

Associação entre qualidade do sono e risco cardiometabólico em adultos: evidências de estudos observacionais recentes

Association between sleep quality and cardiometabolic risk in adults: Evidence from recent observational studies

Thiago Coelho Freitas

Adriana Figueiredo

Diego Campos Oliveira

Isabela Botelho Almeida

Leonardo Couto Velloso

Rodrigo Pedroso Zarro Filho

Anamaria Junqueira de Moraes

E-mail: 2426520608@aluno.imepac.edu.br

DOI: [10.47224/revistamaster.v11i21.845](https://doi.org/10.47224/revistamaster.v11i21.845)

Resumo

A presente revisão integrativa analisa a associação entre qualidade do sono e risco cardiometabólico em adultos, tema relevante para a prevenção de agravos e para a estratificação clínica do risco. O estudo tem como objetivo sintetizar evidências observacionais recentes sobre a relação entre qualidade do sono, considerando medidas subjetivas e objetivas, bem como aspectos de duração e regularidade, e diferentes desfechos cardiometabólicos. Para isso, realiza busca nas bases PubMed, Scopus e BVS/LILACS, no período de 2020 a 2025, com seleção dos estudos a partir de critérios PECO, incluindo ao final 11 estudos observacionais. Os resultados indicam associação consistente entre pior qualidade do sono e maior risco de síndrome metabólica, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial e risco cardiovascular composto. Além disso, identifica essa relação tanto em instrumentos subjetivos, como o Pittsburgh Sleep Quality Index, quanto em medidas objetivas, como polissonografia e actigrafia, embora observe heterogeneidade entre instrumentos e pontos de corte. Conclui-se que as evidências sustentam a incorporação da avaliação do sono na prática clínica e apontam a necessidade de estudos longitudinais padronizados com relato mais completo das medidas de efeito.

Palavras-chave: Qualidade do sono; Risco cardiometabólico; Síndrome metabólica; Diabetes mellitus tipo 2; Hipertensão arterial.

Abstract

This integrative review analyzes the association between sleep quality and cardiometabolic risk in adults, a topic that is relevant to disease prevention and clinical risk stratification. The study aims to synthesize recent observational evidence on the relationship between sleep quality, considering subjective and objective measures as well as aspects of duration and regularity, and different cardiometabolic outcomes. To this end, it conducts a search in the PubMed, Scopus, and BVS/LILACS databases from 2020 to 2025, selecting studies based on PECO criteria, resulting in the inclusion of 11 observational studies. The findings indicate a consistent association between poorer sleep quality and a higher risk of metabolic syndrome, type 2 diabetes mellitus, arterial hypertension, and composite cardiovascular risk. In addition, this relationship is identified through both subjective instruments, such as the Pittsburgh Sleep Quality Index, and objective measures, such as polysomnography and actigraphy, although heterogeneity is observed across instruments and cutoff points. It concludes that the evidence supports the incorporation of sleep assessment into clinical practice and highlights the need for standardized longitudinal studies with more complete reporting of effect measures.

Keywords: Sleep quality; Cardiometabolic risk; Metabolic syndrome; Type 2 diabetes mellitus; Arterial hypertension.

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiometabólicas constituem importante causa de morbimortalidade em adultos e englobam um conjunto de alterações frequentemente inter-relacionadas, como obesidade, hipertensão arterial, resistência à insulina, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias e síndrome metabólica. Nesse cenário, o sono vem sendo reconhecido como um componente essencial da homeostase orgânica, com influência direta sobre mecanismos neuroendócrinos, inflamatórios, metabólicos e cardiovasculares. Assim, a qualidade do sono passou a ser considerada não apenas um indicador de bem-estar, mas também um possível marcador e determinante de risco cardiometabólico em diferentes populações adultas (Falkingham *et al.*, 2022; Xu *et al.*, 2025; Wen *et al.*, 2025; Koç *et al.*, 2023).

Do ponto de vista fisiopatológico, a pior qualidade do sono tem sido associada a maior atividade do sistema nervoso simpático, disfunções do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, alterações do ritmo circadiano, inflamação crônica de baixo grau e prejuízos no metabolismo da glicose e dos lipídios. Tais mecanismos ajudam a explicar a associação entre distúrbios do sono e desfechos como hipertensão, obesidade, intolerância à glicose, diabetes tipo 2 e doença cardiovascular. Além disso, condições específicas, como a apneia obstrutiva do sono, já são reconhecidas como fatores independentemente associados a comorbidades cardiometabólicas, incluindo hipertensão, arritmias, doença coronariana, acidente vascular cerebral e alterações metabólicas, como diabetes e dislipidemia (André *et al.*, 2020; Falkingham *et al.*, 2022; Wen *et al.*, 2025).

