1001/jama.2015.4260

18. Marcotte-Chénard A, Deshayes TA, Ghachem A, Brochu M. Prevalence of the metabolic syndrome between 1999 and 2014 in the United States adult population and the impact of the 2007-2008 recession: an NHANES study. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2019;44(8):861-868. doi:10.1139/apnm-2018-0648

19. Palmer MK, Toth PP. Trends in Lipids, Obesity, Metabolic Syndrome, and Diabetes Mellitus in the United States: An NHANES Analysis (2003-2004 to 2013-2014). *Obesity (Silver Spring)*. 2019;27(2):309-314. doi:10.1002/oby.22370

20. Tanner RM, Brown TM, Muntner P. Epidemiology of obesity, the metabolic syndrome, and chronic kidney disease. *Curr Hypertens Rep*. 2012;14(2):152-159. doi:10.1007/s11906-012-0254-y

21. Santos AC, Barros H. Impact of metabolic syndrome definitions on prevalence estimates: a study in a Portuguese community. *Diab Vasc Dis Res*. 2007;4(4):320-327. doi:10.3132/dvdr.2007.059

22. Ricci G, Pirillo I, Tomassoni D, Sirignano A, Grappasonni I. Metabolic syndrome, hypertension, and nervous system injury: Epidemiological correlates. *Clin Exp Hypertens*. 2017;39(1):8-16. doi:10.1080/10641963.2016.1210629

23. Ling B, Zhao L, Yi J. Cross-sectional study of the prevalence and risk factors of metabolic syndrome in a rural population of the Qianjiang area. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(35):e21574. doi:10.1097/MD.0000000000021574

24. Li Y, Zhao L, Yu D, Wang Z, Ding G. Metabolic syndrome prevalence and its risk factors among adults in China: A nationally representative cross-sectional study. *PLoS One*. 2018;13(6):e0199293. Published 2018 Jun 19. doi:10.1371/journal.pone.0199293

25. Delavari, A., Forouzanfar, M. H., Alikhani, S., Sharifian, A., & Kelishadi, R. (2009). First nationwide study of the prevalence of the metabolic syndrome and optimal cutoff points of waist circumference in the Middle East: the national survey of risk factors for noncommunicable diseases of Iran. *Diabetes care*, *32*(6), 1092–1097. https://doi.org/10.2337/dc08-1800

26. Gundogan K, Bayram F, Gedik V, et al. Metabolic syndrome prevalence according to ATP III and IDF criteria and related factors in Turkish adults. Arch Med Sci 2013;9: 243.

27. Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Curr Hypertens Rep*. 2018; 20 (2): 12. Publicado em 26 de fevereiro de 2018. doi: 10.1007 / s11906-018-0812-z

28. Krishnamoorthy Y, Rajaa S, Murali S, Rehman T, Sahoo J, Kar SS. Prevalence of metabolic syndrome among adult population in India: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2020;15(10):e0240971. Published 2020 Oct 19. doi:10.1371/journal.pone.0240971

29. Chowdhury MZI, Anik AM, Farhana Z, Bristi PD, Abu Al Mamun BM, Uddin MJ, et al. Prevalência de síndrome metabólica em Bangladesh: uma revisão sistemática e meta-análise dos estudos. BMC Public Health. 2018; 18 (1)

30. Cosmea AA, Ferna´ndez VL, Garcı´a SS, et al. Differences in the prevalence of metabolic syndrome according to the definitions of ATP-III and WHO. Med Clin (Barc) 2005; 124:368–370.

31. Gutiérrez-Solis AL, Datta Banik S, Méndez-González RM. Prevalence of Metabolic Syndrome in Mexico: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Metab Syndr Relat Disord*. 2018;16(8):395-405. doi:10.1089/met.2017.0157

32. Barbosa, P. J. B., Lessa, Í., Almeida Filho, N. D., Magalhães, L. B. N. C., & Araújo, J. (2006). Critério de obesidade central em população brasileira: impacto sobre a síndrome metabólica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, *87*, 407-414.

33. Ramires, Elyssia Karine Nunes Mendonça et al. Prevalence and Factors Associated with Metabolic Syndrome among Brazilian Adult Population: National Health Survey - 2013. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [online]. 2018, v. 110, n. 5 [Accessed 5 September 2021] , pp. 455-466. Available from: <https://doi.org/10.5935/abc.20180072>. ISSN 1678-4170. https://doi.org/10.5935/abc.20180072.

34. de Carvalho Vidigal F, Bressan J, Babio N, Salas-Salvadó J. Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: a systematic review. *BMC Public Health*. 2013;13:1198. Published 2013 Dec 18. doi:10.1186/1471-2458-13-1198

35. Rigo JC, Vieira JL, Dalacorte RR, Reichert CL. Prevalence of metabolic syndrome in an elderly community: comparison between three diagnostic methods. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(2):85-91. doi:10.1590/s0066-782x2009000800004

36. Miguel EDS, Lopes SO, Araújo SP, Priore SE, Alfenas RCG, Hermsdorff HHM. Association between food insecurity and cardiometabolic risk in adults and the elderly: A systematic review. *J Glob Health*. 2020;10(2):020402. doi:10.7189/jogh.10.020402

37. Melgar-Quinonez H, Hackett M.Measuring household food security: the global experience. *Rev Nutr*. 2008;21:27-37. 10.1590/S1415-52732008000700004

38. Chatzivagia E, Pepa A, Vlassopoulos A, Malisova O, Filippou K, Kapsokefalou M. Transição nutricional na pós-crise econômica da Grécia: avaliando a lacuna nutricional de indivíduos com insegurança alimentar. Um Estudo Transversal. *Nutrientes*. 2019;11(12):2914. Publicado em 2 de dezembro de 2019. doi:10.3390/nu11122914

39. FAO (1996) Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action. http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.HTM

40. Leão MM, organizador. O direito humano à alimentação adequada e o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Brasília: ABRANDH; 2013

41. Segall-Corrêa AM.Food insecurity as measured by individual perceptions. *Estud Av*. 2007;21:143-54.
42. Norman K., Pichard C., Lochs H., Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin. Nutr.* 2008;27:5–15. doi: 10.1016/j.clnu.2007.10.007.
43. Pooler JA, Hartline-Grafton H, DeBor M, Sudore RL, Seligman HK. Food Insecurity: A Key Social Determinant of Health for Older Adults. J Am Geriatr Soc. 2019;67(3):421-424. doi:10.1111/jgs.15736

44. Devine, A., & Lawlis, T. (2019). Nutrition and vulnerable groups. *Nutrients*, *11*(5), 1066.

45. Barrett CB. Measuring food insecurity. Science. 2010;327(5967):825-828. doi:10.1126/science.1182768

46. Drewnowski, A., & Specter, S. E. (2004). Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *The American journal of clinical nutrition*, *79*(1), 6-16.

47. Eggersdorfer M, Akobundu U, Bailey RL, et al. Hidden Hunger: Solutions for America's Aging Populations. *Nutrients*. 2018;10(9):1210. Published 2018 Sep 1. doi:10.3390/nu10091210

48. Melgar-Quinonez, Hugo and Hackett, Michelle. Measuring household food security: the global experience. Revista de Nutrição [online]. 2008, v. 21, n. suppl [Accessed 20 January 2023], pp. 27s-37s. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732008000700004>. Epub 06 Jan 2009. ISSN 1678-9865. https://doi.org/10.1590/S1415-52732008000700004.

49. Kepple, Anne Walleser e Segall-Corrêa, Ana MariaConceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. Ciência & Saúde Coletiva [online]. 2011, v. 16, n. 1 [Acessado 30 Março 2022], pp. 187-199.

Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000100022>. Epub 13 Dez 2010. ISSN 1678-4561. https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000100022.

50. Morais, Dayane de Castro, Lopes, Sílvia Oliveira e Priore, Silvia EloízaIndicadores de avaliação da Insegurança Alimentar e Nutricional e fatores associados: revisão sistemática. Ciência & Saúde Coletiva [online]. 2020, v. 25, n. 7 [Acessado 30 Março 2022] , pp. 2687-2700. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.23672018>. Epub 08 Jul 2020. ISSN 1678-4561. https://doi.org/10.1590/1413-81232020257.23672018.

51. Cafiero, C., Viviani, S., & Nord, M. (2018). Food security measurement in a global context: The food insecurity experience scale. Measurement, 116, 146–152. doi:10.1016/j.measurement.2017.10.065

52. Sperandio, Naiara, Morais, Dayane de Castro e Priore, Silvia Eloiza. Escalas de percepção da insegurança alimentar validadas: a experiência dos países da América Latina e Caribe. Ciência & Saúde Coletiva [online]. 2018, v. 23, n. 2 [Acessado 18 Junho 2022] , pp. 449-462. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018232.08562016>. ISSN 1678-4561. https://doi.org/10.1590/1413-81232018232.08562016.

53. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. A Escala Internacional de Insegurança Alimentar: aspectos metodológicos e resultados para Brasil; 2016. (Estudo Técnico 14). https://fpabramo.org.br/acervosocial/wp-content/uploads/sites/7/2017/08/349.pdf

54. Cafiero, C., Nord, M., Viviani, S., Del Grossi, E., Ballard, T., Kepple, A., ... & Nwosu, C. (2016). Voices of the Hungry. *Methods for estimating comparable prevalence rates of food insecurity experienced by adults throughout the world. Rome: FAO*.

55. Nord M, Andrews M, Carlson S. Segurança alimentar doméstica nos Estados Unidos, 2008. USDA, Serviço de Pesquisa Econômica; 2009. [citado em 8 de dezembro de 2009]. Disponível em: http://www.ers.usda.gov/publications/err83/err83.pdf

56. INDDEX Project (2018), Data4Diets: Building Blocks for Diet-related Food Security Analysis. Tufts University, Boston, MA. https://inddex.nutrition.tufts.edu/data4diets. Accessed on 19 June 2022.

57. BEZERRA, Thaise Alves et al.. Determinantes e medição da segurança alimentar e nutricional**.** Anais III CONBRACIS... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/40967>. Acesso em: 30/03/2022 19:23

58. Santos, Leonardo Pozza dos et al. Comparação entre duas escalas de segurança alimentar. Ciência & Saúde Coletiva [online]. 2014, v. 19, n. 01 [Acessado 13 Março 2022] , pp. 279-286. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014191.2058>. ISSN 1678-4561. https://doi.org/10.1590/1413-81232014191.2058.

59. Ballard, Terri; Coates, Jennifer; Swindale, Anne; and Deitchler, Megan. Household Hunger Scale: Indicator Definition and Measurement Guide. Washington, DC: Food and Nutrition Technical Assistance II Project, FHI 360.

60. Megan Deitchler, Terri Ballard, Anne Swindale, and Jennifer Coates. Introducing a Simple Measure of Household Hunger for Cross-Cultural Use. Washington, D.C.: Food and Nutrition Technical Assistance II Project, AED, 2011.

61. Ballard T.J., Kepple A.W., Cafiero C. The Food Insecurity Experience Scale: Development of a Global Standard for Monitoring Hunger Worldwide. Food and Agriculture Organization of the United Nations; Rome, Italy: 2013. Technical Paper.

62. Segall-Corrêa AM, Marin-Leon L. A segurança alimentar no Brasil: proposição e usos da escala brasileira de medida da insegurança alimentar (EBIA) de 2003 a 2009. Segurança Alimentar e Nutricional 2009; 16:1-19

63. Adriana Romano e Leite, Maurício Soares “A medida da fome”: as escalas psicométricas de insegurança alimentar e os povos indígenas no Brasil. Cadernos de Saúde Pública [online]. v. 36, n. 10 [Acessado 24 Maio 2022] , e00208019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00208019>. ISSN 1678-4464. https://doi.org/10.1590/0102-311X00208019.

64. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2021. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb4474en

65. FAO. FIDA, UNICEF, PMA, OMS. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo: Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición. Roma: FAO; 2018.

8. Artigo Científico

INSEGURANÇA ALIMENTAR E SÍNDROME METABÓLICA EM ADULTOS: UMA METANÁLISE

Food insecurity and metabolic syndrome in adults: a meta-analysis[#]

Taiana Lemos Camargo[1]

Anderson Garcez[1,*]

[1] Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, UFCSPA, Porto Alegre, RS, Brasil

*Correspondência: Anderson Garcez. Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, UFCSPA. Rua Sarmento Leite, 245. Centro Histórico. CEP 90050-170, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: adsgarcez@gmail.com

[#] **Artigo em preparação para submissão em periódico científico.**

RESUMO

Objetivos: A insegurança alimentar (IA) consiste na indisponibilidade de acesso a alimentos seguros e nutritivos, sendo que esta condição tem sido associada com a ocorrência de síndrome metabólica (SM). Assim, o presente estudo objetivou realizar uma síntese quantitativa (metanálise) para resumir as evidências de estudos epidemiológicos sobre a associação entre IA e SM. **Métodos**: Uma busca sistemática foi realizada nas bases PubMed, Embase, Web of Science e LILACS para resgatar os estudos epidemiológicos publicados até junho de 2022. Todo o processo de seleção, extração dos dados e avaliação da qualidade dos artigos foram realizados de forma independente por dois revisores. A qualidade dos estudos foi avaliada pelos critérios do intrumento proposto pelo National Institutes of Health (NIH). O modelo de efeitos aleatórios foi utilizado para relatar a síntese quantitativa de dados combinados. O Teste Q e o índice I^2 foram utilizados para avaliar a heterogeneidade. Os testes de Egger e Begger foram usados para avaliar o viés de publicação. **Resultados**: Um total de 09 artigos que contemplaram aos critérios de elegibilidade foram selecionados e incluídos nesta metanálise. Foi verificado uma alta heterogeneidade entre os estudos (I^2 > 70), assim como um baixo risco de viés de publicação entre os estudos. Considerando todos os 09 estudos incluídos, verificou-se uma associação positiva entre IA e SM, porém sem significância estatística (OR [Odds Ratio] = 1,24; IC 95% [Intervalo de Confiança de 95%]: 0,93 – 1,64; I^2 = 79,4%). Contudo, ao se considerar os seis (6) estudos que incluíram indivíduos de ambos os sexos, observou-se um resultado estaticamente significativo para a associação entre IA e SM. Indivíduos com IA (segurança alimentar muito baixa) apresentaram uma probabilidade 47% maior (OR = 1,47; IC 95%: 1,05 – 2,07; I^2 = 73,2%) de terem SM, quando comparado aos indivíduos com segurança alimentar total. **Conclusões:** Os achados desta metanálise apontaram uma possível presença de associação entre IA e SM, indicando uma maior ocorrência de SM entre indivíduos com IA. Contudo, novos estudos tornam-se necessários para ampliar a evidência científica sobre esta relação.

Palavras-chave: Insegurança alimentar; Síndrome metabólica; Metanálise; Estudos observacionais

INTRODUÇÃO

A Síndrome Metabólica (SM) é definida por uma condição clínica composta pela presença, concomitantemente, de uma série de eventos metabólicos inter-relacionados em um mesmo indivíduo, incluindo a presença de pelo menos três comorbidades ou alterações fisiológicas como hipertensão arterial, glicemia de jejum alterada ou diabetes mellitus, hipertrigliceridemia, baixa concentração de HDL (lipoproteínas de alta densidade) e obesidade central/abdominal (ALBERTI et al, 2009). Indivíduos com SM possuem probabilidade duas vezes maior de desenvolver doenças cardiovasculares, além do risco cinco vezes maior para diabetes mellitus tipo 2 (XU et al., 2018).

A prevalência global de SM estimada em estudos populacionais varia entre 20% e 30% (GRUNDY, 2008; FARMANFARMA et al., 2020), sendo esta mais prevalente na população de área urbana (SAKLAYEN, 2018; MÁRQUEZ-SANDOVAL et al., 2011). Nos Estados Unidos, dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (NHANES) estimaram que 35% dos adultos e até 50% da sua população com mais de 60 anos apresentaram SM (AGUILAR et al., 2015). No Brasil, uma revisão sistemática que avaliou adultos brasileiros saudáveis, com idades entre 19 e 64 anos e de diferentes regiões do país, apontou prevalência populacional de SM em torno de 30% (DE CARVALHO VIDIGAL et al., 2013). Ademais, um aumento global na ocorrência de SM tem sido observado em diferentes grupos étnicos, populacionais, em diversas faixas etárias ou gêneros, com destaque para o aumento no percentual de casos conforme o avanço da idade (LI et al., 2018).

A Insegurança Alimentar (IA) consiste em uma condição que faz oposição aos princípios do direito humano à alimentação adequada, o qual permite o acesso físico, econômico e social a alimentos seguros e nutritivos e que atendam às necessidades fisiológicas individuais e familiares de todas as pessoas (DA SILVA MIGUEL et al., 2020; MELGAR-QUINONEZ e HACKETT, 2008; CHATZIVAGIA et al., 2019). A IA surge da indisponibilidade de acesso a alimentos suficientes em qualidade e quantidade (CORRÊA, 2007), tendo impacto significativo no estado nutricional pessoas (DA SILVA MIGUEL et al., 2020). Assim, a IA é identificada como um fator social crítico, sendo um problema de saúde pública que afeta a saúde física e psicológica ao longo da vida, e que tange questões políticas e econômicas, comprometendo, por consequência, o desenvolvimento de um país (FAO, 1996).

