



www4.fsnet.com.br/revista

Revista Saúde em Foco, Teresina, v. 8, n. 2, art. 6, p. 70-86, mai./ago. 2021

ISSN Eletrônico: 2358-7946

<http://dx.doi.org/10.12819/rsf.2021.8.2.6>

Síndrome Metabólica em Idosos Institucionalizados: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Metabolic Syndrome in Institutionalized Elderly Individuals: A Systematic Literature Review

Yanka Costa Carvalho

Graduação em Medicina da Universidade Estadual de Roraima

E-mail: yankacostacv@gmail.com

Ana Clara Costa dos Anjos

Graduação em Medicina da Universidade Estadual de Roraima

E-mail: anaclara2anjos10@gmail.com

Sofia Brito Motta

Graduação em Medicina da Universidade Estadual de Roraima

E-mail: sofiabmotta@hotmail.com

Loeste de Arruda Barbosa

Doutor em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará

Professor da Universidade Estadual de Roraima

E-mail: loeste.arruda@gmail.com

Márcia Cristina Sales

Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Professora da Universidade Estadual de Roraima

E-mail: cristina.salles@yahoo.com.br

Endereço: Yanka Costa Carvalho

UERR – Rua Sete de Setembro, 231, Canarinho, CEP: 69.306-530, Boa Vista/RR, Brasil.

Endereço: Ana Clara Costa dos Anjos

UERR – Rua Sete de Setembro, 231, Canarinho, CEP: 69.306-530, Boa Vista/RR, Brasil.

Endereço: Sofia Brito Motta

UERR – Rua Sete de Setembro, 231, Canarinho, CEP: 69.306-530, Boa Vista/RR, Brasil.

Endereço: Loeste de Arruda Barbosa

UERR – Rua Sete de Setembro, 231, Canarinho, CEP: 69.306-530, Boa Vista/RR, Brasil.

Endereço: Márcia Cristina Sales

UERR – Rua Sete de Setembro, 231, Canarinho, CEP: 69.306-530, Boa Vista/RR, Brasil.

Endereço: Márcia Cristina Sales

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 22/01/2021. Última versão recebida em 20/10/2021. Aprovado em 21/10/2021.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

Introdução: De modo síncrono ao envelhecimento populacional, verifica-se uma maior incidência de doenças crônicas não-transmissíveis e um aumento na demanda por Instituições de Longa Permanência para Idosos. Nesse contexto, a síndrome metabólica (SM) destaca-se como um dos agravos à saúde de natureza não-infecciosa de progressiva incidência em idosos. **Objetivo:** Revisar os artigos que abordam a prevalência de SM em idosos institucionalizados. **Método:** Foi realizada uma revisão sistemática de todos os artigos de delineamento transversal publicados até janeiro de 2021 nas bases de dados eletrônicas SciELO, MedLine e LILACS. A estratégia de busca incluiu os seguintes descritores em português: “Síndrome Metabólica”, “Síndrome X Metabólica”, “Idoso” e “Instituição de Longa Permanência para Idosos” (e seus respectivos correspondentes nos idiomas inglês e espanhol). **Resultados e Discussão:** Foram identificados 14 artigos, dos quais cinco foram incluídos. O percentual de idosos com SM variou de 19,2% a 57,6%. Os fatores associados à ocorrência de SM foram: sexo feminino, maior tempo de institucionalização, dieta inadequada, maior índice de massa corporal, elevada concentração de biomarcadores inflamatórios (proteína C-reativa, interleucina-6, fator de necrose tecidual-alfa e inibidor do ativador do plasminogênio tipo-1) e resistência à insulina. **Conclusão:** Estudos apontam uma ampla variação na prevalência de SM entre os países, sendo as características demográficas e institucionais, o perfil dietético e antropométrico, o perfil inflamatório e a resistência à insulina os fatores condicionantes desta síndrome.

Palavras-Chave: Síndrome Metabólica. Idoso. Instituição de Longa permanência para Idosos.

ABSTRACT

Introduction: Synchronously with the aging population, there is a greater incidence of chronic non-communicable diseases and an increase in the demand for nursing homes. In this context, metabolic syndrome (MS) stands out as one of the non-infectious health problems of progressive incidence in the elderly individuals. **Objective:** To review articles that address the prevalence of MS in institutionalized elderly individuals. **Results and Discussion:** Fourteen articles were identified, of which five were included. The percentage of elderly individuals with MS varied from 19.2% to 57.6%. The factors associated with the occurrence of MS were: female sex, longer institutionalization time, inadequate diet, higher BMI, high concentration of inflammatory biomarkers (C-reactive protein, interleukin-6, tissue necrosis factor-alpha and plasminogen activator inhibitor type-1) and insulin resistance. **Conclusion:** Studies show a wide variation in the prevalence of MS between countries, with demographic and institutional characteristics, dietary and anthropometric profile, the inflammatory profile and insulin resistance are the conditioning factors of this syndrome.

Keywords: Metabolic Syndrome. Aged. Homes for the Aged.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o declínio nas taxas de natalidade e mortalidade ocasionou um aumento progressivo da proporção de idosos no mundo. Em consonância com o envelhecimento populacional, observaram-se mudanças no perfil epidemiológico, com maior incidência de doenças crônicas não-transmissíveis. Ademais, o fenômeno de inversão da pirâmide etária vem ocorrendo de modo síncrono ao aumento na demanda por Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI). Tal fato pode estar relacionado à dificuldade das famílias em suprir os gastos em saúde e em atender à maior demanda de cuidados dos idosos (SALES *et al.*, 2018a).

