

## MODALIDADES E DESFECHOS DA VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA EM CENÁRIOS DE INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA AGUDA

MODALITIES AND OUTCOMES OF NON-INVASIVE VENTILATION IN SCENARIOS OF ACUTE RESPIRATORY FAILURE

MODALIDADES Y RESULTADOS DE LA VENTILACIÓN NO INVASIVA EN ESCENARIOS DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA

Mirella de Almeida Barreto Menezes<sup>1</sup>

Ubiraídys de Andrade Isidório<sup>2</sup>

Kennedy Cristian Alves de Sousa<sup>3</sup>

Marta Lígia Vieira Melo<sup>4</sup>

**RESUMO:** A Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA) caracteriza-se pela incapacidade do sistema respiratório em manter adequada oxigenação e/ou ventilação, comprometendo as trocas gasosas. Está associada a doenças como SDRA, pneumonia, edema e embolia pulmonar, podendo apresentar-se como insuficiência hipoxêmica (Tipo I) ou hipercápnica (Tipo II). De etiologia multifatorial, exige intervenções rápidas, e a Ventilação Não Invasiva (VNI) desponta como uma alternativa terapêutica promissora. Verificar na literatura os benefícios da ventilação não invasiva em pacientes com insuficiência respiratória aguda. Trata-se de uma revisão integrativa realizada nas bases SciELO, BVS, PubMed e Google Acadêmico, utilizando os descritores: Insuficiência Respiratória, Sistema Respiratório e Ventilação Não Invasiva correlacionados através do operador AND. Incluem-se artigos completos, gratuitos e publicados entre 2020 e 2025, excluindo-se revisões de literatura e resumos. Dos 1670 estudos identificados, 18 foram selecionados para análise final. Evidenciou-se que a VNI reduz a necessidade de intubação, melhora os parâmetros gasométricos e diminui a mortalidade hospitalar, sendo o BiPAP mais eficaz em quadros de insuficiência respiratória hipercápnica e o CPAP em edema agudo de pulmão. Os achados confirmam que a VNI é uma estratégia segura e eficaz no manejo da IRpA, desde que haja monitorização rigorosa, interface adequada e titulação individualizada.

3030

**Palavras-Chave:** Insuficiência Respiratória. Troca Gasosa Pulmonar. Ventilação Não Invasiva.

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Fisioterapia pela Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM), Cajazeiras, Paraíba.

<sup>2</sup> Doutor em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina do ABC, São Paulo pela Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM), Cajazeiras, Paraíba.

<sup>3</sup> Mestre em Ciências da Reabilitação pelo Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro pela Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM), Cajazeiras, Paraíba.

<sup>4</sup> Orientadora. Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Católica de Santos (UNISANTOS), São Paulo. Centro Universitário Santa Maria (UNIFSM), Cajazeiras, Paraíba.

**SUMMARY:** Acute Respiratory Failure (ARF) is characterized by the respiratory system's inability to maintain adequate oxygenation and/or ventilation, compromising gas exchange. It is associated with diseases such as ARDS, pneumonia, edema, and pulmonary embolism, and may present as hypoxemic (Type I) or hypercapnic (Type II) failure. Its etiology is multifactorial and requires rapid intervention, and Noninvasive Ventilation (NIV) is emerging as a promising therapeutic alternative. To verify the benefits of noninvasive ventilation in patients with acute respiratory failure in the literature. This integrative review was conducted in the SciELO, BVS, PubMed, and Google Scholar databases, using the descriptors: Respiratory Failure, Respiratory System, and Noninvasive Ventilation correlated through the AND operator. Full-text articles, free of charge, and published between 2020 and 2025 are included, excluding literature reviews and abstracts. Of the 1,670 studies identified, 18 were selected for final analysis. It was demonstrated that NIV reduces the need for intubation, improves blood gas parameters, and decreases in-hospital mortality, with BiPAP being more effective in hypercapnic respiratory failure and CPAP in acute pulmonary edema. The findings confirm that NIV is a safe and effective strategy for managing ARF, provided there is strict monitoring, an appropriate interface, and individualized titration.

**Keywords:** Noninvasive Ventilation. Pulmonary Gas Exchange. Respiratory Insufficiency.

**RESUMEN:** La insuficiencia respiratoria aguda (IRA) se caracteriza por la incapacidad del sistema respiratorio para mantener una oxigenación y/o ventilación adecuadas, lo que compromete el intercambio gaseoso. Se asocia con enfermedades como el SDRA, la neumonía, el edema y la embolia pulmonar, y puede presentarse como insuficiencia hipoxémica (tipo I) o hipercápnica (tipo II). Su etiología es multifactorial y requiere intervenciones rápidas, y la ventilación no invasiva (VNI) se perfila como una alternativa terapéutica prometedora. Para verificar los beneficios de la ventilación no invasiva en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda en la literatura, se realizó una revisión integrativa en las bases de datos SciELO, BVS, PubMed y Google Académico, utilizando los descriptores: Insuficiencia Respiratoria, Sistema Respiratorio y Ventilación No Invasiva, correlacionados mediante el operador AND. Se incluyen artículos de texto completo, gratuitos, publicados entre 2020 y 2025, excluyendo revisiones bibliográficas y resúmenes. De los 1670 estudios identificados, se seleccionaron 18 para el análisis final. Se demostró que la VNI reduce la necesidad de intubación, mejora los parámetros gasométricos y disminuye la mortalidad hospitalaria, siendo la BiPAP más eficaz en la insuficiencia respiratoria hipercápnica y la CPAP en el edema pulmonar agudo. Los hallazgos confirman que la VNI es una estrategia segura y eficaz para el manejo de la IRA, siempre que se realice una monitorización estricta, una interfaz adecuada y una titulación individualizada.