As opções de compra das pessoas que vivem em IA, para manter a ingestão de energia a um custo menor, frequentemente, mudam de alimentos considerados saudáveis para alimentos não saudáveis, geralmente industrializados e que são tipicamente classificados como obesogênicos (POOLER et al., 2019; DREWNOWSKI e SPECTER, 2004). Assim, a IA demonstra-se associada à qualidade da dieta, acarretando diversas condições cardiometabólicas (WEIGEL e ARMIJOS, 2019; PARKER et al., 2010; PARK e STRAUSS, 2020; ABDURAHMAN et al., 2021). Nesse sentido, a literatura busca explorar uma possível relação entre IA e SM, contudo os seus achados ainda são inconsistentes, pois enquanto alguns revelaram uma associação significativa e positiva entre IA e SM (PARK e STRAUSS, 2020; PARKER et al., 2010), outros não identificaram uma associação estatisticamente significativa nesta relação (ABDURAHMAN et al., 2021; FARAMARZI et al., 2019; SHARIFF et al., 2014). Os potenciais mecanismos que versam a associação entre IA e SM ainda não estão totalmente esclarecidos, mas sabe-se que compreendem, principalmente fatores como o grau de segurança alimentar, os hábitos alimentares e o estilo de vida (ABDURAHMAN et al., 2021; PARK e STRAUSS, 2020).

Com base no acima exposto, o presente estudo objetivou realizar uma síntese quantitativa (metanálise) para resumir as evidências de estudos epidemiológicos sobre a associação entre IA e SM.

MÉTODOS

Desenho e Registro

Trata-se de um estudo de revisão sistemática com metanálise elaborado e escrito de acordo com o *The guidelines forreporting Meta-analyses and Systematic Reviews of Observational Studies in Epidemiology* (MOOSE) (STROUP et al., 2000). O protocolo desta revisão foi elaborado segundo o *The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA-P) (MOHER et al., 2015), sendo este registrado e publicado na base de dados da *International Prospective Registerof Ongoing Systematic Reviews* (PROSPERO, número de registro CRD42022318644).

Estratégia de busca

Foi realizada uma busca de estudos epidemiológicos observacionais, nasbases PubMed/MEDLINE (U.S. National Library of Medicine), Embase (Elsevier), Web of Science (Clarivate Analytics) e LILACS (Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde), publicados até junho de 2022. Inicialmente, realizou-se uma revisão no Medical Subject Heading (MeSH) e nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) sobre os termos de busca e sinônimos utilizados para indexação relacionados ao tema. Os termos encontrados foram combinados como termos livres (‘All Fields’) para elaboração da estratégia de busca. A estratégia sistematizada de busca utilizada na base PubMed foi: ("food insecurity" OR "nutritional insecurity" OR "food security") AND ("metabolic syndrome" OR "metabolic syndrome X" OR "syndrome X" OR "insulin resistance syndrome" OR MetS). Pequenas alterações foram realizadas na presente estratégia de busca para a sua utilização nas bases Embase, Web of Science e LILACS. Nenhum filtro de busca (tipo de estudo, data, idioma) foi utilizado na estratégia. Potenciais artigos a serem incluídos na revisão também foram buscados por meio das listas de referências dos artigos relevantes identificados e selecionados.

Seleção dos estudos

As buscas foram realizadas separadamente para cada base de dados e as referências obtidas foram importadas para uma biblioteca única, utilizando-se do software de gerenciamento de referências EndNote X9 (Thomson Reuters, Philadelphia, USA). Primeiramente, as referências duplicatas foram localizadas e excluídas automaticamente utilizando comando interno do EndNote. Posteriormente, os artigos foram selecionados com base na leitura dos títulos e resumos para determinar a elegibilidade da referência. Por fim, após a leitura dos textos completos, foram selecionados e incluídos na presente revisão sistemática os artigos que atenderam aos seguintes critérios: (1) estudos epidemiológicos observacionais (transversal, caso-controle ou coorte) que examinaram a associação entre IA e SM em população geral ou específica; (2) estudos que incluíram adultos com 18 anos ou mais de idade; (3) estudos que forneceram dados/resultados sobre IA (exposição principal) em indivíduos com e sem SM; (4) estudos que determinaram a presença de SM como um resultado dicotômico (desfecho em estudo), considerando critérios de definição previamente estabelecidos pela literatura científica; (5) estudos que

apresentaram medidas de efeito para a associação entre IA e SM ajustadas para potenciais fatores de confusão; e (6) artigos originais escritos em inglês, espanhol ou português e publicados na íntegra (*Full Text*). Todo o processo de seleção dos estudos foi realizado de forma independentemente por dois revisores. Possíveis discrepâncias na seleção foram verificadas e discutidas entre os dois revisores, considerando-se a possibilidade de um terceiro revisor para se chegar a um consenso.

Extração dos dados e avaliação da qualidade dos estudos (risco de viés)

Os dados dos estudos incluídos também foram extraídos, incluindo dados de características demográficas, materiais e métodos, comparadores utilizados e resultados. Foram extraídas as seguintes informações: nome do primeiro autor, ano de publicação, local do estudo (país), nome do estudo, delineamento do estudo, base populacional (tipo de população), tamanho da amostra, características dos participantes (faixa etária ou média de idade), definição de SM utilizada, definição de IA utilizada (instrumento e critérios de classificação de IA), estratégia de análise (potenciais fatores de confusão utilizados na análise ajustada), resultados (medidas de efeito, conforme as categorias de análise de IA, incluindo as estimativas de risco ajustadas e seus respectivos valores deintervalo de confiança de 95% (IC 95%).

Os revisores avaliaram, independentemente, a qualidade metodológica dos artigos aplicando os 14 itens da ferramenta de avaliação da qualidade propostos e desenvolvidos pelo *National Institute of Health* (NIH, 2022). Estes itens contemplam a avaliação de possíveis falhas nos métodos ou na implementação do estudo, incluindo fontes de viés, confusão, poder de estudo, resultados e outros. Três opções de resposta são possíveis para cada um dos itens do instrumento: sim, não ou não é possível determinar/ não relatado/ não aplicável. Para cada item em que a resposta "não" é selecionada, o potencial risco de viés pode existir no desenho ou na implementação do estudo. Com base nas respostas dos itensdo questionário, o escore resumido de cada estudo foi calculado em porcentagem, variando de 0% a 100%. Após, estes foram categorizados em: ruim (<60%), bom (60-70%) e excelente (>70%). Com base nessas categorias, avaliou-se os estudos com qualidade inferior como aqueles com alto risco de viés.

Análise estatística

Para obter a medida quantitativa (metanálise) para a associação entre IA e SM

utilizou-se da sumarização de razões de chances (Odds Ratios), obtidos pelas estimativas de medidas de risco dos estudos dos estudos, incluindo os seus respectivos intervalosde confiança de 95% (IC95%). Considerou-se nas análises, a comparação entre as categorias extremas de IA, quando o estudo não apresentou esse resultado de forma dicotômica. A heterogeneidade entre os estudos foi testada utilizando-se estatística Q (HIGGINS e THOMPSON, 2002). O índice I^2 foi usado para quantificar a extensão da heterogeneidade, com valores de I^2 <50%, de 50% a 75% e >75% sendo indicativos de uma presença de baixa, moderada e alta heterogeneidade, respectivamente. A metanálise foi realizada por meio de um modelo de efeitos aleatórios, considerando-se todos os estudos e estratificado por sexo da amostra. A possível presença de viés de publicação entre os estudos foi estimada por meio do gráfico de funil e utilizando-se dos testes de Egger e Begger (EGGER et al., 1997; BEGG e MAZUMDAR, 1994). Análise de sensibilidade foi realizada, excluindo-se um estudo de cada vez, para avaliar se algum estudo específico influenciou significativamente os resultados gerais. Todas as análises estatísticas foram conduzidas usando o software Stata versão 14.0 (StataCorp LP, College Station, Texas). Todos os valores-P menores que 5% ($p<0,05$) foram considerados estatisticamente significativos.

RESULTADOS

Um total de 357 estudos foram identificados nas buscas realizadas. Após exclusão de duplicatas, 317 estudos foram selecionados para leitura de títulos e resumos. Destes, 29 artigos foram selecionados para leitura completa do texto. Por fim, nove (9) artigos atenderam aos critérios de inclusão e foram incluídos nesta metanálise (Figura 1).

A Tabela 1 apresenta a descrição das características dos estudos incluídos e que avaliaram a associação entre IA e SM. Os artigos selecionados foram publicados entre o período de 2007 e 2022, sendo oito deles publicados nos últimos dez anos. Em relação à localização em que os estudos foram realizados, cinco foram nos EUA, um no Iran, um na Malásia, um na Coréia e um com populações da Mesoamérica (Capitais da Guatemala, El Salvador, República Dominicana, Honduras, Nicarágua,

Panamá, Costa Rica, Estado mexicano de Chiapas - cidade de Tuxtla Gutiérrez - e Belize).

Os estudos, na sua totalidade, realizaram o delineamento do tipo transversal (n=9). O tamanho amostral dos estudos variou entre 75 e 10.680 adultos (homens e mulheres) participantes. Em relação ao sexo, seis (6) estudos apresentaram resultados para a amostra total (homens e mulheres), enquanto dois (2) estudos apresentaram resultados apenas em mulheres e um (1) estudo apresentou os resultados estratificado por sexo. As médias de idade dos indivíduos variaram entre 30,2 e 53,7 anos, contudo nem todos os estudos apresentaram a média de idade da amostra. Do total dos artigos analisados, cinco foram realizados com amostras da população geral, as quais incluíram estudos de representatividade nacional; e quatro artigos contemplaram as populações específicas: indivíduos obesos de um centro de saúde pública, imigrantes mexicanos vivendo nos EUA, mulheres em idade reprodutiva e famílias compostas por crianças de 7 a 12 anos e seus pais biológicos.