Apesar desse corpo crescente de evidências, a relação entre qualidade do sono e risco cardiometabólico permanece complexa e heterogênea. Isso ocorre, em parte, porque a qualidade do sono é um construto multidimensional, que pode abranger duração, latência, manutenção do sono, despertares noturnos, profundidade do sono, sonolência ou disfunção diurna, sintomas de insônia, ronco e até medidas objetivas derivadas de actigrafia, acelerometria ou polissonografia. Estudos recentes indicam que diferentes dimensões do sono podem se relacionar de maneira distinta com os desfechos metabólicos, o que torna insuficiente a análise baseada em um único parâmetro isolado. De modo semelhante, em pacientes com apneia obstrutiva do sono, medidas tradicionais como o índice de apneia-hipopneia nem sempre capturam adequadamente a diversidade clínica e fisiopatológica observada entre indivíduos com gravidade aparentemente semelhante (André *et al.*, 2020; Xu *et al.*, 2025).

Outro ponto relevante diz respeito à variabilidade metodológica entre os estudos observacionais. A literatura recente mostra o uso de diferentes instrumentos e estratégias para mensuração da qualidade do sono, incluindo índices compostos, questionários subjetivos e medidas instrumentais, além da adoção de pontos de corte nem sempre uniformes para definir “bom” e “mau” sono. Paralelamente, os desfechos cardiometabólicos também são operacionalizados de formas variadas, contemplando desde síndrome metabólica e seus componentes até glicemia, hemoglobina glicada, resistência à insulina, perfil lipídico, adiposidade corporal e pressão arterial. Essa heterogeneidade dificulta a comparação direta entre os achados e contribui para a coexistência de resultados consistentes em alguns contextos e divergentes em outros (Falkingham *et al.*, 2022; Xu *et al.*, 2025; Wen *et al.*, 2025).

Nesse contexto, torna-se necessária uma síntese que organize criticamente como os estudos observacionais recentes têm avaliado a qualidade do sono e os desfechos cardiometabólicos em adultos. O presente artigo tem como objetivo mapear e descrever os principais instrumentos e estratégias de mensuração da qualidade do sono e dimensões correlatas, explicitar os pontos de corte e definições de “bom” versus “mau” sono quando disponíveis, identificar os desfechos cardiometabólicos mais frequentemente investigados e analisar a direção e a magnitude das associações reportadas entre pior qualidade do sono e maior risco cardiometabólico. Ao reunir essas evidências, pretende-se oferecer uma visão estruturada das convergências e divergências da literatura recente, contribuindo para o aprimoramento da interpretação dos achados e para o refinamento de futuras investigações na área (André *et al.*, 2020; Falkingham *et al.*, 2022; Xu, 2025; Wen *et al.*, 2025; Koç *et al.*, 2023).

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, método que permite reunir, sintetizar e analisar criticamente evidências provenientes de estudos com diferentes delineamentos metodológicos, possibilitando consolidar o conhecimento científico disponível sobre a associação entre qualidade do sono e risco cardiometabólico em adultos. A condução e o relato das etapas metodológicas seguiram as recomendações do PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), garantindo maior transparência e rastreabilidade no processo de identificação, seleção e análise dos estudos incluídos.

2.1 Questão de pesquisa

A questão norteadora foi estruturada com base na estratégia PECO (População, Exposição, Comparação e Desfecho):

P (População): população adulta ou predominantemente adulta.

E (Exposição): má qualidade do sono ou alterações em dimensões do sono, incluindo duração e regularidade, avaliadas por instrumentos subjetivos ou objetivos.

C (Comparação): boa qualidade do sono ou padrões considerados adequados.

O (Desfecho): risco cardiometabólico, incluindo síndrome metabólica, diabetes mellitus tipo 2, alterações glicêmicas, hipertensão arterial, dislipidemia, obesidade ou adiposidade central, risco cardiovascular global e biomarcadores inflamatórios.

A questão norteadora foi: **a má qualidade do sono está associada a maior risco cardiometabólico em adultos quando comparada à boa qualidade do sono?**

2.2 Estratégia de busca e fontes de dados

A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus e BVS/LILACS. Foram utilizados descritores controlados e não controlados relacionados à qualidade e às características do sono e ao risco cardiometabólico, combinados pelos operadores booleanos **AND** e **OR**. Entre os termos empregados, incluíram-se *sleep quality*, *sleep duration*, *sleep disorders*, *cardiometabolic risk*, *metabolic syndrome* e *cardiovascular risk*.

A busca foi direcionada a estudos observacionais publicados entre 2020 e 2025 que investigassem associações entre características do sono e desfechos cardiometabólicos em populações adultas ou predominantemente adultas.

2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos estudos observacionais analíticos, transversais, de coorte ou caso-controle, publicados entre 2020 e 2025, realizados com população adulta ou predominantemente adulta, que avaliassem a qualidade do sono ou dimensões correlatas e apresentassem desfechos cardiometabólicos definidos. Foram considerados apenas artigos com texto completo disponível.