3031

**Palabras clave:** Insuficiencia respiratoria. Intercambio gaseoso pulmonar. Ventilación no invasiva.

## INTRODUÇÃO

A Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA) ocorre quando o sistema respiratório não consegue manter os níveis adequados de oxigenação e/ou ventilação comprometendo as trocas gasosas e resultando em falhas sistêmicas e metabólicas. É caracterizada pela incapacidade de

fornecer oxigênio suficiente aos tecidos ou remover dióxido de carbono de maneira eficaz, o que pode levar a distúrbios no equilíbrio ácido-básico (Silva e Silva, 2022).

Essa condição está frequentemente associada a doenças como Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), pneumonia, edema pulmonar e embolia pulmonar. Está classificada em Insuficiência Respiratória Hipoxêmica ou do Tipo I, caracterizada pela redução da pressão parcial de oxigênio ( $\text{PaO}_2$ ) devido a distúrbios na relação ventilação/perfusão, e Insuficiência Respiratória Hipercápnica ou do Tipo II, em que ocorre a retenção de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) devido à diminuição da eficiência da bomba ventilatória (Miguel *et al.*, 2024).

A etiologia da IRpA é multifatorial, envolvendo causas tanto pulmonares quanto extrapulmonares. As causas pulmonares incluem condições como broncopneumonia e pneumonia. Já as causas extrapulmonares envolvem a Insuficiência Cardíaca Congestiva (ICC) e o Acidente Vascular Encefálico (AVE). Os fatores responsáveis pela maior incidência da IRpA são predominantemente extrapulmonares (Lopes, 2021).

O seu quadro clínico pode variar conforme a doença de base e a presença de hipoxemia e/ou hipercapnia. Os sinais e sintomas da condição são geralmente inespecíficos e incluem dispneia, tosse, sibilância e cianose. Durante o exame físico, é possível observar sinais como aumento progressivo da frequência respiratória, episódios de apneia, respiração paradoxal e taquicardia. Além disso, pode haver sinais como tiragem e o uso de musculatura acessória (Ramos e Macedo, 2023).

3032

O diagnóstico da Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA) é predominantemente clínico, sendo confirmado por meio da gasometria arterial, considerada o padrão ouro para essa confirmação, especialmente quando a  $\text{PaO}_2$  é inferior a 60 mmHg. A gasometria também permite a classificação da condição em tipo I ou tipo II, com base na medição do  $\text{PaCO}_2$  (Germano *et al.*, 2021).

Uma das estratégias terapêuticas bastante utilizada no tratamento da IRpA, é a Ventilação Não Invasiva (VNI), que utiliza pressão positiva sem a necessidade de via aérea artificial. Essa abordagem tem como objetivo corrigir distúrbios respiratórios, como hipoxemia ou hipercapnia, adaptando-se às características fisiopatológicas de cada caso clínico. As principais indicações para a sua utilização na insuficiência respiratória aguda incluem a exacerbação da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), trauma torácico, período pós-extubação, Edema Agudo de Pulmão (EAP) cardiogênico, dispneia associada a sinais de fadiga da musculatura respiratória, acidose respiratória (com  $\text{PaCO}_2$  superior a 45mmHg e PH inferior a 7,35) e hipoxemia persistente com oxigênio suplementar (Oliveira Junior, 2021).

Utilizando máscaras e outras interfaces para fornecer suporte ventilatório. Esse método tem se mostrado eficaz no tratamento de patologias agudas, pois permite manter uma oxigenação adequada sem a necessidade de sedação. Além disso, contribui para a redução da incidência de pneumonia e da mortalidade associada à ventilação mecânica, proporcionando maior conforto ao paciente (Montenegro *et al.*, 2022).

A aplicação da Ventilação Não Invasiva (VNI) tem se mostrado eficaz no tratamento da insuficiência respiratória aguda, proporcionando melhorias na troca gasosa e diminuindo o esforço respiratório dos pacientes. Os benefícios são notáveis quando a técnica é bem avaliada e aplicada no momento e nas condições apropriadas. Além disso, a VNI auxilia na diminuição da necessidade de intubação, na redução da taxa de mortalidade e na diminuição dos custos do tratamento (Weigert *et al.*, 2021).

A insuficiência respiratória aguda é uma condição clínica grave que exige intervenções rápidas para assegurar a adequada troca gasosa e preservar a vida do paciente. Nesse contexto, a Ventilação Não Invasiva (VNI) tem se consolidado como uma alternativa eficaz e menos invasiva em comparação à ventilação mecânica tradicional. Considerando o crescimento do uso da VNI e a diversidade de estratégias disponíveis, torna-se necessário aprofundar o conhecimento sobre sua aplicação e seus benefícios na prática clínica. Justifica-se, portanto, a realização deste trabalho, que busca verificar na literatura o uso da VNI em pacientes com insuficiência respiratória aguda, identificar as estratégias mais utilizadas e analisar os benefícios proporcionados, contribuindo para ampliar o conhecimento dos profissionais da área da saúde e promover uma assistência respiratória mais segura e eficiente.

