

A EFICÁCIA DA VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA ASSOCIADA A INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA AGUDA TIPO II – UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Giovanna de Oliveira da Silva¹; Pedro Daher de Pinna dos Santos¹; Eduarda Martins de Faria¹; Carlos Eduardo Alves da Silva¹; Angélica Dutra de Oliveira¹; Cícero Luiz de Andrade²; Bianca Paraíso de Araujo¹; Leonardo Pereira Motta¹ (Msc.)

¹Centro Universitário IBMR, Anima Educação - Rio de Janeiro (RJ), Brasil

²Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

E-mail: lpereiramotta@gmail.com

RESUMO

O estudo avaliou a eficácia da ventilação não invasiva (VNI) em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) evoluídos para insuficiência respiratória aguda tipo II (IRpA-II). Realizou-se uma revisão sistemática conforme PRISMA, registrada no PROSPERO (CRD4220251033039), com buscas nas bases *PubMed*, *Lilacs*, *Bireme*, *ScienceDirect*, *Cochrane* e *PEDro*, incluindo 4 artigos publicados entre 2023 e 2025. Participaram 280 pacientes, 175 homens e 105 mulheres, média de idade de $68,31 \pm 2,79$ anos, avaliados antes e após a VNI. Observou-se melhora gasométrica, com aumento do potencial hidrogeniônico (pH) de $7,28 \pm 0,07$ para $7,36 \pm 0,03$ ($p=0,5$). A pressão parcial de dióxido de carbono arterial (PaCO_2) reduziu-se significativamente, de $57,54 \pm 14,49$ mmHg para $51,70 \pm 12,49$ mmHg ($p=0,02$). A pressão parcial de oxigênio arterial (PaO_2) aumentou de $94,58 \pm 60,70$ mmHg para $106,56 \pm 73,09$ mmHg ($p=0,25$). Conclui-se que a VNI pode favorecer a estabilização gasométrica, especialmente no manejo da hipercapnia.

PALAVRAS-CHAVE: ventilação não invasiva; doença pulmonar obstrutiva crônica; insuficiência respiratória aguda.

INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) caracteriza-se por obstrução crônica, progressiva e parcialmente reversível do fluxo aéreo, decorrente de uma

resposta inflamatória anormal dos pulmões a inalação de partículas ou gases tóxicos, especialmente associados ao tabagismo. Esse processo inflamatório persistente promove alterações estruturais nos brônquios, como observado na bronquite crônica, e destruição do parênquima pulmonar, típica do enfisema, podendo resultar em repercussões sistêmicas relevantes.

O curso clínico da DPOC é frequentemente interrompido por episódios de exacerbação, caracterizados pelo agravamento agudo dos sintomas respiratórios e pela deterioração da troca gasosa. Esses eventos tendem a ser mais frequentes em indivíduos com níveis reduzidos de hemoglobina, o que compromete ainda mais a interação cardiorrespiratória. Nas exacerbações graves associadas à insuficiência respiratória aguda (IRpA), o aumento do trabalho ventilatório amplifica a demanda por oxigênio, agravando a incapacidade de manter a homeostase gasométrica.

A IRpA corresponde à incapacidade do sistema respiratório de realizar trocas gasosas adequadas. Gasometricamente, define-se pela pressão parcial de oxigênio arterial, $\text{PaO}_2 < 55\text{--}60$ mmHg (ar ambiente), podendo associar-se a pressão parcial de dióxido de carbono arterial, $\text{PaCO}_2 > 50$ mmHg e acidose respiratória ($\text{pH} < 7,35$). Em pacientes sob oxigenoterapia, utiliza-se a relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ mmHg. Clinicamente, divide-se em IRpA tipo I (pulmonar), decorrente de alteração da membrana alvéolo-capilar ou da relação V/Q, e tipo II (extra-pulmonar), caracterizada por hipoventilação com retenção de CO_2 e comprometimento da troca gasosa, podendo coexistirem ambas as apresentações.

A ventilação não invasiva (VNI) constitui alternativa terapêutica relevante para a IRpA-II em DPOC, por permitir suporte ventilatório sem dispositivos invasivos, geralmente por meio de máscaras faciais. Contudo, sua aplicação clínica envolve variabilidade nas taxas de sucesso, demandando identificação precoce de fatores de risco para falha, como nível de consciência, gravidade da acidose, comorbidades e adesão ao tratamento.

Diante desse cenário, torna-se necessária uma síntese atual das evidências sobre a eficácia da VNI nesse contexto. Sendo assim, este estudo propõe uma revisão sistemática para avaliar a efetividade da ventilação não invasiva em adultos com DPOC associada à IRpA tipo II.

