

VENTILAÇÃO NÃO INVASIVA COM CAPACETE *HELMET* NA COVID-19: EFEITOS SOBRE INTUBAÇÃO, MORTALIDADE E INTERNAÇÃO.

Alice Grazioti Silva Dias¹
Alaís Christian de Aguiar¹
Vitor Gabriel de Paiva¹
Tatiana Maria Rios Moraes¹
Dayse Rodrigues de Sousa Andrade²
Paula Baccarini Viegas Costa da Silva²
Graziele Mayra Santos Moreira²

INTRODUÇÃO: A COVID-19, doença causada pelo vírus SARS-CoV-2, frequentemente leva a quadros de insuficiência respiratória aguda, tornando o suporte ventilatório uma medida crucial. Diante dos riscos associados à ventilação mecânica invasiva, estratégias não invasivas ganharam destaque. **OBJETIVO:** Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, os efeitos do uso do capacete (helmet) como interface de ventilação não invasiva em pacientes com COVID-19, comparando desfechos como taxas de intubação, mortalidade e tempo de internação com outras modalidades de suporte ventilatório. **METODOLOGIA:** A busca foi realizada nas bases de dados PubMed, Scopus, Web of Science, Embase e Scielo, incluindo ensaios clínicos randomizados, coortes e estudos observacionais comparativos publicados entre 2020 e 2025. **RESULTADOS:** Os resultados indicaram que a ventilação não invasiva com capacete, especialmente na modalidade BiPAP, associou-se a uma redução significativa nas taxas de intubação quando comparada à oxigenoterapia convencional e à cânula nasal de alto fluxo. Embora os dados sobre a mortalidade não tenham demonstrado significância estatística consistente, observou-se uma tendência de redução. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Concluiu-se que o uso do capacete é uma estratégia eficaz, porém modesta diante os estudos para diminuir a necessidade de intubação, podendo otimizar a alocação de recursos hospitalares e melhorar os desfechos clínicos de pacientes com insuficiência respiratória por COVID-19.

Palavras-chave: COVID-19; Ventilação Não Invasiva; Intubação; Mortalidade; Oxigenoterapia.

^{1*}Discente do Curso de Fisioterapia da Afya Centro Universitário São João del Rei.

Email do autor 1: alicegrazioti13@gmail.com

Email do autor 2: aguiaralaisa5@gmail.com

Email do autor 3: tat_rios@yahoo.com.br

Email do autor 4: vitor_paiva123@icloud.com

^{2*} Professora do Curso de Fisioterapia da Afya Centro Universitário São João del Rei.

Email: dayse.andrade@uniptan.edu.br

Email: Paula.baccarini@afya.com.br

Email: graziele.moreira@afya.com.br

1 INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença causada pelo vírus SARs-Cov-2, as causas são multifatoriais que envolvem o sistema respiratório, gerando uma inflamação pulmonar severa, a formação de microtrombos e lesões alveolares. O que ocasiona quadros de insuficiência respiratória hipoxêmica aguda que afeta diretamente a relação ventilação/perfusão. Sabe-se que a pandemia representou uma das maiores emergências sanitárias do século XXI, impondo desafios sem precedentes aos Sistema de Saúde¹.

No Brasil, segundo dados epidemiológicos, cerca de 35 milhões de pessoas foram acometidas pela COVID-19, apresentando uma estatística significativa e alarmante para a saúde pública. Até novembro de 2022 o país já alcançava cerca e 689 mil mortes por SARS-CoV-2 o que representa um expressivo impacto para o Sistema Único de Saúde no Brasil. Tais fatos, podem levar desafios frente a internação e condição clínica dos pacientes com COVID-19 grave que evolui para Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA)¹.