Entre os agravos à saúde associados ao envelhecimento, destaca-se a síndrome metabólica (SM). Esta síndrome é caracterizada pelo agrupamento de três ou mais das seguintes alterações metabólicas: obesidade abdominal, hiperglicemia, hipertensão arterial, hipertrigliceridemia e baixas concentrações da lipoproteína de alta densidade-colesterol (HDL-c, *high-density lipoprotein cholesterol*) (SILVA *et al.*, 2019a).

Atualmente, a SM apresenta-se como um relevante problema de saúde pública em idosos, em função dos elevados índices de prevalência mundial (CALIXTO *et al.*, 2016). Estima-se que a SM acometa um quarto da população adulta mundial e que sua ocorrência aumente com o avanço da idade (INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION, 2020). No caso específico dos idosos institucionalizados, os estudos que abordam essa temática ainda são escassos. Pesquisas realizadas na Europa, Ásia e Oceania indicaram uma variação de 19,2% a 57,6% na proporção de idosos institucionalizados com esta síndrome (NASUTION *et al.*, 2006; CHOU *et al.*, 2009; PEMMINATI *et al.*, 2009, CHIANG *et al.*, 2012; NEVAJDA *et al.*, 2013; SINHA *et al.*, 2016). Nas Américas, um estudo realizado em ILPI do Brasil apontou que 29,2% dos indivíduos apresentavam SM (SALES *et al.*, 2018a).

Indivíduos acometidos por essa síndrome apresentam duas vezes mais chance de desenvolver doenças cardiovasculares, como infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral, sendo os idosos o grupo populacional com maior ocorrência de desfechos cardiovasculares desfavoráveis (SALES *et al.*, 2018a; COSTA; DUARTE; ANDRADE, 2020). Ainda, a ocorrência de SM aumenta o risco de desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2, esteatose hepática, câncer, comprometimento cognitivo leve e progressão para demência (SILVA *et al.*, 2019a).

A SM apresenta etiologia múltipla, relacionada com o sexo, idade, predisposição genética, baixa renda, alcoolismo, tabagismo, sedentarismo, dieta inadequada (rica em

gorduras e açúcares, e pobre em frutas e vegetais) e estresse psicossocial (SILVA *et al.*, 2019a; SALES *et al.*, 2018a). Além disso, o aumento na síntese de mediadores inflamatórios durante o envelhecimento — fenômeno conhecido como *inflamm-aging* — também é apontado como um dos fatores de risco para SM em idosos (NEVES *et al.*, 2019; FRANCESCHI *et al.*, 2018). Por sua vez, o impacto da institucionalização no processo saúde-doença em idosos ainda é um tema pouco discutido e controverso. As ILPI dispõem de pessoal qualificado para o cuidado com o idoso. No entanto, as mudanças no modo de vida dos indivíduos e condições desfavoráveis em termos de estrutura física, recursos humanos e cuidado podem contribuir para a ocorrência de agravos à saúde (ENGELHEART; AKNER, 2015; SALES *et al.*, 2018a; SILVA *et al.*, 2019b).

Apesar dos fatores associados à SM estarem bem estabelecidos, há lacunas na literatura no que se refere à população idosa institucionalizada. Ressalta-se que a identificação de indivíduos com SM e os fatores de risco associados são úteis no planejamento de estratégias de intervenções que podem ser implementadas com o propósito de reduzir a ocorrência desta síndrome e seu impacto na saúde dos indivíduos. Nesse contexto, o presente estudo teve como proposta revisar os artigos que abordam a prevalência de SM em idosos institucionalizados.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão sistemática, conduzido de acordo com a metodologia PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (MOHER *et al.*, 2009) e que tem como questão central de pesquisa a seguinte pergunta: *Qual a prevalência de síndrome metabólica em idosos institucionalizados?*

Para a identificação dos artigos, realizou-se, em 16 de janeiro de 2021, uma busca nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e *National Library of Medicine* (MedLine) de todos os estudos de delineamento transversal publicados entre 2006 e a data da busca e que abordavam a prevalência de SM em idosos institucionalizados.

A estratégia de busca incluiu o uso dos operadores booleanos “AND” e “OR” na combinação dos seguintes unitermos em português: [(“síndrome metabólica” OR “síndrome X Metabólica”) AND “idoso” AND “instituição de longa permanência para idosos”]; além dos seus respectivos correspondentes nos idiomas inglês [(“*metabolic syndrome*” OR “*metabolic syndrome X*”) AND “*aged*” AND (“*homes for the aged*” OR “*nursing home*”)] e

espanhol [(“*síndrome metabólica*” OR “*Síndrome X Metabólico*”) AND “*anciano*” AND “*hogares para ancianos*”].

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: (i) estudo do tipo transversal e (ii) população estudada composta por indivíduos maiores de 60 anos e institucionalizados. Pesquisas realizadas com animais; estudos que não estavam apresentados no formato de artigo (a exemplo de monografias, dissertações e teses); pesquisas baseadas em dados secundários; artigos que não tinham delineamento transversal; artigos abrangendo indivíduos com idade inferior a 60 e que não possibilitassem identificar a prevalência de SM em idosos; além de artigos que apresentavam populações e resultados iguais aos de outros artigos foram excluídos desta revisão. Neste último caso, foi selecionada a publicação mais recente.