3033

Diante dos aspectos abordados, objetivou-se verificar na literatura sobre os benefícios da ventilação não invasiva em pacientes com insuficiência respiratória aguda.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, que foi desenvolvida, conforme os seguintes passos: escolha da pergunta condutora, busca de estudos nas bases de dados, análise dos materiais conforme o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão, interpretação dos resultados e por fim, a publicação dos dados obtidos.

Baseada no questionamento “A ventilação não invasiva é benéfica para pacientes com insuficiência respiratória aguda?”. A busca de artigos científicos foi realizada nas bases de dados Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (PubMed) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), usando os descritores cadastrados

nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): Insuficiência Respiratória, Sistema Respiratório e Ventilação Não Invasiva. Correlacionando os descritores com o operador booleano lógico (AND) para encontrar o maior número de artigos possíveis.

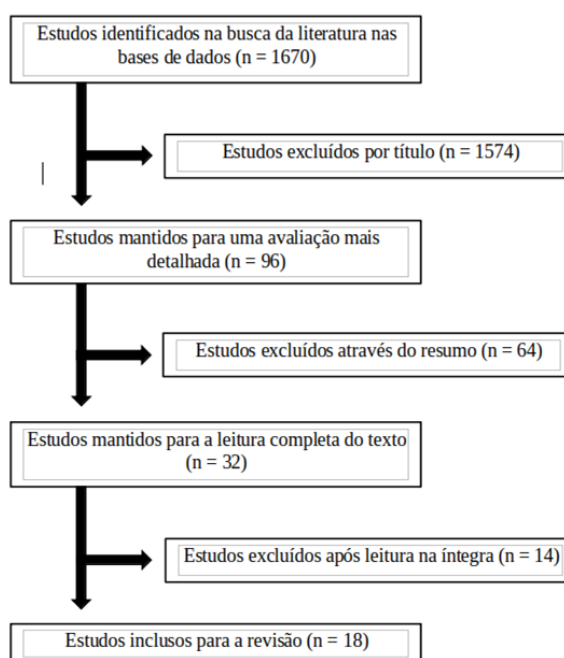
Os critérios de inclusão adotados contemplaram artigos completos, disponíveis gratuitamente, indexados nas referidas bases de dados, redigidos nos idiomas português, espanhol e inglês, publicados no período de 2020 a 2025. Como critérios de exclusão, foram descartadas as publicações recorrentes nas bases de dados, resumos e revisão de literatura.

Os materiais coletados foram analisados nas diferentes bases de dados, sendo a seleção inicial realizada a partir do título que resultaram em 1670 publicações. Foram selecionados 96 estudos para leitura do resumo por apresentarem relação com o tema proposto, 32 artigos se mostraram relevantes para o assunto e foram lidos na íntegra. Após essa leitura restaram 18 artigos que ajudaram a construir a presente revisão.

O processo de busca e seleção bibliográfica está apresentado na figura 1, onde é exibido um fluxograma adaptado do modelo PRISMA-P, que organiza de forma sistemática as etapas de identificação, triagem, avaliação da elegibilidade de inclusão dos artigos considerados nesta revisão integrativa. O fluxograma apresenta os termos de busca utilizados, as bases de dados consultadas e os critérios de inclusão e exclusão aplicados.

3034

**Figura 1.** Fluxograma de seleção de artigos para a revisão integrativa.



**Fonte:** Menezes, *et al.*, 2025.

## RESULTADOS

A ventilação não invasiva (VNI) tem sido amplamente estudada em diferentes cenários de insuficiência respiratória aguda (IRpA), incluindo exacerbações de DPOC, edema agudo de pulmão cardiogênico, pneumonia e casos relacionados à COVID-19, considerando diferentes características clínicas, modalidades de VNI e parâmetros ventilatórios. A maioria das pesquisas envolveu adultos e idosos, frequentemente com comorbidades cardiovasculares e respiratórias, utilizando CPAP, BiPAP, pressão de suporte e capacetes de ventilação. Diferentes desfechos foram avaliados como: necessidade de intubação orotraqueal, mortalidade, parâmetros gasométricos e tempo de internação, demonstrando que a VNI é uma estratégia eficaz e segura para o manejo de pacientes com insuficiência respiratória aguda.

Em um estudo realizado por Modesto e Reis (2023), 14 pacientes críticos utilizaram VNI, sendo 5 casos de pneumonia (36%), 5 de DPOC exacerbado (36%) e 4 de edema agudo de pulmão (29%). A terapia apresentou sucesso em 7 pacientes (50%) e falha em outros 7 (50%). O maior índice de sucesso foi observado entre os pacientes com edema agudo de pulmão (75%) e DPOC exacerbado (60%), enquanto os portadores de pneumonia tiveram maior frequência de falhas (80%). Quanto à evolução hospitalar, a maioria recebeu alta (64%) e 36% evoluíram para óbito.

