

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
Programa de Residência Integrada Multiprofissional em Saúde**

**Gabriela Jaroceski Rapkiewicz**

USO DE SUPORTE VENTILATÓRIO NÃO INVASIVO EM PACIENTES COM  
COVID-19 ADMITIDOS EM UMA UNIDADE DE EMERGÊNCIA DE UM  
HOSPITAL TERCIÁRIO

Porto Alegre

2023

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul**  
**Hospital de Clínicas de Porto Alegre**  
**Programa de Residência Integrada Multiprofissional em Saúde**

Gabriela Jaroceski Rapkiewicz

USO DE SUPORTE NÃO INVASIVA EM PACIENTES COM COVID-19 ADMITIDOS  
EM UMA UNIDADE DE EMERGÊNCIA DE UM HOSPITAL TERCIÁRIO

Trabalho de conclusão de residência apresentado ao Programa de Residência Integrada Multiprofissional em Saúde do Hospital de Clínicas de Porto Alegre como requisito parcial para a obtenção do título de especialista em Adulto Crítico.

Orientador: Dr. Augusto Savi

Co-Orientadora: Dr. Fernanda Balzan

Porto Alegre

2023

### CIP - Catalogação na Publicação

Jaroceski, Gabriela

USO DE SUPORTE VENTILATÓRIO NÃO INVASIVO EM  
PACIENTES COM COVID-19 ADMITIDOS EM UMA UNIDADE DE  
EMERGÊNCIA DE UM HOSPITAL TERCIÁRIO / Gabriela  
Jaroceski. -- 2023.

37 f.

Orientador: Augusto Savi.

Coorientadora: Fernanda Balzan.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de  
Clínicas de Porto Alegre, Residência Multiprofissional  
em Paciente Adulto Crítico HCPA, Porto Alegre, BR-RS,  
2023.

1. Ventilação Não Invasiva . 2. COVID-19. 3.  
Emergência . 4. Insuficiência Ventilatória. I. Savi,  
Augusto, orient. II. Balzan, Fernanda, coorient. III.  
Titulo.

## **SUMÁRIO**

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>1.INTRODUÇÃO</b>             | <b>6</b>  |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> | <b>9</b>  |
| <b>3. HIPÓTESE</b>              | <b>15</b> |
| <b>4. OBJETIVOS</b>             | <b>16</b> |
| <b>5. MÉTODO</b>                | <b>17</b> |
| <b>6. CRONOGRAMA</b>            | <b>21</b> |
| <b>7. ORÇAMENTO</b>             | <b>22</b> |
| <b>8. RESULTADOS</b>            | <b>23</b> |
| <b>8. REFERÊNCIAS</b>           | <b>33</b> |

## SIGLAS:

CNAF: Cânula nasal de alto fluxo

CTI: Centro de Terapia Intensiva

DM: diabetes mellitus

DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica

EAP: Edema Agudo de Pulmão

EPAP: Expiratory Positive Airway Pressure

FC: Frequência Cardíaca

FiO<sub>2</sub>: Fração Inspirada de Oxigênio

HAS: Hipertensão arterial sistêmica

HCO<sub>3</sub>: bicarbonato

IC: Insuficiência cardíaca

IMC: Índice de massa corporal

IPAP - Inspiratory Positive Airway Pressure

IRC: Insuficiência renal crônica

IRpA: Insuficiência Respiratória Aguda

PaCO<sub>2</sub> - Pressão Arterial de Gás Carbônico

PaCO<sub>2</sub>: Pressão arterial de gás carbônico

PAD: Pressão Arterial Diastólica

PaO<sub>2</sub> - Pressão Arterial de Oxigênio

PaO<sub>2</sub>: Pressão arterial de oxigênio

PAS: Pressão Arterial Sistólica

PEEP: Positive End Expiratory Pressure

pH: Potencial hidrogeniônico

SpO<sub>2</sub>: Saturação periférica de oxigênio

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

VNI: Ventilação não invasiva por pressão positiva

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a OPA/OMS, em dezembro de 2019 foi notificado o primeiro surto de COVID-19 em humanos na cidade de Wuhan, China. O novo coronavírus (SARS-CoV-2) faz parte de uma ampla família de vírus que pode causar uma variedade de condições relacionadas a resfriados, gripes e em casos mais graves a síndrome respiratória aguda (SDRA). Desde o início dos casos até a atualidade diversas variantes foram identificadas trazendo ainda mais preocupação para a classe científica que ainda busca métodos de manejo da doença e uma forma de tratamento eficaz.

O alvéolo é a unidade pulmonar responsável por realizar as trocas gasosas no organismo e garantir a oxigenação do sangue arterial que após faz o carregamento deste gás a tecidos e órgãos vitais do corpo. O principal sistema acometido pelo SARS-COV-2 é o respiratório, sendo observado dano alveolar difuso nos pulmões, formação de membrana hialina na fase aguda, edema e proliferação de fibroblasto, assim como fibrose pulmonar em fases mais tardias (ZIER, 2020). Conforme os pacientes com COVID19 avançam no curso da doença a resposta inflamatória e a injúria pulmonar vão se intensificando gerando um desconforto respiratório agudo. Os pacientes frequentemente apresentam dessaturação e taquipnéia, necessitando oxigenoterapia e suporte ventilatório não invasivo ou invasivo (GIBSON, 2020).

A oxigenioterapia convencional oferta fluxo limitado aos pacientes e frequentemente não é suficiente para manejo da disfunção ventilatória causada pelo Sars-CoV-2, sendo necessárias terapias com maior suporte. A cânula nasal de alto fluxo (CNAF) oferta uma alta concentração de oxigênio associada a fluxos de até 60L/min, com umidificação próxima à níveis fisiológicos. Promove redução do espaço morto anatômico, maior estabilização da fração inspirada de oxigênio, incremento da capacidade residual funcional por aumento da pressão expiratória final positiva e melhora da função mucociliar (FRAT, 2015).

