

Fatores Associados às Categorias de Risco Cardiovascular em Diabetes Mellitus Tipo 2: Revisão Sistemática

Factors Associated with Cardiovascular Risk Categories in Type 2 Diabetes Mellitus: Systematic Review

Factores Asociados a las Categorías de Riesgo Cardiovascular en la Diabetes Mellitus Tipo 2: Revisión Sistemática

RESUMO

Objetivo: Investigar os fatores associados às diferentes categorias de risco cardiovascular em pessoas com diabetes mellitus tipo 2. **Método:** Revisão sistemática conduzida entre março e maio de 2025 nas bases PubMed, Web of Science e Embase. Foram incluídos estudos observacionais com adultos com diabetes mellitus tipo 2 e estratificação do risco cardiovascular em até dez anos. A qualidade metodológica foi avaliada pela Escala Newcastle-Ottawa. **Resultado:** Cinco estudos observacionais foram incluídos. Os principais fatores associados a maior risco cardiovascular foram hipertensão arterial, dislipidemia, controle glicêmico inadequado, obesidade, idade avançada e sexo masculino. Retinopatia diabética e níveis elevados de leptina também se associaram a maior risco. O uso de estatinas, especialmente em alta intensidade, apresentou efeito protetor. **Conclusão:** O risco cardiovascular no diabetes mellitus tipo 2 decorre da interação entre fatores modificáveis e não modificáveis, exigindo manejo integrado e investigação de determinantes sociais e comportamentais.

DESCRIPTORES: Diabetes mellitus; Doenças cardiovasculares; Fatores de risco; Revisão sistemática.

ABSTRACT

Objective: To investigate the factors associated with different categories of cardiovascular risk in individuals with type 2 diabetes mellitus. **Method:** A systematic review was conducted between March and May 2025 using the PubMed, Web of Science, and Embase databases. Observational studies involving adults with type 2 diabetes mellitus and cardiovascular risk stratification for up to ten years were included. Methodological quality was assessed using the Newcastle-Ottawa Scale. **Results:** Five observational studies were included. The main factors associated with higher cardiovascular risk were hypertension, dyslipidemia, poor glycemic control, obesity, older age, and male sex. Diabetic retinopathy and elevated leptin levels were also associated with increased cardiovascular risk. Statin use, particularly high-intensity statin therapy, showed a protective effect. **Conclusion:** Cardiovascular risk in type 2 diabetes mellitus results from the interaction of modifiable and non-modifiable factors, highlighting the need for integrated management and further investigation of social and behavioral determinants.

DESCRIPTORS: Diabetes mellitus; Cardiovascular diseases; Risk factors; Systematic Review.

RESUMEN

Objetivo: Investigar los factores asociados con las diferentes categorías de riesgo cardiovascular en personas con diabetes mellitus tipo 2. **Método:** Revisión sistemática realizada entre marzo y mayo de 2025 en las bases de datos PubMed, Web of Science y Embase. Se incluyeron estudios observacionales con adultos con diabetes mellitus tipo 2 y estratificación del riesgo cardiovascular a diez años. La calidad metodológica se evaluó mediante la Escala de Newcastle-Ottawa. **Resultados:** Se incluyeron cinco estudios observacionales. Los principales factores asociados con un mayor riesgo cardiovascular fueron la hipertensión arterial, la dislipidemia, el control glucémico inadecuado, la obesidad, la edad avanzada y el sexo masculino. La retinopatía diabética y los niveles elevados de leptina también se asociaron con un mayor riesgo cardiovascular. El uso de estatinas, especialmente de alta intensidad, mostró un efecto protector. **Conclusión:** El riesgo cardiovascular en la diabetes mellitus tipo 2 resulta de la interacción entre factores modificables y no modificables, lo que exige un manejo integral y una mayor investigación de los determinantes sociales y conductuales.

DESCRIPTORES: Diabetes mellitus; Enfermedades cardiovasculares; Factores de Riesgo; Revisión Sistemática.

RECEBIDO EM: 28/07/2026 APROVADO EM: 23/09/2026

Como citar este artigo: Campos CG, Barreto JC, Silva Silva AG, Escudeiro AF, Machado LSS, Santana LAS, Passinho RS. Fatores Associados às Categorias de Risco Cardiovascular em Diabetes Mellitus Tipo 2: Revisão Sistemática. Saúde Coletiva (Edição Brasileira) [Internet]. 2026 [acesso ano mês dia];18 (113):20928-20945. Disponível em: DOI: 10.36489/saudecoletiva.2026v18i113p20928-20945



Camila Gomes Campos

Graduanda em Medicina, Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Itabuna Bahia, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0304-8272>



Juliana Cruz Barreto

Graduanda em Medicina, Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Itabuna Bahia, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6573-9223>



Amanda Giullia da Silva Silva

Graduanda em Medicina, Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Itabuna Bahia, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8983-0498>



Ângélica Fernandes Escudeiro

Graduanda em Medicina, Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Itabuna Bahia, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3974-8994>



Laiane Silva dos Santos Machado

Graduanda em Medicina, Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Itabuna Bahia, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6777-2246>



Laís Andrade da Silva Santana

Graduanda em Medicina, Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Itabuna Bahia, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9663-8313>



Renata Soares Passinho

Docente do Centro de Formação em Ciências da Saúde, Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). Enfermeira. Doutora em Enfermagem (UFMG). Itabuna Bahia, Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0605-1610>

Autor Correspondente:

Email: renatapassinho@gmail.com
Endereço: Praça José Bastos, s/n, Centro, Itabuna – BA, 45.600-923

INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus tipo 2 (DM2) configura uma das principais condições crônicas associadas à morbimortalidade cardiovascular em escala global, em razão de sua elevada prevalência e de sua estreita relação com desfechos aterotrombóticos.¹ Entre as complicações mais relevantes destacam-se a doença arterial coronariana, a doença cerebrovascular e a doença arterial periférica, as quais contribuem expressivamente para a carga clínica e assistencial dessa população.²