No estudo de Guia *et al.* (2021), foram avaliados 128 pacientes, com média de idade de 61,7 anos, submetidos ao uso de CPAP. Após uma hora de VNI, observou-se HACOR médio de  $3,27 \pm 3,84$  e relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  média de  $203,30 \pm 92,21$  mmHg. A falha do CPAP ocorreu em 27,3% dos casos, dos quais 29 pacientes necessitaram de intubação orotraqueal e seis evoluíram a óbito, todos com ordem de não intubação. A principal causa de insucesso foi a incapacidade de corrigir a hipoxemia. A acurácia do escore HACOR para prever falha foi de 82,03%, enquanto a da relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  foi de 81,25%.

A pesquisa de Cammarota *et al.* (2022), evidenciou que o sucesso da ventilação não invasiva (VNI) está diretamente relacionado à tolerância e adaptação do paciente ao tratamento. Dentre os fatores que influenciam a adesão, destacaram-se o desconforto percebido pelo paciente, a escolha da interface e o ajuste ventilatório aplicado. A tolerância mostrou-se menor com máscaras oronasais, enquanto o capacete apresentou maior aceitação, favorecendo uso prolongado e menores taxas de falha. O sistema de fixação também impactou o conforto, devido à dor e ao risco de úlceras de pressão. Quanto ao ajuste ventilatório houve maior aceitação na ventilação em suporte de pressão (PSV) em comparação à ventilação controlada.

Foram avaliados 19 pacientes com COVID-19 e insuficiência respiratória aguda submetidos à VNI de resgate. A maioria era do sexo masculino (63%), com idade média de 46 anos, e a obesidade foi a comorbidade mais frequente (42%). O escore HACOR apresentou média  $<5$  antes e após uma hora de VNI; ainda assim, 68% evoluíram com falha da terapia, necessitando intubação orotraqueal. Entre estes, 58% foram posteriormente extubados com sucesso e 68% receberam alta da UTI após média de 14 dias de internação. Pacientes com HACOR  $\leq 5$  apresentaram maiores taxas de sucesso e alta hospitalar, enquanto no grupo HACOR  $>5$  predominaram falhas e óbitos, embora sem significância estatística ( $p>0,05$ ). Os achados reforçam estudos anteriores que indicam alta taxa de falha da VNI e maior risco de mortalidade em homens, possivelmente por fatores biológicos (Corda *et al.*, 2022).

Em três ensaios clínicos envolvendo 120 pacientes com insuficiência respiratória hipercápnica aguda secundária à ACPO, comparou-se o uso de BiPAP e CPAP em relação à mortalidade hospitalar. A análise agrupada apresentou baixa heterogeneidade ( $I^2=0\%$ ;  $p=0,75$ ) e não identificou diferença significativa entre as modalidades, com risco relativo de 0,71 (IC<sub>95%</sub>: 0,25–1,99;  $p=0,51$ ). Em pacientes hipercápnicos com neoplasia em estágio terminal, entretanto, verificou-se maior sobrevida entre aqueles tratados com BiPAP em comparação à oxigenoterapia isolada (Faqihi *et al.*, 2021).

3036

Em um estudo desenvolvido com pacientes portadores de IRpa, observou-se que 85% apresentaram sucesso com a VNI, enquanto 15% necessitaram de intubação. No grupo de sucesso, verificou-se melhora significativa do pH, da  $PaO_2$  e da  $PaCO_2$  já após 1 hora de ventilação, efeito que se manteve até o final da observação. A relação  $PaO_2/FiO_2$  também apresentou elevação significativa nesse grupo, evidenciando ganho na oxigenação. Em contraste, os pacientes que evoluíram para falha, apresentaram piores parâmetros gasométricos e clínicos na admissão, sendo identificado que  $pH < 7,26$  e  $RR \geq 35$  constituíram preditores de falha da VNI (Abdelfattah *et al.*, 2023).

Os achados de Soares *et al.* (2025) mostraram que, em pacientes com idade média entre 60 e 75 anos, com predominância de idosos e elevada frequência de comorbidades cardiovasculares e respiratórias, o uso de CPAP (5–10  $cmH_2O$ ) e BiPAP (IPAP 10–15  $cmH_2O$ ; EPAP 4,9–6,1  $cmH_2O$ ) esteve associado à redução da mortalidade, especialmente nos casos de edema agudo de pulmão. O BiPAP apresentou evidência robusta na diminuição da necessidade de intubação em pacientes com insuficiência respiratória tipo II, favorecendo a melhora da oxigenação, do pH e a redução da  $PaCO_2$ .



Em um estudo conduzido com pacientes adultos portadores de insuficiência respiratória aguda moderada a grave secundária à COVID-19, foi utilizado o dispositivo ELMO-cpap, um capacete que administra CPAP de 8 a 15 cmH<sub>2</sub>O, associado a fluxo contínuo de oxigênio e ar comprimido de 30 L/min cada. Dos pacientes incluídos, 10 completaram o protocolo, apresentando boa adesão ao uso do dispositivo e ausência de efeitos adversos relevantes. Após uma hora de utilização, observou-se melhora significativa da oxigenação, com aumento da relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de 88 [80,5–126] para 212 [131–290,5] ( $p=0,008$ ), além de redução estimada da FiO<sub>2</sub> ( $p=0,014$ ), sem evidências de reinalação de CO<sub>2</sub> ou hipercapnia. O uso do capacete contribuiu para a diminuição da necessidade de oxigenoterapia suplementar e evitou a intubação em 60% dos casos (Tomaz, 2021).