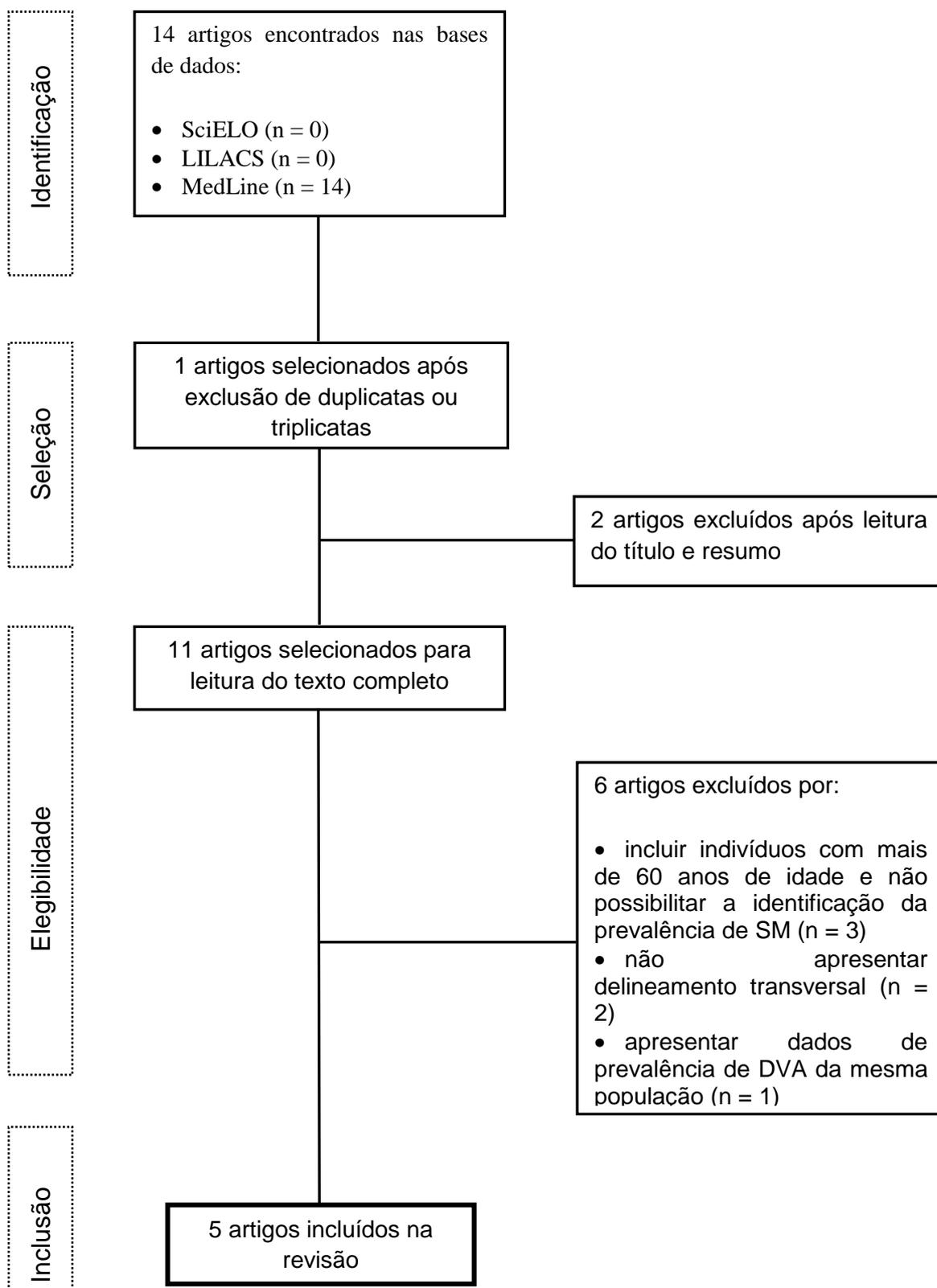
Em um primeiro momento, foi verificada a duplicação de artigos entre as bases de dados, sendo cada estudo contabilizado apenas uma vez. A partir dos estudos identificados, foram selecionados aqueles que preenchiam os critérios de inclusão, considerando a leitura dos títulos e resumos. Quando não foi possível identificar com certeza os critérios de inclusão na etapa anterior, procedeu-se à leitura criteriosa do texto completo. Posteriormente, os artigos foram classificados como excluídos e incluídos, considerando os critérios estabelecidos para esses fins.

Os artigos elegíveis foram caracterizados conforme: autor, ano de publicação, tamanho amostral, região geográfica brasileira onde foram realizados os estudos, critério de classificação da SM, prevalência de SM e dos seus principais componentes, e principais fatores associados à SM.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, 14 artigos foram identificados nas bases de dados. Foram selecionados 13 artigos após exclusão de duplicatas ou triplicatas. Destes, dois artigos foram excluídos após leitura do título ou do resumo por não atenderem aos critérios de inclusão. Entre os 11 artigos selecionados para leitura completa, seis foram excluídos (três por abrangerem indivíduos com idade inferior a 60 e não possibilitarem a identificação da prevalência de SM em idosos, dois por não apresentarem delineamento transversal e um por apresentar resultados de prevalência da mesma população), totalizando um número final de cinco artigos (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma da identificação e seleção dos artigos para o estudo.