Os critérios de diagnóstico da SM, os estudos variaram entre ATPIII (n = 6) e IDF (n = 3). A IA foi diagnosticada e mensurada por meio de diferentes ferramentas, incluindo: Household Food Security Scale (HFSS) desenvolvido pelo USDA (n = 7), Hunger and Food Insecurity - Instrumento Radimer/Cornell (n = 1) e Escala de Segurança Alimentar da América Latina e do Caribe (n = 1). Observou-se uma heterogeneidade entre os instrumentos utilizados para avaliar a IA (Tabela 1).

A média do escore de qualidade metodológica obtido pelo instrumento NIH foi de 63.6 (desvio-padrão = 6.6), sendo que apenas três estudos foram classificados como de boa qualidade ou baixo risco de viés (≥70% do escore NIH), enquanto os demais foram classificados como qualidade razoável (escore NIH entre 50 e 70%). Os principais itens que foram avaliados negativamente contemplaram aspectos relacionais a tamanho e poder da amostra, assim como de tempo e duração da exposição (Tabela 2).

A Tabela 3 apresenta os resultados dos estudos sobre a associação entre IA e SM, contemplando as medidas de risco da associação (razões de chances) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%), assim como os fatores de ajuste utilizados pelos estudos na análise multivariável. Em relação à categorização/classificação de IA, a maioria dos estudos utilizou uma categorização dicotômica, classificando os participantes com IA e AS. Já os principais fatores de confusão em comum entre os estudos contemplaram aspectos sociodemográficos e

comportamentais como idade, sexo, raça/etnia, renda familiar, escolaridade e tabagismo.

O resultado da metanálise sobre a associação entre IA e SM é apresentada por meio do gráfico de floresta contemplando os nove (9) estudos incluídos e estratificado por sexo (Figura 2). Considerando todos os estudos, observou-se uma associação positiva entre IA e a ocorrência de SM, porém sem significância estatística (OR = 1,24; IC 95%: 0,93 – 1,64; I^2 = 79,4%); assim como na metanálise com os três (3) estudos que incluíram resultados para indivíduos do sexo feminino, porém com menor magnitude de associação (OR = 1,10; IC 95%: 0,65 – 1,87; I^2 = 80,7%). Por outro lado, um resultado estaticamente significativo foi verificado na metanálise contemplando os seis (6) estudos que incluíram indivíduos de ambos os sexos (OR = 1,47; IC 95%: 1,05 – 2,07; I^2 = 73,2%). Com base neste resultado, observou-se que os indivíduos com IA (segurança alimentar muito baixa) apresentaram uma probabilidade 47% maior de terem SM, quando comparado aos indivíduos com segurança alimentar total (Figura 2). A presente metanálise apresentou uma alta heterogeneidade entre os estudos (I^2 > 70%). Contudo, destaca-se que um baixo risco de viés de publicação foi verificado por meio da visualização do gráfico de funil dos estudos incluídos (Figura 3), assim como pelos testes de Egger (P = 0,736) e Begg (P = 0,721). Ademais, uma análise de sensibilidade foi realizada por meio da exclusão de cada estudo (um por um) para avaliar o efeito de cada exclusão no resultado agregado (metanálise), sendo que o resultado não sofreu alteração significativa pela remoção de qualquer um dos nove (9) estudos incluídos (Figura 4).

DISCUSSÃO

O presente estudo buscou fornecer uma primeira metanálise de estudos epidemiológicos sobre a associação entre Insegurança Alimentar e Síndrome Metabólica. Os achados dos nove (9) artigos incluídos demonstraram uma associação positiva entre IA e SM, porém sem significância estatística. Contudo, ao se considerar os seis (6) estudos que incluíram indivíduos de ambos os sexos, observou-se um resultado estaticamente significativo para a associação entre IA e SM. Pessoas com IA (segurança alimentar muito baixa) apresentaram uma probabilidade 47% maior de terem SM, quando comparadas as que apresentavam

segurança alimentar total.

Os potenciais mecanismos que explicam uma possível associação entre IA e SM ainda não estão totalmente esclarecidos, contudo, compreendem principalmente: grau de segurança alimentar, hábitos alimentares e estilo de vida (FAO, 1996; LEE, 2022). IA mostra-se inversamente proporcional à qualidade da dieta, pois condiciona ao consumo alimentar de baixa qualidade e de baixos níveis de nutrientes essenciais, que desempenham um papel importante na prevenção e controle de doenças crônicas, por isso, IA tem sido associada a várias condições cardiometabólicas (WEIGEL e ARMIJOS, 2019; PARKER. et al., 2010; PARK e STRAUSS, 2020). Estudos reforçam que a IA e um padrão alimentar pouco saudável estão inter-relacionados de forma independente à SM e seus componentes (ABDURAHMAN et al., 2021; LEE, 2022). O status de segurança alimentar tem se mostrado como um fator de risco modificável para SM (ABDURAHMAN et al., 2021), já que a IA está associada positivamente a fatores de risco metabólicos e, posteriormente, à ocorrência de SM (SHARIFF et al., 2014)**.**

Outra hipótese para a associação entre IA e SM, trata-se da possível relação com uma maior presença de estresse, acarretando assim um maior risco para SM, já que estudos prévios apontam que o estresse crônico pode agir como um fator potencial para o desenvolvimento da SM ou de seus componentes (JIH et al., 2018; PEREIRA et al., 2020). Dentre os potenciais agentes estressores, destaca-se uma possível existência da preocupação constante com a possibilidade de não haver renda o suficiente para comprar alimentos (um dos questionamentos referidos nas escalas de diagnóstico e mensuração da IA), assim como a carga cumulativa dos cuidados de uma família, corroboram com o presente estudo (CORRÊA, 2007; CHATZIVAGIA, et al., 2019).

Em meio à complexidade da IA, que envolve inúmeros mecanismos biocomportamentais, estudos sugerem que a posição socioeconômica, assim como, a base educacional de um indivíduo, também podem explicar a associação entre IA e SM (WEIGEL e ARMIJOS, 2019; PARKER et al., 2010). Essa refere-se ao planejamento familiar dos indivíduos em IA, que na tentativa de evitar a fome e de manter suas necessidades calóricas, acabam optando por alimentos mais baratos, que se tornam convenientes devido ao prazo de validade mais longo e maior facilidade de alcance, em comparação aos alimentos saudáveis (PARKER et al., 2010).

Num estudo que investigou adultos iranianos obesos, a IA não foi significativamente associada à SM, porém, houve elevação de seus componentes

como, pressão arterial, glicemia de jejum e triglicerídeos, que foram significativamente maiores nos indivíduos com IA em comparação aos com segurança alimentar**.** A falta de associação entre IA e SM, conforme os autores, pode ser potencialmente explicada devido à população do estudo se restringir apenas a adultos obesos (ABDURAHMAN et al., 2021).

Em relação ao sexo, destaca-se que houve certa diferença nos resultados das análises, porém, dentre os estudos desta metanálise, somente um (01) explorou a associação entre IA e SM estratificada por sexo, identificando a presença de IA como um fator protetor para a SM, contudo, essa associação demonstrou-se estatisticamente significativa apenas entre os homens (VILLAMOR et al., 2017). Nesse estudo, que envolveu 9 países da Mesoamérica, ainda se observou que a prevalência da SM foi maior entre as mulheres e inversamente relacionada ao nível educacional, enquanto nos homens, ela foi positivamente associada à segurança alimentar e altura (ambos indicadores de nível socioeconômico social em países de baixa e média renda) (VILLAMOR et al., 2017). Por outro lado, destaca-se a etiologia da SM provavelmente difere entre os sexos, já que as mulheres apresentam maior tendência para fatores de risco, do que os homens (SHARIFF et al., 2014).

No que se refere à IA, as mulheres geralmente assumem a responsabilidade principal ou total como fonte de renda de suas famílias, o que pode acarretar a restrição das possibilidades de compras, tanto em quantidade, quanto em qualidade de produtos alimentícios. Tais limitações acabam influenciando negativamente os hábitos alimentares, podendo desencadear o desenvolvimento de doenças de âmbito nutricional, como obesidade central, DM, pressão arterial elevada, por exemplo, e por consequência, aumentar o risco para SM (JIH, et al., 2018; CAREY et al., 1996). Ainda, o que pode explicar a existência de heterogeneidade na associação entre segurança alimentar e o sexo, é que esta pode representar diferentes percepções dessa variável entre homens e mulheres. Já outra hipótese é que pode haver diferenças nos mecanismos utilizados quando há exposição familiar, entre homens e mulheres (VILLAMOR et al., 2017).