Em um estudo envolvendo 114 pacientes internados em UTI e submetidos à VNI, a idade média foi de  $69 \pm 13$  anos, com predomínio do sexo masculino (57%). A principal indicação para o uso da VNI foi a insuficiência respiratória aguda (64,9%), seguida da aplicação preventiva no período pós-extubação (17,5%). O tempo médio de internação foi de  $13,2 \pm 11,8$  dias. A taxa de sucesso da VNI alcançou 66,9%, enquanto 29,7% dos pacientes apresentaram falha, principalmente devido à necessidade de intubação. Ao término do acompanhamento, 74,5% receberam alta da UTI e 25,4% evoluíram para óbito (Weigert *et al.*, 2021).

3037

Em um estudo realizado com pacientes portadores de DPOC exacerbada e IRpA hipercápnica, foi avaliada a utilização da VNI. Os resultados demonstraram redução da mortalidade e da necessidade de intubação orotraqueal, além de maior sobrevida e melhora da qualidade de vida. Também foram observadas melhora clínica significativa, redução da dispneia e menor risco de complicações graves, como intubação e óbito (Owens *et al.*, 2023).

O estudo de Carrillo-Alcaraz *et al.* (2025) avaliou 429 pacientes com IRpA, dos quais 76,5% receberam inicialmente CPAP e 23,5% BiPAP. A frequência respiratória basal foi significativamente maior no grupo BiPAP ( $34 \pm 9$ ) em comparação ao CPAP ( $30 \pm 8$ ;  $p < 0,001$ ), enquanto a relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> foi inferior entre os pacientes em BiPAP ( $111 \pm 24$  mmHg vs.  $120 \pm 26$  mmHg;  $p = 0,001$ ). As complicações mais comuns associadas ao uso dos dispositivos foram claustrofobia e desconforto, observadas em 23,2% dos pacientes em CPAP e em 25,7% daqueles em BiPAP, sem diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,596$ ).

Estudo clínico envolvendo 840 pacientes avaliou a aplicação de VNI em diferentes cenários de IRpA. A intervenção foi realizada por meio de máscaras faciais, oronasais e capacetes, utilizando diferentes modalidades: ventilação em pressão de suporte (PSV), pressão positiva em vias aéreas com dois níveis (BiPAP), pressão positiva contínua nas vias aéreas



(CPAP) e assistência ventilatória ajustada neuralmente (NAVA). Os principais achados incluíram redução significativa da taxa de reintubação, diminuição da mortalidade, redução da pressão parcial de CO<sub>2</sub> e da frequência respiratória (Santos *et al.*, 2022).

Zahra *et al.*, (2024) analisaram 200 pacientes com IRpA hipoxêmica, observando que 78,5% apresentaram falha ao CPAP, enquanto 21,5% obtiveram sucesso. A falha foi mais frequente entre pacientes com pontuação HACOR elevada, diabetes, idade avançada e obesidade. Em estudo conduzido por Rafad *et al.* (2023) com 80 pacientes com IRpA hipercápica, a taxa de sucesso da VNI foi de 77,5% e a de falha de 22,5%. Nestes pacientes, aqueles com pH inicial entre 7,30 e 7,35 apresentaram maior sucesso em comparação ao grupo com pH entre 7,25 e 7,30 ( $p < 0,001$ ), e pacientes com PaCO<sub>2</sub> inicial entre 45–85 mmHg tiveram evolução mais favorável do que aqueles com PaCO<sub>2</sub> >85 mmHg ( $p < 0,001$ ).

Em estudo recente, a escala HACOR foi empregada para prever falha da VNI em pacientes com COVID-19, apresentando redução gradual até 6 horas após o início do suporte em todos os pacientes. Após esse período, o escore aumentou nos indivíduos que evoluíram para insuficiência ventilatória, enquanto continuou a diminuir naqueles sem falha. O índice ROX também apresentou alterações significativas em relação à linha de base, com declínio contínuo em pacientes que necessitaram de intubação e aumento nos pacientes sem falha. Tanto o HACOR quanto o ROX demonstraram precisão semelhante na predição de falha da VNI nesse grupo de pacientes (Varpaei *et al.*, 2023).

Khan *et al.* (2022) relataram que o uso da VNI em pacientes com edema pulmonar cardiogênico e outras formas de insuficiência respiratória aguda resultou em aumento significativo da aplicação da técnica, redução de 42% na necessidade de ventilação invasiva e diminuição da mortalidade hospitalar. O estudo também destacou o desenvolvimento de interfaces de VNI mais confortáveis e ajustes nas configurações do ventilador, visando melhorar a sincronia paciente-ventilador, o que promoveu maior tolerância e segurança durante o tratamento.

## DISCUSSÃO

A Ventilação Não Invasiva (VNI) constitui uma estratégia eficaz de suporte ventilatório em pacientes com insuficiência respiratória aguda (IRpA), promovendo melhora da oxigenação, redução do esforço respiratório e da dispneia, correção da hipercapnia e de distúrbios ácido-base. Em comparação à ventilação invasiva, a VNI apresenta menor risco de complicações, como pneumonia associada à intubação. Evidências indicam, ainda, que sua

utilização contribui para a redução do tempo de internação, da mortalidade e dos custos hospitalares (Barbosa *et al.*, 2022).