METODOLOGIA

Essa revisão sistemática foi desenvolvida de acordo com o método prisma registrada no PROSPERO (CRD4220251033039) com base em artigos pesquisados em 6 bases de dados, sendo elas: *PubMed*, *Lilacs*, *Bireme Medline*, *ScienceDirect*, *Cochrane Library* e PEDro. As buscas foram realizadas nas línguas inglesa e portuguesa, com filtro de data inicial entre os anos de 2023 e 2025.

Os artigos que cumpriram os critérios de inclusão, foram selecionados para o estudo, sendo eles: artigos em português ou inglês, não ser uma revisão sistemática ou metanálise, não ser capítulo de livro, poster ou guideline, estudos que abordem sobre pacientes DPOC com IRpA tipo II, artigos que abordam a VNI como método de tratamento para esses pacientes.

Após a estruturação das palavras-chave, foram selecionados na Pubmed 361 artigos, na Bireme Medline 1.063, na Lilacs 55, Base Pedro 4.439; na Science Direct 6 e Cochrane Library 153, totalizando um número de 6.077 artigos.

Inicialmente foram identificados o total de 4.275 duplicatas. Além da exclusão de mais 1.642 artigos por serem trabalhos anteriores à 2023. Sendo assim, 160 artigos foram selecionados para a leitura do título e resumo a partir dos critérios de exclusão aplicados, sendo identificados 6 artigos que se encaixavam nesses critérios para serem lidos na íntegra. Entre esses artigos, 2 foram excluídos devido ao não encontro dos mesmos na íntegra, totalizando um número de 4 artigos finais elegíveis para esta revisão sistemática. Tais etapas estão sendo demonstrados na figura 1.

