



APNEIA OBSTRUTIVA DO SONO E HIPERTENSÃO ARTERIAL: MECANISMOS FISIOPATOLÓGICOS E IMPLICAÇÕES CLÍNICAS

**Obstructive sleep apnea and arterial hypertension: Pathophysiological mechanisms and
clinical implications**

**Apnea obstructiva del sueño e hipertensión arterial: Mecanismos fisiopatológicos e
implicaciones clínicas**

*Karyme Sherman de Oliveira Ferreira Nobre¹. Discente de Medicina do Centro
Universitário de Patos. Email: karymenobre@med.fiponline.edu.br. ORCID: 0009-0004-5899-
7867.*

*Alexandre Militão da Costa Filho². Discente de Medicina do Centro Universitário de Patos.
Email: Alexandre Militão da Costa Filho. Email: alexandrefilho@med.fiponline.edu.br.
ORCID: 0009-0003-7045-6548*

*Edna Irlanne Pereira Nunes³. Discente de Medicina do Centro Universitário de Patos. Email:
ednanunes@med.fiponline.edu.br. ORCID: 0009-0000-9908-6921.*

*Izza Mariano Soares de Lacerda⁴. Discente de Medicina do Centro Universitário de Patos.
Email: izzalacerda@med.fiponline.edu.br. ORCID: 0009-0003-8893-7139.*

*Pedro Lucas Abrantes de Almeida⁵. Discente de Medicina do Centro Universitário de Patos.
Email: pedroalmeida@med.fiponline.edu.br. ORCID: 0009-0009-2802-5254.*

*Raquel Bezerra de Sá de Sousa Nogueira⁶. Dra. em Farmacoquímica-UFPB. Docente do
curso de Medicina do UNIFIP. E-mail: raquelsousa@fiponline.edu.br. ORCID: 0000-0002-
5676-6748.*

**Autor correspondente: Karyme Sherman de Oliveira Ferreira Nobre.
Shermannobre@gmail.com**

**Submetido: 28/10/2026
Aprovado: 06/12/202x**

Resumo

Objetivo: Discutir os mecanismos fisiopatológicos da relação entre apneia obstrutiva do sono (AOS) e hipertensão arterial (HAS), suas implicações clínicas, diagnósticas e terapêuticas, com ênfase no uso da pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP). **Método:** Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, de caráter descritivo, realizada nas bases PubMed e SciELO, considerando publicações em português e inglês, entre janeiro de 2016 e setembro de 2026. Foram utilizados os descritores “obstructive sleep apnea”, “hypertension”, “resistant hypertension”, “continuous positive airway pressure”, “CPAP” e “cardiovascular disease”, combinados pelos operadores booleanos AND e OR. Foram selecionadas 17 publicações, além de uma diretriz da Associação Brasileira de Cardiologia, totalizando 18 fontes analisadas. **Resultados:** A literatura demonstrou associação entre AOS e HAS, especialmente nos casos de hipertensão resistente, com maior associação conforme a gravidade do distúrbio respiratório. Os mecanismos envolvidos incluem hipóxia intermitente, aumento da atividade nervosa simpática, estresse oxidativo, inflamação, disfunção endotelial e alterações do sistema renina-angiotensina-aldosterona. O CPAP pode reduzir os níveis pressóricos, com resposta variável conforme as características clínicas, a gravidade da doença, a pressão arterial inicial e a adesão ao tratamento. A associação do CPAP à redução de peso também pode proporcionar benefícios adicionais. **Conclusão:** A AOS apresenta relação fisiopatológica e clínica relevante com a HAS, sobretudo na hipertensão resistente. O reconhecimento e o tratamento individualizado dessa associação podem contribuir para o controle pressórico e o manejo do risco cardiovascular.

Palavras-chave: Apneia obstrutiva do sono; Hipertensão arterial; Risco cardiovascular.

Abstract

Objective: To discuss the pathophysiological mechanisms underlying the relationship between obstructive sleep apnea (OSA) and arterial hypertension (AH), as well as their clinical, diagnostic, and therapeutic implications, with an emphasis on continuous positive airway pressure (CPAP) therapy. **Methods:** This is a descriptive narrative literature review conducted using the PubMed and SciELO databases, including publications in Portuguese and English published between January 2016 and September 2026. The search used the terms “obstructive sleep apnea,” “hypertension,” “resistant hypertension,” “continuous positive airway pressure,” “CPAP,” and “cardiovascular disease,” combined using the Boolean operators AND and OR. Seventeen publications were selected, in addition to one guideline from the Brazilian Society of Cardiology, totaling 18 sources analyzed. **Results:** The literature demonstrated an association between OSA and AH, particularly in cases of resistant hypertension, with a stronger association as the severity of the respiratory disorder increased. The underlying mechanisms include intermittent hypoxia, increased sympathetic nervous system activity, oxidative stress, inflammation, endothelial dysfunction, and alterations in the renin-angiotensin-aldosterone system. CPAP may reduce blood pressure, although the response varies according to clinical characteristics, disease severity, baseline blood pressure, and treatment adherence. Combining CPAP therapy with weight reduction may also provide additional benefits. **Conclusion:** OSA has a relevant pathophysiological and clinical relationship with AH, particularly in resistant hypertension. Recognition and individualized treatment of this association may contribute to improved blood pressure control and cardiovascular risk management.