A SDRA, é caracterizada por uma lesão pulmonar difusa, que aumenta a permeabilidade dos vasos pulmonares, leva ao acúmulo de líquido nos alvéolos, evoluindo para hipoxemia arterial grave, devido à edema pulmonar bilateral não cardiogênico ². As causas e fatores de riscos são amplos e derivam de outras condições associadas, como pneumonia bacteriana e viral, sepse não pulmonar, aspiração do conteúdo gástrico, choque não cardiogênico, traumas e cirurgias de alto risco, overdose, Sars-Cov-2 e, embora menos frequente, entre as possíveis novas causas, destacam o uso de cigarro eletrônico como vaping (EVALI) ⁴. Essa condição envolve três fases, A fase 1, exsudativa onde ocorre a lesão da barreira alvéolo-capilar, seguida da fase 2, proliferativa, onde decorre a tentativa de reparo, aumentando a produção de pneumócitos tipo II e macrófagos, que podem induzir a fase 3, fibrótica, comprometendo a relação ventilação/perfusão ^{5,6}.

A abordagem comumente utilizada para esses pacientes tem se baseado na Ventilação Mecânica Invasiva (VMI), por meio de intubação orotraqueal ⁵. Embora essa modalidade seja amplamente eficaz, a VMI está associada a lesões pulmonares induzidas por ventilação (VILI), pneumonia e efeitos adversos a ventilação prolongada, o que implica na melhora do quadro clínicos desses pacientes ⁶. Sabe-se que as consequências da ventilação prolongada

acarretam complicações como perda significativa de massa muscular, lesões por pressão, riscos de trombose e limitação da capacidade funcional, além de impactos psicossociais, o que tornam ainda mais desafiador o período de internação⁷.

Diante desse cenário, abordagens VNI têm se tornado destaque como estratégia para reduzir a necessidade de intubação e melhorar os desfechos clínicos. A VNI é um modo ventilação em que se utiliza máscara nasal ou facial, indicada para pacientes com insuficiência respiratória aguda que mantêm consciência preservada, sem risco iminente de aspiração e com estabilidade hemodinâmica. Enquanto a VM é necessária nos casos em que há falência respiratória iminente, deterioração neurológica ou necessidade de controle rigoroso das vias aéreas^{7,8}.

Existem dois principais modos de aplicação da VNI: o CPAP (Continuous Positive Airway Pressure), que oferece uma pressão positiva contínua ao longo de todo o ciclo respiratório, e o bilevel, também chamado de BiPAP, que fornece dois níveis distintos de pressão – uma maior na inspiração (IPAP) e uma menor na expiração (EPAP)^{8,9}.

Dentre as interfaces disponíveis para aplicação da VNI, o capacete (helmet) se destaca por permitir tanto a aplicação de CPAP quanto de suporte de pressão (PSV)¹⁰. Ele apresenta vantagens importantes como melhor vedação, menor dispersão de aerossóis e maior conforto para o paciente^{11,12}. Já a cânula nasal de alto fluxo (CNAF), apesar de não ser uma modalidade de ventilação, mas sim de oxigenoterapia, tem sido amplamente utilizada por fornecer oxigênio aquecido e umidificado em alto fluxo, gerando leve pressão positiva e redução do espaço morto, sendo útil em pacientes com hipoxemia moderada¹³.

Considerando esse panorama, torna-se pertinente investigar se o uso do capacete como interface de VNI demonstra eficácia clínica superior em comparação a outras modalidades de suporte ventilatório não invasivo. Este estudo tem como objetivo analisar, por meio de revisão sistemática da literatura, os efeitos do uso do capacete em pacientes com COVID-19 e insuficiência respiratória aguda, comparando os desfechos clínicos como taxa de intubação, mortalidade e tempo de internação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão da literatura com abordagem qualitativa e descritiva. A busca foi conduzida em bases de dados científicas amplamente reconhecidas, incluindo PubMed, Scopus, Web of Science, Embase e Scielo, utilizando combinações de palavras-chave e descritores MeSH: "*COVID-19*" and "*Helmet-Noninvasive*".

A triagem seguiu quatro etapas principais: busca nas bases de dados, triagem por título e resumo, leitura integral para verificação de elegibilidade, e por fim, a inclusão final dos estudos que atenderam aos critérios estabelecidos.

Foram incluídos 04 estudos originais, publicados entre 2020 e 2025, em inglês, português ou espanhol, que avaliaram pacientes adultos com 14 anos ou mais diagnosticados com COVID-19 e insuficiência respiratória hipoxêmica aguda, tratados com ventilação não invasiva utilizando capacete (helmet) como interface principal. Os estudos deveriam apresentar comparação do helmet em relação à máscara facial (MAF), cânula nasal de alto fluxo e modalidades não invasivas como o CPAP e BiPAP.