No que diz respeito à SM, estudos nos EUA revelaram que os riscos específicos para doenças cardiovasculares entre pessoas com SM foram consideravelmente maiores em mulheres do que em homens (PARK e STRAUSS, 2020). Conforme Pradhan (2014), os fatores sugeridos que podem explicar o aumento da prevalência de risco de DCV em mulheres envolvem prevalência de disglicemia, distribuição de

gordura corporal, tamanho e função dos adipócitos, regulação hormonal do peso corporal e influência do declínio do estrogênio (PARK e STRAUSS, 2020).

A presença de heterogeneidade entre os estudos ocorre com frequência em uma metanálise de estudos observacionais. Os estudos analisados na presente revisão incluíram tamanhos de amostras heterogêneos, variando entre 75 e 10.680 adultos (homens e mulheres), e identificaram prevalências de SM que variaram entre 22,17% e 66%. Esta heterogeneidade na prevalência de SM pode ser potencialmente explicada pela utilização de diferentes critérios utilizados no seu diagnóstico, assim como pelas diferentes populações incluídas (XI et al., 2013; ORTIZ-RODRÍGUEZ et al., 2017; ALBERTI et al., 2005). Os critérios de definição da SM apresentam diferenças importantes, como o da IDF que tem como componente obrigatório a presença de obesidade abdominal como obrigatório, além de utilizar pontos de corte específicos por etnia para a medida da circunferência da cintura (ALBERTI et al., 2005). Já em relação à IA, foram verificadas prevalências entre 7,3% e 78,4%, a qual pode ser explicada pela grande heterogeneidade das populações incluídas, onde os estudos não levaram em consideração as diferentes faixas etárias dos adultos incluídos, por exemplo. O fato de a IA ser subjetiva e envolver vivências contextuais e psicossociais, que podem interferir na percepção de cada indivíduo, e as diferenças entre ferramentas de diagnóstico utilizadas, são bastante relevantes e podem estar relacionadas à diversidade nos resultados. Assim como não houve estratificação por sexo, o que seria interessante, considerando-se que a literatura refere que as percepções entre homens e mulheres quanto a IA podem ser distintas (VILLAMOR et al., 2017). Nesse sentido, a discrepância observada nos achados dos estudos pode estar relacionada a alguns fatores como, as diferentes escalas de avaliação tanto da IA, quanto da SM, o tamanho amostral, os vários status econômicos, a ampla faixa etária dos indivíduos e o sexo dos participantes (FARAMARZI et al., 2019)**.** Ainda, dentro dos fatores limitantes, cabe destacar que em decorrência do pequeno número de estudos incluídos nesta metanálise, a exploração de análises de subgrupos e meta-regressão ficaram prejudicadas, além disso, algumas amostras de tamanho pequeno, realizadas em locais de estudo restritos e comunidades de baixa renda também podem ter limitado a generalização dos resultados.

Esta metanálise possui alguns pontos positivos a serem destacados. Considera-se este um dos primeiros estudos de metanálise a avaliar a associação entre IA e SM, utilizando-se de estudos epidemiológicos observacionais obtidos por

meio de uma ampla busca sistematizada da literatura científica. O presente estudo foi conduzido em conformidade e utilizando de protocolos e métodos padronizados para uma adequada condução de um estudo de revisão sistemática com metanálise. Destaca-se, também, que os achados deste estudo contribuem para a discussão das evidências científicas sobre a relação entre IA e SM, considerando que a IA em adultos está associada a diferenças no padrão alimentar e a anormalidades metabólicas clínicas, aumentado o risco para o desenvolvimento de doenças de origem nutricional, e por consequência, para SM.

CONCLUSÕES

Os achados desta metanálise apontaram uma maior ocorrência de SM entre indivíduos com IA, contudo sem significância estatística. Porém, ao se considerar estudos que incluíram indivíduos de ambos os sexos, houve significância positiva para a associação entre IA e SM. Indivíduos com IA (segurança alimentar muito baixa) apresentaram uma probabilidade 47% maior de terem SM, quando comparadas as que apresentavam segurança alimentar total. Dessa forma, a presente revisão apontou para uma possível evidência de relação entre IA e SM. Contudo, em decorrência do número relativamente pequeno de estudos incluídos, destaca-se a necessidade da realização de mais estudos que busquem essa relação, assim como os seus possíveis mecanismos envolvidos.

REFERÊNCIAS

ABDURAHMAN, Ahmed et al. Association of diet quality and food insecurity with metabolic syndrome in obese adults. **International Journal of Preventive Medicine**, v. 12, 2021.

AGUILAR, Maria et al. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. **Jama**, v. 313, n. 19, p. 1973-1974, 2015.

ALBERTI, K. G.; ZIMMET, P.; SHAW, J. IDF epidemiology task force consensus group. **Lancet**, v. 66, p. 1059-1062, 2005.

ALBERTI, Kurt GMM et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. **Circulation**, v. 120, n. 16, p. 1640-1645, 2009.

BEGG, CB; MAZUMDAR, M. Operating Characteristics of a Rank Correlation Test for Publication Bias [Internet]. Vol. 50, **Biometrics**. 1994. p. 1088. Disponível em: http://dx.doi.org/10.2307/2533446

CAREY, David G. et al. Abdominal fat and insulin resistance in normal and overweight women: direct measurements reveal a strong relationship in subjects at both low and high risk of NIDDM. **Diabetes**, v. 45, n. 5, p. 633-638, 1996.

CHATZIVAGIA, Eleni et al. Nutrition transition in the post-economic crisis of Greece: assessing the nutritional gap of food-insecure individuals. A cross-sectional study. **Nutrients**, v. 11, n. 12, p. 2914, 2019.

CORRÊA, Ana Maria Segall. Insegurança alimentar medida a partir da percepção das pessoas. **Estudos avançados**, v. 21, p. 143-154, 2007.

DA SILVA MIGUEL, Elizangela et al. Association between food insecurity and cardiometabolic risk in adults and the elderly: a systematic review. **Journal of Global Health**, v. 10, n. 2, 2020.

DE CARVALHO VIDIGAL, Fernanda et al. Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: a systematic review. **BMC public health**, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2013.

DREWNOWSKI, Adam; SPECTER, Stephen E. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. **The American journal of clinical nutrition**, v. 79, n. 1, p. 6-16, 2004.

EGGER, Matthias et al. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. **Bmj**, v. 315, n. 7109, p. 629-634, 1997.

FARAMARZI, Elnaz et al. Association between food insecurity and metabolic syndrome in North West of Iran: Azar Cohort study. **Journal of Cardiovascular and Thoracic Research**, v. 11, n. 3, p. 196, 2019.

FARMANFARMA, Khadijeh Kalan et al. The prevalence and trend of metabolic syndrome in the South-East of Iran. **Journal of medicine and life**, v. 13, n. 4, p. 587, 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action: World Food Summit 13-17 November 1996, Rome, Italy**. FAO, 1996.

GRUNDY, Scott M. Metabolic syndrome pandemic. **Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology**, v. 28, n. 4, p. 629-636, 2008.

Higgins JPT, Thompson SG. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis [Internet]. Vol. 21, **Statistics in Medicine**. 2002. p. 1539–58. Disponível em: http://dx.doi.org/10.1002/sim.1186

JIH, Jane et al. Chronic disease burden predicts food insecurity among older adults. **Public health nutrition**, v. 21, n. 9, p. 1737-1742, 2018.

LEE, Kayoung. Food Security Moderates the Relationships of Muscle Mass with Metabolic Syndrome and Insulin Resistance. **Journal of Bone Metabolism**, v. 29, n. 1, p. 23, 2022.

LI, Yaru et al. Metabolic syndrome prevalence and its risk factors among adults in China: A nationally representative cross-sectional study. **PloS one**, v. 13, n. 6, p. e0199293, 2018.

MÁRQUEZ-SANDOVAL, F. et al. The prevalence of metabolic syndrome in Latin America: a systematic review. **Public health nutrition**, v. 14, n. 10, p. 1702-1713, 2011.

MELGAR-QUINONEZ, Hugo; HACKETT, Michelle. Measuring household food security: the global experience. **Revista de Nutrição**, v. 21, p. 27s-37s, 2008.

MOHER, David et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic reviews**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2015.

NHI. Study Quality Assessment Tools | **National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI)** [Internet]. 2022. Disponível em: https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools

ORTIZ-RODRÍGUEZ, María Araceli et al. Prevalence of metabolic syndrome among elderly Mexicans. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 73, p. 288-293, 2017.

PARK, So-Hyun; STRAUSS, Shiela M. Food insecurity as a predictor of metabolic syndrome in US female adults. **Public Health Nursing**, v. 37, n. 5, p. 663-670, 2020.

PARKER, Emily D. et al. Food security and metabolic syndrome in US adults and adolescents: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2006. **Annals of epidemiology**, v. 20, n. 5, p. 364-370, 2010.

