



ISSN 2674-8169



Qualis B3

2021-2024

Latindex



DOI

Google
Acadêmico

Impactos Cardiovasculares Associados à Progressão da Síndrome Metabólica

Catarine Roque da Silva, Fernando Malachias de Andrade Bergamo, Celeste Aparecida da Costa Ferreira e Figueiredo, Isabella Andrade Santana, Sthefanny Lourrany de Melo Santos



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n8p854-865>

Artigo recebido em 17 de Julho e publicado em 17 de Agosto de 2026

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

A síndrome metabólica representa um importante problema de saúde pública devido à sua elevada prevalência e à associação com maior morbimortalidade cardiovascular. Caracterizada pela presença de fatores de risco inter-relacionados, como obesidade abdominal, resistência à insulina, hipertensão arterial, dislipidemia e alterações glicêmicas, sua progressão favorece o desenvolvimento de alterações estruturais e funcionais do sistema cardiovascular. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar os impactos cardiovasculares associados à progressão da síndrome metabólica, destacando os principais mecanismos fisiopatológicos envolvidos e suas repercussões clínicas. Trata-se de uma revisão da literatura, realizada por meio da consulta às bases de dados PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e SciELO, utilizando descritores relacionados à síndrome metabólica, doenças cardiovasculares e progressão da doença. A literatura demonstra que a progressão da síndrome metabólica está diretamente relacionada ao aumento do risco de aterosclerose, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral e mortalidade cardiovascular, sendo a inflamação crônica de baixo grau, o estresse oxidativo e a disfunção endotelial fatores centrais nesse processo. Conclui-se que o reconhecimento precoce e o manejo adequado dos componentes da síndrome metabólica são fundamentais para reduzir a ocorrência de eventos cardiovasculares e melhorar o prognóstico dos pacientes.

Palavras-chave: Doenças Cardiovasculares; Progressão da Doença; Risco Cardiovascular; Síndrome Metabólica.

ABSTRACT

Metabolic syndrome represents a major public health problem due to its high prevalence and association with increased cardiovascular morbidity and mortality. Characterized by the presence of interrelated risk factors, such as abdominal obesity, insulin resistance, hypertension, dyslipidemia, and impaired glucose tolerance, its progression contributes to the development of structural and functional changes in the cardiovascular system. In this context, the present study aims to analyze the cardiovascular impacts associated with the progression of metabolic syndrome, highlighting the main pathophysiological mechanisms involved and their clinical implications. This is a literature review conducted by searching the PubMed, Virtual Health Library (VHL), and SciELO databases, using search terms related to metabolic syndrome, cardiovascular diseases, and disease progression. The literature demonstrates that the progression of metabolic syndrome is directly related to an increased risk of atherosclerosis, coronary artery disease, heart failure, stroke, and cardiovascular mortality, with low-grade chronic inflammation, oxidative stress, and endothelial dysfunction being central factors in this process. It is concluded that early recognition and appropriate management of the components of metabolic syndrome are essential for reducing the occurrence of cardiovascular events and improving patient prognosis.

Keywords: Cardiovascular Diseases; Cardiovascular Risk; Disease Progression; Metabolic Syndrome.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica (SM) caracteriza-se pela presença concomitante de alterações metabólicas, como obesidade central, resistência à insulina, hipertensão arterial e dislipidemia, estando fortemente associada ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV) e diabetes mellitus tipo 2 (DM2) (SWARUP *et al.*, 2021). Sua prevalência tem aumentado nas últimas décadas, acompanhando o crescimento global da obesidade e a adoção de hábitos de vida caracterizados pelo sedentarismo e pelo consumo de dietas inadequadas (HAMOOYA *et al.*, 2025).

A obesidade, especialmente a adiposidade abdominal, constitui um dos principais componentes da SM e representa importante fator de risco cardiovascular. A circunferência da cintura tem sido apontada como marcador independente do risco cardiovascular, enquanto o excesso de adiposidade contribui para o desenvolvimento de hipertensão, dislipidemia, DM2 e outras alterações metabólicas (WILEY *et al.*, 2021). Além disso, a obesidade visceral está relacionada à inflamação sistêmica, resistência à insulina e disfunção endotelial, mecanismos que favorecem a progressão da aterosclerose e o desenvolvimento de eventos cardiovasculares (WILEY *et al.*, 2021).