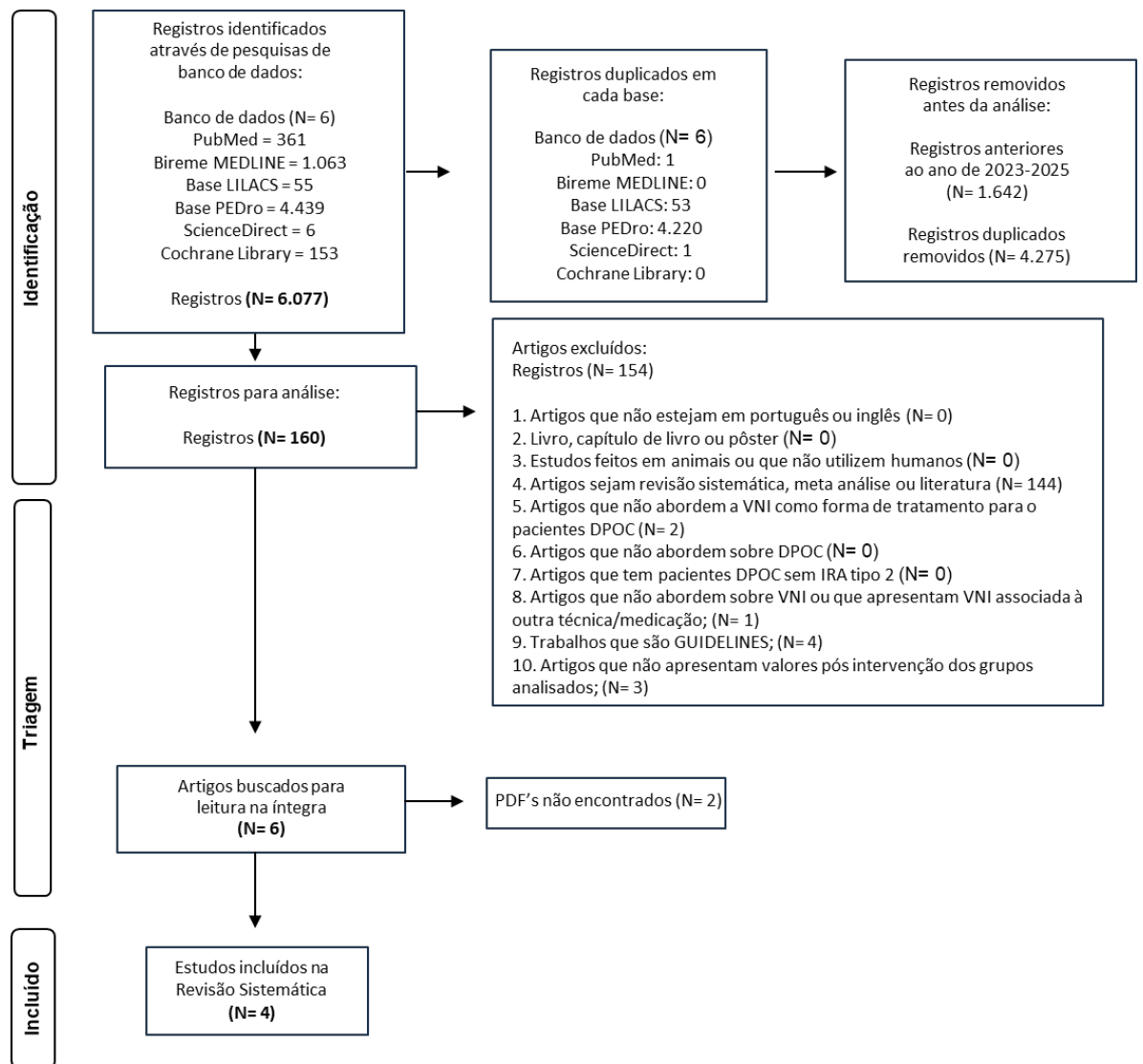


Figura 1: Fluxograma.

Para as comparações entre grupos, foram consideradas as médias extraídas de estudos incluídos na presente revisão sistemática. Os dados foram apresentados como média±desvio padrão (DP). As características de distribuição da amostra foram verificadas pelo Shapiro-Wilk Test. Para as análises não paramétricas, utilizou-se o Paired Sample Wilcoxon Signed Rank Test, e para as paramétricas o Pair-Sample t-Test. Diferenças com valor de $p \leq 0,05$ foram consideradas estatisticamente significativas. Análises e gráficos foram realizados através do Origin® 8.0 (Microcal Software Inc., Northampton, Massachusetts, Estados Unidos).

RESULTADO E DISCUSSÕES:

Os artigos selecionados visaram avaliar a eficácia da VNI em pacientes DPOC evoluídos para IRpA-II. Os participantes incluídos neste quadro clínico foram avaliados no período de pré/pós-intervenção e avaliados segundo certos parâmetros como valor do potencial hidrogeniônico (pH), valor da PaCO_2 e da PaO_2 .

Os estudos incluíram 280 pacientes, 175 homens e 105 mulheres, com média de idade de $68,31 \pm 2,79$ anos. Após a VNI, observou-se alterações em alguns parâmetros gasométricos. O pH aumentou de $7,28 \pm 0,07$ para $7,36 \pm 0,03$, sem significância estatística ($p=0,5$), mas sugerindo uma tendência à correção da acidose respiratória. Esse achado é compatível com a redução da hipoventilação alveolar e da retenção de dióxido de carbono promovidas pela VNI. Embora discreta, a elevação pode sugerir uma melhora ventilatória inicial e possível estabilização metabólica nesses pacientes (figura 2).

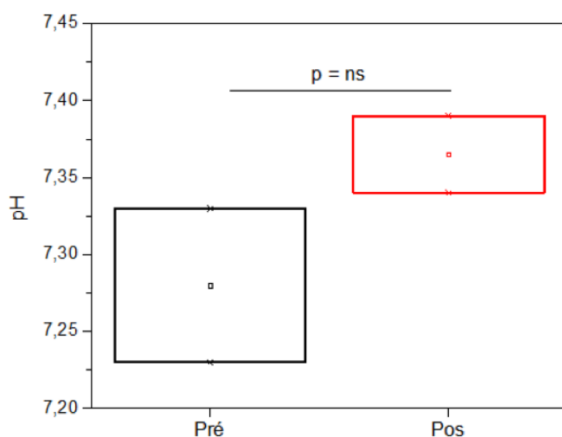


Figura 2 – Análise comparativa pré e pós-intervenção do pH arterial.

Legenda: pH - Potencial Hidrogeniônico; ns – não significativo.

Fonte: Tan et al., 2024; Liu et al., 2023.

A redução significativa da PaCO_2 de $57,54 \pm 14,49$ mmHg para $51,70 \pm 12,49$ mmHg ($p=0,02$) evidencia melhora significativa na eliminação de dióxido de carbono. Essa resposta é consistente com o incremento da ventilação alveolar promovido pela VNI, que atenua a hipercapnia típica da insuficiência respiratória

aguda tipo II. A diminuição da PaCO_2 reflete avanço clínico relevante, indicando maior eficiência ventilatória e contribuindo para a restauração do equilíbrio ácido-base nesses pacientes (figura 3).