Foram excluídos editoriais, cartas ao editor, comentários e revisões narrativas, bem como estudos sem avaliação clara do sono, sem desfecho cardiometabólico pertinente ou que não atendessem ao recorte temporal estabelecido.

2.4 Seleção dos estudos

Foram identificados 250 registros para a etapa de triagem. Após a análise dos títulos e resumos, 229 registros foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, permanecendo 21 artigos para leitura na íntegra. Após a avaliação dos textos completos, 10 artigos foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão estabelecidos. Ao final do processo, 11 estudos compuseram o corpus da revisão integrativa. O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos está apresentado na Figura 1.

3 RESULTADOS

Seleção dos artigos

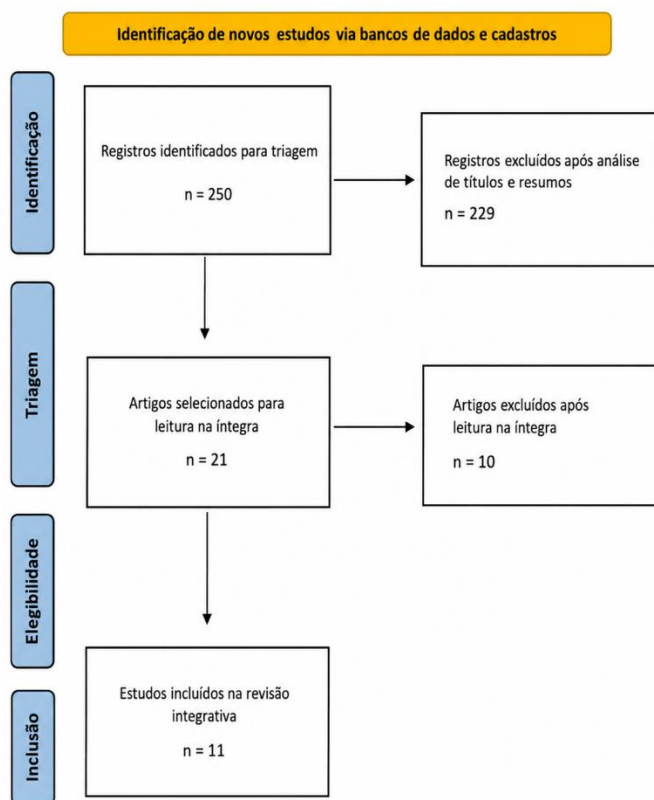


Figura 1 – Fluxograma de identificação e seleção das publicações de acordo com o *PRISMA Statement*

Quadro-síntese dos artigos selecionados para a revisão

Autor (Ano)	Título	Desenho	População/A mostra (n)	Intervenção/Ex posicao	Desfechos	Resultados-chave (OR RR HR IC95% p-valor)	Fonte de dados
André (2020)	Cardiometabolic comorbidities in obstructive sleep apnea patients are related to disease severity, nocturnal hypoxemia, and decreased sleep quality	Estudo retrospectivo	Pacientes com apneia obstrutiva do sono moderada a grave (AHI $\geq 15/h$); n = 1717; média de idade 52.8 $\pm$ 12.7 anos; 68% homens; 68% obesos.	Polissonografia (PSG). Exposições: AHI (global, supine/non-supine, REM), AH duração média, eficiência do sono, TST, ODI, tempo com SpO2 <90%, saturação mínima, ARI.	Comorbidades cardiometabólicas: hipertensão, fibrilação atrial, cardiopatia isquêmica, insuficiência cardíaca congestiva, AVC, diabetes, dislipidemia; medidas: BMI, circunferência do pescoço, HbA1c (não especificado).	Apneia do sono com predomínio em fase REM associou-se à dislipidemia em análise de regressão logística (OR=0,742; IC95% 0,579–0,950; p=0,018).	Saint-Pierre University Hospital sleep unit clinical records, Belgium