Vários estudos demonstraram redução das taxas de intubação orotraqueal (IOT) em comparação com outras modalidades, e alguns estudos também demonstram redução da taxa de mortalidade em 90 dias (FRAT, 2015 e FERREYRO, 2020).

Patel et al (2021) expõe que ao diminuir a taxa de necessidade de ventilação invasiva (VMI), o CNAF também tem potencial para reduzir as complicações associadas a VMI e ao longo tempo de internação em unidades de terapia intensiva.

A ventilação não invasiva (VNI) é caracterizada por ofertar suportes pressóricos associado a altas concentrações de oxigênio ofertados, tendo a possibilidade de dois modos ventilatórios, a pressão contínua nas vias aéreas (CPAP) e o suporte com dois níveis de pressão (bilevel) na inspiração e na expiração. A VNI é utilizada no tratamento da insuficiência ventilatória pois reduz o trabalho ventilatório, a dispnéia, a frequência respiratória e o shunt pulmonar otimizando a troca gasosa (NAVA, 2009).

Segundo as Diretrizes de Prática Clínica ERS/ATS já está comprovado que o uso da VNI na insuficiência respiratória por exacerbação de DPOC ou por edema agudo de pulmão (EAP) de origem cardiogênica reduz a taxa de intubação e mortalidade, porém do uso do método em pacientes com pneumonias virais e SDRA ainda é pouco elucidado na literatura (ROCHWERG, 2017).

Atualmente o manejo da hipoxemia causado pelo sars-cov-2 é baseado na oferta de altas concentrações de oxigênio. A CNAF tem se mostrado como uma boa estratégia inicial nos pacientes respondedores a oxigenioterapia, porém acredita-se que existam perfis de comprometimento pulmonar que além de uma alta oferta de oxigênio, necessitem também de um suporte pressórico para promover a redução do shunt e o trabalho ventilatório (GÓMEZ, 2020).

Atualmente o suporte ventilatório não invasivo é indicado para pacientes com SDRA, em casos leves, caracterizado pela relação entre a pressão arterial de oxigênio (PaO<sub>2</sub>) e a fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) menor que 200, com monitorização contínua e sem a intenção de retardar a intubação. Mesmo com poucos estudos sobre o uso de CNAF em pacientes com SDRA, houve um aumento expressivo do uso desses recursos para tratar pacientes com SDRA de leve à grave por COVID19 (RAMIREZ, 2021).

Provavelmente a questão mais recorrente nos locais que recebem esses pacientes na sua fase aguda e crítica, como as emergências, continua sendo o momento adequado de intubar, ou a decisão de postergar tal ato na perspectiva de melhora do curso clínico da doença. A discussão sobre os termos de "intubação precoce" e "atraso da intubação" são diariamente discutidos por equipes e pesquisadores que prestam assistência aos pacientes com covid-19 (WINDISCH, 2020). É importante ressaltar que o aumento exponencial de casos confirmados

gerou um colapso na saúde pública brasileira, a superlotação de emergências e UTIs e a escassez de aparelhos e materiais foi a realidade enfrentada em diversos locais de atendimento ao paciente COVID, a inexperiência e a falta de conhecimento total sobre tal doença levou as equipes assistenciais a buscarem por suportes ventilatórios não invasivos na tentativa de redução de taxa de intubações e suas complicações clínicas como aumento de dias na UTI, ocorrência de pneumonias associadas à ventilação, longo tempo exposição a drogas como bloqueadores neuromuscular e sedativos, e distúrbios do doente crítico (PATEL,2021).

A tomada de decisão sobre o manejo ventilatório leva em conta não só as indicações disponíveis na literatura, mas também a avaliação clínica do paciente. A fim de otimizar a tomada de decisão e evitar tanto a postergação da intubação como a intubação precoce de pacientes e suas complicações, esse trabalho teve como questão de pesquisa: o tempo de uso de ventilação não invasiva por CNAF ou por VNI (CPAP ou bilevel) nos pacientes com disfunção ventilatória causada pelo Sars-CoV-2 está associado ao aumento na taxa de falha?



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 COVID-19 e insuficiência ventilatória

A doença COVID-19 é infecciosa de origem viral causada pelo SARS-CoV-2, transmitida através de gotículas e tem como sintomas frequentes febre, tosse seca, diarreia e cansaço em casos leves e falta de ar, confusão mental, sensação de pressão no peito e febre acima dos 38 graus nos casos mais graves de manifestação da doença. Cerca de 80% dos pacientes apresentam sintomas leves sem necessidade de internação hospitalar, 15% ficam gravemente enfermos necessitando de suporte de oxigênio e aproximadamente 5% desenvolvem o quadro grave e crítico da doença necessitando de cuidados intensivos hospitalares (OPA/OMS).

Yeseudhas (2020), descreve o Sars-CoV-2 é um vírus de fita única de RNA, que quando entra no corpo humano interage com a superfície celular da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2). A ECA2 é expressa no epitélio ciliado da nasofaringe, trato respiratório superior, epitélio brônquico, pneumócitos do tipo II e células endoteliais vasculares. Uma vez que o vírus encontra a superfície ideal para se replicar, a ECA2 sofre um processo de clivagem proteolítica e após uma fusão e as partículas do vírus libera seu genoma de RNA e inicia a replicação, dando início a inflamação localizada, ativação endotelial, dano ao tecido e liberação desordenada de citocinas (MARIK, 2021 e SINGH, 2020).

A imunidade inata recruta diversos macrófagos, células T, mastócitos, aumenta a expressão de interleucinas e recrutamento plaquetário a fim de conter a invasão e expulsar o vírus, porém quando a resposta imunológica falha, os macrófagos agora localizados nas vias aéreas expressam citocinas pró-inflamatórias levando ao comprometimento das vias naturais de coagulação e desligamento da fibrinólise. Nos estágios agudos da infecção a replicação viral acelera, exacerbando a cascata inflamatória e a ativação plaquetária (MARIK, 2021).