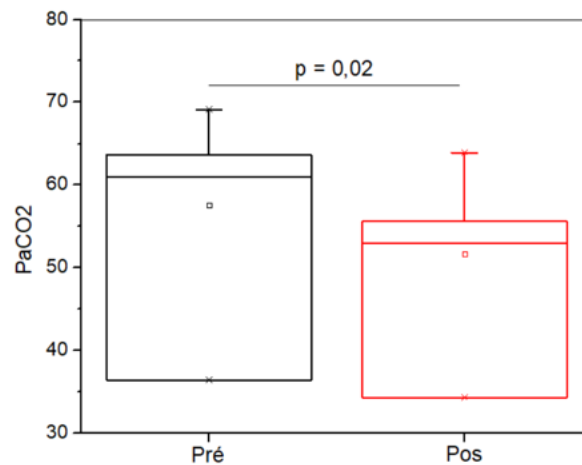


Figura 3 – Análise comparativa pré e pós-intervenção da PaCO_2 .

Legenda: PaCO_2 - Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial.

Fonte: Tan et al., 2024; Liu et al., 2023; Deniz et al., 2023; Xiao et al., 2025.

O aumento da PaO_2 de $94,58 \pm 60,70$ mmHg para $106,56 \pm 73,09$ mmHg ($p=0,25$), embora sem significância estatística, apresenta um aumento da oxigenação. Essa resposta é compatível com a redução do trabalho respiratório e uma possível eficiência ventilatória proporcionada pela VNI (figura 4).

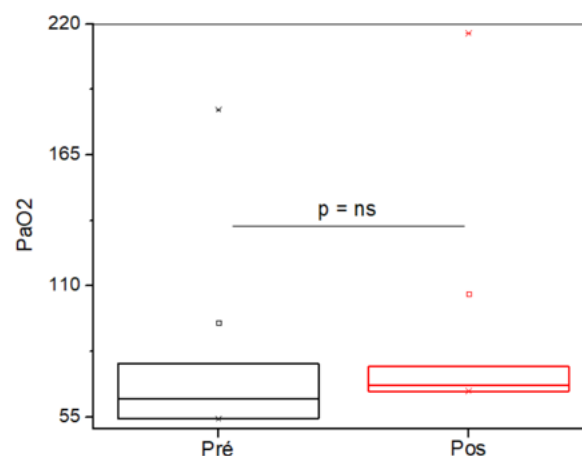


Figura 4 – Análise comparativa pré e pós-intervenção da PaO_2 .

Legenda: PaO_2 - Pressão parcial de oxigênio no sangue arterial; ns – não significativo.

Fonte: Tan et al., 2024; Liu et al., 2023; Deniz et al., 2023; Xiao et al., 2025.

A aplicabilidade da VNI demonstrou uma melhora nos valores gasométricos desses indivíduos. Tais melhoras podem estar relacionadas a otimização do processo de ventilação/perfusão, reduzindo o esforço ventilatório dos pacientes com a exacerbação da doença.

CONCLUSÕES:

A aplicação da VNI demonstrou um impacto positivo na hematose pulmonar, com redução significativa da PaCO_2 . Embora as alterações em pH e PaO_2 não tenham alcançado significância estatística, um aumento do equilíbrio ácido-base e da oxigenação foi observado. Evidenciando que a VNI pode favorecer a estabilização dos parâmetros gasométricos, sobretudo no controle da hipercapnia em pacientes com DPOC em IRpA II.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

TAN D; WANG, B; CAO, P; WANG, Y; SUN, J; GENG, P; WALLINE, JH; WANG, Y; WANG, C. High flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease with acute-moderate hypercapnic respiratory failure: a randomized controlled non-inferiority trial. *Crit Care* 28, 250 (2024).

LIU A, ZHOU Y, PU Z. Effects of high-flow nasal cannula oxygen therapy for patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in combination with type II respiratory failure. *J Int Med Res.* 2023;51(6):3000605231182558.

DENIZ S, TUNCEL S, GURGUN A, ELMAS F. Adding non-invasive positive pressure ventilation to supplemental oxygen during exercise training in severe chronic obstructive pulmonary disease: a randomized controlled study. *Thorac Res Pract.* 2023;24(5):262–9.

XIAO J; WU, Y; WANG, L; ZHOU, H. Effect of Precise Pulmonary Rehabilitation Nursing Intervention Combined With Simultaneous Inhalation Therapy and Noninvasive Ventilation for Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients With Chronic Hypercapnic Respiratory Failure. *Clin Respir J.* 2025 Feb;19(2):e70049.

FOMENTO:

Não se aplica.