Keywords: Obstructive sleep apnea; Arterial hypertension; Cardiovascular risk.

Resumen

Objetivo: Discutir los mecanismos fisiopatológicos de la relación entre la apnea obstructiva del sueño (AOS) y la hipertensión arterial (HTA), así como sus implicaciones clínicas,

diagnósticas y terapéuticas, con énfasis en la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP). Método: Revisión narrativa y descriptiva de la literatura, realizada en PubMed y SciELO, con publicaciones en portugués e inglés entre enero de 2016 y septiembre de 2026. Se seleccionaron 17 publicaciones y una directriz de cardiología, totalizando 18 fuentes. Resultados: La literatura mostró una asociación entre AOS e HTA, especialmente en la hipertensión resistente. Los mecanismos incluyen hipoxia intermitente, aumento de la actividad simpática, estrés oxidativo, inflamación, disfunción endotelial y alteraciones del sistema renina-angiotensina-aldosterona. El CPAP puede reducir la presión arterial, con respuesta variable según las características clínicas, la gravedad de la enfermedad, la presión inicial y la adherencia al tratamiento. La combinación con reducción de peso puede aportar beneficios adicionales. Conclusión: El reconocimiento y el tratamiento individualizado de esta asociación pueden contribuir al control de la presión arterial y al manejo del riesgo cardiovascular.

Palabras clave: Apnea obstructiva del sueño; Hipertensión arterial; Riesgo cardiovascular.

Introdução

A apneia obstrutiva do sono (AOS) é um distúrbio respiratório caracterizado por episódios repetidos de estreitamento (obstrução parcial) ou colapso das vias aéreas superiores durante o sono. Essas interrupções provocam hipóxia intermitente, fragmentação do sono e alterações na regulação cardiovascular. Entre suas principais consequências clínicas, destaca-se a associação com doenças cardiovasculares, como a hipertensão arterial sistêmica (HAS), especialmente em indivíduos que apresentam hipertensão resistente (Abu Salman *et al.*, 2020; Hou *et al.*, 2018).

A relação entre AOS e HAS é relevante porque ambas apresentam elevada prevalência e compartilham fatores de risco, como obesidade, envelhecimento e alterações metabólicas. Além disso, a AOS pode contribuir de forma direta para a elevação da pressão arterial por meio da ativação simpática, do estresse oxidativo, da inflamação sistêmica e da disfunção endotelial (Hou *et al.*, 2018).

A importância dessa associação também está relacionada à gravidade do distúrbio respiratório e às suas possíveis repercussões sobre o sistema cardiovascular. Em uma revisão sistemática e metanálise, Hou *et al.* (2018) identificaram associação entre a AOS e a hipertensão arterial, incluindo casos resistentes ao tratamento medicamentoso. Esses achados reforçam a necessidade de considerar a presença de distúrbios respiratórios do sono na avaliação de pacientes hipertensos, sobretudo quando o controle pressórico permanece inadequado.

Do ponto de vista fisiopatológico, os episódios repetidos de obstrução das vias aéreas desencadeiam respostas que ultrapassam o período do sono. A exposição recorrente à hipóxia intermitente e aos despertares pode favorecer alterações autonômicas e vasculares, contribuindo para a manutenção de níveis elevados de pressão arterial. Nesse contexto, Maier *et al.* (2022) investigaram a relação entre a gravidade da AOS, a atividade nervosa simpática muscular e a pressão arterial, contribuindo para a compreensão dos mecanismos envolvidos nessa associação.

A avaliação clínica também merece atenção, uma vez que a identificação da hipertensão em indivíduos com AOS pode depender do método e do período utilizados para a aferição pressórica. Yildiz *et al.* (2022), ao investigarem a avaliação da pressão arterial por meio da monitorização ambulatorial, destacaram a importância de considerar as medidas obtidas ao longo de 24 horas, incluindo o período noturno. Essa abordagem é relevante para a compreensão do comportamento da pressão arterial durante o sono e das particularidades clínicas desses pacientes.

No manejo terapêutico, a pressão positiva contínua nas vias aéreas (*continuous positive airway pressure* - CPAP) constitui uma das principais estratégias utilizadas no tratamento da AOS. Entretanto, seus efeitos sobre a pressão arterial não são uniformes entre os pacientes. A resposta pode variar conforme as características clínicas, os níveis pressóricos iniciais e a adesão ao tratamento, aspecto que reforça a necessidade de compreender o papel do CPAP no contexto mais amplo do controle da hipertensão arterial (Abu Salman *et al.*, 2020; Pengo *et al.*, 2020).