A troca gasosa é realizada nas unidades pulmonares denominadas de alvéolos que em contato com os capilares sanguíneos são responsáveis pela oxigenação do sangue que nutrirá todos os tecidos do corpo. Durante a fase aguda o envoltório alveolar sofre agressão e perde sua integridade plena, aumentando sua permeabilidade e ficando suscetível à surgimento de

extravasamento vascular local, isquemia pulmonar, insuficiência respiratória hipoxêmica e dano progressivo relacionado a deposição de fibrina local ( SINGH, 2020).

Essa cascata de resposta inflamatória tem como alvo um dos principais órgãos, o pulmão, contribuindo para o desenvolvimento da disfunção ventilatória hipoxêmica uma vez que há comprometimento das trocas gasosas, aumento de conteúdo inflamatório no interior dos alvéolos e nos casos mais graves, elevando o trabalho ventilatório necessitando assim de uma contribuindo para o aumento da permeabilidade e extravasamento vascular local (DMYTRIW, 2021).

Inicialmente os casos mais graves de disfunção ventilatória por SARS-CoV-2 foram descritos como Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SDRA), porém hoje essa disfunção é observada em decorrência de uma pneumonia em organização (KORY, 2020).

Com características clínicas, radiográficas e histológicas que diferem significativamente da SDRA clássica descrita recentemente em uma força tarefa e adotada como critérios mínimos para diagnóstico da SDRA. Em muitos pacientes com COVID-19 observamos um pulmão com complacência por vezes normal (pelo menos na fase inicial), a presença de líquido extravascular não é frequente, sendo mais comumente observada presença de consolidações maciças por macrófagos, diferente da SDRA que é mais acometida por neutrófilos, além de apresentar características únicas como a hipoxemia não dispneica e a endotelite microvascular (MARIK, 2021).

A insuficiência ventilatória causada pelos inúmeros fatores citados previamente provoca uma alteração da homeostase de gases do corpo, principalmente o oxigênio que é vital a todas as funções, oferecendo um risco iminente à vida. Esses pacientes acabam por precisar de um suporte ventilatório que oferece altos níveis de oxigênio e que reduz o trabalho ventilatório (MARINI, 2020).

A oxigenoterapia de baixo fluxo é o primeiro suporte oferecido para pacientes hipoxêmicos, muitas vezes não sendo suficiente para demanda imposta pela forma grave da doença, além de aparelhos que oferecem altas frações de oxigênio, altos fluxos, como o CNAF por exemplo, e pressão positiva por métodos não invasivos, como o CPAP e bilevel. Quando os métodos não invasivos são insuficientes para suprir a demanda e manter os

pulmões ventilados sem causar maiores danos é optado pela realização da IOT e manejo pulmonar invasivo até a estabilização do curso agudo da doença (GATTINONI, 2020).

### 2.3 Cânula Nasal de Alto Fluxo

A terapia de oxigênio com o CNAF é realizada usando um misturador de ar / oxigênio, umidificador ativo, tubo aquecido único e cânula nasal, sendo possível ofertar ao usuário um fluxo de até 60 litros com frações inspiradas de oxigênio de até 100%. O efeito fisiológico dessas duas variáveis em pacientes com insuficiência ventilatória hipoxêmica indica que o alto fluxo de ar proporciona uma redução do trabalho ventilatório e da dispnéia, e a alta oferta de oxigênio supre a dessaturação e hipoxemia grave apresentada por essa população (NISHIMURA, 2016).

Os efeitos adversos mais frequentes são desconforto nasal com o alto fluxo de ar, com o calor, e leve alteração do nível de consciência. Complicações mais graves como choque séptico, parada cardiorrespiratória, pneumonia nosocomial e arritmia cardíaca grave foram menos frequentes em pacientes submetidos a CNAF quando comparado a pacientes em uso de VNI e VMI (AGARWAL, 2020).

Pacientes que internam em unidades de alta complexidade e cuidado intensivo por Sars-CoV-2 apresentam alterações da mecânica pulmonar, principalmente na complacência, fator que pode ser agravado pelo esforço excessivo e longos períodos submetidos a métodos não eficientes para o estágio atual da doença, estes aparentam ser menos respondedores à terapia de alto fluxo. Já indivíduos com pulmões sem alteração da complacência pulmonar, mesmo que com uma maior gravidade e níveis mais baixos de oxigênio no sangue, parecem responder favoravelmente ao CNAF. (GATTINONI, 2020)

O CNAF vem demonstrando ser a terapia não invasiva mais eficaz para o paciente com COVID-19, mais confortável e com maior possibilidade de evitar a aerossolização e contaminação cruzada dentro de unidades fechadas, através do uso da máscara cirúrgica, mas ainda é relatado em estudos que os critérios para a definição de interrupção do método e troca de terapia não estão totalmente esclarecidos, podendo se tornar deletério para a resolução do caso clínico da doença por eventualmente retardar o processo de intubação orotraqueal.

(WEY, 2021)

## 2.2 Ventilação Não-Invasiva

Brochard (2003) demonstrou que a ventilação mecânica não invasiva (VNI) pode ser usada em muitas situações de insuficiência ventilatória pois em muitos casos diminui a dispnéia, o trabalho respiratório, melhora as trocas gasosas e, por fim, evita a necessidade de intubação orotraqueal.