A estratificação do risco cardiovascular em pessoas com DM2 resulta da interação entre fatores modificáveis e não modificáveis, entre os quais se incluem hipertensão arterial, dislipidemia, obesidade, sedentarismo, idade avançada, sexo masculino e determinantes socioeconômicos. Esses componentes exercem efei-

to aditivo e, frequentemente, sinérgico, acelerando a progressão da aterosclerose e agravando o prognóstico cardiovascular.^{3,4}

Nesse contexto, hipertensão arterial e dislipidemia permanecem como determinantes centrais do risco, especialmente quando associadas à resistência à insulina e à adiposidade visceral. A obesidade, por sua vez, favorece inflamação crônica, disfunção endotelial e instabilidade metabólica, enquanto o sedentarismo potencializa esses mecanismos patogênicos.^{3,5}

A avaliação do risco cardiovascular pode ser realizada por critérios clínicos e por ferramentas preditivas que integram variáveis laboratoriais, hemodinâmicas e epidemiológicas.⁶ A identificação precoce de indivíduos em maior risco é essencial para direcionar intervenções intensivas e multifatoriais, incluindo controle pressórico, manejo lipídico, otimização glicêmica e modificação do esti-

lo de vida.^{7,8}

Além dos fatores tradicionais, controle glicêmico inadequado, tabagismo, consumo de álcool e marcadores de microangiopatia, como retinopatia diabética, também têm sido associados a pior prognóstico cardiovascular em indivíduos com DM2.⁹

Diante disso, esta revisão sistemática teve como objetivo investigar os fatores associados às diferentes categorias de risco cardiovascular em pessoas com diabetes mellitus tipo 2.

MÉTODO

Critérios de elegibilidade

Incluíram-se nesta revisão sistemática estudos primários de delineamento epidemiológico observacional, sem restrição quanto ao ano de publicação ou idioma, que investigaram indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 expostos a um ou mais

Revisão de Literatura

Campos CG, Barreto JC, Silva Silva AG, Escudeiro AF, Machado LSS, Santana LAS, Passinho RS
Fatores Associados às Categorias de Risco Cardiovascular em Diabetes Mellitus Tipo 2: Revisão Sistemática

fatores associados ao risco cardiovascular, bem como pesquisas que apresentaram a estratificação do risco cardiovascular em baixo, intermediário, alto ou muito alto para um período estimado de dez anos.

Consideraram-se elegíveis estudos cuja população fosse composta por adultos com idade superior a 18 anos e diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, desde que apresentassem avaliação ou classificação do risco cardiovascular em dez anos por meio de instrumentos reconhecidos na literatura científica.

Excluíram-se estudos que incluíram participantes com doença cardiovascular previamente estabelecida, devido à influência dessa condição na estimativa do risco cardiovascular futuro.

Fontes de informação

A busca foi realizada nas bases de dados em saúde *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/PubMed)* via *National Library of Medicine*, *Web of Science (WoS)* e *Excerpta Medica Database (EMBASE)*.

Estratégia de busca

A estratégia foi estruturada com base no acrônimo PECO (População, Exposição, Comparador e Desfecho), garantindo a inclusão de todos os elementos relevantes para o foco da revisão. A questão desta revisão foi: Qual é a associação entre fatores relacionados ao estilo de vida, variáveis biológicas e determinantes sociais e o risco cardiovascular em pessoas com diabetes mellitus tipo 2? Neste caso, P representa pessoas com diabetes mellitus tipo 2, E engloba os fatores associados ao risco cardiovascular, como variáveis relacionadas aos hábitos de vida, fatores biológicos e sociais, C (Comparador) não se aplica, e O refere-se ao risco cardiovascular. A busca incluiu termos controlados, como descritores MeSH (*Medical Subject Headings*) no PubMed e WoS e Emtree na EMBASE, além de termos livres. As palavras-chave e descritores foram combinados utilizando operadores booleanos ("AND" e "OR") para aumentar a sensibilidade e especificidade da busca (Quadro 1). Os termos e sinônimos foram adaptados para cada base, respeitando as suas especificidades. Não foram aplicadas restrições quanto ao idioma ou ano de publicação, permitindo a inclusão de estudos publicados até a data de conclusão da busca. O acesso se deu por meio da infraestrutura institucional (portal de periódicos CAPES com autenticação CAFe).

Quadro 1 – Estratégia de busca da revisão sistemática. Teixeira de Freitas – Bahia, Brasil. 2025.