Dessa forma, a relação entre AOS e HAS envolve aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos, diagnósticos e terapêuticos que precisam ser considerados de maneira integrada. A associação entre essas condições e a variabilidade dos resultados observados com o tratamento reforçam a importância de analisar tanto os mecanismos envolvidos quanto as repercussões clínicas, diagnósticas e terapêuticas descritas na literatura (Hou *et al.*, 2018; Pengo *et al.*, 2020).

O objetivo deste artigo é discutir os principais mecanismos fisiopatológicos que relacionam a AOS à hipertensão arterial, bem como suas implicações clínicas, diagnósticas e terapêuticas, dando ênfase aos efeitos da pressão positiva contínua nas vias aéreas.

Métodos

Foi realizada uma Revisão Narrativa da Literatura científica, de caráter descritivo, sobre a relação entre a apneia obstrutiva do sono (AOS) e a hipertensão arterial sistêmica (HAS), com ênfase nos mecanismos fisiopatológicos envolvidos e nas implicações clínicas, diagnósticas e terapêuticas. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados *National Center for Biotechnology Information* (PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), considerando 17 publicações disponibilizadas entre janeiro de 2016 e setembro de 2026, nos idiomas português e inglês. Além disso, foi utilizada uma diretriz da Associação Brasileira de Cardiologia (ABC Cardiol), como fonte complementar para fundamentar a discussão sobre a relação entre a apneia obstrutiva do sono e a hipertensão arterial sistêmica, totalizando 18 fontes finais.

Para a busca dos estudos, foram utilizados descritores e termos relacionados ao tema, incluindo “obstructive sleep apnea”, “hypertension”, “resistant hypertension”, “continuous positive airway pressure”, “CPAP” e “cardiovascular disease” em todas as bases utilizadas. Os termos foram combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, de acordo com a estratégia de pesquisa, para relacionar a AOS à hipertensão arterial e identificar estudos sobre os mecanismos fisiopatológicos, a avaliação da pressão arterial e os efeitos terapêuticos do CPAP.

Na base PubMed, foram encontradas inicialmente 320 publicações. Após a aplicação do critério de exclusão referente ao período de publicação, entre 2016 e 2026, foram excluídas 100 publicações, restando 220. Em seguida, com a aplicação do critério referente aos idiomas, restringindo os resultados às publicações em inglês e português, restaram 216 publicações, com quatro exclusões.

Ademais, ainda no Pubmed, foram priorizadas revisões sistemáticas, metanálises, revisões narrativas, diretrizes, declarações científicas e estudos clínicos que abordassem a associação epidemiológica entre AOS e HAS, os mecanismos envolvidos na elevação da pressão arterial, a hipertensão resistente ou noturna, a monitorização ambulatorial da pressão

arterial e os efeitos do CPAP sobre o controle pressórico e os desfechos cardiovasculares. Ao final, foram selecionadas oito publicações nessa base de dados.

Já na base SciELO, foram encontrados inicialmente 1.430.347 publicações. Posteriormente, foram excluídas 742.262 publicações, restando 688.085. Após a aplicação do critério referente aos idiomas, foram excluídas 278.996 publicações, restando 409.089. Por fim, após a aplicação do último critério de seleção, considerando a relação com os fatores anteriormente mencionados, foram selecionadas nove publicações.

Além disso, foram excluídas publicações anteriores a janeiro de 2016, estudos sem relação direta com o objetivo da revisão, registros duplicados e referências cuja existência ou dados bibliográficos não puderam ser confirmados. A seleção do material ocorreu mediante leitura dos títulos, resumos e textos completos considerados pertinentes, seguida da análise crítica das informações relevantes para o objetivo proposto.

Por se tratar de uma revisão narrativa da literatura, baseada exclusivamente em material bibliográfico de acesso público, sem envolvimento direto de seres humanos ou utilização de dados individuais identificáveis, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), nem de obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Resultados

Para organizar as evidências utilizadas nesta revisão narrativa, os 18 estudos selecionados foram caracterizados quanto ao tipo de publicação, ao objetivo principal e às suas contribuições para a discussão da relação entre apneia obstrutiva do sono e hipertensão arterial. A Tabela 1 apresenta essa caracterização, permitindo visualizar os diferentes tipos de evidência considerados e sua contribuição para a compreensão dos mecanismos fisiopatológicos, das implicações clínicas e das estratégias terapêuticas relacionadas a essa associação.

Tabela 1. Caracterização dos estudos incluídos na revisão narrativa

Autor/ano	Tipo de publicação	Objetivo ou foco principal	Principais contribuições para a revisão