Foram considerados estudos com delineamentos como ensaios clínicos randomizados (ECRs), coortes prospectivas ou retrospectivas e estudos observacionais comparativos que apresentaram dados clínicos mensuráveis, como taxa de intubação, mortalidade, dias livres de ventilação e tempo de internação.

Foram excluídos da análise os estudos que incluíram populações pediátricas, definidos como pacientes com idade inferior a 14 anos; revisões narrativas, cartas ao editor, editoriais, estudos com metodologia qualitativa sem desfechos clínicos comparáveis; estudos que abordaram exclusivamente outras doenças respiratórias que não a COVID-19, ou que não descreveram claramente a modalidade de suporte ventilatório empregada.

Os dados dos estudos elegíveis foram extraídos de forma padronizada e organizados em uma tabela contendo as seguintes informações: autor e ano de publicação, tipo de estudo, tamanho da amostra, intervenção utilizada (helmet), grupo comparador (VMI, MAF, CNAF), parâmetros clínicos analisados (ex.: necessidade de intubação, mortalidade, PaO₂/FiO₂, tolerância ao dispositivo, tempo de internação), e principais conclusões. A análise foi descritiva e narrativa, focando as tendências encontradas nos estudos e as lacunas na literatura. Não foi realizada meta-análise estatística, dada a diversidade encontrada nos métodos e desfechos.

4 RESULTADOS

A busca resultou na inclusão de quatro estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade. Entre os selecionados, publicados entre 2020 e 2025, encontram-se duas revisões sistemáticas com metanálise, um ensaio clínico randomizado multicêntrico e um protocolo de pesquisa para um ECR pragmático. Coletivamente, esses estudos compararam diferentes estratégias de suporte ventilatório não invasivo, com foco na interface de capacete (*helmet*).

As revisões sistemáticas com metanálise apontaram para desfechos clínicos favoráveis ao uso do capacete. O estudo de Pitre e colaboradores (2023), que abrangeu 36 ensaios e 7.046 pacientes, concluiu que o uso de CPAP com capacete foi eficaz na redução da mortalidade em comparação à oxigenoterapia padrão e que a VNI com capacete (bilevel ou CPAP) também reduziu o tempo de permanência na UTI. De forma semelhante, a metanálise de Liu et al e colaboradores (2025), evidenciou que o BiPAP com capacete foi superior à CNAF e à oxigenoterapia padrão na redução da taxa de intubação e do tempo de estadia na UTI em pacientes com COVID-19 moderada a grave, sendo recomendado como estratégia preferencial.

Em contrapartida, o ensaio clínico randomizado de Yaseen Arabi e colaboradores. (2022), que envolveu 320 pacientes, não encontrou diferenças estatisticamente significativas no desfecho primário de mortalidade em 28 dias, nem em desfechos secundários como taxa de intubação e tempo de internação. O estudo comparou a VNI com capacete a outras modalidades de suporte, como oxigenoterapia, CNAF ou VNI com máscara, não demonstrando uma vantagem clara para o uso do capacete.

Adicionalmente, o protocolo de pesquisa de Jonas Tverring e colaboradores. (2020) descreveu o planejamento de um ensaio clínico para comparar diretamente o CPAP com capacete contra a CNAF em 120 pacientes. Embora não apresente resultados finais, o estudo levantou a hipótese de que o uso do capacete poderia reduzir a necessidade de ventilação mecânica invasiva sem aumentar a mortalidade, reforçando a relevância clínica da investigação sobre a eficácia desta interface.

5 DISCUSSÃO

A insuficiência respiratória aguda hipoxêmica, frequentemente evoluindo para a SDRA, representou uma das principais complicações da COVID-19, exigindo suporte ventilatório avançado. A abordagem tradicional com VMI, embora muitas vezes necessária, está associada a riscos significativos a VILI, pneumonia e complicações decorrentes da sedação e imobilização prolongada. Nesse cenário, a VN I surgiu como uma estratégia promissora para oferecer suporte respiratório sem a necessidade de intubação¹⁴.