Memon (2023)	Association of sleep duration and quality with cardiovascular risk factors in pakistani adults	Coorte prospectiva (prospective observational study)	Adultos paquistaneses; n = 180; média de idade 45.7 ± 8.2 anos; 49.4% homens, 50.6% mulheres.	PSQI, sleep diaries, actigrafia; PSQI média = 9.5 ± 3.1; 67% com má qualidade do sono; autorrelato duração média 6.7 ± 1.2 h; actigrafia média 6.3 ± 1.4 h.	Risco de doença arterial coronariana e fatores de risco cardiovasculares (detalhes não especificados).	Pior qualidade do sono associou-se a piores fatores de risco cardiovascular, com correlação significativa com pressão arterial sistólica (r=0,34; p<0,001), glicemia de jejum (r=0,27; p=0,003) e IMC (r=0,29; p=0,002). Após ajuste, essas associações permaneceram significativas para pressão arterial sistólica (β=0,23; p=0,012), glicemia de jejum (β=0,19; p=0,034) e IMC (β=0,21; p=0,028). O estudo não apresentou OR, RR, HR ou IC95%.	Recrutamento em hospital público de Karachi
Falkingham (2022)	Sleep Problems and New Occurrence of Chronic Conditions during the COVID-19 Pandemic in the UK	Coorte prospectiva (estudo longitudinal prospectivo baseado em painel)	Adultos (>=16 anos) no Reino Unido; n = 12,804; média de idade 48.9 anos; 52.9% mulheres.	Versão reduzida de 7 itens derivada do PSQI; categorização: good sleeper, moderate sleep problems, severe sleep problems; >5 = má qualidade.	Incidência de: Doença cardiovascular (CVD), hipertensão, diabetes, obesidade (IMC >=40), artrite, problemas emocionais/psiquiátricos.	Distúrbios do sono associaram-se a maior chance de doenças crônicas no seguimento. Nos casos graves, houve associação com doença cardiovascular (OR=2,64; IC95% 1,25–5,54; p=0,011), hipertensão (OR=2,54; IC95% 1,51–4,26; p<0,001), diabetes (OR=2,72; IC95% 1,29–5,72; p=0,009), obesidade (OR=2,13; IC95% 1,08–3,61; p=0,014), artrite (OR=2,42; IC95% 1,50–3,91; p<0,001) e problemas psiquiátricos (OR=5,01; IC95% 3,02–8,34; p<0,001). Nos distúrbios moderados, mantiveram-se associações com hipertensão, obesidade, artrite e problemas psiquiátricos.	Understanding Society: COVID-19 Study; UK Data Service
Lin (2025)	The mediation effect of sleep quality on the association between ambient air pollution and type 2 diabetes among UK adults: a population-based cohort study	coorte prospectiva	UK Biobank adults 40-69 anos; n = 226,188 included in analyses.	Composite sleep score from 7 self-reported behaviours (not PSQI); score 0-1 good, 2-7 poor.	Incidência de diabetes tipo 2 (ICD-10 E11) por registros hospitalares; casos adicionais por 10 ⁵ pessoas/ano calculados.	Maior exposição a poluentes atmosféricos associou-se a maior risco de diabetes tipo 2 (PM2.5 HR=1,76; PM10 HR=1,61; NO2 HR=1,05; NOX HR=1,03). Parte da associação foi mediada pela pior qualidade do sono (HR indiretos entre 1,01 e 1,19), explicando aproximadamente 19,12% a 37,28% do efeito total.	UK Biobank; ESCAPE LUR exposure models; hospital records
Xu (2025)	Sleep quality and incidence of diabetes	Coorte prospectiva (China)	Adultos chineses 30-79 anos; n = 462,743;	Sleep Quality Index (SQI) 7-component score (0-7),	Incidência de diabetes (E10–E14); medidas cardiometabólicas	Pior qualidade do sono associou-se a maior incidência de diabetes tipo 2, com aumento	China Kadoorie Biobank (CKB)

	in 0.5 million Chinese adults	Kadoorie Biobank)	59.0% mulheres.	higher worse; components: extreme duration, snoring, napping, insomnia symptoms.	as basais (PA, RPG), prevalência de fragilidade.	progressivo do risco conforme o escore de qualidade do sono (SQI≥4 HR=1,28; IC95% 1,17–1,39). Cada aumento unitário no escore associou-se a maior risco de diabetes (HR=1,06). Ronco (HR=1,18) e cochilos frequentes (HR=1,11) também se associaram ao aumento do risco.	
Zheng (2024)	Sleep quality and incident hypertension.	Coorte (UK Biobank e ELSA).	UKB: 284.250; ELSA: 6.104; sem hipertensão no baseline.	Qualidade do sono por questionários; participantes divididos em 3 grupos; duração do sono por horas autorreferidas.	Incidência de hipertensão (desfecho primário).	Má qualidade do sono associou-se a maior incidência de hipertensão em duas coortes independentes (UK Biobank HR=1,277; IC95% 1,21–1,346; ELSA HR=1,264; IC95% 1,02–1,566), independentemente da suscetibilidade genética.	UK Biobank e English Longitudinal Study of Ageing (ELSA).
Wen (2025)	The Relationship Between PSQI Scores and Glucose Metabolic Dysfunction in Patients with Newly Diagnosed T2DM: The Mediating Role of Body Composition	Estudo observacional	Pacientes com diagnóstico recente de DM2; n = 269; hospital Beijing Shijitan Hospital, China.	PSQI; grupos PSQI-H (má qualidade) vs PSQI-L (boa); corte exato não reportado.	Glicemia: fasting glucose, HbA1c, HOMA-IR, HOMA-β, postprandial glucose; lipídios (TG, HDL-c, LDL-c); body composition (VAT mass, VAT volume, trunk-to-limb fat mass ratio).	A qualidade do sono associou-se significativamente a parâmetros glicêmicos, incluindo HbA1c, HOMA-IR e glicemias pós-prandiais (p<0,01). O índice de massa gorda tronco/membros mediu 7,7% da associação entre HOMA-IR e PSQI.	Beijing Shijitan Hospital; ChiCTR19000 22768
Nevels (2023)	The Role of Sleep and Heart Rate Variability in Metabolic Syndrome: Evidence from the Midlife in the United States (MIDUS II) Study.	Estudo transversal	MIDUS II adults; n = 966; meia-idade, EUA.	PSQI (>5 poor) and HRV measures (ln[HF-HRV], ln[LF-HRV], ln[SDRR], ln[RMSSD]).	Metabolic syndrome.	Pior qualidade do sono associou-se a maior risco de síndrome metabólica (PSQI contínuo OR=1,07; IC95% 1,03–1,11; PSQI>5 OR=1,58; IC95% 1,19–2,10). Maior variabilidade da frequência cardíaca associou-se a menor risco metabólico.).	MIDUS II study