A VNI é caracterizada pela oferta de níveis de pressão positiva por uma interface não invasiva, podendo ser facial total, oronasal ou apenas nasal. Atualmente os aparelhos que oferecem esse tipo de modo ventilatório podem ser configurados em dois modos ventilatórios, o CPAP, que oferece uma pressão positiva contínua e igual nas vias aéreas durante todas as fases do ciclo ventilatório, e o bilevel, que dá a possibilidade ao operador de definir a pressão expiratória final (EPAP) e a pressão inspiratória (IPAP) que irá auxiliar com diferentes níveis pressóricos em cada fase do ciclo respiratório. A disfunção ventilatória ocorre quando a carga excede a capacidade do sistema respiratório realizar as trocas gasosas, ou por falência da bomba muscular ou por defeito da membrana alvéolo capilar, desenvolve-se então um padrão respiratório rápido e superficial, caracterizado por um aumento da frequência respiratória com pequenos volumes correntes. Embora nem sempre seja benéfico em termos de gasto energético dos músculos respiratórios, esse padrão parece ter um mecanismo fisiopatológico complexo e ocorre às custas de uma ventilação alveolar inadequada (ROCHWERG, 2017)

Em pacientes exacerbados com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) as exacerbações agudas graves são comumente caracterizadas pelo desenvolvimento de acidose respiratória aguda devido à hipercapnia prolongada. Durante as crises agudas de disfunção ventilatória, as cargas elásticas e resistivas nos músculos respiratórios aumentam de forma exacerbada. O efeito positivo da VNI já é bem elucidada na literatura como forma de reversão da insuficiência ventilatória e correção da acidose respiratória, diminuindo a sobrecarga sobre os músculos e igualando os pontos de igual pressão, reduzindo hipercapnia e a taquipnéia, evitando a intubação orotraqueal, diminuindo taxa de mortalidade, dias na UTI e pneumonia

associada à ventilação (OSADINIK, 2017 e NAVA, 2019).

No EAP, o edema pulmonar intersticial e/ou alveolar pode ser observado na maioria dos pacientes geralmente acompanhado por queixa de dispnéia, mas menos da metade apresenta alteração na concentração de gases sanguíneos, seja na forma de hipoxemia, hipercapnia, acidose ou uma combinação das duas ( MASSIP 2019). O uso da VNI é colocado em muitos protocolos assistenciais como padrão ouro, uma vez que a pressão positiva reduz a sobrecarga cardíaca reduzindo o retorno venoso e pré carga. No momento crítico e agudo do quadro a VNI reduz o trabalho ventilatório, expande e adequa o volume pulmonar, além de otimizar as trocas gasosas com a diminuição do shunt pulmonar (MASIP, 2018).

O uso de VNI na SDRA é indicado nas fases iniciais e leves da doença, quando o paciente uma relação  $paO_2/FiO_2$  entre 300 e 200, abaixo desse valor a indicação é que o paciente seja intubado para que haja um maior controle sobre as pressões e volumes impostos ao pulmão lesado (RANIERI, 2012). Na insuficiência ventilatória causada por Sars-CoV-2 ainda não está totalmente comprovada sua eficácia nos desfechos de mortalidade e taxa de intubação orotraqueal, mas acredita-se que pelo efeito mecânico ela reduza a necessidade de IOT e suas complicações, porém a avaliação clínica e a decisão do momento de trocar a terapia não invasiva por invasiva ainda continuam obscuros na literatura atual (WINDISCH, 2020).

Inicialmente na pandemia houve a priorização de intubação precoce em pacientes que desenvolviam SDRA pelo Sars-Cov-2. Posteriormente a medida que novos estudos foram publicados e a doença começou a ser mais entendida, observou-se que alguns pacientes se beneficiaram de suporte ventilatório não invasivo e então priorizou-se o uso de tais métodos e uma maior espera para a decisão de submeter os pacientes à intubação orotraqueal, porém foi observado um crescente caso de intubação tardia que impactou negativamente no curso clínico da lesão pulmonar.

O tempo de uso da ventilação não invasiva parece ser uma das maiores questões que a pandemia trouxe para a comunidade assistencial de saúde. A não indicação do uso de VNI para retardo de intubação já está bem estabelecido na literatura. Segundo Rochweg B. et al (2017), o uso VNI não reduziu a taxa de intubação e a falha no método foi associada a maior mortalidade.

O recente estudo RECOVERY-RS (2022), demonstrou que o uso de VNI

comparado ao uso de oxigenioterapia convencional, foi superior no sucesso do tratamento de hipoxemia causado pelo Sars-CoV-2, reduzindo o número de intubações nesses pacientes. Já a publicação realizada pelo grupo *COVID-ICU* (2021) avaliou uso de CNAF e uso de VNI associado a CNAF, tendo com taxa de falha de método 48% e 60%, respectivamente. E quando comparado à mortalidade em 90 dias, pacientes que usaram VNI associada a qualquer método de oxigenioterapia suplementar foi observado uma taxa de 40% comparada à 21% de pacientes em uso de CNAF.

Entretanto, o grande ensaio clínico HENIVOT (2021) mostrou que não houve diferença significativa na taxa de intubações comparando uso de VNI e CNAF, com isso é possível identificar a falta de unanimidade de indicação de suporte ventilatório não invasivo em pacientes com COVID-19.

### 3. HIPÓTESE

#### **3.1 HIPÓTESE NULA**

- O tempo prolongado de uso do suporte ventilatório não invasivo não está associado a piores desfechos clínicos em pacientes com COVID19

#### **3.2 HIPÓTESE VERDADEIRA**

- O tempo prolongado de uso do suporte ventilatório não invasivo está associado a piores desfechos clínicos em pacientes com COVID19

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a taxa de falha dos métodos de suporte ventilatório não invasivo em pacientes com COVID19 em uma emergência adulto

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Quantificar o uso do suporte não invasivo CNAF e VNI na emergência
2. Determinar a taxa de falha (intubação ou mortalidade) de CNAF e VNI na emergência
3. Correlacionar o tempo do início dos sintomas prévios ao início da utilização do CNAF ou VNI com a taxa de falha (intubação ou mortalidade)
4. Avaliar associação do tempo do uso (permanência) de CNAF e VNI com taxa de falha (intubação ou mortalidade)



## 5. MÉTODO

### 5.1 DELINEAMENTO

Estudo de coorte observacional retrospectivo

### 5.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população analisada no estudo foi constituída por pacientes com diagnóstico de COVID-19 admitidos na emergência adulto do Hospital de Clínicas de Porto Alegre vindo por demanda espontânea, encaminhamento de locais de menor complexidade ou trazidos pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência.