Estratégias de Busca	Author(s)
PubMed	("Diabetes Mellitus, Type 2"[MeSH] OR "Type 2 Diabetes Mellitus" OR "T2DM") AND ("Adults"[MeSH] OR "Adult" OR "18 years and older") AND ("Socioeconomic Factors"[MeSH] OR "Socioeconomic Status" OR "Income" OR "Education" OR "Inflammatory Markers"[MeSH] OR "C-Reactive Protein" OR "Interleukins" OR "Blood Glucose"[MeSH] OR "Glucose" OR "Hemoglobin A1c"[MeSH] OR "Glycated Hemoglobin" OR "Blood Lipids"[MeSH] OR "Cholesterol" OR "Triglycerides" OR "Race"[MeSH] OR "Ethnicity" OR "Skin Color" OR "Residence Characteristics"[MeSH] OR "Urban" OR "Rural" OR "Age Factors"[MeSH] OR "Age" OR "Elderly" OR "Sex Factors"[MeSH] OR "Gender" OR "Male" OR "Female" OR "Hypertension"[MeSH] OR "High Blood Pressure" OR "Polycystic Ovary Syndrome"[MeSH] OR "PCOS" OR "Sleep Apnea Syndromes"[MeSH] OR "Obstructive Sleep Apnea" OR "Obesity"[MeSH] OR "Overweight" OR "Smoking"[MeSH] OR "Tobacco Use" OR "Alcohol Drinking"[MeSH] OR "Alcohol Abuse" OR "Substance-Related Disorders"[MeSH] OR "Drug Abuse" OR "Self Medication" Aplicado filtro: observacional study.
WoS	TS=("Diabetes Mellitus, Type 2" OR "T2DM" OR "Type 2 Diabetes" OR "Diabetes Mellitus" OR "Adult-Onset Diabetes" OR "Metabolic Disorder") AND TS=("Cardiovascular Risk" OR "Heart Disease" OR "Cardiovascular Health" OR "Cardiovascular Events" OR "Atherosclerosis" OR "Myocardial Infarction" OR "Stroke" OR "Coronary Artery Disease") AND TS=("Lifestyle Factors" OR "Diet" OR "Healthy Eating" OR "Nutrition" OR "Physical Activity" OR "Exercise" OR "Sedentary Behavior" OR "Smoking" OR "Alcohol Use" OR "Substance Use") AND TS=("Biological Factors" OR "Hypertension" OR "High Blood Pressure" OR "Obesity" OR "Dyslipidemias" OR "Inflammation" OR "C-Reactive Protein" OR "Interleukins" OR "Blood Pressure" OR "Glucose Levels" OR "Metabolic Syndrome" OR "Insulin Resistance") AND TS=("Social Determinants" OR "Socioeconomic Status" OR "Income" OR "Education" OR "Race" OR "Ethnicity" OR "Health Disparities" OR "Access to Healthcare" OR "Neighborhood Characteristics") AND TS=("Epidemiological Studies" OR "Cross-Sectional Studies" OR "Cohort Studies" OR "Longitudinal Studies" OR "Observational Studies" OR "Case-Control Studies" OR "Population-Based Studies")
EMBASE	('type 2 diabetes mellitus'/exp OR 't2dm') AND ('adult'/exp OR '18 years and older') AND ('socioeconomic factors'/exp OR 'education' OR 'income' OR 'race'/exp OR 'ethnicity') AND ('biomarker'/exp OR 'hba1c' OR 'c-reactive protein' OR 'ldl cholesterol' OR 'waist hip ratio') AND ('comorbidity'/exp OR 'hypertension' OR 'obesity' OR 'dyslipidemia' OR 'subclinical inflammation') AND ('study design'/exp OR 'cross-sectional' OR 'cohort' OR 'case control')

Fonte: Elaborado pelos autores.

Processo de seleção

A seleção de estudos foi conduzida em duas etapas principais: triagem inicial e avaliação detalhada. A triagem inicial envolveu a leitura dos títulos e resumos dos estudos recuperados e foi realizada por dois revisores independentes, que aplicaram os critérios de

elegibilidade previamente definidos.

Para identificar possíveis duplicatas, foi utilizado o software *Rayyan – Intelligent Systematic Review*, o que garantiu uma abordagem rigorosa na identificação de estudos relevantes. Divergências na seleção foram resolvidas por consenso entre os revisores ou, quando necessário, por um terceiro ava-

liador.

A triagem inicial foi seguida pela leitura completa dos textos dos estudos potencialmente elegíveis, utilizando-se uma lista de verificação estruturada para avaliar a aderência aos critérios de inclusão e exclusão. Os estudos excluídos nesta etapa tiveram seus motivos registrados em um quadro de exclusão. O processo de identificação, triagem e inclusão dos artigos na revisão foi detalhado por meio do fluxograma *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA).

Processo de coleta de dados

A extração de dados foi realizada com base em uma planilha padronizada desenvolvida no *Microsoft Excel*, contendo os seguintes campos: autor(es), ano e local do estudo, características da população, variáveis de exposição (fatores de risco cardiovascular), desfechos (categorias de risco cardiovascular: baixo, intermediário, alto ou muito alto), análise estatística utilizada, medidas de associação (razão de chances, risco relativo, *hazard ratio*) e intervalos de confiança a 95%. Os dados extraídos foram armazenados em uma base centralizada e *backups* regulares foram feitos para garantir a segurança das informações.

Itens de dados

Os itens de dados extraídos dos estudos incluíram variáveis relacionadas aos fatores biológicos, comportamentais e socioeconômicos associados ao risco cardiovascular em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. Entre os fatores biológicos, destacaram-se hipertensão arterial, dislipidemia, obesidade, níveis de hemoglobina glicada (HbA1c), colesterol LDL, proteína C-reativa e razão cintura-quadril. Os fatores comportamentais contemplaram tabagismo, sedentarismo, padrão alimentar, prática de atividade física e consumo de álcool. Já os fatores socioeconômicos incluíram renda, escolaridade e acesso aos serviços de saúde. Também foram coletadas informações referentes às categorias de

risco cardiovascular adotadas em cada estudo, classificadas em baixo, intermediário, alto e muito alto risco para eventos cardiovasculares em dez anos.

Adicionalmente, foram extraídos dados metodológicos dos estudos, incluindo autores, ano de publicação, país de realização, delineamento do estudo, características da população, tamanho amostral, instrumentos utilizados para avaliação do risco cardiovascular, variáveis analisadas, métodos estatísticos empregados e principais desfechos investigados. Os dados foram organizados em planilha eletrônica padronizada, elaborada previamente pelos pesquisadores, visando garantir uniformidade, rastreabilidade e confiabilidade no processo de extração e síntese das informações.

Avaliação do risco de viés dos estudos

A avaliação do risco de viés nos estudos incluídos foi um passo fundamental para garantir a validade e a confiabilidade das conclusões desta revisão sistemática. Este processo permitiu identificar potenciais fontes de viés metodológico que poderiam influenciar a interpretação dos resultados. Foi utilizada a ferramenta *Newcastle-Ottawa Scale* (NOS) para estudos observacionais.¹⁰ Ela avaliou aspectos como seleção dos participantes, medição da exposição e desfechos, além do controle de fatores de confusão. A avaliação foi realizada por dois revisores de forma independente, a fim de minimizar possíveis vieses na análise. Qualquer discordância foi resolvida por consenso ou, quando necessário, com a intervenção de um terceiro avaliador.