Ao analisar a distribuição geográfica dos locais onde foram realizados os estudos, verificou-se que um estudo foi realizado na América (Brasil) e os demais no continente asiático (n = 4), incluindo populações da Índia (n = 2), da Indonésia (n = 1) e de Taiwan (n = 1). A maioria dos estudos (n = 3) incluiu indivíduos de ambos os sexos, ao passo que duas pesquisas foram realizadas exclusivamente com indivíduos do sexo masculino ou feminino. No que concerne ao tamanho amostral, observou-se uma variação de 92 a 326 idosos. O *National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel III* (NCEP ATP) III foi o critério de classificação para SM mais utilizado, sendo empregado em três pesquisas, enquanto dois estudos seguiram as recomendações do *International Diabetes Federation 2005* (IDF 2005) (Tabela 1).

As prevalências de SM máxima e mínima foram verificadas na Indonésia (57,6% entre indivíduos com idade ≥ 60 anos) e na Índia (19,2% considerando idosos na faixa etária de 60-69 anos). Os componentes da SM foram analisados em três pesquisas, sendo a hipertensão arterial e o baixo HDL-c os fatores mais prevalentes no cômputo de dois e um estudos, respectivamente (Tabela 1).

Os principais fatores associados à SM englobaram características demográficas e institucionais, perfil dietético e antropométrico, perfil inflamatório e resistência à insulina (Tabela 1).

Tabela 1 – Características dos estudos sobre SM em idosos institucionalizados publicados até janeiro de 2021.

Autor, ano	Característica da população	Critério de classificação para SM	Prevalência de SM e dos seus principais componentes (%)	Principais desfechos associados à SM
Sales <i>et al.</i> , 2018a	202 idosos, com idade ≥ 60 anos, de ambos os sexos, provenientes de nove instituições da cidade do Natal, Rio Grande do Norte, Brasil	NCEP ATP III	SM: 29,2 -Obesidade abdominal ^a : 42,7 -Baixo HDL ^b : 63,9 -Hiperglicemia ^c e/ou uso de medicamentos hipoglicemiantes: 25,7 -Hipertensão arterial e ^d /ou uso de	-Sexo feminino -Maior tempo de institucionalização ajustado pela idade -Concentrações elevadas de IL-6 -Concentrações elevadas de TNF- α -Dieta caracterizada por alta energia,

			medicamentos anti-hipertensivos: 40,2 - Hipertrigliceridemia ^e : 18,8	muito pouca gordura e alta fibra alimentar
Sinha <i>et al.</i> , 2016	114 idosos, com idade ≥ 60 anos, de ambos os sexos, provenientes de duas instituições da cidade do Hyderabad, Andhra Pradesh, Índia.	IDF 2005	SM: 42,1 -Obesidade abdominal ^f : 59,6 -Baixo HDL ^b e/ou tratamento específico: 23,7 -Hiperglicemia ^c e/ou uso de medicamentos hipoglicemiantes ou diagnóstico prévio de diabetes tipo 2: 47,4 -Hipertensão arterial e/ou uso de medicamentos anti-hipertensivos ^d : 72,2 -Hipertrigliceridemia e/ou uso de medicamentos hipolipemiantes ^e : 28,1	-Índice de massa corporal ≥ 23 kg/m ²
Chou <i>et al.</i> , 2009	326 idosos, do sexo masculino, provenientes de uma instituição da cidade Taichung, Xitun, Taiwan.	NCEP modificado para asiáticos	SM: 29,1	-Valores médios elevados de HOMA-IR -Concentrações elevadas de PAI-1 -Concentrações elevadas de PCR-us
Pemminati <i>et al.</i> , 2009	100 idosos, com idade entre 40 e 79 anos, de ambos os	IDF 2005	SM (60-69 anos): 19,2 SM (70-79 anos):	-Não apresenta resultados específicos para

	sexos, provenientes de uma instituição da cidade de Mangalore, Kamataka, Índia.		36,8	população com idade \geq 60 anos.
Nasution <i>et al.</i> , 2006	92 idosas, com idade \geq 60 anos, provenientes de quatro instituições das cidades de Jacarta e Bekasi, Indonésia.	NCEP ATP III modificado para região Ásia-Pacífico	SM: 57,6 -Obesidade abdominal: 53,0 -Baixo HDL: 55,4 -Hiperglicemia: 16,3 -Hipertensão arterial: 79,3 - Hipertrigliceridemia: 31,5	-Não observada associação estatística significativa.