A aplicação da VNI pode ocorrer por dois modos principais: o CPAP (Continuous Positive Airway Pressure), que mantém pressão positiva contínua nas vias aéreas durante todo o ciclo respiratório, abrangendo as fases inspiratória e expiratória; e o BIPAP (Bilevel Positive Airway Pressure), que utiliza dois níveis de pressão distintos — uma pressão inspiratória positiva (IPAP) e uma pressão expiratória positiva (EPAP) — favorecendo a oxigenação. Esses modos podem ser administrados por diferentes interfaces, como nasal, oronasal ou facial total, conforme a condição clínica e a tolerância do paciente (Marques e Neves, 2021).

Em situações que requerem suporte ventilatório com dois níveis de pressão, a configuração dos parâmetros deve ser individualizada de acordo com as necessidades clínicas do paciente. A pressão expiratória positiva (EPAP) geralmente inicia-se com valores entre 4 e 6 cmH<sub>2</sub>O, não ultrapassando habitualmente 8 a 10 cmH<sub>2</sub>O. A pressão inspiratória positiva (IPAP) costuma ser estabelecida em torno de 10 a 12 cmH<sub>2</sub>O, podendo variar de 10 a 20 cmH<sub>2</sub>O conforme a patologia subjacente. Em equipamentos que utilizam a pressão de suporte (PS) em substituição à IPAP, recomenda-se iniciar com valores entre 6 e 8 cmH<sub>2</sub>O (Souza, 2023).

Recomenda-se iniciar a ventilação não invasiva no modo CPAP com uma pressão inicial típica de 5-6 cmH<sub>2</sub>O, realizando ajustes graduais nos primeiros minutos, de conforme percepção de dispneia do paciente e o esforço respiratório observado. Embora seja possível utilizar pressões que variam entre 5-20 cmH<sub>2</sub>O, habitualmente não se recomenda ultrapassar valores entre 10-12 cmH<sub>2</sub>O, a fim de garantir o conforto e reduzir o risco de complicações (Marques e Neves, 2021).

3039

Os parâmetros ventilatórios na VNI devem ser ajustados de maneira gradual e criteriosa, levando em consideração a tolerância do paciente, os resultados da gasometria arterial e a evolução clínica global. Nos modos CPAP e BiPAP, recomenda-se iniciar com pressões mais baixas, aumentando-as progressivamente até alcançar níveis adequados para a melhora da oxigenação e da ventilação alveolar. Esse ajuste deve ser individualizado, respeitando as necessidades fisiológicas e a condição clínica de cada paciente, de modo a otimizar a eficácia do suporte ventilatório e minimizar riscos de desconforto ou complicações (Diniz *et al.*, 2024).

O monitoramento rigoroso durante a VNI é essencial para assegurar a eficácia do tratamento. Quando realizado de forma contínua e com suporte de uma equipe multidisciplinar, possibilita ajustes precisos dos parâmetros ventilatórios, promovendo estabilidade clínica e minimizando riscos de complicações. Sinais como piora do padrão respiratório, fadiga da

musculatura respiratória, persistência da dispneia e acidose configuram critérios clínicos indicativos de falha do tratamento (Rosà *et al.*, 2023).

Considerando a importância da detecção precoce da falha da VNI, a escala HACOR, desenvolvida por Duan *et al.* (2016), constitui um método objetivo para prever sucesso ou insucesso do suporte ventilatório em pacientes com insuficiência respiratória aguda hipoxêmica. A escala avalia cinco parâmetros: frequência cardíaca, acidose (pH), nível de consciência (Escala de Coma de Glasgow), oxigenação e frequência respiratória. Pontuações superiores a 5 estão associadas a alto risco de falha da VNI, independentemente do diagnóstico, idade ou gravidade da doença (Oliveira *et al.*, 2021).

A eficácia da VNI está intimamente relacionada à adesão do paciente, dependendo diretamente da escolha da interface, do ventilador e do modo ventilatório que melhor se adapte às suas necessidades. Dificuldades de adaptação, escape aéreo significativo e sensação de claustrofobia são fatores que podem comprometer o tratamento, assim como aerofagia, ressecamento da mucosa nasal e faríngea, congestão nasal e irritação ocular causada pelo escape de ar e outras lesões causadas pelo contato com o aparelho (Marin *et al.*, 2022).

Diante desses aspectos, a escolha da interface configura-se como um dos principais determinantes para o sucesso da VNI, influenciando tanto o conforto e a tolerância do paciente quanto a eficácia da ventilação e a prevenção de complicações. Máscaras nasais, oronasais, totais e o capacete estão entre as opções mais empregadas, devendo a seleção ser individualizada conforme as necessidades clínicas e a adaptação de cada paciente (Oliveira, 2024).

3040

Nesse contexto, o fisioterapeuta assume papel central, conduzindo não apenas a adaptação do paciente ao tratamento, mas também a escolha da interface mais apropriada, a titulação das pressões e o monitoramento clínico contínuo. Dessa forma, sua atuação torna-se essencial para potencializar os benefícios da VNI, reduzir riscos e assegurar um suporte ventilatório seguro, eficaz e bem tolerado (Silva *et al.*, 2025).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências demonstram que a Ventilação Não Invasiva (VNI) é uma estratégia eficaz no manejo da insuficiência respiratória aguda (IRpA), reduzindo a necessidade de intubação, melhorando a oxigenação, corrigindo a hipercapnia e favorecendo maiores taxas de alta hospitalar. Sua efetividade depende da seleção adequada da interface, da titulação individualizada dos parâmetros ventilatórios e do monitoramento contínuo, destacando o papel fundamental do fisioterapeuta e da equipe multiprofissional.