Koç (2023)	The effect of glycemic control on sleep quality in type 2 diabetes mellitus	Estudo prospectivo controlado	Adultos 22-89 anos; n = 803 (534 T2DM, 269 controles); 57.9% mulheres.	PSQI; categorias PSQI ≤5 good, 6-8 moderate, ≥9 poor; duração autorreferida.	Desfechos: HbA1c, BMI, duração do sono, correlações entre PSQI e HbA1c/BMI.	Qualidade do sono correlacionou-se positivamente com IMC (r=0,178; p=0,001) e HbA1c (r=0,217; p=0,001), sendo observados escores de PSQI significativamente maiores em pacientes com diabetes tipo 2 (p=0,001).	Ambulatório de medicina interna (coorte clínica)
Lee, Kim e Park (2024)	The association between sleep quality and accelerated epigenetic aging with metabolic syndrome in Korean adults	Coorte (análise observacional dentro do KoGES)	Korean adults; n = 692; idade 40-69 anos; 63.7% good sleepers, 36.3% poor sleepers.	PSQI; poor sleep defined as PSQI >5; duration <7 h unhealthy.	Epigenetic age accelerations (Horvath, Hannum, PhenoAge, GrimAge), DunedinPACE; MetS and components.	Pior qualidade do sono associou-se à síndrome metabólica (OR=1,15; IC95% 1,03–1,29; p=0,011) e ao envelhecimento epigenético acelerado, medido por marcadores como GrimAge e DunedinPAC	KoGES / National Biobank of Korea
Draelants (2023)	10-Year Risk for Cardiovascular Disease Associated with COMISA (Co-Morbid Insomnia and Sleep Apnea) in Hypertensive Subjects	Cross-sectional / retrospective database analysis	Hypertensive adults with PSG; n = 1009; Erasme Hospital Sleep Laboratory, Belgium.	COMISA defined by PSG for OSAS (AHI ≥5/h) and interview/questionnaires for insomnia; short sleep <6 h used in analyses.	10-year CVD risk (FRS) and cardiometabolic factors.	A condição COMISA (insônia associada à apneia do sono) associou-se a maior risco cardiovascular em 10 anos (OR=1,88; IC95% 1,01–3,51), com 65,3% dos participantes classificados como alto risco cardiovascular.	Erasme Hospital Sleep Laboratory database

Quadro 1. Síntese dos artigos selecionados

4 DISCUSSÃO

A presente revisão integrativa evidenciou que a pior qualidade do sono tende a associar-se a maior risco cardiometabólico em adultos, especialmente em relação à síndrome metabólica, ao diabetes mellitus tipo 2, à hipertensão arterial e ao risco cardiovascular global. Embora os estudos incluídos apresentem diferenças quanto ao delineamento, às populações investigadas e às formas de mensuração da exposição e dos desfechos, o conjunto das evidências aponta, de forma geral, para uma direção consistente: indivíduos com pior qualidade do sono apresentam perfil metabólico e cardiovascular mais desfavorável. Esse padrão reforça a compreensão de que o sono inadequado não deve ser interpretado apenas como manifestação inespecífica, mas como componente clinicamente relevante da vulnerabilidade cardiometabólica (Xu *et al.*, 2025; Zheng *et al.*, 2025; Nevels *et al.*, 2023).