PEREIRA, Gabriela Santana et al. Relationship Between Metabolic Syndrome and the Brazilian Workers' Food Program in Male and Female Manufacturing Workers. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity**, p. 3655-3666, 2020.

POOLER, Jennifer A. et al. Food insecurity: a key social determinant of health for older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 67, n. 3, p. 421, 2019.

PRADHAN, Aruna D. Sex differences in the metabolic syndrome: implications for cardiovascular health in women. **Clinical chemistry**, v. 60, n. 1, p. 44-52, 2014.

SAKLAYEN, Mohammad G. The global epidemic of the metabolic syndrome. **Current hypertension reports**, v. 20, n. 2, p. 1-8, 2018.

SHARIFF, Zalilah Mohd et al. Food insecurity and the metabolic syndrome among women from low income communities in Malaysia. **Asia Pacific journal of clinical nutrition**, v. 23, n. 1, p. 138-147, 2014.

STROUP, Donna F. et al. Meta-analysis of observational studies in epidemiology: a proposal for reporting. **Jama**, v. 283, n. 15, p. 2008-2012, 2000.

VILLAMOR, Eduardo et al. Prevalence and sociodemographic correlates of metabolic syndrome in school-aged children and their parents in nine Mesoamerican countries. **Public health nutrition**, v. 20, n. 2, p. 255-265, 2017.

WEIGEL, M. Margaret; ARMIJOS, Rodrigo X. Food insecurity, cardiometabolic health, and health care in US-Mexico border immigrant adults: an exploratory study. **Journal of Immigrant and Minority Health**, v. 21, p. 1085-1094, 2019.

XI, Bo et al. Prevalence of metabolic syndrome and its influencing factors among the Chinese adults: the China Health and Nutrition Survey in 2009. **Preventive medicine**, v. 57, n. 6, p. 867-871, 2013.

XU, Hang et al. Etiology of metabolic syndrome and dietary intervention. **International journal of molecular sciences**, v. 20, n. 1, p. 128, 2018.

Tabela 1. Características dos estudos avaliando insegurança alimentar e síndrome metabólica. (n = 9)

Autor, Ano	País Título do artigo	Desenho/Período do Estudo	Base Populacional	Tamanho Amostral	Idade, anos (faixa/média±SD)	Definição de SM	Definição IA (Critérios diagnóstico de IA)
Abdurahman et al., 2021	IRAN Association of Diet Quality and Food Insecurity with Metabolic Syndrome in Obese Adults.	Transversal (julho - outubro de 2017)	Indivíduos de centros de saúde pública em todas as regiões do sul de Teerã; obesos com IMC ≥30 kg/m²	277	19 a 59 anos 43,4 ± 10,9 anos	IDF	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Lee et al., 2018	EUA Food insecurity is associated with prediabetes and dietary differences in U.S. adults aged 20-39.	Transversal (2003 a 2014)	Dados da Pesquisa Nacional de Exame de Saúde e Nutrição (NHANES)	3.684	20 a 39 anos 30.24 ± 7.8 anos	NCEP-ATP III	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Park et al., 2020	EUA Food insecurity as a predictor of metabolic syndrome in U.S. female adults.	Transversal (2007–2014)	População adulta feminina dos EUA -Exame Nacional de Saúde e Nutrição dos EUA (NHANES) 2007–2014	4.249 mulheres	≥ 20 anos	IDF	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Parker et al., 2010	EUA Food Security and Metabolic Syndrome in U.S. Adults and Adolescents: Findings From the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2006	Transversal	NHANES 1999 a 2006 para investigar a associação transversal de segurança alimentar domiciliar com síndrome metabólica em adolescentes e adultos dos Estados Unidos	6.138 adultos	Adultos (≥20 anos)	NCEP-ATP III	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Weigel et al., 2019	EUA Food Insecurity, Cardiometabolic Health, and Health Care in U.S.-Mexico Border Immigrant Adults: An Exploratory Study.	Transversal (abril-maio, 2015)	Imigrantes mexicanos recrutados através da Autoridade de Habitação Pública da Cidade de El Paso e do Programa de Saúde Ventanillas de Salud do Consulado Mexicano.	75	40 - 84 anos DP 53,7±10,4	NCEP-ATP III	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Stuff et al., 2007	EUA Household food insecurity and obesity, chronic disease, and chronic disease risk factors.	Trasnversal (janeiro – junho, 2000)	População em 36 municípios do Baixo Delta Mississippi Delta em Arkansas, Louisiana e Mississippi, pesquisa telefônica	1.457 adultos	18 a 44, 45 a 64 e > 65 anos	NCEP-ATP III	Questionário do USDA: (HFSS) Household Food Security Scale
Lee, K. 2022	COREIA Food Security Moderates the Relationships of Muscle Mass with Metabolic Syndrome and Insulin Resistance	Transversal (2008 - 2011)	Pesquisa Nacional de Exame de Saúde e Nutrição da Coreia (KNHANES)	10.680	19 e 80 anos	NCEP-ATP III	Questionário de associação de segurança alimentar domiciliar com ingestão dietética, baseado no HFSS, com validade de conteúdo na população coreana
Shariff et al., 2014	MALÁSIA Food insecurity and the metabolic syndrome among women from low income communities in Malaysia.	Transversal	Mulheres em idade reprodutiva	625	19-49 anos	IDF	Instrumento Radimer/Cornell Hunger and Food Insecurity
Villamor et al., 2017	MESOAMÉRICA Prevalence and sociodemographic correlates of metabolic syndrome in school-aged children and their parents in nine Mesoamerican countries.	Transversal (2011-2013)	Famílias compostas crianças de 7 a 12 anos e seus pais biológicos. Capitais da Guatemala, El Salvador, República Dominicana, Honduras, Nicarágua, Panamá, Costa Rica, estado mexicano de Chiapas - cidade de Tuxtla Gutiérrez - e Belize.	267	Mães 37,0 (DP 6,3) Pais 40,4 (DP 8,2)	NCEP-ATP III	Escala de Segurança Alimentar da América Latina e do Caribe

AHA / NHLBI, American Heart Association / National Heart, Lung, Blood Institute; HFSS, Household Food Security Scale; IDF, Federação Internacional deDiabetes; JIS, Declaração Interina Conjunta (definição de harmonização; NCEP-ATP III, Painel de Tratamento III para Adultos do Programa Nacional de Educação em Colesterol; SM, Síndrome Metabólica; USDA, United States Department of Agriculture.

Tabela 2. Classificação de risco de viés usando a ferramenta de avaliação da qualidade do NIH para estudos observacionais de coorte e transversais que investigam a associação entre insegurança alimentar (IA) e síndrome metabólica (SM). (n = 9)

Primeiro Autor, Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Avaliação (%)	Qualidade
Abdurahman et al., 2021	Sim	Sim	NR	Sim	Sim	NA	NA	Sim	Sim	NA	Sim	NR	NA	Sim	70	Bom
Lee et al., 2018	Sim	Sim	NR	Sim	Não	NA	NA	Sim	Sim	NA	Sim	NR	NA	Não	60	Bom
Park et al., 2020	Sim	Sim	NR	Sim	Não	NA	NA	Sim	Sim	NA	Sim	NR	NA	Não	60	Bom
Parker et al., 2010	Sim	Sim	NR	Sim	Não	NA	NA	Sim	Sim	NA	Sim	NR	NA	Não	60	Bom
Weigel et al., 2019	Sim	Sim	NR	Sim	Não	NA	NA	Sim	Sim	NA	Sim	NR	NA	Não	60	Bom
Stuff et al., 2007	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	NA	NA	Sim	Sim	NA	Não	NR	NA	Não	60	Bom
Lee, K. 2022	Sim	Sim	NR	Sim	Não	NA	NA	Sim	Sim	NA	Sim	NR	NA	Sim	70	Bom
Shariff et al., 2014	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	NA	NA	Sim	Sim	NA	Sim	NR	NA	Não	80	Excelente
Villamor et al., 2017	Sim	Sim	NR	Sim	Não	NA	NA	Sim	Sim	NA	Sim	NR	NA	Não	60	Bom

Sim; Não; ND, não pode determinar; NA, não aplicável; NR, não relatado

1. A pergunta ou objetivo de pesquisa neste artigo foi claramente indicado?
2. A população do estudo foi claramente especificada e definida?
3. A taxa de participação das pessoas elegíveis era de pelo menos 50%?
4. Todos os sujeitos foram selecionados ou recrutados na mesma população ou em populações similares (incluindo o mesmo período)? Os critérios de inclusão e exclusão para participar no estudo foram pré-especificados e aplicados uniformemente a todos os participantes?
5. Foi fornecida uma justificativa para o tamanho da amostra, descrição da potência ou estimativas de variação e efeito?
6. Para as análises deste artigo, as exposições de interesse foram medidas antes do resultado ser medido?
7. O prazo foi suficiente para que se pudesse esperar razoavelmente ver uma associação entre exposição e resultado, se ela existisse?
8. Para exposições que podem variar em quantidade ou nível, o estudo examinou diferentes níveis da exposição em relação ao resultado (por exemplo, categorias de exposição ou exposição medida como variável contínua)?
9. As medidas de exposição (variáveis independentes) foram claramente definidas, válidas, confiáveis e implementadas de forma consistente em todos os participantes do estudo?
10. As exposições foram avaliadas mais de uma vez ao longo do tempo?
11. As medidas de resultado (variáveis dependentes) foram claramente definidas, válidas, confiáveis e implementadas de forma consistente em todos os participantes do estudo?
12. Os avaliadores de resultados foram cegos para o status de exposição dos participantes?
13. A perda de seguimento após a linha de base foi de 30% ou menos?
14. As principais variáveis de confusão em potencial foram medidas e ajustadas estatisticamente para o seu impacto na relação entre exposição (s) e resultado (s)?