IDF: *International Diabetes Federation*, SM: Síndrome Metabólica, NCEP ATP III: *National Cholesterol Education Program – Adult Treatment Panel III*, HDL: lipoproteína de alta densidade (*low highdensity lipoprotein*), HOMA-IR: Homeostase de Resistência à Insulina (*Homeostasis Model Assessment for Insulin Resistance*), IL-6: interleucina 6, IMC: Índice de massa corporal, PAI-1: Inibidor do Ativador do Plasminogênio Tipo-1 (*Plasminogen Activator Inhibitor Type-1*); PCR-us; proteína C-reativa ultrasensível, TNF- α : fator de necrose tumoral - alfa (*tumor necrosis fator- alpha*)

^a Circunferência da cintura >102 cm para homens e > 88 cm para mulheres

^b HDL < 40 mg/dL para homens e < 50 mg/dL para mulheres

^c Hiperglicemia: glicemia de jejum ≥ 100 mg/dL

^d Hipertensão arterial: pressão arterial $\geq 130/85$ mmHg

^e Hipertrigliceridemia: concentração de triglicérideo ≥ 150 mg/dL

^f Circunferência da cintura ≥ 90 cm para homens e ≥ 80 cm para mulheres

^g Circunferência da cintura > 90 cm

^h Hiperglicemia: glicemia de jejum ≥ 110 mg/dL

3.1 Características demográficas e institucionais

Os estudos de Nasution *et al.* (2006), Sinha *et al.* (2016) e Sales *et al.* (2018a) relataram uma maior ocorrência de SM em indivíduos do sexo feminino. Tal fato pode ser atribuído à redução das concentrações de estrógeno decorrente da perda da função ovariana na menopausa. Sabe-se que essa deficiência hormonal está relacionada a um novo padrão de distribuição de gordura corporal, deixando de ser glúteo-femural para ser abdominal ou androide. O acúmulo central de gordura tem sido referido como um fator de risco para alterações envolvidas com a SM, tais como hiperglicemia, hipertrigliceridemia e redução das concentrações de HDL-c (SANTOS; FERREIRA; MORI, 2017; LEE *et al.*, 2016; CALIXTO *et al.*, 2016). Além disso, os baixos níveis de estrógeno promovem um aumento da rigidez vascular, contribuindo para maior ocorrência de hipertensão arterial em mulheres (SILVA, 2019a).

Outra condição que se associou à maior prevalência de SM no contexto desta revisão foi o maior tempo de institucionalização ajustado pela idade, aspecto relatado por Sales *et al.* (2018a) em uma pesquisa envolvendo idosos arrolados em ILPI no Brasil. O impacto da institucionalização nas condições de saúde e de nutrição do idoso é um tema pouco estudado e que apresenta resultados divergentes na literatura. Por um lado, a institucionalização pode ser inserida em um contexto benéfico, na medida em que a ILPI deve dispor de infraestrutura adequada à população que atende, além de contar com uma equipe multidisciplinar qualificada capaz de prestar cuidado de acordo com as diversas necessidades de saúde dos residentes (SILVA *et al.*, 2019b).

Em contrapartida, tem-se que o baixo estímulo à realização de atividades da vida diárias pode contribuir para maior ocorrência de incapacidade, fragilidade e comorbidade nos indivíduos institucionalizados (WEENING-DIJKSTERHUINS *et al.*, 2011). Pensa-se ainda que a institucionalização tende à valorização do coletivo perante o individual, desencadeando a “mortificação do eu”, que suprime tanto a concepção de si mesmo quanto da cultura que traz consigo, originárias de sua vida familiar e civil na sociedade (FAGUNDES *et al.*, 2019). No contexto mais específico da alimentação, considerando que as práticas alimentares nas ILPI costumam ser padronizadas, a alimentação perde a sua singularidade e os aspectos culturais, sociais, religiosos e as memórias familiares que ditam as condutas alimentares de cada indivíduo podem não ser adequadamente valorizados, gerando uma repercussão negativa sobre o estado nutricional dos indivíduos (OLIVEIRA; VERAS; PRADO, 2010).

3.2 Perfil dietético

O estudo realizado por Sales *et al.* (2018a) identificou uma maior ocorrência de SM no grupo de idosos que apresentaram ingestão média mais elevada para carboidrato e fibra dietética e teor gordura mais baixo, quando comparados aos demais grupos de estudo e não necessariamente em relação aos valores de referência estabelecidos na literatura científica.

Segundos os autores da pesquisa, a dieta dos idosos do referido grupo pode não ser adequada devido aos seguintes aspectos: (i) possibilidade de o alto teor de energia ser possivelmente proveniente de carboidratos simples, (ii) a baixa ingestão de gordura total pode não ser um fator positivo, uma vez que os idosos, em geral, apresentam uma menor ingestão de gorduras mono e poli-insaturadas, e (iii) a designação “elevada” referente à ingestão de fibra dietética não significa necessariamente ingestão acima dos parâmetros recomendados, e sim um consumo mais elevado em relação aos outros grupos de estudo (SALES *et al.*, 2018a).

De fato, o excesso de calorias na dieta desses indivíduos pode ser atribuído à ingestão excessiva de carboidratos. Cogita-se que a substituição de gorduras, especialmente gorduras saturadas, por carboidratos nas dietas restritivas pode contribuir para dislipidemia aterogênica, que apresenta como características a elevação das concentrações de triglicérides e do HDL-c associada ao incremento dos níveis de lipoproteínas de baixa densidade (LDL; *low density lipoprotein cholesterol*). A dislipidemia aterogênica é uma característica central da SM e é particularmente prevalente em indivíduos com adiposidade abdominal e resistência à insulina (SIRI-TARINO *et al.*, 2015).