Do ponto de vista metodológico, observou-se importante heterogeneidade na avaliação da qualidade do sono. Parte dos estudos empregou instrumentos subjetivos de autorrelato, sobretudo o Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), enquanto outros recorreram a medidas objetivas, como polissonografia e actigrafia. André *et al.* (2020) e Draelants *et al.* (2023), por exemplo, utilizaram polissonografia para caracterizar parâmetros fisiológicos do sono, ao passo que Nevels *et al.* (2023), Falkingham *et al.* (2022) e Lee, Kim e Park (2024) basearam-se no PSQI. Já Xu *et al.* (2025) utilizaram um índice composto de qualidade do sono, e Lin *et al.* (2025) trabalharam com escore derivado de comportamentos autorrelatados no UK Biobank. Essa

variação metodológica amplia a abrangência da revisão, mas limita a comparação direta entre as magnitudes de efeito encontradas (André *et al.*, 2020; Draelants *et al.*, 2023; Lin *et al.*, 2025).

No que se refere aos desfechos, os estudos analisados contemplaram tanto condições cardiometabólicas estabelecidas quanto marcadores intermediários de risco. A síndrome metabólica foi avaliada como desfecho em estudos com PSQI e variabilidade da frequência cardíaca, bem como em associação com marcadores de envelhecimento epigenético. O diabetes tipo 2 apareceu tanto como desfecho incidente em grandes coortes quanto como condição clínica já estabelecida em investigações com glicemia, hemoglobina glicada e composição corporal. A hipertensão foi abordada sobretudo em delineamentos prospectivos, enquanto o risco cardiovascular composto e a dislipidemia surgiram em estudos sobre fenótipos específicos, como apneia obstrutiva do sono e COMISA. Assim, a influência da qualidade do sono parece distribuir-se por múltiplas dimensões do risco cardiometabólico, e não apenas por um único desfecho isolado (Nevels *et al.*, 2023; Wen *et al.*, 2025; Zheng *et al.*, 2025).

Em relação à síndrome metabólica, os achados mostraram-se relativamente consistentes. Nevels *et al.* (2023) demonstraram associação entre pior qualidade do sono e maior probabilidade de síndrome metabólica tanto quando o PSQI foi analisado como variável contínua quanto quando se utilizou o ponto de corte PSQI > 5. No mesmo estudo, a menor variabilidade da frequência cardíaca também se associou ao desfecho, sugerindo coexistência entre desregulação autonômica e pior sono no contexto da vulnerabilidade metabólica. De modo convergente, Lee, Kim e Park (2024) encontraram, entre maus dormidores, associação entre piores escores de sono, maior risco de síndrome metabólica e marcadores de aceleração do envelhecimento epigenético. Em conjunto, esses resultados reforçam a plausibilidade de que o sono inadequado esteja implicado em processos metabólicos complexos e multifatoriais (Nevels *et al.*, 2023; Lee; Kim; Park, 2024).

Quanto ao diabetes mellitus tipo 2, as evidências longitudinais foram particularmente relevantes. Xu *et al.* (2025), em grande coorte populacional, observaram aumento progressivo do risco de diabetes incidente conforme piorava o escore de qualidade do sono, inclusive com padrão compatível com gradiente dose-resposta. Esse achado é importante porque sustenta a temporalidade entre exposição e desfecho, fortalecendo a interpretação de que a pior qualidade do sono antecede, ao menos em parte dos casos, a ocorrência do diabetes. Em outro contexto, Lin *et al.* (2025) mostraram que a qualidade do sono mediou parte da associação entre poluição atmosférica e incidência de diabetes tipo 2, sugerindo que o sono pode atuar como elo intermediário em modelos mais amplos de risco metabólico e ambiental (Xu *et al.*, 2025; Lin *et al.*, 2025).

Nos estudos com indivíduos já diagnosticados com diabetes tipo 2, a associação entre sono inadequado e pior perfil metabólico também esteve presente. Wen *et al.* (2025) identificaram relação entre piores escores no PSQI e marcadores de disfunção glicometabólica em pacientes com diagnóstico recente de diabetes, inclusive com análises envolvendo mediação por composição corporal. Koç *et al.* (2023), por sua vez, encontraram correlações significativas entre pior qualidade do sono, hemoglobina glicada e índice de massa corporal. Ainda que esses estudos não permitam inferir incidência, eles são relevantes porque mostram que a qualidade do sono permanece associada ao comprometimento metabólico mesmo após a instalação da doença, o que amplia a importância clínica do tema (Wen *et al.*, 2025; Koç *et al.*, 2023).

A associação entre pior qualidade do sono e hipertensão também se mostrou consistente. Zheng *et al.* (2025), ao analisarem duas coortes independentes, observaram maior risco de hipertensão incidente entre participantes com pior qualidade do sono, e a replicação do achado em duas bases distintas fortalece a robustez da evidência. Além disso, os autores relataram manutenção da associação mesmo após estratificação por suscetibilidade genética, o que sugere estabilidade do efeito no contexto analisado. Falkingham *et al.* (2022), ainda que com menor detalhamento quantitativo no trecho disponível, também incluíram hipertensão entre os desfechos incidentes relacionados a problemas de sono, corroborando a direção geral da associação (Zheng *et al.*, 2025; Falkingham *et al.*, 2022).