A amostra do estudo foi selecionada por conveniência, com a avaliação da lista de pacientes que foram admitidos na emergência deste hospital. Foram inclusos os pacientes acima de 18 anos, independente do sexo, que apresentaram sintomas gripais com teste RT-PCR positivo para covid-19 e que necessitaram de suporte ventilatório não invasivo, durante o período de 01 de março à 01 de maio de 2021. A captação de prontuários foi realizada através da solicitação de uma query com os seguintes filtros: internação na unidade da emergência adulto com diagnóstico de COVID-19, teste de COVID-19 positivo, uso de bloqueador neuromuscular, uso de drogas sedativas e analgésicas, tempo de internação na emergência, tempo de internação na unidade de terapia intensiva, tempo de internação hospitalar total, desfecho de alta ou óbito dos pacientes atendidos no período de 01 de março à 01 de maio de 2021. Foram extraídos a partir do acesso do prontuário as doenças prévias, doenças associadas, dados antropométricos, sinais vitais no momento de chegada ao hospital, suportes ventilatórios utilizados, parâmetros utilizados no suporte ventilatório, gasometria arterial nos momentos de troca do suporte ventilatório, exames bioquímicos. Os pacientes que, porventura, receberam alta hospitalar após melhora clínica com uso de suporte ventilatório mecânico (invasivo ou não) e que, posteriormente, foram readmitidos na instituição durante o período de coletas serão contabilizados apenas uma vez para análise da amostra.

Os desfechos avaliados foram sucesso ou falha na VNI e/ou CNAF resultando na falha da oxigenação definida como intubação orotraqueal ou morte. A IOT foi a intervenção que ofereceu suporte ventilatório máximo para o tratamento e manutenção da vida na insuficiência respiratória aguda no cenário de emergência. A decisão clínica foi tomada em conjunto pela equipe médica juntamente com a equipe de fisioterapia que levava em consideração os seguintes fatores com o paciente em suporte ventilatório não invasivo máximo (i.e. FiO<sub>2</sub> 100%):

- Frequência respiratória > 40 / min
- Uso de musculatura ventilatória acessória
- Abundante produção de secreção / Impossibilidade de proteção de via aérea
- Gasometria arterial com acidose metabólica ( pH < 7,25)
- PaO<sub>2</sub> < 55 mmHg
- PaCO<sub>2</sub> > 55 mmHg
- SpO<sub>2</sub> < 88% (quando ofertado uma fração inspirada de oxigênio de 100% )
- Rebaixamento do nível de consciência (glasgow < 9)
- Parada Cardiorrespiratória

As variáveis independentes foram: comorbidades prévias, idade, gênero, estatura, peso predito, uso de oxigenoterapia de baixo fluxo, tempo de início dos sintomas, data da internação, sinais vitais da chegada a emergência, dados de gasometria, tempo até necessidade de suporte ventilatório não invasivo, parâmetros do suporte não invasivo utilizado, dias de suporte não invasivo, uso de bloqueador neuromuscular, uso de droga vasoativa, se houve falha deste método com necessidade de intubação orotraqueal e desfecho final.

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram descritos em planilha eletrônica no google drive e analisados em software estatístico (*Spps versão 18.0*).

As variáveis categóricas foram descritas como taxas de frequência e percentuais e variáveis contínuas serão descritas usando valores médios, desvio padrão, mediana e de intervalo interquartil (IQR), de acordo com a distribuição de normalidade dos dados avaliado pelo teste Kolmogorov-Smirnov.

Para comparar as variáveis entre os grupos (sucesso/falha da VNI/CNAF na oxigenação) foi utilizado o teste t de Student para dados com distribuição paramétrica e o

teste de U de Mann-Witney para dados não paramétricos. A fim de averiguar a associação dos desfechos com as variáveis independentes foi aplicado o teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ). O nível de significância será de 5%. Será utilizado o programa estatístico SPSS 20.0.

Foi calculado o tamanho de amostra para testar se a razão de chances entre X (tempo de uso de ventilação não invasiva e cna) e Y (ocorrência de intubação) é diferente de 1 (um), por meio da ferramenta PSS Health versão 0.3.1 (citação abaixo). Considerando nível de significância de 5%, poder de 80%, uma razão de chances esperada de 1.5% e 48% de ocorrência de intubações no tempo médio de utilização, conforme referência de Ramirez et al. (2021), chegou-se ao tamanho de amostra total de 192 sujeitos. Acrescentando 10% para possíveis perdas e recusas o tamanho da amostra deverá ser 214 (BORGES, 2021).

Este estudo adequou-se em conformidade com a Resolução da CONEP 466/2012 que dispõe acerca da ética envolvendo pesquisa com seres humanos no Brasil. O trabalho foi submetido para análise e aprovação ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínica de Porto Alegre para apreciação, a fim de obter a aprovação deste para o início do estudo. Somente após a aprovação junto a este é que as informações das fichas dos pacientes foram disponibilizadas.

O risco potencial adicionado pelo estudo foi mínimo, sendo este o de quebra de confidencialidade devido ao acesso aos prontuários dos participantes. Todos os pesquisadores do projeto estavam cientes desse risco e comprometidos em respeitar a confidencialidade das informações acessadas, de acordo que seu uso será somente para fins de pesquisa, além de já terem assinado o termo de confidencialidade de dados.

Os dados foram armazenados em forma de planilhas no Google Planilhas em plataforma Google Drive (plataforma de armazenamento e gerenciamento de arquivos em nuvem do Google).

A fim de garantir o sigilo e a privacidade dos participantes, os pesquisadores se comprometem a preservar o anonimato dos dados pessoais destes, sendo o nome substituído por um número e as informações manipuladas somente pela equipe. Em caso de exposição, o estudo seria interrompido. Salienta-se, ainda, que os profissionais de saúde que estiveram presentes durante os atendimentos também não foram identificados.

Ainda, devido à natureza do estudo, não existiram benefícios diretos aos participantes. Entretanto, a instituição concedente foi beneficiada, tendo em vista que, a partir dos dados, foi possível traçar um perfil epidemiológico dos pacientes atendidos, o que poderá servir como base para a capacitação dos profissionais que lá trabalham, para o aprimoramento no atendimento de pacientes com COVID-19, bem como no direcionamento de investimentos dentro do setor da emergência.