Nesse contexto, um estudo de avaliação da ingestão habitual de nutrientes de idosos institucionalizados no Brasil constatou que os mingaus e as papas de cereais, o arroz polido, os pães e os biscoitos simples – alimentos com alto teor de carboidratos – aparecem entre os dez alimentos consumidos. A maior ingestão de carboidratos também pode ser reflexo da forma como a alimentação é administrada. Geralmente, a dieta desses idosos apresenta consistência modificada, seja na forma pastosa ou líquida, para facilitar a deglutição, sobretudo dos idosos que apresentam dependência para se alimentar. Esses indivíduos, por apresentarem comprometimento funcional avançado, não conseguem expressar para o profissional que está manejando a alimentação o momento em que estão saciados, consumindo, por vezes, quantidade excessiva de alimento (CABRAL, 2014).

Em relação às fibras dietéticas, tem-se que o aumento na ingestão pode reduzir a níveis séricos de colesterol, melhorar a glicemia em pacientes com diabetes, diminuir o peso corporal e reduzir as concentrações séricas de proteína C-reativa (PCR) (BERNAUD,

RODRIGUES, 2013). Contudo, a literatura aponta um consumo insuficiente em termos de quantidade e de variedade de alimentos fonte, como frutas, legumes e hortaliças para atingir as recomendações propostas no grupo de idosos, incluindo os institucionalizados (CABRAL, 2014; CUNHA *et al.*, 2016).

3.3 Perfil antropométrico

No que concerne à relação diretamente proporcional entre a ocorrência de SM e o aumento do índice de massa corporal (IMC) reportado no estudo Sinha *et al.* (2016), a literatura ressalta que os próprios distúrbios primários no balanço energético produzidos pela obesidade, em especial a adiposidade visceral, são suficientes para desencadear todos os componentes da SM. Conjectura-se que a alteração no metabolismo de ácidos graxos livres induz a resistência à insulina e estimula a síntese de lipoproteínas e a gliconeogênese, resultando em dislipidemia. Além disso, elevadas concentrações de leptina no plasma sanguíneo podem ativar o sistema renina-angiotensina e o sistema nervoso simpático, ocasionando retenção de sódio, vasoconstrição e um consequente aumento dos níveis pressóricos (SILVA *et al.*, 2016a).

3.4 Perfil inflamatório

Outra condição que se associou à maior prevalência de SM no contexto deste estudo foi a elevada concentração de proteína C-reativa ultrasensível (PCR-us) (CHOU *et al.*, 2018), de interleucina-6 (IL-6), do fator de necrose tumoral ou tecidual - alfa (TNF- α) (SALES *et al.*, 2018a) e do inibidor do ativador do plasminogênio tipo-1 (PAI-1; *plasminogen activator inhibitor type-1*) (CHOU *et al.*, 2009). Pesquisas reportam que o envelhecimento pode comprometer a funcionalidade do sistema imunológico, aumentando a síntese desses mediadores inflamatórios, em um processo denominado *inflamm-aging* (NEVES *et al.*, 2019; SALES *et al.*, 2018b).

Cogita-se que a PCR, a IL-6 e o TNF- α induz um perfil inflamatório, que ativa o fator de transcrição nuclear κ B (NF- κ B), via ativação da quinase indutora de NF- κ B (NIK). Por consequência, mediante ciclos retroalimentativos, o NF- κ B induz a síntese de PCR, IL-6 e TNF- α e agrava o processo inflamatório (PRASAD, 2014).

A IL-6 estimula a lipólise e, consequentemente, aumenta o fluxo de ácidos graxos livres (AGL) para o fígado (SALES *et al.*, 2018b). Os AGL diminuem a captação hepática de

insulina, causando hiperinsulinemia sistêmica, e estimulam a liberação hepática de lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL; *very low density lipoprotein cholesterol*). Os triglicerídeos são transferidos das VLDL para as LDL e lipoproteínas de alta densidade (HDL; *high density lipoprotein cholesterol*) em troca de ésteres de colesterol. Assim, a lipase hepática resulta em hipertrigliceridemia e diminuição das concentrações da subfração HDL2 da lipoproteína de baixa densidade (HDL2; *cholesterol in high-density lipoprotein subfractions HDL2*), a subpopulação de HDL com maior atividade anti-aterogênica no plasma (SALES *et al.*, 2018b, SIQUEIRA; ABDALLA, FERREIRA, 2006). Ainda, a LDL, uma vez oxidada, ativa o NF- κ B, promovendo a transcrição de genes pró-inflamatórios (PRASAD, 2014).

A IL-6 também suprime a atividade da adiponectina, contribuindo para a obesidade abdominal. É importante ressaltar que gordura visceral é mais sensível à lipólise (SALES *et al.*, 2018a) e que os adipócitos secretam IL-6 (NEVES *et al.*, 2019), sobretudo aqueles do tecido adiposo visceral (VOLP *et al.*, 2008).

Por sua vez, o TNF- α age no adipócito, atuando na inibição da lipogênese, na redução da síntese e translocação do transportador de glicose (GLUT-4) e da acetil-CoA sintetase, assim como com aumento da lipólise. Esta citocina reduz a expressão do substrato do receptor de insulina-1 (IRS-1) e GLUT-4 para a membrana com conseqüente diminuição na captação de glicose pelas células mediada pela ação da insulina. Esta redução de sensibilidade periférica à insulina ocasiona o aumento da glicogênese hepática e reduz o *clearance* de glicose pelo músculo esquelético e tecido adiposo, caracterizando um quadro de hiperinsulinemia e contribuindo para desencadeamento do *diabetes mellitus* por resistência à ação da insulina (VOLP *et al.*, 2008; GOMES, ACCARDO, 2019).