Medidas de efeito

As medidas de efeito consideradas para a síntese dos estudos incluídos compreenderam *hazard ratio* (HR) e *odds ratio* (OR), acompanhadas de seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%), conforme apresentados pelos estudos originais. Essas medidas foram utilizadas para estimar a magni-

tude da associação entre fatores clínicos, metabólicos, comportamentais e sociodemográficos e as diferentes categorias de risco cardiovascular em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. Nos estudos que empregaram modelos multivariados, as medidas de efeito derivaram principalmente de regressão de Cox e regressão logística. Já os estudos que realizaram análises descritivas ou bivariadas tiveram seus achados apresentados conforme os métodos estatísticos adotados pelos autores, sem padronização de medidas comparáveis.

Métodos de síntese

A síntese dos estudos incluídos foi realizada de forma narrativa e descritiva, considerando as características metodológicas, clínicas e epidemiológicas das investigações selecionadas. Os dados foram organizados em quadro sinóptico contendo informações referentes aos autores, ano de publicação, local de realização do estudo, idade média da população, sexo, fatores associados ao risco cardiovascular, métodos de análise estatística, medidas de efeito utilizadas, valores das estimativas, intervalos de confiança de 95%, classificação do risco de viés e categoria de risco cardiovascular identificada em cada estudo.

Posteriormente, os estudos foram agrupados conforme os fatores associados ao risco cardiovascular em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2, contemplando variáveis biológicas, clínicas e comportamentais. As medidas de efeito reportadas, incluindo *hazard ratio* (HR) e *odds ratio* (OR), acompanhadas de seus respectivos intervalos de confiança de 95%, foram descritas e comparadas qualitativamente, respeitando as particularidades metodológicas de cada investigação.

Não foi realizada metanálise devido ao reduzido número de estudos incluídos e à elevada heterogeneidade metodológica observada entre eles, especialmente quanto aos delineamentos, métodos estatísticos empregados, variáveis analisadas, instrumentos de estrati-

ficação do risco cardiovascular e medidas de efeito reportadas. Ademais, parte dos estudos apresentou apenas análises descritivas ou bivariadas, sem estimativas comparáveis, o que inviabilizou a combinação quantitativa dos resultados de forma estatisticamente robusta e metodologicamente apropriada.

Avaliação da certeza da evidência

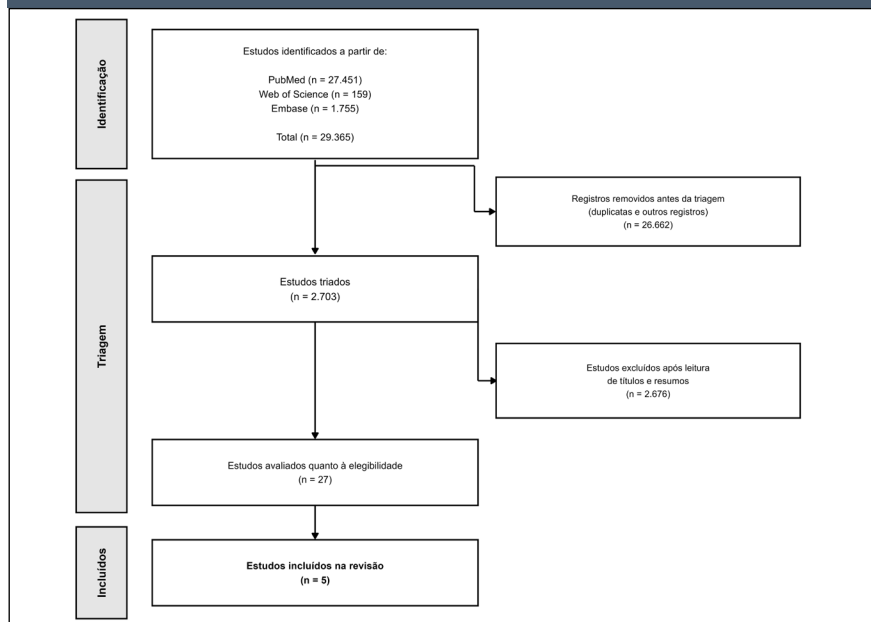
A qualidade metodológica dos estudos observacionais incluídos foi avaliada por meio da Newcastle-Ottawa Scale (NOS)¹⁰, instrumento amplamente utilizado para análise do risco de viés em estudos observacionais. A escala contempla critérios relacionados à seleção dos participantes, comparabilidade entre os grupos e avaliação dos desfechos ou exposições. Estudos com pontuação igual ou superior a sete pontos foram classificados como de baixo risco de viés.

RESULTADOS

Seleção dos estudos

A estratégia de busca nas bases de dados identificou 29.365 registros: 27.451 da *PubMed*, 1.755 da *Embase* e 159 da *Web of Science*. Após a remoção de estudos excluídos pré-triagem e duplicatas, 2.703 permaneceram para triagem por títulos e resumos, dos quais 2.676 foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Vinte e sete estudos seguiram para leitura na íntegra, sendo excluídos aqueles sem acesso gratuito ao texto completo (n=2), com conteúdo apenas parcial (n=5) ou sem classificação de risco cardiovascular conforme os critérios definidos (n=14). Ao final, cinco estudos preencheram todos os critérios e compuseram a síntese qualitativa desta revisão sistemática. O processo completo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos está apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma do processo de indentificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos, Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil, 2026



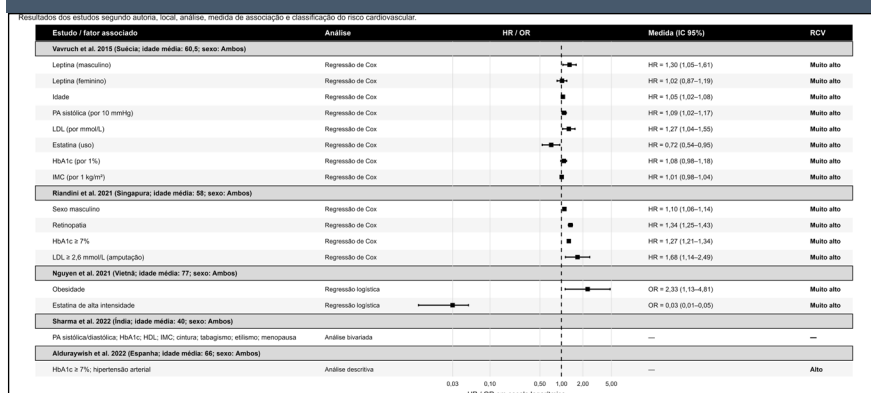
Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base nas recomendações do PRISMA.