Tabela 3. Resultados dos estudos selecionados e que relatam associação entre insegurança alimentar e síndrome metabólica. (n = 9)

Autor, Ano	Prevalência SM (avaliação da exposição)	Estimativas de efeitos OR (95% IC)	Fatores ajustados
Abdurahman et al., 2021	SA IA	1.00 (Ref.) 1.4 (0.8, 2.4)	Idade, sexo, escolaridade, tabagismo, ingestão diária de energia, nível de atividade física e IMC
Lee et al., 2018	SA IA	1.00 (Ref.) 1.09 (0.79, 1.50)	Sexo, raça/etnia (espanico, branco, preto), renda.
Park et al., 2020	Mulheres SA SA marginal SA baixa SA muito baixa	 1.00 (Ref.) 0.921 (0.729, 1.164) 1.428 (1.132, 1.801) 1.710 (1.308, 2.236)	Idade, raça/etnia, relação de renda familiar em relação à linha de pobreza e escolaridade.
Parker et al., 2010	SA IA	1.00 (Ref.) 1.65 (1.12, 2.42)	Idade, sexo, raça/etnia (branco não hispânico, negro não hispânico, mexicano-americano, outros hispânicos e outras raças, inclusive multirraciais), renda familiar, tabagismo e educação
Weigel et al., 2019	SA IA	1.00 (Ref.) 0.82 (0.54, 1.24)	Idade, sexo, educação e renda.
Stuff et al., 2007	SA IA	1.00 (Ref.) 2.79 (1.42, 5.48)	Idade, sexo, raça/etnia, escolaridade, renda
Lee, K. 2022	SA IA	1.00 (Ref.) 2.17 (1.49, 3.15)	Escolaridade, nível de renda familiar, tabagismo, uso de álcool, atividade física e doenças crônicas (número de doenças diagnosticadas como diabetes, hipertensão, dislipidemia, doenças cardiovasculares, tuberculose pulmonar, asma, artrite, depressão, cirrose hepática, insuficiência renal e câncer) e ingestão diária de gordura e proteína.
Shariff et al., 2014	Mulheres SA IA	 1.00 (Ref.) 0.71 (0.41, 1.22)	Idade, etnia, estrato urbano/rural, educação, emprego e renda per capita
Villamor et al., 2017	Mulheres SA IA Homens SA IA	 1.00 (Ref.) 0.98 (0.64, 1.50) 1.00 (Ref.) 0.62, (0.42, 0.91)	MULHERES: idade, escolaridade e país HOMENS: altura, segurança alimentar e país

DCV, Doenças Cardiovasculares; IA, Insegurança Alimentar; OR, Odds Ratio; 95% IC, 95% Intervalo de Confiança; SA, Segurança Alimentar; SM, Síndrome Metabólica