A relação entre SM e DCV envolve a interação de múltiplos mecanismos fisiopatológicos. A dislipidemia, a hipertensão, a resistência à insulina, o estresse oxidativo e a inflamação crônica promovem alterações vasculares que favorecem a aterogênese e aumentam a ocorrência de eventos cardiovasculares (HAMOOYA *et al.*, 2025). Nesse contexto, compreender os impactos cardiovasculares relacionados à progressão da SM é fundamental para o reconhecimento precoce dos fatores de risco e para a implementação de estratégias preventivas. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar os principais impactos e desfechos cardiovasculares associados à progressão da síndrome metabólica em adultos.

METODOLOGIA

A presente pesquisa consiste em uma revisão da literatura conduzida de acordo com as recomendações dos itens de relatórios preferenciais para revisões sistemáticas e meta-análises PRISMA.

Estratégia de busca

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, BVS e SciELO, com o objetivo de identificar estudos relacionados à síndrome metabólica e o impacto nas doenças cardiovasculares. As pesquisas foram realizadas em junho de 2026. Utilizaram-se os seguintes termos de pesquisa, selecionados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH): *Metabolic Syndrome* (síndrome metabólica), *Atherosclerosis* (aterosclerose), *Coronary Artery Disease* (doença arterial coronariana), *Heart Disease* (doença cardíaca), *Inflammation* (inflamação), *Insulin Resistance* (resistência à insulina), *hypertension* (hipertensão), conforme descrito e apresentados juntamente com a estratégia de busca utilizada no PubMed e adaptada aos outros bancos de dados (Quadro 1).

Quadro 1 - Estratégias utilizadas na busca eletrônica.

Bases de dados	Estratégia de busca	Resultados
PubMed	#1 "Metabolic Syndrome" [Mesh] #2 "Atherosclerosis" [Mesh] #3 "Coronary Artery Disease" [Mesh] #4 "Heart Disease" [Mesh] #5 "Inflammation" [Mesh] #6 "Insulin Resistance" [Mesh] #7 #1 AND #2 AND #3 AND #4 AND #5 AND #6 AND	236
BVS	#8 "hypertension" [Mesh] #9 #1 AND #2 AND #4 AND #8	14
SciELO	#9 #1 AND #4	3
Total	-----	253

Fonte: Elaboração própria.

Questão de pesquisa

A questão de pesquisa e a estratégia utilizadas neste estudo foram baseadas no modelo População, Intervenção, Comparação, Desfecho (PICO), comumente aplicado na prática baseada em evidências e recomendado para revisões sistemáticas. Dessa forma, adultos com síndrome metabólica foram utilizadas como "População"; para

“Intervenção”, foi considerado a progressão/agravamento da síndrome metabólica; para “Comparação” foi considerado como não aplicável e como “Desfecho”, foram considerados impactos e eventos cardiovasculares, como doença arterial coronariana, infarto agudo do miocárdio, acidente vascular cerebral, insuficiência cardíaca e mortalidade cardiovascular. Assim, a pergunta final do PICO foi: Quais são os principais desfechos e eventos cardiovasculares associados à progressão da síndrome metabólica em indivíduos adultos?

Critérios de elegibilidade

Foram incluídos artigos completos em português, inglês e espanhol, publicados nos últimos cinco anos. Utilizaram-se os seguintes critérios de exclusão: revisões bibliográficas, revisões sistemáticas e publicações com mais de cinco anos.

Seleção dos estudos

O processo de seleção dos estudos foi realizado por dois revisores independentes, e qualquer divergência foi resolvida por um terceiro revisor. A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas. Na primeira etapa foram avaliados os títulos e resumos das referências identificadas por meio da estratégia de busca e os estudos potencialmente elegíveis foram pré-selecionados. Na segunda etapa, foi realizada a avaliação do texto na íntegra dos estudos pré-selecionados para confirmação da elegibilidade. O processo de seleção foi realizado por meio da plataforma Rayyan (<https://www.rayyan.ai/>). O processo de seleção dos estudos está representado no fluxograma PRISMA apresentado na Figura 1.

Estudos incluídos

Após o processo de seleção, os seguintes estudos foram incluídos: estudos observacionais, estudos de prevalência, estudos prognósticos, estudos diagnósticos, ensaios clínicos controlados, estudos de rastreamento, livros, meta-análises e ensaios controlados randomizados.