Características dos estudos

Esta revisão sistemática incluiu cinco estudos observacionais conduzidos em Suécia, Singapura, Vietnã, Índia e Espanha, publicados entre 2015 e 2022. As amostras abrangeram adultos de ambos os sexos, com idade média de 40 a 77 anos. A maioria dos estudos empregou análises multivariadas (regressão de Cox e logística) para avaliar a associa-

ção entre fatores clínicos, metabólicos e comportamentais e o risco cardiovascular no DM2. Dois estudos utilizaram apenas análises descritivas e bivariadas. Os principais fatores investigados incluem hipertensão arterial, hemoglobina glicada, obesidade, perfil lipídico, tabagismo, menopausa, retinopatia, índice de massa corporal e uso de estatinas (Figura 2).

Figura 2 - Fatores associados ao risco cardiovascular no diabetes mellitus tipo 2, Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil, 2026



Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base nos estudos incluídos, RCV = risco cardiovascular; HR = hazard ratio; OR = odds ratio; IC 95% = intervalo de confiança de 95%

Risco de viés nos estudos

A avaliação do risco de viés dos estudos incluídos foi realizada por meio da *Newcastle-Ottawa Scale* (NOS)¹⁰, considerando os domínios seleção, comparabilidade e desfecho/exposição. Todos os estudos apresentaram pontuação entre oito e nove pontos, sendo classificados como de baixo risco de viés. Dois estudos Vavruch *et al.*¹¹, Riandini *et al.*¹² e Alduraywish *et al.*¹³ obtiveram pontuação máxima na escala, enquanto outros dois Nguyen *et al.*⁸ e Sharma *et al.*¹⁴ apresentaram pequenas limitações relacionadas aos critérios de comparabilidade e avaliação do desfecho/exposição. De forma geral, os estudos demonstraram adequada qualidade metodológica para compor a síntese da revisão.

Resultados dos estudos individuais

Os estudos incluídos identificaram distintos fatores associados ao risco cardiovascular no DM2. Os fatores biológicos e clínicos mais frequentes foram idade avançada, sexo masculino, hipertensão arterial, elevação da hemoglobina glicada, dislipidemia, obesidade, retinopatia e aumento da pressão arterial sistólica. Variáveis comportamentais, como tabagismo e etilismo, também foram investigadas. Quanto às medidas de efeito, três estudos apresentaram estimativas quantitativas (HR ou OR) com intervalos de confiança de 95%, enquanto dois estudos restringiram-se a análises descritivas ou bivariadas, sem medidas ajustadas de associação.

Resultados das sínteses

A síntese qualitativa evidenciou associação entre múltiplos fatores clínicos, metabólicos e comportamentais e o aumento do risco cardiovascular no DM2. Predominaram fatores modificáveis: controle glicêmico, pressão arterial, perfil lipídico e obesidade, além de fatores não modificáveis, como idade e sexo. A metanálise foi inviabilizada pelo reduzido número de estudos e pela elevada heterogeneidade metodológica

quanto a delineamentos, instrumentos de estratificação de risco, variáveis, métodos estatísticos e medidas de efeito. Apenas três estudos apresentaram medidas de efeito comparáveis, limitando a síntese quantitativa robusta.

Viés de publicação

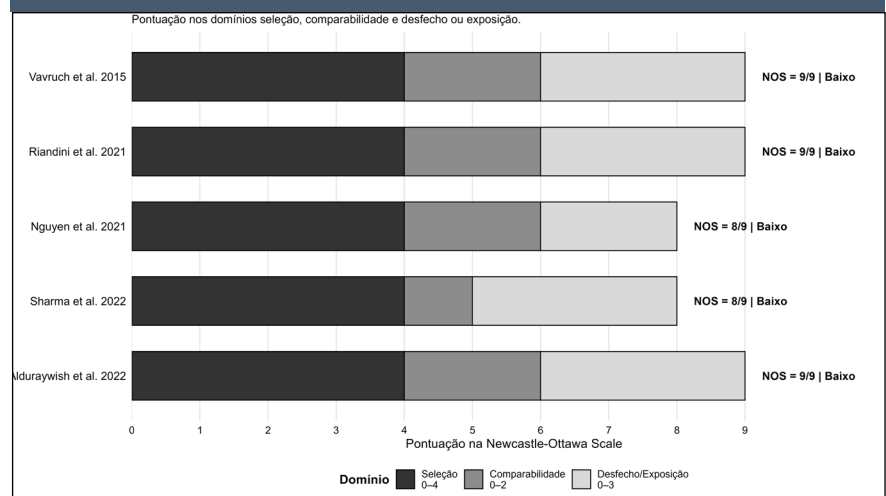
Não foi possível realizar avaliação formal de viés de publicação, como inspeção visual de gráfico de funil ou testes estatísticos, devido ao reduzido número de estudos incluídos. Para minimizar possíveis vieses, adotou-se busca em múltiplas bases de dados, estratégias de busca amplas e aplicação rigorosa dos

critérios de elegibilidade pré-definidos.

Certeza da evidência

A certeza da evidência foi avaliada narrativamente, considerando qualidade metodológica, consistência dos achados, precisão das estimativas e heterogeneidade entre os estudos. Embora os estudos apresentassem baixo risco de viés pela *Newcastle-Ottawa Scale*, a predominância de delineamentos observacionais, o número reduzido de investigações e a diversidade metodológica limitaram a robustez da evidência disponível (Figura 3).