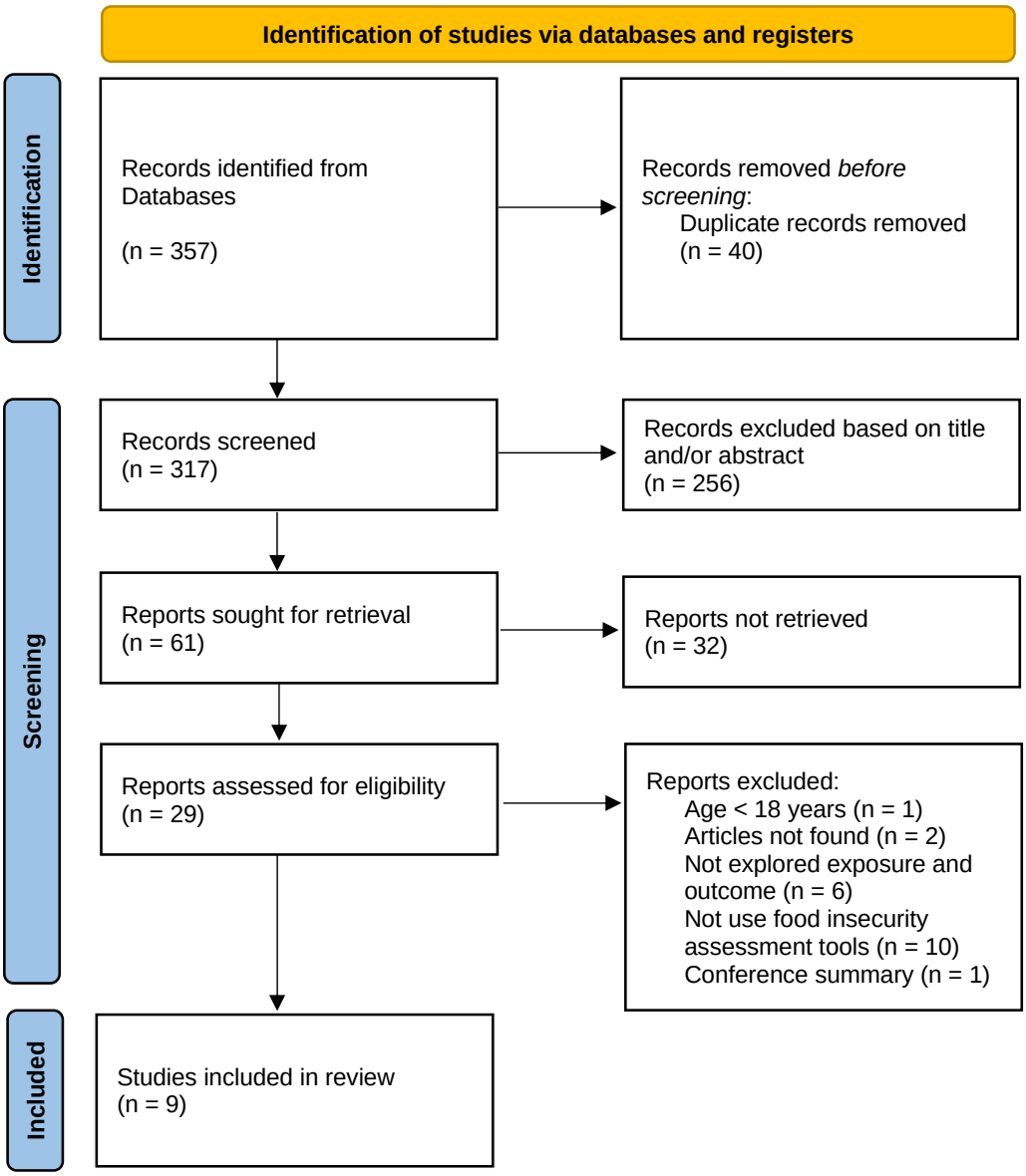

Figura 1. Fluxograma PRISMA do processo de seleção dos estudos

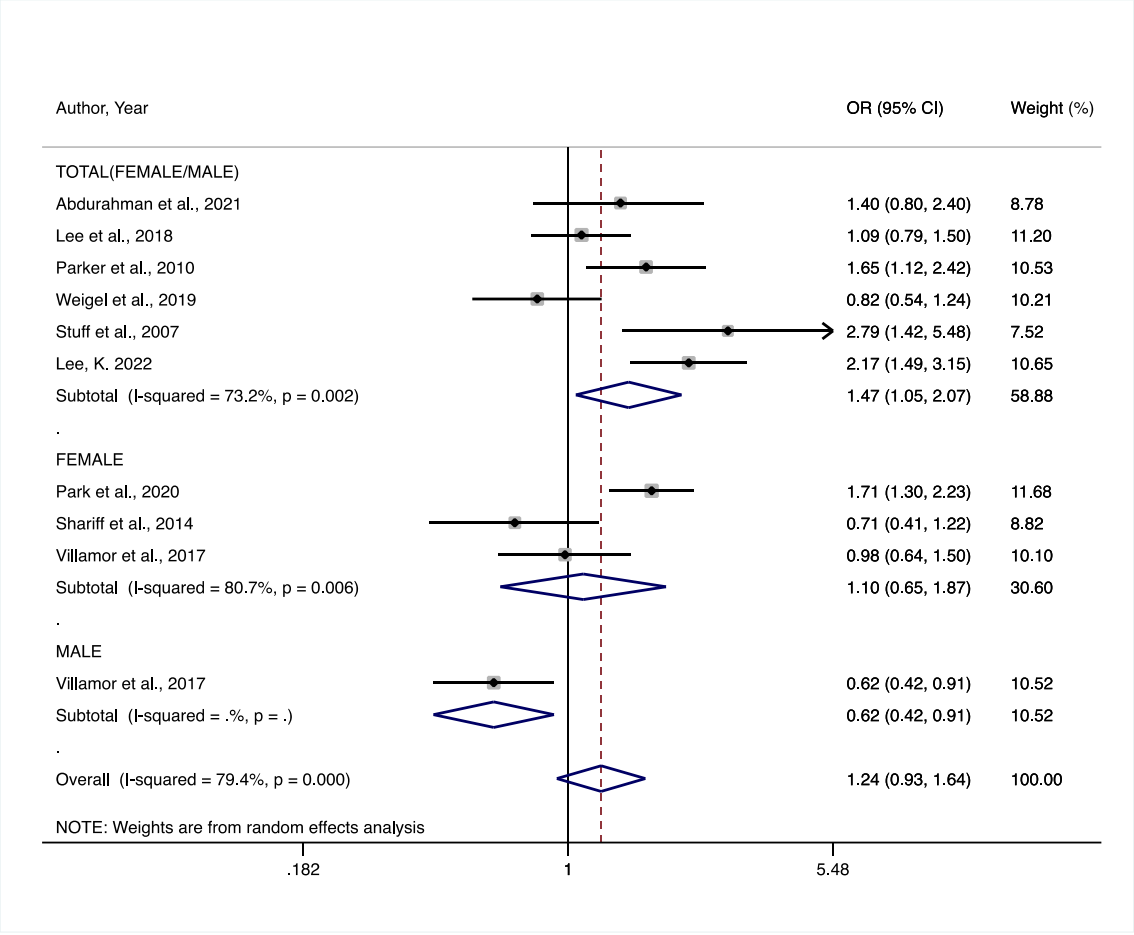

Figura 2. Gráfico de floresta de nove (9) estudos sobre a associação entre insegurança alimentar (segurança alimentar total vs. segurança alimentar muito baixa) e síndrome metabólica estratificado por sexo (Total, Feminino e Masculino). O tamanho da caixa cinza é diretamente proporcional ao peso atribuído a cada estudo, o que é inversamente proporcional ao erro padrão de OR; linhas horizontais indicam IC% de 95%; diamante indica a estimativa resumida do odds ratio com IC de 95%. IC, intervalo de confiança; OR, Odds Ratios.

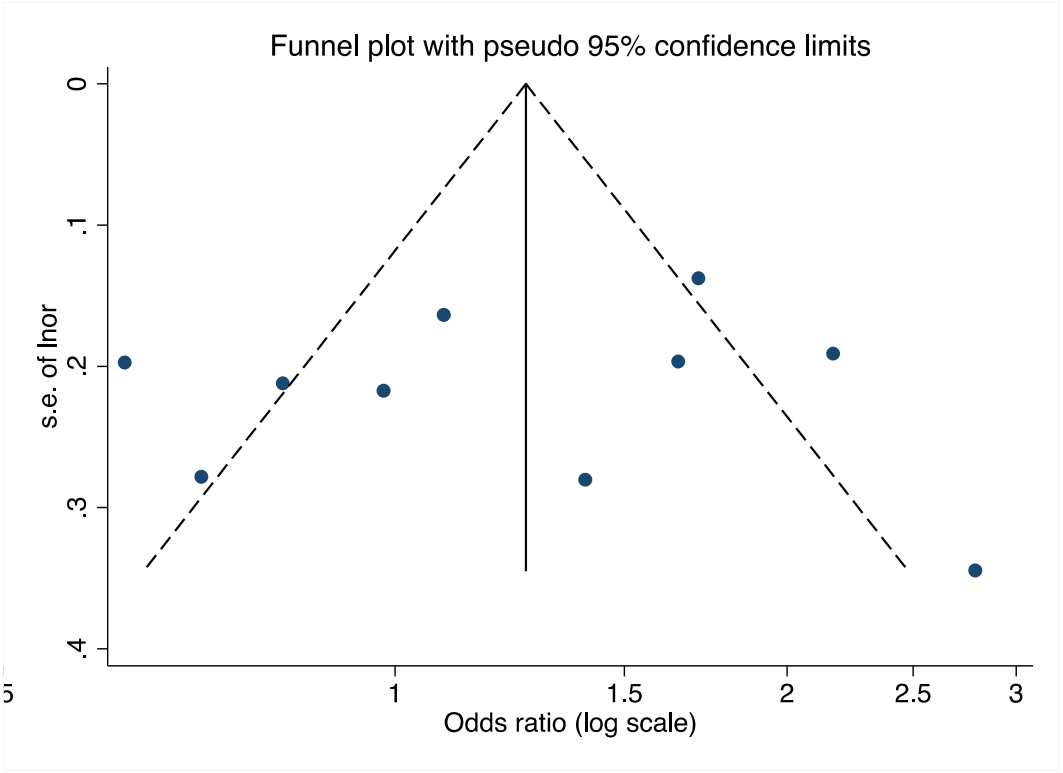

Figura 3. Gráfico do funil das razões de chances (escala logarítmica) de nove (9) estudos sobre a associação entre insegurança alimentar e síndrome metabólica. Cada ponto representa um estudo diferente. s.e., erro padrão. Uma presença de viés de publicação não foi verificada entre os estudos pelo teste de Egger (*P* = 0,736) ou pelo teste de Begg (*P* = 0,721).

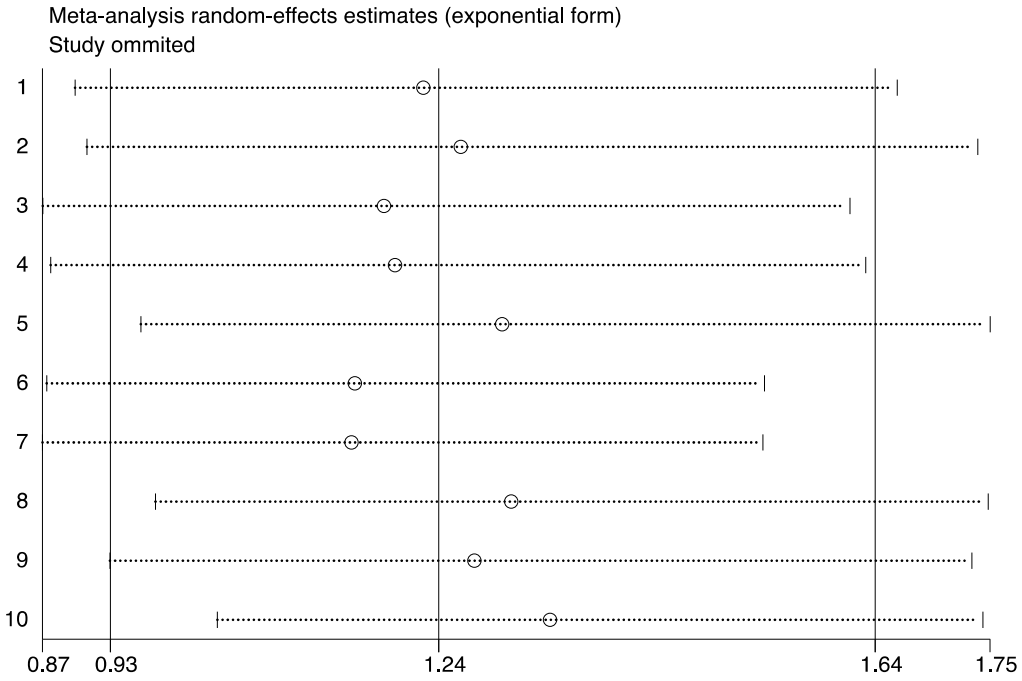

Figura 4. Gráfico da análise de sensibilidade de todos os nove (9) estudos sobre a associação entre insegurança alimentar e síndrome metabólica incluídos na metanálise. Nenhum dos estudos incluídos modificou significativamente o resultado da metanálise.

9. Considerações finais

A presente dissertação contemplou a realização de um estudo de revisão com o objetivo de realizar uma síntese quantitativa (metanálise) para resumir as evidências de estudos epidemiológicos sobre a associação entre insegurança alimentar e síndrome metabólica na população adulta. Como principal achado, o presente estudo identificou uma associação estatisticamente significativa entre insegurança e síndrome metabólica ao se analisar os estudos que incluíram indivíduos de ambos os sexos. Observou-se que indivíduos com insegurança alimentar apresentaram uma probabilidade 47% maior de terem síndrome metabólica, quando comparadas as que apresentavam segurança alimentar total. Assim, considera-se os achados deste estudo originais e obtidos por meio da aplicação de metodologia robusta, visando agregar e ampliar a evidência científica sobre a temática, principalmente ao se considerar que tanto a insegurança alimentar quanto a síndrome metabólica constituem-se condições de saúde prevalentes na população.