Extração dos dados

Para essa etapa foram utilizados formulários eletrônicos padronizados. Os revisores, de forma independente, conduziram a extração de dados com relação às características metodológicas dos estudos, intervenções e resultados. As diferenças foram resolvidas por consenso. Os seguintes dados dos estudos foram inicialmente verificados: autores, ano de publicação, tipo de estudo, amostra, métodos, protocolo de intervenção e grupo controle (caso existisse), desfechos avaliados, resultados e conclusões.

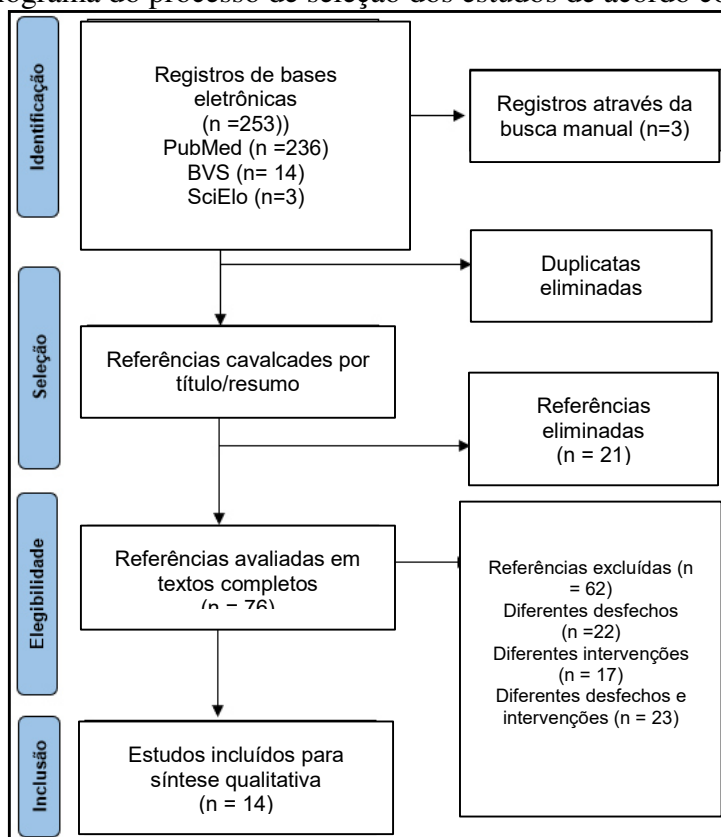
Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos

A qualidade metodológica e/ou risco de viés dos estudos foi avaliado de forma independente por dois revisores utilizando as ferramentas apropriadas para cada desenho de estudo, como segue: ensaio clínico randomizado - Ferramenta de Avaliação do Risco de Viés da Cochrane, ensaio clínico não randomizado ou quase experimental - Ferramenta ROBINS-I.

RESULTADOS

Inicialmente, foram identificados 253 artigos na base de dados (quadro 1). Após a etapa de triagem por meio da leitura dos títulos e resumos, foram selecionados 97 estudos potencialmente relevantes para análise. Posteriormente, realizou-se a leitura completa dos artigos selecionados, resultando na avaliação de 76 estudos na íntegra. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 62 artigos foram excluídos por não apresentarem relação direta com o objetivo da pesquisa. Ao final do processo de seleção, 14 estudos foram incluídos na presente revisão. O fluxograma com o processo de seleção dos estudos está apresentado na Figura 1. Os estudos analisados evidenciam que a progressão da SM está diretamente associada ao aumento do risco de desfechos cardiovasculares. O agravamento de seus componentes, como obesidade abdominal, hipertensão arterial, resistência à insulina e alterações no perfil lipídico, contribui para o desenvolvimento de complicações cardiovasculares, incluindo doença arterial coronariana, infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca. Dessa forma, as evidências analisadas reforçam a importância da identificação precoce e do controle dos fatores associados à síndrome metabólica como medidas fundamentais para a redução do risco cardiovascular.

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos estudos de acordo com o PRISMA.



Fonte: PRISMA 2020.

DISCUSSÃO

Os estudos analisados evidenciam uma associação consistente entre a progressão da síndrome metabólica e o aumento do risco de eventos cardiovasculares. A combinação de obesidade central, resistência à insulina, hipertensão e dislipidemia potencializa o risco cardiovascular, uma vez que esses componentes atuam de forma inter-relacionada na promoção de alterações metabólicas e vasculares (SWARUP *et al.*, 2021; HAMOOYA *et al.*, 2025). Indivíduos com síndrome metabólica apresentam risco superior de eventos cardiovasculares, incluindo infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral e insuficiência cardíaca (SWARUP *et al.*, 2021).