Visto que as informações foram coletadas de prontuários eletrônicos, sem contato direto com os participantes, a devolutiva deste estudo se dará de forma indireta, por meio da produção de artigos científicos, os quais poderão servir de embasamento acadêmico para discussões e estudos sobre este tema.

Devido à importância da pesquisa e com base na Resolução CNS Nº 466 de 2012 - IV.8, foi solicitado juntamente com a aprovação do estudo, a dispensa da obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelas seguintes justificativas:

- 1) Foi um estudo retrospectivo com uso do banco de dados do setor e consulta aos prontuários dos pacientes que se enquadram nos critérios de inclusão do estudo. Não foi utilizado material biológico.
- 2) Uma vez que todos os dados serão manuseados e analisados de forma anônima, sem identificação nominal dos participantes da pesquisa.
- 3) Em vista que os resultados foram apresentados de forma agrupada, não permitindo a identificação individual dos participantes.
- 4) Tratou-se de um estudo não intervencionista (sem intervenções clínicas) e sem alterações/influências na rotina/tratamento do participante de pesquisa e, conseqüentemente, sem adição de riscos ou prejuízos ao bem-estar dos mesmos.

As coletas de dados somente foram iniciadas após a aprovação do presente projeto junto ao Comitê de Ética. A equipe de pesquisa se compromete a manter em posse os formulários impressos e as planilhas eletrônicas por um período mínimo de cinco anos; após este tempo os documentos serão destruídos.

### 5.3 RECURSOS:

Este estudo foi baseado em uma coleta de informações junto ao prontuário de pacientes

da instituição internados com COVID-19 e que vieram a necessitar de tratamento com ventilação mecânica. Os dados coletados, como referido na metodologia, foram descritos em uma planilha eletrônica no drive, com posterior análise estatística.

## 6. CRONOGRAMA

| Período (mês/ano)                                | 05/2021 | 06/2021 | 07/2021 | 08/2021 | 09/2021 | 10/2021 | 11/2021 | 12/2021 | 01/2022 | 02/2022 | 03/2022 | 04/2022 | 05/2022 | 06/2022 | 07/2022 | 08/2022 | 09/2022 | 10/2022 | 11/2022 | 12/2022 | 1/2023 |  |  |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--|--|
| Elaboração do projeto de pesquisa                | x       | x       | x       | x       | x       | x       | x       | x       | x       | x       | x       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |        |  |  |
| Apreciação ética da pesquisa junto a instituição |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | x       | x       | x       | x       |         |         |         |         |         |        |  |  |
| Apreciação ética do protocolo junto ao CEP       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | x       | x       | x       | x       |         |         |         |         |         |        |  |  |
| Coleta de dados                                  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | x       | x       |         |         |         |        |  |  |
| Análise dos dados                                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | x       | x       | x       |         |        |  |  |
| Redação e divulgação dos resultados              |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         | x       | x       | x      |  |  |

## 7. ORÇAMENTO

Quadro: Orçamento previsto para o projeto

| Descrição             | Quantidade | Custo unitário (R\$) | Custo total (R\$) |
|-----------------------|------------|----------------------|-------------------|
| Folhas pacote com 100 | 2          | 5,20                 | 10,40             |
| Impressões            | 200        | 0,15                 | 30,00             |
| Canetas               | 5          | 2,00                 | 10,00             |
| Total                 |            |                      | 50,40             |

Quadro 1 – Orçamento previsto para o projeto

Fonte: Os autores, 2021

## 9. REFERÊNCIAS

1. AGARWAL A, BASMAJI J, MUTTALIB F, GRANTON D, CHAUDHURI D, CHETAN D, HU M, FERNANDO SM, HONARMAND K, BAKAA L, BRAR S, ROCHWERG B, ADHIKARI NK, LAMONTAGNE F, MURTHY S, HUI DSC, GOMERSALL C, MUBAREKA S, DIAZ JV, BURNS KEA, COUBAN R, IBRAHIM Q, GUYATT GH, VANDVIK PO. **High-flow nasal cannula for acute hypoxemic respiratory failure in patients with COVID-19: systematic reviews of effectiveness and its risks of aerosolization, dispersion, and infection transmission.** *Can J Anaesth.* 67(9):1217-1248; 2020.
2. ARDS DEFINITION TASK FORCE; RANIERI VM, RUBENFELD GD, THOMPSON BT, FERGUSON ND, CALDWELL E, FAN E, CAMPOROTA L, SLUTSKY AS. **Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition.** *JAMA* 307(23):2526-33; 2012
3. COVID-ICU GROUP, FOR THE REVA NETWORK, COVID-ICU INVESTIGATORS. **Benefits and risks of noninvasive oxygenation strategy in COVID-19: a multicenter, prospective cohort study (COVID-ICU) in 137 hospitals.** *Crit Care.* 8;25(1):421, 2021.
4. DMYTRIW AA, CHIBBAR R, CHEN PPY, TRAYNOR MD, KIM DW, BRUNO FP, CHEUNG CC, PAREEK A, CHOU ACC, GRAHAM J, DIBAS M, PARANJAPE G, REIERSON NL, KAMROWSKI S, ROZOWSKY J, BARRETT A, SCHMIDT M, SHAHANI D, COWIE K, DAVIS AR, ABDELMEGEED M, TOUCHETTE JC, KALLMES KM, PEDERSON JM, KEESARI PR. **Outcomes of acute respiratory distress syndrome in COVID-19 patients compared to the general population: a systematic review and meta-analysis.** *Expert Rev Respir Med.* 15(10):1347-1354; 2021.
5. DORWARD DA, RUSSELL CD, UM IH, ELSHANI M, ARMSTRONG SD, PENRICE-RANDAL R, MILLAR T, LERPINIÈRE CEB, TAGLIAVINI G, HARTLEY CS, RANDLE NP, GACHANJA NN, POTEY PMD, DONG X, ANDERSON AM, CAMPBELL VL, DUGUID AJ, AL QSOUS W, BOUHAI DAR R, BAILLIE JK, DHALI WAL K, WALLACE WA, BELLAMY COC, PROST S, SMITH C, HISCOX JA, HARRISON DJ, LUCAS CD. **Tissue-Specific Immunopathology in Fatal COVID-19.** *Am J Respir Crit Care Med.* 203(2):192-201; 2021.
6. FERREYRO BL, ANGRIMAN F, MUNSHI L, DEL SORBO L, FERGUSON ND, ROCHWERG B, RYU MJ, SASKIN R, WUNSCH H, DA COSTA BR, SCALES DC. **Association of Noninvasive Oxygenation Strategies With All-Cause Mortality in Adults With Acute Hypoxemic Respiratory Failure: A Systematic Review and Meta-analysis.** *JAMA,* 324(1):57-67;2020.
7. FRAT JP, THILLE AW, MERCAT A, GIRAULT C, RAGOT S, PERBET S, PRAT G,