Abu Salman <i>et al.</i> (2020)	Revisão da literatura	Abordar epidemiologia, fisiopatologia e manejo da AOS, da hipertensão e do risco cardiovascular.	Fundamentou a discussão da abordagem terapêutica integrada e das limitações do CPAP na redução do risco cardiovascular.
Brandão <i>et al.</i> (2025)	Diretriz clínica	Apresentar recomendações para o diagnóstico e o manejo da hipertensão arterial.	Fundamentou a definição e a abordagem da hipertensão resistente.
Carrijo <i>et al.</i> (2025)	Estudo sobre fatores associados	Investigar fatores associados ao risco de AOS na fase aguda do infarto do miocárdio.	Contribuiu para a discussão sobre AOS e condições cardiovasculares.
Deng <i>et al.</i> (2026)	Estudo experimental	Investigar lesões vasculares associadas à hipóxia intermitente crônica e o papel do miR-1180-3p.	Contribuiu para a discussão do estresse oxidativo e da lesão vascular relacionada à hipóxia intermitente.
Ellender <i>et al.</i> (2024)	Revisão clínica	Abordar o manejo da AOS na atenção primária.	Contribuiu para a discussão da avaliação clínica e da individualização do tratamento.
Feldstein (2016)	Revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados	Avaliar os efeitos do CPAP sobre a pressão arterial em pacientes com hipertensão resistente e não resistente associada à AOS.	Contribuiu para a discussão dos efeitos pressóricos do tratamento e dos mecanismos fisiopatológicos envolvidos.
Green <i>et al.</i> (2021)	Metanálise	Avaliar as alterações da pressão arterial e das catecolaminas após o tratamento com CPAP.	Contribuiu para a discussão da redução pressórica e da possível participação da atividade simpática.

Hou <i>et al.</i> (2018)	Revisão sistemática e metanálise	Investigar a associação entre AOS e hipertensão arterial.	Demonstrou associação entre a gravidade da AOS e a hipertensão, incluindo a hipertensão resistente.
Kapur <i>et al.</i> (2017)	Diretriz clínica	Estabelecer recomendações para o diagnóstico da AOS em adultos.	Fundamentou a investigação diagnóstica por polissonografia e testes domiciliares em pacientes selecionados.
Kovács <i>et al.</i> (2022)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar os efeitos da associação entre redução de peso e CPAP em pacientes com AOS.	Indicou benefícios adicionais sobre a pressão arterial e os triglicerídeos.
Labarca <i>et al.</i> (2021)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar a eficácia do CPAP em pacientes com AOS e hipertensão resistente.	Demonstrou reduções pressóricas associadas ao CPAP e abordou alterações nos níveis de aldosterona.
Lei <i>et al.</i> (2017)	Revisão sistemática e metanálise	Investigar os efeitos do CPAP sobre a pressão arterial em pacientes com AOS e hipertensão resistente.	Demonstrou redução da pressão arterial após o tratamento com CPAP.
Maier <i>et al.</i> (2022)	Revisão sistemática e metanálise	Investigar a influência da gravidade da AOS sobre a atividade nervosa simpática muscular e a pressão arterial.	Fundamentou a relação entre gravidade da AOS, hiperatividade simpática e elevação pressórica.
Patil <i>et al.</i> (2019)	Diretriz clínica	Apresentar recomendações para o tratamento da AOS em adultos com pressão positiva nas vias aéreas.	Fundamentou o uso do CPAP e de outras modalidades de pressão positiva.

Pengo <i>et al.</i> (2020)	Revisão sistemática e metanálise	Investigar quais fenótipos clínicos predizem a resposta pressórica ao tratamento da AOS.	Fundamentou a variabilidade da resposta individual ao CPAP.
Pengo <i>et al.</i> (2025)	Metanálise de dados individuais	Avaliar o efeito do CPAP sobre a pressão arterial em pacientes com AOS.	Indicou maior benefício pressórico em indivíduos com pressão sistólica inicialmente não controlada.
Shang <i>et al.</i> (2022)	Metanálise	Avaliar os benefícios do CPAP sobre a pressão arterial em pacientes com hipertensão e AOS.	Demonstrou redução média da pressão arterial sistólica e diastólica em 24 horas.
Yildiz <i>et al.</i> (2022)	Revisão sistemática e metanálise	Avaliar a hipertensão em pacientes com AOS por meio da monitorização ambulatorial da pressão arterial.	Fundamentou a importância da avaliação pressórica durante 24 horas, incluindo o período noturno.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base nas referências e na discussão do artigo analisado.

A literatura demonstra associação entre AOS e hipertensão arterial. Hou *et al.* (2018) identificou relação significativa entre a presença de AOS e o diagnóstico de hipertensão, incluindo casos de hipertensão resistente. Essa associação permaneceu relevante mesmo após a consideração de fatores como idade, sexo e índice de massa corporal, como mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 . Associação entre a gravidade da AOS e hipertensão arterial

Condição analisada	Classificação da AOS	OR combinado	IC95%	Significância
Hipertensão arterial essencial	AOS leve	1,184	1,093–1,274	p < 0,05
Hipertensão arterial essencial	AOS moderada	1,316	1,197–1,433	p < 0,05
Hipertensão arterial essencial	AOS grave	1,561	1,287–1,835	p < 0,05
Hipertensão arterial essencial	AOS vs. não AOS	1,799	1,539–2,058	p < 0,05
Hipertensão resistente	AOS vs. não AOS	2,842	1,703–3,980	p < 0,05

Fonte: Adaptado de Hou *et al.* (2018).