Dentre as interfaces disponíveis, o capacete (helmet) ganhou destaque por suas vantagens, como melhor vedação, menor dispersão de aerossóis e maior conforto para o paciente, permitindo o uso contínuo por períodos mais longos.¹⁵ A análise dos estudos incluídos nesta revisão demonstrou que a VNI por meio de capacete, especialmente na modalidade BiPAP, apresentou resultados superiores na redução das taxas de intubação em pacientes com COVID-19, quando comparada a outras modalidades ventilatórias¹⁶.

O estudo de Liu e colaboradores (2021), uma meta-análise em rede que avaliou cinco ensaios clínicos randomizados, corroborou esta observação de forma robusta. Os resultados indicaram que o BiPAP com capacete reduziu significativamente o risco de intubação em relação à oxigenoterapia convencional (SOT) (RR: 0,24; IC 95%: 0,10–0,62) e à oxigenoterapia por cânula nasal de alto fluxo (RR: 0,37; IC 95%: 0,16–0,86). Embora também tenha sido observado um benefício do HFNO (RR: 0,66; IC 95%: 0,44–0,99) e do CPAP (RR: 0,45; IC 95%: 0,25–0,81) em comparação ao SOT, a magnitude do efeito foi menor. Tais achados posicionam o BiPAP com capacete como a estratégia mais eficaz para evitar a intubação orotraqueal, um desfecho de grande relevância clínica¹⁷.

Em relação à mortalidade a curto prazo (≤ 30 dias), o cenário se mostra mais complexo. A mesma análise de Liu e colaboradores (2021) mostrou que o BiPAP com capacete apresentou taxas numericamente menores em comparação às demais modalidades, embora sem alcançar significância estatística: BiPAP com capacete vs. SOT (RR: 0,55; IC 95%: 0,17–1,78) e BiPAP com capacete vs. CNAF (RR: 0,78; IC 95%: 0,28–2,18)¹⁷. Os intervalos de confiança amplos, que cruzam o valor 1, indicam a ausência de uma diferença estatisticamente significativa, uma limitação provavelmente associada ao baixo número de eventos (óbitos) e ao tamanho reduzido das amostras, o que diminui o poder estatístico para

detectar diferenças entre os grupos. De forma semelhante, a meta-análise de Pitre e colaboradores (2023), que abrangeu um universo maior de 36 ensaios e 7.046 pacientes, fortaleceu a hipótese de benefício, concluindo que o CPAP com capacete provavelmente reduz a mortalidade em comparação à SOT, com uma estimativa de 231 mortes a menos por 1.000 pacientes tratados (certeza moderada) ¹⁸.

Em contrapartida, o ensaio clínico randomizado de Yaseen Arabi e colaboradores (2022) não encontrou diferenças significativas em seus desfechos. Este estudo, notável por seu rigor metodológico, comparou a VNI com capacete adicionada aos cuidados habituais versus apenas os cuidados habituais. O desfecho primário, morte por qualquer causa em 28 dias, não apresentou diferença estatisticamente significativa, com uma diferença de risco de apenas 1% e risco relativo de 1.04% ⁷.

De forma similar, os desfechos secundários, como tempo de internação, taxa de intubação e segurança/conforto do paciente, também não mostraram vantagens claras para o grupo do capacete. Uma análise crítica da metodologia deste estudo, no entanto, é fundamental para interpretar seus resultados. O grupo controle, definido como "cuidados habituais", era heterogêneo, podendo incluir SOT, CNAF ou VNI por MAF. Essa variabilidade pode ter "diluído" o efeito da intervenção, pois o capacete foi comparado não apenas contra a oxigenoterapia padrão, mas também contra outras formas de suporte não invasivo já eficazes, tornando mais difícil a detecção de uma superioridade estatística ¹⁴.