Fatores como idade avançada, obesidade, diabetes, valores de pH inicial baixo ( $< 7,26$ ) e  $\text{PaCO}_2$  elevada ( $> 85$  mmHg) aumentam o risco de falha da VNI. Nesse contexto, o escore HACOR demonstrou-se útil para prever precocemente a falha da VNI, permitindo intervenções oportunas e maior precisão no manejo dos pacientes.

Como perspectivas futuras, recomenda-se a realização de ensaios clínicos multicêntricos com amostras maiores, que possibilitem validar de forma mais robusta os preditores de falha da VNI. Além disso, estudos comparativos sobre a eficácia de diferentes interfaces e modos de ventilação em cenários clínicos variados que poderão contribuir para protocolos mais efetivos.

Conclui-se que a VNI constitui um recurso terapêutico seguro e de grande relevância, contribuindo para a redução da mortalidade e para uma assistência respiratória mais eficaz, individualizada e de melhor qualidade.

## REFERÊNCIAS

ABDELFATTAH, R. A.; ALI, Y. M.; AZIZ, M. O. A.; ABDELAZIZ, A. O.; MOHAMED, B. I. Predictors of Success of Noninvasive Ventilation in Patients with COPD Exacerbations (Role of Clinical Parameters and Arterial Blood Gases). **The Egyptian Journal of Hospital Medicine**, v. 91, n. 1, p. 3850-3854, 2023.

BARBOSA, A. A.; ROCHA, G. P.; VENEZIANO, L. S. N. Comparação entre VNI e CNAF em pacientes com insuficiência respiratória hipoxêmica aguda: revisão bibliográfica. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2022.

CAMMAROTA, G.; SIMONTE, R.; ROBERTIS, E. Comfort During Non-invasive Ventilation. **Frontiers in Medicine**, v. 9, p. 1-9, 2022.

CARRILO-ALCARAZ, A.; GUIA, M.; LOPEZ-GOMES, L.; BAYOUMY, P.; HIGONCAÑIGRAL, A.; GONZÁLEZ, E. C.; YEPEZ, P. T.; SÁNCHEZ-NIETO, J. M. Comparison of non-invasive ventilation on bilevel pressure mode and CPAP in the treatment of COVID-19 related acute respiratory failure. A propensity score-matched analysis. **Medicina Intensiva**, p. 1-12, 2025.

CORDA, F. F.; QUEIROZ, L. G. D.; FERREIRA, L. L. Aplicabilidade da escala HACOR em pacientes com COVID-19 internados em unidade de terapia intensiva. **Journal of the Health Sciences Institute**, v. 40, n. 4, p. 245-250, 2022.

DINIZ, S. P.; GARCÍA, R. C.; MUÑOZ, F. L. G.; OTERO, D. C. Soporte respiratorio no invasivo en la insuficiencia respiratoria aguda. In: CAMPOS, J. G. S. **Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología**. 4. ed. Sevilla: Neumosur, 2024. p. 171-180.

FAQIHI, B. M.; TRETHEWEY, S. P.; MORLET, J.; PAREKH, D.; TURNER, A. M. Bilevel positive airway pressure ventilation for non-COPD acute hypercapnic respiratory failure patients: a systematic review and meta-analysis. **Annals of Thoracic Medicine**, v. 16, n. 4, p. 306-322, 2021.

GERMANO, L. G. R.; OLIVEIRA, K. K. A.; FREITAS, M. B. M. M.; PINTO, M. M. M.; ARRUDA, I. T. S.; SOUZA, A. K. P.; SOUZA, D. H. A. V. Abordagem inicial da criança com Insuficiência Respiratória. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 2, p. 8819-8826, 2021.

GUIA, M. F.; BOLÉO-TOMÉ, J. P.; IMITAZIONE, P.; POLISTINA, G. EM; ALVES, C.; ISHIKAWA, O.; BALLEMBERGER, M.; MINA, B.; FIORENTINO, G.; ESQUINAS, A.; SCALA, R. Usefulness of the HACOR score in predicting success of CPAP in COVID-19-related hypoxemia. **Respiratory Medicine**, v. 187, p. 1-6, 2021.

KHAN, Z. H.; ALDULAIMI, A. M.; VARPAEI, H. A.; MOHAMMADI, M. Various Aspects of Non-Invasive Ventilation in COVID-19 Patients: A Narrative Review. **Iranian Journal of Medical Sciences**, v. 47, n. 3, p. 194-209, 2022

LOPES, E. G. S. **Análises de desfechos de pacientes com insuficiência respiratória aguda admitidos em pronto socorro e em unidade de pronto atendimento do SUS de Belo Horizonte.** 2021. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Saúde do Adulto) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

MARIN, L. F. M.; ARAÚJO, G. M.; NUNES, R. R. Eficácia da ventilação não invasiva na redução da taxa de intubação orotraqueal em indivíduos com COVID-19. **Singular, Saúde e Biológicas**, v. 1, n. 3, p. 40-45, 2022.