- BOULAIN T, MORAWIEC E, COTTEREAU A, DEVAQUET J, NSEIR S, RAZAZI K, MIRA JP, ARGAUD L, CHAKARIAN JC, RICARD JD, WITTEBOLE X, CHEVALIER S, HERBLAND A, FARTOUKH M, CONSTANTIN JM, TONNELIER JM, PIERROT M, MATHONNET A, BÉDUNEAU G, DELÉTAGE-MÉTREAU C, RICHARD JC, BROCHARD L, ROBERT R; FLORALI Study Group; REVA Network. **High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure.** *N Engl J Med.* 372(23):2185-96; 2015.
8. GATTINONI L, CHIUMELLO D, CAIRONI P, BUSANA M, ROMITTI F, BRAZZI L, CAMPOROTA L. **COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes?** *Intensive Care Med.* 46(6):1099-1102; 2020.
  9. GIBSON PG, QIN L, PUAH SH. **COVID-19 acute respiratory distress syndrome (ARDS): clinical features and differences from typical pre-COVID-19 ARDS.** *Med J.* 213(2):54-56.e1; 2020.
  10. GONZÁLEZ-CASTRO A, MODESTO I ALAPONT V, MEDINA A, FAJARDO CAMPOVERDE A. **Non-invasive mechanical ventilation or high-flow oxygen therapy in the COVID-19 pandemic: Dead heat broken.** *Med Intensiva (Engl Ed).* S2173-5727(22)00306-X; 2022.
  11. GRIECO DL, MENGA LS, CESARANO M, ROSÀ T, SPADARO S, BITONDO MM, MONTOMOLI J, FALÒ G, TONETTI T, CUTULI SL, PINTAUDI G, TANZARELLA ES, PIERVINCENZI E, BONGIOVANNI F, DELL'ANNA AM, DELLE CESE L, BERARDI C, CARELLI S, BOCCI MG, MONTINI L, BELLO G, NATALINI D, DE PASCALE G, VELARDO M, VOLTA CA, RANIERI VM, CONTI G, MAGGIORE SM, ANTONELLI M; **COVID-ICU Gemelli Study Group.** **Effect of Helmet Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen on Days Free of Respiratory Support in Patients With COVID-19 and Moderate to Severe Hypoxemic Respiratory Failure: The HENIVOT Randomized Clinical Trial.** *JAMA* 325(17):1731-1743; 2021.
  12. GRIECO DL, MENGA LS, CESARANO M, ROSÀ T, SPADARO S, BITONDO MM, MONTOMOLI J, FALÒ G, TONETTI T, CUTULI SL, PINTAUDI G, TANZARELLA ES, PIERVINCENZI E, BONGIOVANNI F, DELL'ANNA AM, DELLE CESE L, BERARDI C, CARELLI S, BOCCI MG, MONTINI L, BELLO G, NATALINI D, DE PASCALE G, VELARDO M, VOLTA CA, RANIERI VM, CONTI G, MAGGIORE SM, ANTONELLI M; **COVID-ICU Gemelli Study Group.** **Effect of Helmet Noninvasive Ventilation vs High-Flow Nasal Oxygen on Days Free of Respiratory Support in Patients With COVID-19 and Moderate to Severe Hypoxemic Respiratory Failure: The HENIVOT Randomized Clinical Trial.** *JAMA.* 325(17):1731-1743; 2021.
  13. KORY P, KANNE JP. **SARS-CoV-2 organising pneumonia: 'Has there been a widespread failure to identify and treat this prevalent condition in COVID-19?'**