A obesidade apresenta papel central nesse processo. Segundo Wiley *et al.* (2021), o excesso de adiposidade está relacionado ao desenvolvimento de múltiplos fatores de risco cardiovascular e à mortalidade por DCV, independentemente de outros fatores de risco. A adiposidade visceral promove inflamação sistêmica e vascular,

resistência à insulina e alterações no metabolismo lipídico, contribuindo para a formação e progressão da aterosclerose. Além disso, a obesidade está associada à disfunção endotelial, decorrente principalmente da redução da biodisponibilidade de óxido nítrico em um contexto de inflamação e estresse oxidativo, processo fundamental para a progressão da aterosclerose (WILEY *et al.*, 2021).

A disfunção endotelial também constitui um importante elo entre a síndrome metabólica e a doença arterial coronariana. Pingitore *et al.* (2024) destacam que essa alteração pode ser identificada precocemente na síndrome metabólica e contribuir para o desenvolvimento e progressão da doença arterial coronariana. Paralelamente, a aterosclerose, caracterizada pelo acúmulo de lipídios e células inflamatórias na parede vascular, pode evoluir para a formação de placas e trombos, comprometendo o fluxo sanguíneo e aumentando o risco de eventos cardiovasculares (PINGITORE *et al.*, 2024).

Outro aspecto relevante é a influência da gordura ectópica sobre o sistema cardiovascular. Os tecidos adiposos pericárdico e epicárdico estão associados a fatores de risco cardiovascular e podem contribuir para alterações vasculares e cardíacas. O tecido adiposo epicárdico, por exemplo, libera citocinas e quimiocinas na vasculatura e apresenta associação com a rigidez arterial em indivíduos com doença cardiovascular e DM2 (WILEY *et al.*, 2021). Esses achados reforçam que não apenas a quantidade total de gordura corporal, mas também sua distribuição, exerce influência significativa sobre o risco cardiovascular.

A progressão da síndrome metabólica também está relacionada à intensificação da dislipidemia aterogênica. A resistência à insulina pode favorecer o aumento dos triglicerídeos, a redução do colesterol HDL e a formação de partículas de LDL pequenas e densas, contribuindo para a aterogênese (WILEY *et al.*, 2021). De maneira semelhante, Hamoooya *et al.* (2025) apontam que a hipertensão, a dislipidemia e a obesidade central apresentam efeito sinérgico sobre o risco cardiovascular, enquanto os estados pró-inflamatório e pró-trombótico associados à síndrome aumentam a possibilidade de formação de trombos.

Os achados também ressaltam a importância da prevenção e do controle dos fatores de risco. A modificação do estilo de vida, incluindo alimentação adequada, prática regular de exercícios físicos e controle do peso, pode melhorar os componentes

diagnósticos da síndrome metabólica e reduzir alterações como inflamação sistêmica e disfunção endotelial (WILEY *et al.*, 2021; COSTA *et al.*, 2021). Nesse sentido, intervenções com exercícios, especialmente os de natureza aeróbica, apresentam benefícios na redução da adiposidade visceral (WILEY *et al.*, 2021).

Dessa forma, os estudos selecionados demonstram que a síndrome metabólica deve ser compreendida como uma condição de risco cardiovascular multifatorial e progressiva. A identificação precoce dos componentes metabólicos e o acompanhamento contínuo são fundamentais para evitar a evolução para complicações cardiovasculares. Nesse processo, a atuação multidisciplinar e a educação em saúde assumem papel relevante, destacando-se também a participação dos profissionais da atenção primária na identificação dos fatores de risco, no planejamento dos cuidados e na prevenção da síndrome metabólica (COSTA *et al.*, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A progressão da síndrome metabólica evidencia que o risco cardiovascular não surge de forma isolada, mas é construído ao longo do tempo pela interação entre excesso de peso, alimentação inadequada, sedentarismo e alterações metabólicas. Nesse contexto, a obesidade merece atenção especial, não apenas como um problema individual, mas como uma importante questão de saúde pública que pode determinar o surgimento precoce de doenças cardiovasculares.

Reduzir a obesidade exige mais do que a busca pela perda de peso. É necessário promover mudanças sustentáveis nos hábitos de vida, com incentivo à alimentação saudável, prática regular de atividade física, acompanhamento profissional e acesso a estratégias de prevenção e tratamento. Da mesma forma, ações de educação em saúde e identificação precoce dos fatores de risco podem contribuir para interromper a progressão da síndrome metabólica antes que ocorram danos cardiovasculares irreversíveis.