MARQUES, T. S.; NEVES, D. Ventilação não invasiva (VNI) no pré-hospitalar em tempos de covid-19. **Journal Article**, p. 35-43, 2021

MIGUEL, E. A.; SANTOS, M. C. M.; BORBA, I. M.; SILVA, D. M. Insuficiência respiratória e suporte ventilatório não invasivo. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, v. 28, n. 2, p. 230-244, 2024.

3042

MODESTO, P. L.; REIS, J. C. Índice de sucesso da ventilação mecânica não invasiva em pacientes atendidos nas unidades de terapia intensiva do CASU-Hospital Irmã Denise em Caratinga/MG. **Revista Conexão Ciência**, v. 18, n. 3, p. 42-55, 2023.

MONTENEGRO, A. K. S.; BRAZ JÚNIOR, D.; SILVA, A. C. C.; DANTAS, D. Ventilação não invasiva na insuficiência respiratória aguda no pós-operatório de esofagectomia em pacientes com câncer de esôfago: uma revisão integrativa. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 20, n. 71, p. 240-251, 2022.

OLIVEIRA JUNIOR, M. P. **Software para apoio à tomada de decisão na sala de emergência quanto ao uso da ventilação não invasiva em pacientes com insuficiência respiratória.** 2021. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Saúde e Tecnologia no Espaço Hospitalar) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

OLIVEIRA, E. C. S.; AMARAL, C. V.; MENSCH, M. Ventilação não invasiva como conduta fisioterapêutica hospitalar em pacientes acometidos por COVID-19. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, ano. 06, ed. 11, v. 15, p. 139-159, 2021.

OLIVEIRA, L. C. **A síndrome da apneia obstrutiva do sono e as alterações craniofaciais.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – UNICEPLAC- Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos, Brasília, 2024.

OWENS, R. L.; DEROM, E.; AMBROSINO, N. Supplemental oxygen and noninvasive ventilation. **European Respiratory Review Series**, v. 32, n. 167, p. 1-16, 2023.

RAMOS, A. F.; MACEDO, E. C. O. **Insuficiência Respiratória Aguda**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023.

ROSÀ, T.; MENGA, L. S.; TEJPAL, A.; CESARANO, M.; MICH, T.; SKLAR, M. C.; GRIECO, D. L. Non-invasive ventilation for acute hypoxemic respiratory failure, including COVID-19. **Journal of Intensive Medicine**, v. 3, n. 01, p. 11-19, 2023.

SANTOS, L. K. P.; TOZZI, R. G.; RIBEIRO, N. G.; ROSA, L. L. D.; BORTOLINI, V.; FELICIO JUNIOR, E. L.; MORENO, H. J. B.; POCHÉ, D. W. J. Efeitos da ventilação mecânica não-invasiva sobre a taxa de reitubação de pacientes com insuficiência respiratória aguda. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 3, p. 11337-11347, 2022.

SILVA, A. L.; SILVA, R. L. Eficácia do uso da ventilação não invasiva na insuficiência respiratória hipoxêmica em pacientes com Covid-19: um estudo transversal. **Revista Diálogos em Saúde**, v. 5, n. 1, p. 1-11, 2022.

SILVA, F. S. L.; FURLANETTO, K. C.; NEVES, L. M. T.; CIPRIANO, G. F. B.; ACCIOLY, M. F.; FRANCO, A. M.; ALVES, T. B.; CAMPELO, S. M.; SILVA, K. H.; SILVA, L. C. M.; SOBREIRA-NETO, M. A.; LEITE, C. F. Desenvolvimento e validação do questionário de conhecimento em apnéia obstrutiva do sono para fisioterapeutas. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 31, p. 1-9, 2025.

SOARES, C.; SAMPAIO, A. C.; FREIRE, M.; VAZ, A. C. A.; ROSA, C.; RODRIGUES JÚNIOR, L. F. Atualização do uso da VNI como recuso terapêutico no edema agudo de pulmão cardiogênico: uma revisão de escopo. **OnScience**, v. 3, n. 1, p. 1-18, 2025. 3043

SOUZA, N. C. **Associação entre os parâmetros usados na ventilação mecânica não invasiva em pacientes com insuficiência respiratória internados no Hospital de Clínicas de Porto Alegre**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.

TOMAZ, B. S. **Eficácia de um novo tipo de capacete para oferta de CRAP, o ELMO, no tratamento da insuficiência respiratória aguda hipoxêmica secundária à COVID-19**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Médicas) – Universidade Federal do Ceará – Fortaleza, 2021.

VARPAEI, H. A.; BAYRAKTAR, N.; MOHAMMADI, M. Predictors of Non-invasive Ventilation Failure and Associated Factors Among the COVID-19 Patients Admitted to Intensive Care Unit. **Anesthesia and Pain Medicine**, v. 13, n. 6, 2023.

WEIGERT, R. M.; GARCIA, G. F.; MUNIZ, J. C. N.; FRANCO, F.; FONTOURA, F.; FORGIARINI JUNIOR, L. A. Utilização da ventilação mecânica não invasiva em pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva Adulto: sucesso, insucesso, motivo da VNI, tempo de internação, alta ou óbito. **Clinical and biomedical research**, v. 41, n. 1, p. 6-11, 2021.