No campo do risco cardiovascular composto e da dislipidemia, os estudos também apontaram resultados relevantes. Draelants *et al.* (2023) demonstraram que a presença de COMISA esteve associada a maior risco cardiovascular em 10 anos em indivíduos hipertensos, reforçando a importância clínica da coexistência entre insônia e apneia do sono. André *et al.* (2020), por sua vez, relataram associação entre parâmetros de apneia obstrutiva do sono e comorbidades cardiometabólicas, incluindo dislipidemia. Já Memon *et al.* (2023) descreveram alta prevalência de má qualidade do sono e sugeriram associação entre duração do sono e risco cardiovascular, embora o trecho disponível não apresente o mesmo detalhamento de medidas de efeito observado em outros estudos. Ainda assim, esses resultados indicam que o impacto do sono inadequado se estende para além de desfechos metabólicos isolados, alcançando perfis de risco cardiovascular mais amplos (Draelants *et al.*, 2023; André *et al.*, 2020; Memon *et al.*, 2023).

A plausibilidade biológica dessas associações foi fortalecida pelos próprios estudos incluídos. André *et al.* (2020) destacaram a relevância de parâmetros como hipoxemia noturna e fragmentação do sono na relação entre apneia obstrutiva do sono e comorbidades cardiometabólicas. Draelants *et al.* (2023) reforçaram a hipótese de sinergia negativa entre insônia e apneia na determinação do risco cardiovascular. Nevels *et al.* (2023), ao associarem pior sono e menor variabilidade da frequência cardíaca à síndrome metabólica, acrescentaram a dimensão da desregulação autonômica. Lin *et al.* (2025), por sua vez, sugeriram papel mediador do sono entre exposições ambientais e diabetes, enquanto Lee, Kim e Park (2024) vincularam pior qualidade do sono a marcadores epigenéticos. Em conjunto, esses mecanismos apontam para uma interface complexa entre sono, regulação fisiológica e doença crônica (André *et al.*, 2020; Nevels *et al.*, 2023; Lin *et al.*, 2025).

Apesar da convergência direcional dos achados, a interpretação dos resultados deve considerar limitações metodológicas importantes. As grandes coortes prospectivas oferecem maior poder estatístico e melhor definição temporal entre exposição e desfecho, mas frequentemente dependem de medidas autorreferidas, suscetíveis a erro de mensuração. Em contrapartida, os estudos clínicos e laboratoriais apresentam avaliação mais refinada do sono, com uso de polissonografia e actigrafia, porém incluem amostras menores e mais selecionadas, o que limita a generalização externa. Soma-se a isso a heterogeneidade dos instrumentos, dos pontos de corte e da definição de “pior qualidade do sono”, além de diferenças no grau de detalhamento do reporte estatístico entre os estudos, o que reduz a comparabilidade direta entre os achados (Xu *et al.*, 2025; Falkingham *et al.*, 2022; Koç *et al.*, 2023).

Outro ponto que exige cautela é a interpretação causal das associações observadas. Em estudos clínicos com pacientes portadores de diabetes tipo 2, por exemplo, permanece plausível a existência de bidirecionalidade entre pior sono e pior controle metabólico. Além disso, algumas correlações, como as reportadas por Koç *et al.* (2023), embora estatisticamente significativas, apresentaram baixa magnitude, o que sugere a possibilidade de confundimento residual e a necessidade de não superestimar a força da associação. Dessa forma, embora o conjunto da literatura aponte para relação consistente entre pior qualidade do sono e maior risco cardiometabólico, a estimativa precisa da magnitude desse efeito ainda depende de maior padronização metodológica e de melhor comparabilidade entre os estudos disponíveis (Koç *et al.*, 2023; Wen *et al.*, 2025; Falkingham *et al.*, 2022).

Em síntese, os estudos analisados sustentam que a pior qualidade do sono deve ser compreendida como marcador importante de vulnerabilidade cardiometabólica em adultos. As associações observadas com síndrome metabólica, diabetes tipo 2, hipertensão e risco cardiovascular global reforçam a relevância da avaliação sistemática do sono na prática clínica e em estratégias de prevenção. Ao mesmo tempo, o avanço do campo depende de investigações futuras com definições mais padronizadas, instrumentos comparáveis e descrição mais completa das medidas de efeito, de modo a favorecer sínteses quantitativas mais robustas e comparações mais consistentes entre os estudos (Nevels *et al.*, 2023; Zheng *et al.*, 2025; Draelants *et al.*, 2023).