Assim, refletir sobre a síndrome metabólica é também refletir sobre a possibilidade de prevenir grande parte de suas consequências. Investir na prevenção da obesidade e no controle dos fatores metabólicos significa não apenas reduzir números em exames, mas preservar a saúde cardiovascular, melhorar a qualidade de vida e

ampliar a possibilidade de envelhecer com mais saúde. O enfrentamento desse problema depende da participação conjunta dos indivíduos, dos profissionais de saúde e das políticas públicas, tornando a prevenção uma das principais ferramentas para reduzir o impacto das doenças cardiovasculares.

REFERÊNCIAS

CARDIA, Lilian; VIERA GADDUCCI, Alexandre; PAJECKI, Denis; et al. CARDIOVASCULAR RISK BEFORE AND AFTER SURGICAL TREATMENT OF SEVERE OBESITY. ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo), vol. 37, p. e1860-e1860, 2024. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-67202024000100344&lang=en>.

CHALOTRA, Rishabh; GUPTA, Aniket; SINGH, Thakur Gurjeet; et al. Metabolic syndrome: risk factors and molecular drug targets. EXCLI journal, vol. 24, p. 1193–1223, 2025. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41103501/>>.

CONNOR, Drake; LIAN, Tyler; TROGDON, Justin G; et al. Evaluating the association of social needs assessment data with cardiometabolic health status in a federally qualified community health center patient population. BMC Cardiovasc Disord, p. 342–342, 2021. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-34261446>>.

COSTA, Manoela Vieira Gomes da; LIMA, Luciano Ramos de; SILVA, Izabel Cristina Rodrigues da; et al. Risco cardiovascular aumentado e o papel da síndrome metabólica em idosos hipertensos. Escola Anna Nery, vol. 25, no. 1, 2021. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452021000100201&lang=en>.

DA SILVA, Thales Philipe Rodrigues; MATOZINHOS, Fernanda Penido; RAMALHO GUEDES, Gilvan; et al. The association between multiple cardiovascular risk factors and overweight in Brazilian adolescents: an analysis based on the grade of membership. Ciência & Saúde Coletiva, vol. 28, no. 7, p. 1937–1948, 2023. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232023000701937&lang=en>.

DZIEGIELEWSKA-GESIAK, Sylwia. Metabolic Syndrome in an Aging Society - Role of Oxidant-Antioxidant Imbalance and Inflammation Markers in Disentangling Atherosclerosis. Clinical interventions in aging, vol. 16, p. 1057–1070, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34135578/>>.

HAMOOYA, Benson M.; SIAME, Lukundo; MUCHAILI, Lweendo; et al. Metabolic syndrome: epidemiology, mechanisms, and current therapeutic approaches. Frontiers in Nutrition, vol. 12, 2025.



ISLAM, Md. Sharifull; WEI, Ping; SUZAUDULA, Md; et al. The interplay of factors in metabolic syndrome: understanding its roots and complexity. *Molecular Medicine*, vol. 30, no. 1, 2024.

LEMOS, Gabriela de Oliveira; TORRINHAS, Raquel Susana and WAITZBERG, Dan Linetzky. Nutrients, Physical Activity, and Mitochondrial Dysfunction in the Setting of Metabolic Syndrome. *Nutrients*, vol. 15, no. 5, p. 1217, 2023.

NZOBOKELA, John; MUCHAILI, Lweendo; MWAMBUNGU, Alick; et al. Pathophysiology and emerging biomarkers of cardiovascular-renal-hepato-metabolic syndrome. *Frontiers in cardiovascular medicine*, vol. 12, p. 1661563, 2025. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41235339/>>.

PINGITORE, Alessandro; GAGGINI, Melania; MASTORCI, Francesca; et al. Metabolic Syndrome, Thyroid Dysfunction, and Cardiovascular Risk: The Triptych of Evil. *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 25, no. 19, p. 10628, 2024.

SWARUP, Supreeya; GOYAL, Amandeep; GRIGOROVA, Yulia; et al. Metabolic Syndrome. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing*, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29083742/>>.

WILEY, Tiffany M. Powell; POIRIER, Paul; BURKE, Lora E.; et al. Obesity and cardiovascular disease: A scientific statement from the American heart association. *Circulation*, vol. 143, no. 21, p. 984–1010, 2021.