No que se refere à associação entre SM e a elevada concentração de PCR-us, a literatura aponta que esse biomarcador inflamatório, com síntese hepática, vascular, em adipócitos e nos músculos, pode causar resistência insulínica e disfunção endotelial, como aterosclerose e dano tecidual sistêmico (NEVES *et al.*, 2019). A PCR também estimula os monócitos a produzir o fator tissular e citocinas pró-inflamatórias (IL-6 e TNF- α) por meio da estimulação do NF- κ B (VOLP *et al.*, 2008).

Em relação às elevadas concentrações do PAI-1 em indivíduos com SM observada nesta revisão, vale ressaltar que o PAI-1 é uma proteína de fase aguda produzida pelo fígado, principalmente, e também pelo tecido adiposo. O PAI-1 promove a ruptura de placas aterogênicas instáveis, contribuindo para a remodelação da arquitetura vascular e processo aterosclerótico (FUENTES *et al.*, 2013; LACERDA; MALHEIROS; ABREU, 2016).

Na obesidade, o tecido adiposo branco constitui a principal fonte geradora de PAI-1, sobretudo a gordura visceral. Postula-se que a insulina e o fator de crescimento transformador-beta induzem a síntese de PAI-1 nesse tecido. Evidências adicionais apontam também efeito estimulador do TNF- α e da PCR, o que possivelmente contribui para o aumento das concentrações de PAI-1 verificado nos indivíduos obesos e resistentes à insulina (LACERDA; MALHEIROS; ABREU, 2016). De modo mais específico, considera-se ainda que a elevação dos níveis de PAI-1 no diabetes e na SM ocorre também em função da estimulação dos monócitos e das células endoteliais pela PCR (VOLP *et al.*, 2008).

3.4 Resistência à insulina

Chou *et al.* (2009) observaram que os idosos com SM apresentaram valores médios de HOMA-IR mais elevados em comparação com indivíduos sem esta síndrome. O método *Homeostatic Model Assessment-Insulin Resistance* (HOMA-IR) prediz o nível de resistência insulínica de acordo com a glicemia e a insulinemia basal (FONSECA *et al.*, 2018; DINIZ *et al.*, 2020). Ressalta-se que uma das bases fisiopatológicas para SM é a resistência aumentada à insulina, que é caracterizada pela diminuição da capacidade da insulina de estimular a utilização de glicose (FONSECA *et al.*, 2018).

Os dados de prevalência de SM e os fatores associados a esta alteração metabólica devem ser interpretados com cautela devido, entre outros fatores, (i) ao delineamento transversal dos estudos, (ii) às variações no tamanho da amostra, (iii) diferentes critérios diagnósticos usados para a definição da SM, e (iv) à pouca quantidade de estudos identificados para fins de comparação dos resultados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos apontam uma ampla variação na prevalência de SM nos idosos institucionalizados da América e da Ásia. Apesar da escassez de pesquisas e da falta de padronização dos diferentes critérios de diagnóstico, sugere-se que as características demográficas e institucionais, o perfil dietético e antropométrico, o perfil inflamatório e a resistência à insulina são fatores condicionantes da SM nessa população. Ressalta-se a importância de novos estudos epidemiológicos, com foco no idoso institucionalizado, que possibilitem a elaboração de estratégias de intervenção condizente com a realidade e as

particularidades das ILPI, contribuindo, desta forma, para a redução da prevalência e dos agravos à saúde associados à SM.

REFERÊNCIAS

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, n. 6, p. 397–405, 2013.

CABRAL, N. L. A. **Consumo de energia e nutrientes em idosos residentes em instituições de longa permanência do município de Natal/RN**. 2014. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

CALIXTO, S. C. S. *et al.* Prevalência da Síndrome Metabólica em Idosos. **Revista Saúde em Foco**, v. 3, n. 2, p. 119–35, 2016.

CHIANG, P. H. *et al.* Survival benefits of metabolic syndrome among older men aged 75 years and over in Taiwan. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 16, n. 6, p. 520–4, 2011.

CHOU, Yin-Yi. *et al.* Plasminogen activator inhibitor type 1 (PAI-1) is a valuable biomarker for predicting the metabolic syndrome (MS) in institutionalized elderly residents in Taiwan. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 49, p. 41–5, 2009.

COSTA, A. C. O; DUARTE, Y. A. O; ANDRADE, F. B. Síndrome metabólica: inatividade física e desigualdades socioeconômicas entre idosos brasileiros não institucionalizados. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 23, 2020.

CUNHA, A. T. O. *et al.* Inadequacies in the habitual nutrient intakes of patients with metabolic syndrome: a cross-sectional study. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2016.

DINIZ, M. F. H. S. *et al.* Homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR) and metabolic syndrome at baseline of a multicentric Brazilian cohort: ELSA-Brasil study. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 8, e00072120, 2020.

ENGELHEART, S; AKNER, G. Dietary intake of energy, nutrients and water in elderly people living at home or in nursing home. **The journal of nutrition, health & aging**, v. 19, n. 3, p. 265–72, 2015.

FAGUNDES, K. V. D. L. *et al.* Entidades de larga permanencia como alternativa para acoger adultos mayores. **Revista de Salud Pública**, v. 19, n. 2, p. 210–4, 2017.