Na revisão sistemática e metanálise, cujos dados estão expostos na Tabela 2, Hou *et al.* (2018), envolvendo 26 estudos e 51.623 participantes, identificaram associação significativa entre AOS e hipertensão arterial essencial, com aumento progressivo do risco conforme a gravidade da AOS. Os valores de odds ratio foram de 1,184 para AOS leve, 1,316 para AOS moderada e 1,561 para AOS grave. Além disso, a associação foi significativa para hipertensão resistente (OR = 2,842; IC95%: 1,703-3,980), reforçando a relação entre a presença e a gravidade da AOS e a ocorrência de hipertensão arterial.

A Hipertensão Arterial Resistente é definida como aquela em que a pressão arterial permanece acima das metas estabelecidas apesar do uso de três ou mais classes de medicamentos anti-hipertensivos, em doses máximas ou toleradas, ou quando são necessários quatro ou mais anti-hipertensivos para o controle da pressão arterial (Brandão *et al.*, 2025).

Além disso, pacientes com AOS podem apresentar mudanças no padrão circadiano da pressão arterial. Em condições fisiológicas, a pressão arterial é reduzida durante o sono. Entretanto, indivíduos com AOS podem apresentar redução noturna insuficiente ou até elevação da pressão durante esse intervalo de tempo. Yildiz *et al.* (2022) destacam a importância da monitorização ambulatorial da pressão arterial na avaliação do comportamento pressórico ao longo de 24 horas, incluindo o período noturno. A monitorização ambulatorial da pressão arterial, portanto, tende a identificar alterações que não seriam percebidas em medidas realizadas exclusivamente no consultório.

Discussão

Essa associação reforça a importância de compreender os mecanismos fisiopatológicos pelos quais a AOS contribui para o desenvolvimento e a manutenção da hipertensão. A obstrução recorrente da via aérea superior na AOS provoca episódios repetidos de apneia e hipopneia juntos com hipoxemia intermitente e despertares transitórios. Tudo isso, acaba desencadeando respostas fisiopatológicas que aumentam a pressão arterial de forma aguda e contribui para a manutenção da hipertensão ao longo do tempo, uma delas é a ativação do sistema nervoso simpático e de respostas vasoconstritoras, ocasionando elevação repetidas da pressão arterial durante o sono. A exposição recorrente a essas alterações hemodinâmicas pode

ocasionar no aumento sustentado da pressão arterial e para a dificuldade de controle da hipertensão, particularmente nos pacientes que possuem hipertensão resistente (Lei *et al.*, 2017).

A hipóxia intermitente e os micro despertares associados aos eventos obstrutivos da AOS estimulam respostas autonômicas aumentando também a atividade do sistema nervoso simpático. Como consequência, ocorre aumento da frequência cardíaca, da contratilidade miocárdica e da vasoconstrição periférica, elevando a resistência vascular e a pressão arterial. A repetição desses eventos ao longo da noite favorece a manutenção de uma atividade simpática aumentada, contribuindo para o desenvolvimento e a persistência da hipertensão arterial (Feldstein, 2016).

A relevância desse mecanismo também é sustentada por evidências que relacionam a gravidade da AOS à atividade nervosa simpática. Sob essa ótica, Maier *et al.* (2022), demonstraram que indivíduos com AOS apresentam uma maior atividade nervosa simpática muscular em comparação aos controles. Além disso, observaram uma relação significativa da gravidade da AOS e a atividade simpática, bem como entre a frequência dos disparos simpáticos e a pressão arterial sistólica. Esses achados indicam que a hiperatividade simpática faz parte de um importante mecanismo pelo qual a AOS pode contribuir para a elevação e para a manutenção da pressão arterial.

A alternância de forma repetitiva entre a hipóxia e reoxigenação fornecida pela AOS favorece a produção de espécies reativas de oxigênio, aumentando o estresse oxidativo. Em estudo experimental com células endoteliais submetidas à hipóxia intermitente crônica, foram observados aumento de sinais de estresse oxidativo, redução de mecanismos antioxidantes, diminuição da viabilidade celular e aumento da apoptose, o que evidencia o potencial da hipóxia intermitente para promover dano celular e vascular (Deng *et al.*, 2026).

Já a inflamação sistêmica contribui para alterações na parede dos vasos sanguíneos, enquanto o estresse oxidativo reduz a biodisponibilidade do óxido nítrico, substância importante para a vasodilatação. Dessa forma, ocorre aumento da resistência vascular periférica e maior dificuldade de controle da pressão arterial (Feldstein, 2016).

O endotélio tem um papel fundamental tanto na regulação do tônus vascular, quanto na resposta inflamatória e na manutenção da homeostase cardiovascular. Na AOS, a hipóxia

intermitente característica da AOS está associada ao aumento do estresse oxidativo, à ativação de processos inflamatórios e à disfunção do endotélio através da redução da capacidade de vasodilatação dos vasos, contribuindo para alterações vasculares, aumento da PA e aumento do risco cardiovascular (Carrijo *et al.*, 2025)

A ativação simpática, a hipóxia intermitente e as alterações hemodinâmicas decorrentes dos eventos obstrutivos da AOS podem também participar do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA). A angiotensina II realiza vasoconstrição e aumento da resistência vascular periférica, já a aldosterona estimula a retenção renal de sódio e da água, favorecendo uma maior expansão volêmica e a elevação da pressão arterial. Esses mecanismos possuem grande importância em indivíduos com hipertensão resistente (Feldstein, 2016).