Figura 3 - Avaliação do risco de viés dos estudos incluídos pela Newcastle-Ottawa Scale, Teixeira de Freitas, Bahia, Brasil, 2026



Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base na avaliação dos estudos incluídos. NOS = Newcastle-Ottawa Scale. Seleção: 0-4 pontos; comparabilidade: 0-2 pontos; desfecho/exposição 0-3 pontos.

DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática, baseada em cinco estudos observacionais realizados entre 2015 e 2022, evidenciou que hipertensão arterial, dislipidemia, controle glicêmico inadequado, obesidade, idade avançada e sexo masculino se associam de forma consistente às categorias mais elevadas de risco cardiovascular em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2; adicionalmente, retinopatia diabética e níveis séricos aumentados de leptina sugerem valor

prognóstico, enquanto o uso de estatísticas, sobretudo em alta intensidade, mostrou efeito protetor, reforçando o caráter multifatorial e sinérgico do risco cardiovascular nessa população.^{15,16}

A hipertensão arterial e a elevação da pressão arterial sistólica mostraram associação consistente com maior risco cardiovascular em indivíduos com DM2. Em Vavruch *et al.*,¹¹ cada incremento de 10 mmHg na pressão sistólica associou-se a maior risco de cardiopatia isquêmica, enquanto Alduraywish *et al.*¹³ identificaram a hipertensão como

variável relacionada à categoria de alto risco cardiovascular.

As diretrizes da *American Diabetes Association* (ADA) de 2021 destacam a hipertensão arterial como fator modificável central no manejo cardiometabólico do DM2, recomendando seu controle rigoroso; no contexto da síndrome CKM, sua relevância decorre da interação com resistência à insulina, inflamação crônica e disfunção renal, o que justifica abordagem precoce e integrada para redução do risco cardiovascular global.^{15,16} A dislipidemia, particularmente o LDL-colesterol elevado, também se associou de forma consistente ao aumento do risco cardiovascular, com incremento de 1 mmol/L relacionado a maior risco de cardiopatia isquêmica e LDL $\geq 2,6$ mmol/L associado a maior risco de amputação de membros inferiores, evidenciando impacto tanto coronariano quanto vascular periférico.^{11,12}

A doença arterial periférica e a insuficiência venosa crônica representam manifestações vasculares relevantes em indivíduos com DM2, frequentemente subestimadas na prática clínica e associadas a maior carga de morbimortalidade cardiovascular.^{11,18} Nesse contexto, o consenso ADA/ *European Association for the Study of Diabetes* (EASD) de 2022 recomenda a priorização da terapia hipolipemiante com estatinas em pacientes de alto risco, com metas de LDL individualizadas conforme o perfil cardiovascular.¹⁹

O controle glicêmico inadequado, especialmente HbA1c $\geq 7\%$, associou-se a maior risco cardiovascular em dois estudos, com relação a complicações de membros inferiores e à classificação em alto risco.^{12,13} Embora Vavrouch *et al.*¹¹ não tenham observado associação estatisticamente significativa no modelo multivariado, o conjunto dos achados reforça a relevância da hiperglicemia crônica na estratificação do risco cardiovascular em DM2.

O autocuidado inadequado, incluindo irregularidade alimentar e baixa adesão ao monitoramento glicêmico, asso-

cia-se a pior controle glicêmico e maior risco cardiovascular em indivíduos com DM2.²⁰ Em consonância, o consenso da ADA e da EASD, de 2022, recomenda que metas glicêmicas individualizadas conforme o perfil de risco cardiovascular e as preferências do paciente, com priorização de fármacos cardioprotetores em indivíduos de maior risco.¹⁹ Estudos em atenção primária também mostram que uma parcela expressiva dos pacientes não atinge simultaneamente as metas glicêmicas, pressóricas e lipídicas, evidenciando a complexidade do manejo multifatorial.²¹

A obesidade associou-se à categoria de muito alto risco cardiovascular em indivíduos com DM2 (OR: 2,33; IC95%: 1,13–4,81),⁸ tendo o índice de massa corporal e a circunferência da cintura figurado entre as variáveis associadas na análise bivariada.¹⁴ Seu papel fisiopatológico decorre da obesidade visceral, que promove resistência insulínica, inflamação crônica de baixo grau e disfunção endotelial, elos centrais entre o DM2 e eventos cardiovasculares maiores.¹⁵ A leptina, secretada pelo tecido adiposo proporcionalmente à massa adiposa, foi identificada como fator independente associado à cardiopatia isquêmica em homens com DM2 (HR: 1,30; IC95%: 1,05–1,61), associação não replicada em mulheres (HR: 1,02; IC95%: 0,87–1,19).¹¹ Esse achado sugere que a leptina pode atuar como biomarcador de disfunção cardiometabólica com especificidade sexual, ampliando possibilidades de estratificação de risco para além dos indicadores antropométricos convencionais.¹¹

A utilidade clínica de biomarcadores cardíacos nessa população foi corroborada por estudo que demonstrou relevância do NT-proBNP na identificação de comprometimento cardíaco subclínico em pacientes ambulatoriais com DM2, mesmo na ausência de sintomas evidentes de insuficiência cardíaca, qualificando a estratificação do risco tanto na atenção primária quanto na especializada.²²

Idade avançada e sexo masculino foram consistentemente associados ao maior risco cardiovascular. Na análise ajustada de um dos estudos incluídos, cada incremento de um ano na idade associou-se a maior risco de cardiopatia isquêmica (HR: 1,05; IC95%: 1,02–1,08),¹¹ enquanto o sexo masculino configurou fator de risco independente para complicações em membros inferiores (HR: 1,10; IC95%: 1,06–1,14).¹² No contexto do DM2, o envelhecimento relaciona-se ao acúmulo progressivo de dano vascular, à redução da função renal e à maior prevalência de comorbidades, condições que em conjunto, elevam o risco cardiovascular global de forma sinérgica.¹³

Corroborando esses achados, o estudo observacional português PICT2RE confirmou alta prevalência de doença cardiovascular estabelecida e de fatores de risco acumulados em pacientes com DM2 acompanhados em serviço hospitalar, com predomínio de indivíduos de faixa etária mais avançada e do sexo masculino nas categorias de risco mais elevadas.²³ Esses dados convergem com os resultados da presente revisão e reforçam a necessidade de estratégias de rastreamento e intervenção precoce nessas subpopulações.