FONSECA, É. J. N. C. *et al.* Metabolic Syndrome and Insulin Resistance by HOMA-IR in Menopause. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 31, n. 3, p. 201-8, 2018.

FRANCESCHI, C. *et al.* Inflammaging: a new immune–metabolic viewpoint for age-related diseases. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 14, n. 10, p. 576–90, 2018.

FUENTES, E. *et al.* Mechanisms of Chronic State of Inflammation as Mediators That Link Obese Adipose Tissue and Metabolic Syndrome. **Mediators of Inflammation**, p. 1–11, 2013.

GOMES, B. F; ACCARDO, C. M. Immunoinflammatory mediators in the pathogenesis of diabetes mellitus. **Einstein (São Paulo)**, v. 17, n. 1, eRB4596, 2019.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **IDF definition of the metabolic syndrome**: frequently asked questions. Disponível em: <<http://www.idf.org/metabolic-syndrome/faqs>>. Acesso em: 17 fev. 2021.

LACERDA, M. S; MALHEIROS, G. C; ABREU, A. O. W. Tecido adiposo, uma nova visão: as adipocinas e seu papel endócrino. **Revista Científica da Faculdade de Medicina de Campos**, v. 11, n. 2, p. 25–31, 2016.

LEE, S. *et al.* Gender differences in metabolic syndrome components among the Korean 66-year-old population with metabolic syndrome. **BMC Geriatrics**, v. 16, n. 27, 2016.

MOHER, D. *et al.* **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses**: The PRISMA Statement. **PLoS Med**, v. 6, n. 7, e1000097, 2009.

NASUTION, I. *et al.* Insulin resistance and metabolic syndrome in elderly women living in nursing homes. **Acta Medica Indonesiana**, v. 38, n. 1, p. 17–22, 2006.

NEVAJDA, B. *et al.* Prevalence of the metabolic syndrome in the old institutionalized people in Zagreb, Croatia. **Collegium Antropologicum**, v. 37, n. 1, p. 203–6, 2013.

NEVES, C. *et al.* Association of metabolic syndrome with inflammatory markers in a sample of community-dwelling older adults. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 3, e00129918, 2019.

OLIVEIRA, R; VERAS, R; PRADO, S. A alimentação de idosos sob vigilância: experiências no interior de um asilo. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 13, n. 3, p. 413–23, 2010.

PEMMINATI, S. *et al.* Metabolic syndrome among inmates of a ‘home for aged’ using IDF 2005 criteria. **Nepal Medical College Journal**, v. 11, n. 1, p. 31–3, 2009.

PRASAD, A. Zinc is an antioxidant and anti-inflammatory agent: its role in human health. **Frontiers in Nutrition**, v. 1, n. 14, 2014.

SALES, M. *et al.* Frequency of metabolic syndrome and associated factors in institutionalized elderly individuals. **Clinical Interventions in Aging**, v. 13, p. 2453–64, 2018a.

SALES, M. *et al.* Plasma zinc in institutionalized elderly individuals: Relation with immune and cardiometabolic biomarkers. **Journal of Trace Elements in Medicine and Biology**, v. 50, p. 615–21, 2018b.

SANTOS, P; FERREIRA, A; MORI, R. C. Frequência da Síndrome Metabólica em idosos cadastrados no Programa Saúde do Idoso de uma Unidade Municipal de Saúde de Belém-PA. **RASBRAN - Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, n. 1, p. 75–81, 2017.

SILVA, P. *et al.* Factors associated with metabolic syndrome in older adults: a population-based study. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 72, p. 221–28, 2019a.

SILVA, R. *et al.* Condições de saúde de idosos institucionalizados: contribuições para ação interdisciplinar e promotora de saúde. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 27 n. 2, p. 345–56, 2019b.

SINHA, N. *et al.* Metabolic syndrome among elderly care-home residents in Southern India: A cross-sectional study. **WHO South-East Asia Journal of Public Health**, v. 5, n. 1, p. 62–69, 2016.

SIRI-TARINO, P. *et al.* Saturated fats versus polyunsaturated fats versus carbohydrates for cardiovascular disease prevention and treatment. **Annual Review of Nutrition**, v. 35, p. 517–43, 2015.

WEENING-DIJKSTERHUINS, E. *et al.* Frail Institutionalized Older Persons. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 90, n. 2, p. 156–68, 2011.

SIQUEIRA, A; ABDALLA, D; FERREIRA, S. LDL: da Síndrome Metabólica à Instabilização da Placa Aterosclerótica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 2, p 334–343, 2006.

VOLP, A. *et al.* Capacidade dos Biomarcadores Inflamatórios em Predizer a Síndrome Metabólica. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 52, n. 3, p. 537–549, 2008.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

CARVALHO, Y. C; ANJOS, A. C. C; MOTTA, S. B; BARBOSA, L. A; SALES, M. C. Síndrome Metabólica em Idosos Institucionalizados: Uma Revisão Sistemática da Literatura. **Rev. Saúde em Foco**, Teresina, v. 8, n. 2, art. 6, p. 70-86, mai./ago.2021.

Contribuição dos Autores	Y. C. Carvalho	A. C. C. Anjos	S. B. Motta	L. A. Barbosa	M. C. Sales
1) concepção e planejamento.	X	X	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	X	X	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X	X	X