Considerando a participação desses mecanismos neuro-hormonais na hipertensão associada à AOS, o efeito do tratamento sobre a hipertensão e sobre componentes relacionados a essas vias também são fundamentais. Nesse contexto, Labarca *et al.* (2021), em uma revisão sistemática e metanálise, avaliaram os efeitos do tratamento com pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) em pacientes que possuem a apneia obstrutiva do sono junto com a hipertensão resistente. Os autores observaram que o tratamento esteve associado à redução da pressão arterial e a uma discreta redução dos níveis da aldosterona, sugerindo presença de mecanismos neuro-hormonais na relação entre a AOS e a hipertensão resistente.

Em conjunto, os mecanismos descritos, o estresse oxidativo, a disfunção endotelial e alterações no sistema renina-angiotensina-aldosterona, ajudam a compreender a relação entre a AOS e a HAS. Ademais, além de esclarecer a associação do ponto de vista fisiopatológico, esses processos possuem papel importante na prática clínica, inclusive na identificação de pacientes com hipertensão que apresentam a apneia obstrutiva. Indivíduos com AOS podem apresentar maior atividade nervosa simpática e alterações pressóricas, enquanto a associação entre as duas condições é particularmente relevante nos casos de hipertensão resistente. Dessa forma, a identificação e o tratamento da AOS podem representar um componente importante no manejo dos pacientes hipertensos (Hou *et al.*, 2018; Lei *et al.*, 2017; Maier *et al.*, 2022).

Existem alguns achados clínicos que podem levantar suspeita de AOS em pacientes com hipertensão, especialmente quando os dois estão presentes de forma conjunta. Entre os principais sinais e fatores associados estão: ronco habitual e intenso, pausas respiratórias

observadas durante o sono, sonolência diurna excessiva, cefaleia matinal, sono não reparador, obesidade ou aumento da circunferência cervical e hipertensão resistente. A presença de alterações na pressão durante o período noturno também pode apontar a necessidade de investigação de distúrbios respiratórios do sono (Feldstein, 2016; Lei *et al.*, 2017).

A investigação clínica da AOS deve ser realizada a partir de uma avaliação abrangente do sono, considerando sintomas como ronco habitual, pausas respiratórias observadas, engasgos ou sufocação durante o sono e sonolência diurna excessiva, além da presença de condições associadas, como a obesidade e a hipertensão arterial. Questionários clínicos, como o STOP-Bang, podem auxiliar na identificação de pacientes com maior probabilidade de apresentar AOS, porém não devem ser utilizados de forma isolada para estabelecer um diagnóstico. Desse modo, a confirmação diagnóstica deve ser realizada por meio da polissonografia ou, em adultos sem condições clínicas complexas e com maior risco de AOS moderada a grave, por teste domiciliar de apneia do sono (Kapur *et al.*, 2017).

A monitorização ambulatorial da pressão arterial (MAPA) também é fundamental, pois permite avaliar o comportamento da pressão durante 24 horas, incluindo o período de sono. Yildiz *et al.* (2022) destacam que esse método pode contribuir para identificar padrões hipertensivos frequentemente que geralmente são subestimados na avaliação convencional. A identificação dessas alterações e a confirmação diagnóstica são de extrema importância para orientar a abordagem terapêutica.

O CPAP (pressão positiva contínua nas vias aéreas) é uma das principais opções terapêuticas para pacientes com AOS, especialmente nos casos de doença moderada ou grave. O dispositivo fornece pressão positiva contínua, mantendo a via aérea superior aberta durante o sono e, consequentemente, reduzindo os episódios de apneia e hipopneia. A *American Academy of Sleep Medicine* (AASM) recomenda o uso de pressão positiva de forma condicional, como tratamento da AOS em adultos hipertensos e recomenda CPAP ou APAP como opções de tratamento contínuo (Patil *et al.*, 2019).

Além de reduzir os eventos respiratórios e melhorar a oxigenação durante o sono, o tratamento com CPAP pode reduzir a atividade simpática e a pressão arterial. Entretanto, a magnitude desse efeito varia entre os pacientes e pode ser influenciada por características clínicas e pelo controle pressórico basal. Em uma metanálise de 19 ensaios clínicos

randomizados, envolvendo 1.904 participantes com AOS e hipertensão, Shang *et al.* (2022) observaram que o tratamento com CPAP esteve associado à redução média de 5,01 mmHg na pressão arterial sistólica e de 3,30 mmHg na pressão arterial diastólica, ambas medidas em 24 horas. Os autores também chegaram a observar reduções na pressão arterial durante os períodos diurno e noturno, reforçando o potencial do CPAP como estratégia complementar no controle pressórico desses pacientes.