A retinopatia diabética foi identificada como fator associado ao aumento do risco de complicações em membros inferiores (HR: 1,34; IC95%: 1,25–1,43).¹² Clinicamente, sua relevância decorre do fato de a retinopatia expressar microangiopatia sistêmica, podendo sinalizar comprometimento vascular em múltiplos territórios, incluindo os coronarianos e periféricos. A coexistência de retinopatia com outras complicações microvasculares, neuropatia periférica e nefropatia, amplifica o risco cardiovascular ao refletir exposição prolongada à hiperglicemia e a fatores hemodinâmicos deletérios.^{12,15} Revisão narrativa sobre hospitalizações evitáveis em DM2 destacou que pacientes com complicações microvasculares estabelecidas apresentam maior risco de

internações por causas cardiovasculares passíveis de prevenção, reforçando a necessidade de identificação e manejo precoces dessas condições como componente do cuidado integral.²⁴

O uso de estatinas constituiu o principal fator protetor identificado nesta revisão. Observou-se redução de 28% no risco de cardiopatia isquêmica entre pacientes com DM2 em uso de estatinas (HR: 0,72; IC95%: 0,54–0,95)¹¹, e o uso de estatinas de alta intensidade associou-se à redução expressiva na chance de pertencer à categoria de muito alto risco cardiovascular (OR: 0,03; IC95%: 0,01–0,05)⁸. Esses achados convergem com as recomendações das principais diretrizes internacionais, que indicam estatinas de moderada a alta intensidade como terapia de primeira linha para redução do risco cardiovascular em pacientes com DM2 de alto e muito alto risco.¹⁶

Do ponto de vista do manejo farmacológico, a metformina permanece como fármaco essencial no tratamento do DM2, com evidências consolidadas de benefício metabólico e papel reafirmado na abordagem do paciente cardiorenometabólico.²⁵ Os inibidores do cotransportador sódio-glicose 2 (iSGLT2) acrescentam proteção cardiovascular e renal adicional, com benefícios demonstrados independentemente do controle glicêmico em pacientes com DM2 e alto risco, incluindo aqueles

com doença renal crônica. O consenso ADA/EASD (2022) e as diretrizes ADA (2021) recomendam a incorporação de agentes com benefício cardioprotetor iSGLT2 e agonistas do receptor de GLP-1, no esquema terapêutico de pacientes com DM2 e risco cardiovascular elevado, independentemente do nível de HbA1c, consolidando uma abordagem centrada no risco e não apenas no controle glicêmico isolado.^{16,19}

Esta revisão apresenta limitações metodológicas. O número reduzido de estudos (n=5) e a heterogeneidade entre delineamentos, instrumentos de risco, variáveis e métodos estatísticos inviabilizaram a metanálise. Dois estudos limitaram-se a análises descritivas ou bivariadas, sem estimativas ajustadas, comprometendo a comparabilidade. A diversidade geográfica (Suécia, Singapura, Vietnã, Índia e Arábia Saudita) amplia a representatividade, mas exige cautela na extrapolação ao Brasil, dados os diferenciais epidemiológicos, socioeconômicos e de acesso à saúde. Por fim, a ausência de estudos sobre determinantes socioeconômicos e intervenções não farmacológicas é lacuna relevante, dado que renda, escolaridade e acesso ao cuidado modulam os desfechos cardiovasculares no DM2.^{13,24}

O protocolo desta revisão foi previamente registrado na plataforma *Open Science Framework* (OSF), garantindo transparência e rastreabilidade metodo-

lógica. O registro está disponível sob o DOI: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/NXPR4>.

CONCLUSÃO

Este estudo evidenciou que o risco cardiovascular em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2 é determinado por uma combinação de fatores modificáveis e não modificáveis, com destaque para idade avançada, sexo masculino, hipertensão arterial, LDL elevado, HbA1c $\geq 7\%$ e obesidade. Marcadores adicionais, como retinopatia diabética e leptina elevada, sugerem potencial valor prognóstico na estratificação do risco cardiovascular. Em contrapartida, o uso de estatinas, sobretudo em alta intensidade, mostrou efeito protetor consistente.

Os achados reforçam a necessidade de abordagem clínica multifatorial, precoce e individualizada, com foco no controle pressórico, lipídico e glicêmico, além do manejo do excesso de peso. As limitações metodológicas dos estudos incluídos, somadas à heterogeneidade entre as investigações, indicam a necessidade de pesquisas longitudinais mais robustas, com incorporação de determinantes sociais e biomarcadores, para aprimorar a predição e a prevenção do risco cardiovascular nessa população.

REFERÊNCIAS

1. International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas. 10th ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2021.
2. Lira MCA, Souza MNM, Burgos MGPA. Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares em diabéticas. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2022;37(1):75–81.
3. Lauder L, Jones S, Smith J, Brown K, Patel A. Hypertension management and cardiovascular comorbidities. *Eur Heart J*. 2022;43(5):213–221. doi:10.1093/eurheartj/ehab657.
4. Laue H, et al. Obesity and its role in cardiovascular disease. *J Metab*. 2022;78(4):320–8. doi:10.1016/j.jmet.2022.04.005.
5. Kendler D. Cardiovascular risk in patients with diabetes type 2. *Cardiovasc Rev*. 2022;35:72–80. doi:10.1136/cvrev.2022.00980.
6. Sociedade Brasileira de Diabetes. Brasil já tem cerca de 20 milhões de pessoas com diabetes [Internet]. 2023 [citado 2024 Nov 26]. Disponível em: <https://diabetes.org.br/brasil-ja-tem-cerca-de-20-milhoes-de-pessoas-com-diabetes>.
7. Fabiana C, Rached H, Miname M, Rocha V, Zimerman A, Henpin F, et al. Brazilian Guideline on Dyslipidemias and Prevention of Atherosclerosis. Coordinator: Fabiana Hanna Rached. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2025;122(9):20250640. Available from: https://abccardiol.org/wp-content/uploads/2025/09/2025-0640_Brazilian-Guideline-of-Dyslipid

emias-and-Atherosclerosis-Prevention-%E2%80%932025 _
Port.x66747.pdf

8. Nguyen HT, et al. Non-achievement of LDL-C goal in older patients with T2DM. *Ann Geriatr Med Res*. 2021;25(4):278-285. doi: 10.4235/agmr.21.0099. Epub 2021 Dec 6. PMID: 34865341; PMCID: PMC8749037.