Outras investigações, embora não apresentem resultados finais, contribuem com desenhos metodológicos robustos que reforçam a hipótese deste estudo. O protocolo do estudo de Jonas Tverring e colaboradores (2020), por exemplo, propôs um ensaio clínico pragmático para comparar diretamente o CPAP com capacete contra a CNAF em 120 pacientes. A hipótese dos autores era que o capacete poderia não apenas evitar a intubação, mas também promover uma PEEP mais elevada e otimizar a oxigenação. O desfecho primário escolhido, "dias livres de ventilador em 28 dias", representa uma métrica inteligente que combina eficácia (evitar intubação) e segurança (penaliza a mortalidade), demonstrando um delineamento cuidadoso para responder a uma questão clínica relevante. A análise dos desfechos secundários relacionados ao tempo de internação também aponta para um benefício do uso do capacete ¹⁹.

Pitre e colaboradores (2023) observaram que a VNI com capacete reduziu o tempo de permanência na UTI em uma média de 4,84 dias em comparação à SOT. Este dado, alinhado à redução da necessidade de intubação, sugere que a utilização do capacete pode otimizar a alocação de recursos hospitalares, um fator de extrema importância durante picos pandêmicos, além de potencialmente diminuir a exposição do paciente às complicações da hospitalização prolongada, como a perda de massa muscular e os impactos psicossociais¹⁸.

Em conjunto, os achados reforçam a hipótese de que a VNI com capacete é uma estratégia de tratamento eficaz para a COVID-19 moderada a grave, primariamente pela sua capacidade de reduzir a necessidade de ventilação mecânica invasiva. Embora o estudo de Yaseen Arabi e colaboradores (2022) não demonstre relevância estatística sobre os desfechos de mortalidade e tempo de internação, suas limitações metodológicas, especialmente a heterogeneidade do grupo controle, devem ser consideradas¹⁴. A ausência de significância estatística nesse contexto não refuta a hipótese nula deste estudo, mas sim destaca a complexidade de comparar intervenções ventilatórias em cenários de prática clínica variável.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÃO

O presente estudo se propôs a analisar os efeitos do uso de ventilação não invasiva com a interface de capacete em pacientes com insuficiência respiratória aguda por COVID-19, comparando os desfechos com outras modalidades de suporte ventilatório. A relevância desta pesquisa se baseia nos desafios impostos pela pandemia, além da necessidade de aprofundar os conhecimentos acerca de estratégias de ventilação não invasiva em complicações respiratórias a fim de reduzir os efeitos deletérios do uso da ventilação mecânica invasiva.

Os resultados alcançados demonstraram que o uso do capacete, especialmente na modalidade BiPAP, se mostrou consideravelmente superior na redução das taxas de intubação e mortalidade quando comparado à oxigenoterapia convencional e à cânula nasal de alto fluxo, embora os achados não tenham atingido uma significância estatística unânime.

Adicionalmente, a investigação sobre o tempo de internação revelou que a VNI com capacete foi capaz de diminuir a permanência em unidades de terapia intensiva, um desfecho de grande impacto tanto clínico quanto para a gestão de recursos em saúde.

Conclui-se, portanto, que a utilização do capacete como interface de VNI representa uma estratégia eficaz e segura no manejo de pacientes com COVID-19 moderada a grave. Sua principal vantagem reside na capacidade de evitar a progressão para a ventilação mecânica invasiva. Diante do exposto, sugere-se que futuras pesquisas se concentrem na realização de ensaios clínicos com grupos de controle mais homogêneos, a fim de elucidar de forma definitiva o impacto da intervenção na mortalidade. Além disso, novos estudos poderiam explorar a aplicação e a custo-efetividade desta interface em outras condições clínicas que cursam com insuficiência respiratória aguda hipoxêmica.