Resultados semelhantes foram identificados em pacientes com hipertensão resistente. Labarca *et al.* (2021), ao analisarem dez ensaios clínicos randomizados, encontraram redução aproximada de 5,06 mmHg na pressão sistólica e 4,21 mmHg na pressão diastólica de 24 horas. Os efeitos foram particularmente relevantes durante o período noturno.

Em pacientes com hipertensão resistente e AOS, Lei *et al.* (2017) também demonstraram redução significativa da pressão arterial ambulatorial de 24 horas após o uso do CPAP, tendo uma diminuição média de 5,40 mmHg na pressão sistólica e 3,86 mmHg na pressão diastólica.

Em conjunto, os resultados indicam que o CPAP pode promover reduções na pressão arterial. No entanto, a resposta ao tratamento não é uniforme. Pengo *et al.* (2020) observaram que determinados fenótipos clínicos podem ter maior benefício pressórico, enquanto outros demonstram resposta mais discreta. A adesão insuficiente ao CPAP também limita seus efeitos, pois o benefício depende do uso regular durante o sono.

Embora o CPAP possa reduzir a pressão arterial em pacientes com AOS, seu uso deve ser feito integrado ao manejo dos demais fatores de risco cardiovascular, não sendo considerado substituto de nenhuma das estratégias convencionais de controle da hipertensão. Nesse contexto, medidas como redução de peso, prática de atividade física, controle metabólico e tratamento farmacológico adequado da hipertensão permanecem fundamentais para o controle do risco cardiovascular. Abu Salman *et al.* (2020) destacam que, embora o CPAP reduza a pressão arterial, seus efeitos sobre a real redução do risco cardiovascular não são consistentes quando utilizado isoladamente, reforçando a importância de uma abordagem terapêutica integrada.

A associação entre redução de peso e CPAP também pode proporcionar benefícios adicionais em pacientes com AOS. Em uma revisão sistemática e metanálise de oito estudos

randomizados, envolvendo 2.627 participantes, Kovács *et al.* (2022) observaram que a combinação de CPAP com intervenção para redução de peso promoveu maior redução da pressão arterial sistólica em comparação ao CPAP isolado, com diferença média de -8,89 mmHg. Ademais, essa relação também proporcionou uma maior redução dos níveis de triglicerídeos, sugerindo benefícios adicionais sobre fatores metabólicos relacionados ao risco cardiovascular.

Embora as reduções médias da pressão arterial observadas com o tratamento da AOS possam ser consideradas moderadas, sua relevância clínica está relacionada ao controle dos níveis pressóricos e à redução de fatores associados ao risco cardiovascular. Em uma metanálise de 38 estudos, Green *et al.* (2021) observaram que o tratamento com CPAP promoveu redução da pressão arterial sistólica e diastólica, com diminuição média de 4,8 mmHg na pressão sistólica e de 3,0 mmHg na pressão diastólica nos ensaios clínicos randomizados. Os autores também identificaram redução dos níveis de noradrenalina, sugerindo que a diminuição da atividade simpática pode participar dos efeitos do CPAP sobre a pressão arterial. Dessa forma, mesmo reduções pressóricas de menor magnitude podem ser relevantes no manejo da hipertensão associada à AOS.

Outro ponto relevante é que o CPAP possui maior benefício pressórico em pacientes com pressão arterial que é inicialmente elevada. Em uma metanálise individual de dados, Pengo *et al.* (2025) verificaram que a redução da pressão arterial foi mais evidente em indivíduos com pressão sistólica não controlada no início do tratamento, já em pacientes sob controle apresentaram menor resposta.

Dessa forma, a indicação do CPAP deve considerar não apenas o índice de apneia-hipopneia, mas também a presença e intensidade dos sintomas, a gravidade da doença, as comorbidades e as características individuais do paciente. A escolha da estratégia terapêutica deve ser sempre individualizada, considerando também a tolerabilidade e a possibilidade de adesão do paciente em questão ao tratamento (Ellender *et al.*, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a apneia obstrutiva do sono apresenta relação fisiopatológica e clínica relevante com a hipertensão arterial. A hipóxia intermitente, o aumento da atividade nervosa simpática, o estresse oxidativo, a inflamação, a disfunção endotelial e alterações neuro-hormonais são fatores que contribuem para a elevação e, principalmente, para a manutenção da pressão arterial.

A associação entre AOS e hipertensão apresenta relevância nos pacientes com hipertensão resistente, quais o controle pressórico pode ser mais complexo. Assim o reconhecimento da AOS nesses pacientes pode contribuir para uma abordagem mais adequada do quadro hipertensivo.

O tratamento com CPAP promove redução da pressão arterial, geralmente de magnitude moderada, com benefícios observados principalmente em determinados grupos de pacientes, incluindo aqueles com níveis pressóricos mais elevados e hipertensão resistente. Entretanto, os resultados podem variar entre os indivíduos e devem ser considerados em conjunto com o tratamento da hipertensão e as mudanças no estilo de vida.