9. Blumenthal RS, Morris PB, Gaudino M, Johnson HM, Anderson TS, Bittner VA, et al. 2026 ACC/AHA/AACVPR/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA Guideline on the Management of Dyslipidemia: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2026 March 13; Available from: <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001423>

10. Wells GA, et al. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomized studies in meta-analyses [Internet]. 2000 [cited 2025 Jan 31]. Available from: http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp

11. Vavrukh C, et al. Serum leptin levels are independently related to ischemic heart disease in type 2 diabetes. *Cardiovasc Diabetol*. 2015;14:62.

12. Riandini T, et al. Diabetes-related lower extremity complications in a multi-ethnic Asian population. *Diabetologia*. 2021;64(7):1538-1549.

13. Alduraywish SA, Aldakheel FM, Azizalrahman LA, Alzaid LT, Alqahtani SS, Alhussein SH, et al. Knowledge about the Risk of Cardiovascular Disease among Adults with Type 2 Diabetes Visiting the Outpatient Clinics at Tertiary Hospital in Riyadh, Saudi Arabia: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022 Apr 20;19(9):4996.

14. Sharma A, Zheng Y, Ezekowitz JA, Westerhout CM, Udell JA, Goodman SG, et al. Cluster Analysis of Cardiovascular Phenotypes in Patients With Type 2 Diabetes and Established Atherosclerotic Cardiovascular Disease: A Potential Approach to Precision Medicine. *Diabetes Care* [Internet]. 2022; 29;45(1):204-12. Available from: <https://diabetesjournals.org/care/article/45/1/204/138975/Cluster-Analysis-of-Cardiovascular-Phenotypes-in>

15. Ndumele CE, Neeland IJ, Tuttle KR, Chow SL, Mathew RO, Khan SS, et al. A Synopsis of the Evidence for the Science and Clinical Management of Cardiovascular-Kidney-Metabolic (CKM) Syndrome: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2023;148(20):1636-64.

16. American Diabetes Association. 10. Cardiovascular Disease and Risk Management: Standards of Medical Care in Diabetes—2021. *Diabetes Care*. 2021;44(Suppl 1):S125-50.

17. Cruz GB da, Ribeiro CTD, Oliveira CM de, Rea RR, Dias FAL. Prevalence of peripheral arterial disease and its association with claudication in individuals with type 2 Diabetes Mellitus: a prospective cross-sectional study in Brazil. *Jornal Vascular Brasileiro* [Internet]. 2025;24. Available from: <https://www.scielo.br/j/jvb/a/JSPgdhftQtpbnt3KbvMbPYsd/?Lang=en>

18. Carlos A, Barbosa AV, Lima DF, Rodrigues V, Maciel J, Carneiro SR. Systematic review and meta-analysis on the impact of diabetes mellitus on chronic venous insufficiency. *Brazilian Vascular Journal* [Internet]. 2025 Jan 1;24. Available from: <https://www.scielo.br/j/jvb/a/dBdXMx64LLkwHjJlKGMtB8vS/?Lang=en>

19. Davies MJ, Aroda VR, Collins BS, Gabbay RA, Green J, Maruthur NM, et al. Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2022. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetes Care*. 2022;45(11):2753-86.

20. Tupinambá G de S, Aguiar OB de, Moura BP de, Schmidt MI, Molina MDCB, Griep RH, et al. Association between Self-Care Behaviors and Inadequate Glycemic Control in ELSA-Brazil Participants with Type 2 Diabetes. *Brazilian Cardiology Archives*. 2025;122(6).

21. Obaya Rebollar JC, Miravet Jiménez S, Aranbarri Osoro I, Carrañana Barrera FC, García Soidán FJ, Cebrián Cuenca AM. Management of profiles of patients with type 2 diabetes mellitus in the clinical practice of primary care in Spain: CONTROVERTI2 Program. *Family Medicine SEMERGEN*. 2022 Jan;48(1):23-37.

22. Cebrián Cuenca AM, López Zacárez S, Gil Montoya A, Esteban Flores A, González Morales M, García Gómez J, et al. Impact of the measurement of NT-proBNP as a marker of cardiac stress in outpatients with type 2 diabetes: an exploratory study. *Family Medicine SEMERGEN*. 2026 Apr;52(3):102698.

23. Cardoso H, Carlos Tavares Bello, Andrade L, Sobral F, Louro J, Nogueira C, et al. High prevalence of cardiovascular disease and risk factors among type 2 diabetes patients followed in a hospital setting in Portugal: The PICT2RE observational study. *Portuguese Journal of Cardiology*. 2023 Apr 1;42(4):319-30.

24. Hoyos-Loya E, González-Robledo MC, Gutiérrez JP. Determinants of avoidable hospitalizations due to type 2 diabetes. Narrative review. *Primary Care* [Internet]. 2024 Nov [cited 2025 Feb 20];56(11):103051. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11318546/pdf/main.pdf>

25. Arranz Martínez E, Hernández-Teixidó C, Ruíz García A. Role of metformin in the times of the cardiorenometabolic patient. *Family Medicine SEMERGEN* [Internet]. 2025 Jun 3;51(7):102530. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138359325000838>

Financiamento

Não há.

Declaração de Conflito de Interesses e Declaração de disponibilidade de dados.

Conflito de interesses: os autores declaram não haver conflito de interesses.

Disponibilidade de dados: os dados que sustentam os resultados deste estudo estão disponíveis mediante solicitação ao autor correspondente.