- BMJ Open Respir Res. 7(1):e000724; 2020.
14. MARIK PE, IGLESIAS J, VARON J, KORY P. **A scoping review of the pathophysiology of COVID-19.** *Int J Immunopathol Pharmacol.* 35:20587384211048026; 2021.
  15. MARINI JJ, GATTINONI L. **Management of COVID-19 Respiratory Distress.** *JAMA.* 323(22):2329-2330; 2020.
  16. MASIP, J., PEACOCK, W. F., PRICE, S., CULLEN, L., MARTIN-SANCHEZ, F. J., SEFEROVIC, P., MAISEL, A. S., MIRO, O., FILIPPATOS, G., VRINTS, C., CHRIST, M., COWIE, M., PLATZ, E., MCMURRAY, J., DISOMMA, S., ZEYMER, U., BUENO, H., GALE, C. P., LETTINO, M., TAVARES, M. **Indications and practical approach to non-invasive ventilation in acute heart failure.** *European heart journal,* 39(1), 17–25; 2018.
  17. MCKAY B, MEYERS M, RIVARD L, STANKEWICZ H, STOLTZFUS JC, RAMMOHAN G. **Comparison of Early and Late Intubation in COVID-19 and Its Effect on Mortality.** *Int J Environ Res Public Health.* 19(5):3075; 2022.
  18. NAVA S, NAVALESI P, CARLUCCI A. **Non-invasive ventilation.** *Minerva Anesthesiol.* 75(1-2):31-6; 2009.
  19. NISHIMURA M. **High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy in Adults: Physiological Benefits, Indication, Clinical Benefits, and Adverse Effects.** *Respir Care.* 61(4):529-41; 2016.
  20. OPAS/OMS Brasil. Organização Pan-Americana de Saúde. Folha Informativa Sobre COVID-19. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>
  21. PATEL M, CHOWDHURY J, MILLS N, MARRON R, GANGEMI A, DOREY-STEIN Z, YOUSEF I, ZHENG M, TRAGESSE L, GIURINTANO J, GUPTA R, RALI P, D'ALONZO G, ZHAO H, PATLAKH N, MARCHETTI N, CRINER G, GORDON M. **Utility of the ROX Index in Predicting Intubation for Patients With COVID-19-Related Hypoxemic Respiratory Failure Receiving High-Flow Nasal Therapy: Retrospective Cohort Study.** *JMIRx Med.* 2(3):e29062. 2021.
  22. PERKINS GD, JI C, CONNOLLY BA, COUPER K, LALL R, BAILLIE JK, BRADLEY JM, DARK P, DAVE C, DE SOYZA A, DENNIS AV, DEVRELL A, FAIRBAIRN S, GHANI H, GORMAN EA, GREEN CA, HART N, HEE SW, KIMBLEY Z, MADATHIL S, MCGOWAN N, MESSER B, NAISBITT J, NORMAN C, PAREKH D, PARKIN EM, PATEL J, REGAN SE, ROSS C, ROSTRON AJ, SAIM M, SIMONDS AK, SKILTON E, STALLARD N, STEINER M, VANCHEESWARAN R, YEUNG J, MCAULEY DF; RECOVERY-RS Collaborators. **Effect of Noninvasive Respiratory Strategies on Intubation or Mortality Among Patients With Acute Hypoxemic Respiratory Failure and COVID-19: The RECOVERY-RS Randomized Clinical Trial.** *JAMA* 327(6):546-558. 2022 .

23. RAMIREZ, G. A., BOZZOLO, E. P., GOBBI, A., CASTELLI, E., CENTURIONI, C., DI MEO, M., DELLA TORRE, E., DI SCALA, F., MORGILLO, A., MARINOSCI, A., MIGLIO, M., SCARPELLINI, P., TASSAN DIN, C., CASTIGLIONI, B., OLTOLINI, C., RIPA, M., DI TERLIZZI, G., DA PRAT, V., DAMANTI, S., SCOTTI, R., COVID-BIOB GROUP. **Outcomes of noninvasive ventilation as the ceiling of treatment in patients with COVID-19.** *Panminerva medica*, 64(4), 506–516.2022
24. RIDJAB DA, IVAN I, BUDIMAN F, JUZAR DA. **Outcome in early vs late intubation among COVID-19 patients with acute respiratory distress syndrome: an updated systematic review and meta-analysis.** *Sci Rep.* 12(1):21588; 2022.
25. ROCHWERG B, BROCHARD L, ELLIOTT MW, HESS D, HILL NS, NAVA S, NAVALESI P MEMBERS OF THE STEERING COMMITTEE, ANTONELLI M, BROZEK J, CONTI G, FERRER M, GUNTUPALLI K, JABER S, KEENAN S, MANCEBO J, MEHTA S, RAOOF S MEMBERS OF THE TASK FORCE. **Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure.** *Eur Respir J.* 50(2):1602426; 2017.
26. SAKURAYA M, OKANO H, MASUYAMA T, KIMATA S, HOKARI S. **Efficacy of non-invasive and invasive respiratory management strategies in adult patients with acute hypoxaemic respiratory failure: a systematic review and network meta-analysis.** *Crit Care.* 2021 Nov 29;25(1):414.
27. SARFARAZ S, SHAIKH Q, SALEEM SG, RAHIM A, HEREKAR FF, JUNEJO S, HUSSAIN A. **Determinants of in-hospital mortality in COVID-19; a prospective cohort study from Pakistan.** *PLoS One* ;16(5):e0251754; 2021.
28. SINGH SP, PRITAM M, PANDEY B, YADAV TP. **Microstructure, pathophysiology, and potential therapeutics of COVID-19: A comprehensive review.** *J Med Virol.* 93(1):275-299. 2021.
29. WEI H, JIANG B, BEHRINGER EC, HOFMEYR R, MYATRA SN, WONG DT, SULLIVAN EPO, HAGBERG CA, MCGUIRE B, BAKER PA, LI J, PYLYPENKO M, MA W, ZUO M, SENTURK NM, KLEIN U. **Controversies in airway management of COVID-19 patients: updated information and international expert consensus recommendations.** *Br J Anaesth.* 126(2):361-366. 2021.
30. WENDEL GARCIA PD, FUMEAUX T, GUERCI P, HEUBERGER DM, MONTOMOLI J, ROCHE-CAMPO F, SCHUEPBACH RA, HILTY MP; RISC-19-ICU Investigators. **Prognostic factors associated with mortality risk**

**and disease progression in 639 critically ill patients with COVID-19 in Europe: Initial report of the international RISC-19-ICU prospective observational cohort.** *EClinicalMedicine*. 2020 Aug;25:100449

31. WINDISCH W, WEBER-CARSTENS S, KLUGE S, ROSSAINT R, WELTE T, KARAGIANNIDIS C. **Invasive and Non-Invasive Ventilation in Patients With COVID-19.** *Dtsch Arztebl Int*. 3;117(31-32):528-533. 2020.
32. YESUDHAS D, SRIVASTAVA A, GROMIHA MM. **COVID-19 outbreak: history, mechanism, transmission, structural studies and therapeutics.** *Infection*. 49(2):199-213. 2021.
33. ZIEHR DR, ALLADINA J, PETRI CR, MALEY JH, MOSKOWITZ A, MEDOFF BD, HIBBERT KA, THOMPSON BT, HARDIN CC. **Respiratory Pathophysiology of Mechanically Ventilated Patients with COVID-19: A Cohort Study.** *Am J Respir Crit Care Med*. 201(12):1560-1564; 2020.