5 CONCLUSÕES

O objetivo geral desta revisão integrativa foi sintetizar evidências observacionais recentes sobre a associação entre qualidade do sono (medidas subjetivas e objetivas; duração/regularidade) e risco cardiometabólico em adultos. Em conclusão, a revisão indica de forma consistente que pior qualidade do sono está associada a maior risco de desfechos cardiometabólicos — em especial síndrome metabólica, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial e risco cardiovascular composto. Essa associação foi observada em estudos que empregaram tanto instrumentos subjetivos (ex.: PSQI) quanto medidas objetivas (polissonografia, actigrafia) e em populações diversas, o que confere coerência externa às evidências.

Contudo, a interpretação deve considerar limitações metodológicas relevantes: heterogeneidade nos instrumentos de avaliação do sono e nos pontos de corte adotados, presença de estudos transversais que impedem inferência causal em parte do conjunto, e reporte incompleto de medidas de efeito em estudos clínicos menores. Em face dessas limitações, recomenda-se que a avaliação sistemática da qualidade do sono seja incorporada na estratificação do risco cardiometabólico na prática clínica, ao mesmo tempo em que se priorizem pesquisas futuras com desenho longitudinal, uso de instrumentos padronizados e medidas objetivas do sono, além de relato completo e transparente das estimativas de associação.

Nota sobre o uso de ferramentas de IA: Este manuscrito contou com o apoio de ferramentas de Inteligência Artificial de forma assistiva, exclusivamente para revisão textual, organização do conteúdo e tradução do resumo para o abstract. As ferramentas não foram utilizadas para a geração de resultados, análise de dados ou formulação de conclusões. Todo o conteúdo foi revisado criticamente pelos autores, que assumem integral responsabilidade pela interpretação dos dados encontrados, pelo rigor científico e integridade acadêmica do trabalho.

6 REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, S. *et al.* Cardiometabolic comorbidities in obstructive sleep apnea patients are related to disease severity, nocturnal hypoxemia, and decreased sleep quality. **Respiratory Research**, v. 21, n. 1, art. 35, 2020. DOI: 10.1186/s12931-020-1284-7.
- DRAELANTS, L. *et al.* 10-Year Risk for Cardiovascular Disease Associated with COMISA (Co-Morbid Insomnia and Sleep Apnea) in Hypertensive Subjects. **Life**, v. 13, n. 6, art. 1379, 2023. DOI: 10.3390/life13061379.
- FALKINGHAM, J. *et al.* Sleep Problems and New Occurrence of Chronic Conditions during the COVID-19 Pandemic in the UK. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 23, art. 15664, 2022. DOI: 10.3390/ijerph192315664.
- KOÇ, Z. *et al.* The effect of glycemic control on sleep quality in type 2 diabetes mellitus. **The European Research Journal**, v. 9, n. 5, p. 1056-1061, 2023. DOI: 10.18621/eurj.1207177.
- LEE, H.-S.; KIM, B.; PARK, T. The association between sleep quality and accelerated epigenetic aging with metabolic syndrome in Korean adults. **Clinical Epigenetics**, v. 16, n. 1, art. 92, 2024. DOI: 10.1186/s13148-024-01706-x.
- LIN, Y. *et al.* The mediation effect of sleep quality on the association between ambient air pollution and type 2 diabetes among UK adults: a population-based cohort study. **BMC Public Health**, v. 25, n. 1, art. 3975, 2025. DOI: 10.1186/s12889-025-25160-3.
- MEMON, D. S. S. *et al.* Association of sleep duration and quality with cardiovascular risk factors in Pakistani adults. **Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology**, v. 30, n. 17, p. 1921-1927, 2023. DOI:10.53555/jptcp.v30i17.2831
- NEVELS, T. L. *et al.* The Role of Sleep and Heart Rate Variability in Metabolic Syndrome: Evidence from the Midlife in the United States (MIDUS II) Study. **Sleep**, v. 46, n. 5, art. zsad013, 2023. DOI: 10.1093/sleep/zsad013.

WEN, Z. *et al.* The Relationship Between PSQI Scores and Glucose Metabolic Dysfunction in Patients with Newly Diagnosed T2DM: The Mediating Role of Body Composition. **Diabetes Therapy**, v. 16, p. 2111-2122, 2025. DOI: 10.1007/s13300-025-01789-6.

XU, C. *et al.* Sleep quality and incidence of diabetes in 0.5 million Chinese adults. **BMC Public Health**, v. 26, art. 302, 2025 [publicado online; fascículo 2026]. DOI: 10.1186/s12889-025-25993-y.

ZHENG, Z. *et al.* Sleep quality and incident hypertension. **Revista Española de Cardiología**, v. 78, n. 7, p. 600-608, 2025. DOI: 10.1016/j.rec.2024.12.003.