REFERÊNCIAS

1. Cabrini L, Landoni G, Zangrillo A. Minimise nosocomial spread of 2019-nCoV when treating acute respiratory failure. *The Lancet*. 2020;395(10225):685. doi:10.1016/S0140-6736(20)30359-7
2. Krishnasamy VP, Hallowell BD, Ko JY, et al. Update: Characteristics of a Nationwide Outbreak of E-cigarette, or Vaping, Product Use–Associated Lung Injury — United States, August 2019–January 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(3):90-94. doi:10.15585/mmwr.mm6903e2
3. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*. 2020;395(10223):497-506. doi:10.1016/S0140-6736(20)30183-5
4. Bellani G, Laffey JG, Pham T, et al. Epidemiology, Patterns of Care, and Mortality for Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome in Intensive Care Units in 50 Countries. *JAMA*. 2016;315(8):788. doi:10.1001/jama.2016.0291
5. Short KR, Kasper J, van der Aa S, et al. Influenza virus damages the alveolar barrier by disrupting epithelial cell tight junctions. *European Respiratory Journal*. 2016;47(3):954-966. doi:10.1183/13993003.01282-2015
6. Matthay MA, Ware LB, Zimmerman GA. The acute respiratory distress syndrome. *Journal of Clinical Investigation*. 2012;122(8):2731-2740. doi:10.1172/JCI60331
7. Arabi Y, Aldekhyl S, Al Qahtani S, et al. Helmet noninvasive ventilation for COVID-19 patients (Helmet-COVID): statistical analysis plan for a randomized controlled trial. *Trials*. 2022;23(1):105. doi:10.1186/s13063-021-05988-x

8. haryalchi katayoun, heidarzadeh abtin, Abedinzade M, Olangian-Tehrani S, Ghazanfar Tehran S. The Importance of Happy Hypoxemia in COVID-19. *Anesth Pain Med*. 2021;11(1). doi:10.5812/aapm.111872
9. Kofod LM, Nielsen Jeschke K, Kristensen MT, Krogh-Madsen R, Monefeldt Albek C, Hansen EF. COVID-19 and acute respiratory failure treated with CPAP. *Eur Clin Respir J*. 2021;8(1). doi:10.1080/20018525.2021.1910191
10. Umakanthan S, Sahu P, Ranade A V, et al. Origin, transmission, diagnosis and management of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Postgrad Med J*. 2020;96(1142):753-758. doi:10.1136/postgradmedj-2020-138234
11. Neves H, Parola V, Bernardes RA, et al. Helmet-Noninvasive Ventilation for Hospitalized Critically Ill COVID-19 Patients: Has Vaccination and the New Variants Changed Evidence? *Nurs Rep*. 2022;12(3):528-535. doi:10.3390/nursrep12030051
12. Raoult D, Zumla A, Locatelli F, Ippolito G, Kroemer G. Coronavirus infections: Epidemiological, clinical and immunological features and hypotheses. *Cell Stress*. 2020;4(4):66-75. doi:10.15698/cst2020.04.216
13. Spoletini G, Alotaibi M, Blasi F, Hill NS. Heated Humidified High-Flow Nasal Oxygen in Adults. *Chest*. 2015;148(1):253-261. doi:10.1378/chest.14-2871
14. Arabi YM, Aldekhyl S, Al Qahtani S, et al. Effect of Helmet Noninvasive Ventilation vs Usual Respiratory Support on Mortality Among Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure Due to COVID-19. *JAMA*. 2022;328(11):1063. doi:10.1001/jama.2022.15599
15. Kobayashi H, Uchino S, Takinami M, Uezono S. The Impact of Ventilator-Associated Events in Critically Ill Subjects With Prolonged Mechanical Ventilation. *Respir Care*. 2017;62(11):1379-1386. doi:10.4187/respcare.05073
16. Licina A, Silvers A. Use of powered air-purifying respirator(PAPR) as part of protective equipment against SARS-CoV-2-a narrative review and critical appraisal of evidence. *Am J Infect Control*. 2021;49(4):492-499. doi:10.1016/j.ajic.2020.11.009
17. Li L, Gao Y, Wu C, et al. Comparative effectiveness of noninvasive ventilation strategies in moderate-to-severe COVID-19: A network meta-analysis of randomized controlled trials. *J Infect Dev Ctries*. 2025;19(2):202-207. doi:10.3855/jidc.19065

18. Pitre T, Zeraatkar D, Kachkovski G V., et al. Noninvasive Oxygenation Strategies in Adult Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure. *Chest*. 2023;164(4):913-928. doi:10.1016/j.chest.2023.04.022
19. Tverring J, Åkesson A, Nielsen N. Helmet continuous positive airway pressure versus high-flow nasal cannula in COVID-19: a pragmatic randomised clinical trial (COVID HELMET). *Trials*. 2020;21(1). doi:10.1186/s13063-020-04863-5