Dessarte, o reconhecimento e o manejo conjunto da AOS e da hipertensão são fundamentais para uma abordagem mais completa e individualizada do paciente, contribuindo para o controle dos fatores associados ao risco cardiovascular.

REFERÊNCIAS

ABU SALMAN, Liann; SHULMAN, Rachel; COHEN, Jordana B. Obstructive sleep apnea, hypertension, and cardiovascular risk: epidemiology, pathophysiology, and management. **Current Cardiology Reports**, v. 22, n. 2, p. 6, 2020. DOI: 10.1007/s11886-020-1257-y.

BRANDÃO, Andréa Araujo *et al.* Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial - 2025. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 122, n. 9, e20250624, 2025. DOI: 10.36660/abc.20250624.

CARRIJO, Ludmylla da Silva Soares *et al.* Associated Factors to the Risk of Obstructive Sleep Apnea in the Acute Phase of Myocardial Infarction. **International Journal of Cardiovascular Sciences**, v. 38, e20240008, 2025. DOI: 10.36660/ijcs.20240008.

DENG, Mulan; CHEN, Yanjie; CHEN, Hongye; CHEN, Qihui. miR-1180-3p as a biomarker of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome and its role in chronic intermittent hypoxia-induced vascular injury. **Clinics**, v. 81, 2026, 100944. DOI: 10.1016/j.clinsp.2026.100944.

ELLENDER, Claire M.; VAKULIN, Andrew; STOCKS, Nigel; CHAI-COETZER, Ching Li. Management of obstructive sleep apnoea in primary care. **Australian Journal of General Practice**, v. 53, n. 6, p. 363-369, 2024. DOI: 10.31128/AJGP-08-23-6933.

FELDSTEIN, Carlos A. Blood pressure effects of CPAP in nonresistant and resistant hypertension associated with OSA: a systematic review of randomized clinical trials. **Clinical and Experimental Hypertension**, v. 38, n. 4, p. 337-346, 2016.

GREEN, Mackenzie *et al.* Meta-analysis of changes in the levels of catecholamines and blood pressure with continuous positive airway pressure therapy in obstructive sleep apnea. **The Journal of Clinical Hypertension**, v. 23, n. 1, p. 12-20, 2021. DOI: 10.1111/jch.14061.

HOU, Haifeng *et al.* Association of obstructive sleep apnea with hypertension: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Global Health**, v. 8, n. 1, p. 010405, 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29497502/>. Acesso em: 20 set. 2026.

KAPUR, Vishesh K. *et al.* Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 13, n. 3, p. 479-504, 2017.

KOVÁCS, Dóra K. *et al.* Weight reduction added to CPAP decreases blood pressure and triglyceride level in OSA: systematic review and meta-analysis. **Clinical and Translational Science**, v. 15, n. 5, p. 1238-1248, 2022. DOI: 10.1111/cts.13241.

LABARCA, Gonzalo *et al.* Efficacy of continuous positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea and resistant hypertension: systematic review and meta-analysis. **Sleep Medicine Reviews**, v. 58, p. 101446, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33607443/>. Acesso em: 20 set. 2026.

LEI, Qiang *et al.* Effects of continuous positive airway pressure on blood pressure in patients with resistant hypertension and obstructive sleep apnea: a systematic review and meta-analysis of six randomized controlled trials. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 43, n. 5, p. 373-379, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28767770/>. Acesso em: 20 set. 2026.

MAIER, Lauren E. *et al.* Influence of obstructive sleep apnea severity on muscle sympathetic nerve activity and blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Hypertension**, v. 79, n. 9, p. 2091-2104, 2022.

PENGO, Martino F. *et al.* Obstructive sleep apnoea treatment and blood pressure: which phenotypes predict a response? A systematic review and meta-analysis. **European Respiratory Journal**, v. 55, n. 5, p. 1901945, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32079643/>. Acesso em: 20 set. 2026.

PATIL, Susheel P. *et al.* Treatment of adult obstructive sleep apnea with positive airway pressure: an American Academy of Sleep Medicine clinical practice guideline. **Journal of Clinical Sleep Medicine**, v. 15, n. 2, p. 335-343, 2019.

PENGO, Martino F. *et al.* Effect of CPAP therapy on blood pressure in patients with obstructive sleep apnoea: a worldwide individual patient data meta-analysis. **European Respiratory Journal**, v. 65, n. 1, p. 2400837, 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39401854/>. Acesso em: 20 set. 2026.

SHANG, Wenli *et al.* Benefits of continuous positive airway pressure on blood pressure in patients with hypertension and obstructive sleep apnea: a meta-analysis. **Hypertension Research**, v. 45, n. 11, p. 1802-1813, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35701490/>. Acesso em: 20 set. 2026.

YILDIZ, Abdullah Burak *et al.* Assessment of hypertension in obstructive sleep apnea by ambulatory blood pressure monitoring: a systematic review and meta-analysis. **Blood Pressure Monitoring**, v. 27, n. 5, p. 285-296, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35866496/>. Acesso em: 20 set. 2026.