



**MINISTÉRIO DA SAÚDE**  
**SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E INSUMOS ESTRATÉGICOS EM**  
**SAÚDE**

PORTARIA SCTIE/MS Nº 33, DE 28 DE JUNHO DE 2021

Aprova as Diretrizes Brasileiras para Tratamento  
Hospitalar do Paciente com Covid-19 - Capítulo 1:  
Uso de Oxigênio, Intubação Orotraqueal e  
Ventilação Mecânica.

O SECRETÁRIO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E INSUMOS  
ESTRATÉGICOS EM SAÚDE, no uso de suas atribuições legais, resolve:

Art. 1º Ficam aprovadas as Diretrizes Brasileiras para Tratamento Hospitalar do Paciente com  
Covid-19 - Capítulo 1: Uso de Oxigênio, Intubação Orotraqueal e Ventilação Mecânica.

Art. 2º O relatório de recomendação da Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias  
no Sistema Único de Saúde (Conitec) estará disponível no endereço eletrônico: <http://conitec.gov.br/>.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

**HÉLIO ANGOTTI NETO**

## ANEXO

### Diretrizes Brasileiras para Tratamento Hospitalar do Paciente com COVID-19

#### Capítulo 1: Uso de oxigênio, intubação orotraqueal e ventilação mecânica

##### 1. INTRODUÇÃO

A doença do coronavírus 19 (COVID-19) é uma síndrome respiratória aguda grave causada pelo coronavírus 2 (SARS-CoV-2), identificado pela primeira vez em Wuhan, China, em dezembro de 2019<sup>1</sup>. Com a escalada global de novos casos, em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou o surto pelo novo coronavírus uma Emergência em Saúde Pública de Interesse Internacional<sup>2</sup>. No Brasil, o primeiro caso confirmado de COVID-19 foi notificado ao Ministério da Saúde (MS) em 26 de fevereiro de 2020<sup>3</sup>. Em 11 de março de 2020, a OMS declarou a COVID-19 como uma pandemia<sup>4</sup>. Desde então, a COVID-19 tornou-se uma preocupação mundial, exigindo esforços globais para a sua prevenção e controle.

No mundo, até 6 de maio de 2021, a OMS havia relatado mais de 155 milhões de casos confirmados e mais de 3 milhões de óbitos por COVID-19<sup>5</sup>. No Brasil, até 17 de abril de 2021, 13.900.091 casos e 371.678 óbitos por COVID-19 foram confirmados, sendo estimada uma taxa de incidência acumulada de 6.564,2 casos por 100 mil habitantes, e uma taxa de mortalidade acumulada de 175,5 óbitos por 100 mil habitantes<sup>3</sup>.

Na maioria dos casos, as pessoas com COVID-19 desenvolvem um quadro clínico leve da doença, com sintomas como febre, tosse seca e fadiga, de resolução autolimitada. Entretanto, cerca de 14% dos casos de COVID-19 evoluem para quadros graves da doença podendo necessitar de oxigenoterapia ou hospitalização, e 5% requerem atendimento em Unidade de Terapia Intensiva (UTI)<sup>6</sup>. Pacientes com COVID-19 que necessitam de internação em UTI por insuficiência respiratória aguda determinada por pneumonia viral, geralmente apresentam aumento da frequência respiratória e hipoxemia, podendo evoluir para sepse e choque séptico, falência de múltiplos órgãos, incluindo lesão renal aguda e lesão cardíaca<sup>1</sup>.

Nesse sentido, a oxigenioterapia é um dos pilares do tratamento desta condição clínica. Pacientes que se mantêm hipoxêmicos ou com sinais de esforço respiratório podem necessitar do uso de máscara com reservatório de oxigênio não reinalante, ventilação não-invasiva (VNI) ou cateter nasal de alto fluxo (CNAF). Entretanto, o paciente criticamente enfermo com COVID-19 incapaz de manter níveis adequados de ventilação a despeito do uso de medidas não invasivas, necessitará de intubação e ventilação mecânica invasiva (VMI) para assegurar adequada oxigenação aos tecidos, na vigência de pneumopatia grave pelo SARS-CoV-2<sup>1,7</sup>.

No Brasil, dos pacientes adultos que tiveram registro de internação hospitalar por COVID-19 nos primeiros cinco meses de pandemia, 49% necessitaram de suporte respiratório não invasivo, 23% de VMI e 39% foram admitidos em UTI<sup>8</sup>. Ademais, foi observada uma taxa de mortalidade geral intra-hospitalar de 38% e uma taxa de mortalidade na UTI de 55%<sup>8</sup>.

Dada a alta morbimortalidade por COVID-19 em um curto período de tempo, os sistemas de saúde de todo o mundo enfrentam o desafio de se reorganizar para atender as demandas impostas pela pandemia. Somam-se a isso as incertezas e a variabilidade na prática clínica<sup>9</sup>, para as quais as evidências científicas não evoluem ao mesmo tempo que as necessidades de saúde exigem. Portanto, torna-se necessário organizar os serviços e preparar os profissionais de saúde para garantir que os pacientes sejam acompanhados de forma

oportuna, promovendo o alcance de melhores resultados clínicos.

O Capítulo 1 destas Diretrizes objetiva orientar a prática clínica, tanto para a otimização do uso de oxigênio e adequado suporte ventilatório, que inclui manter as trocas gasosas em níveis adequados e evitar a lesão pulmonar induzida pela ventilação (VILI), quanto para promover processo ágil de intubação orotraqueal (IOT) e otimização do uso de medicamentos sedativos e de bloqueadores neuromusculares, visando segurança e adequada assistência ao paciente. O presente documento é aplicável a serviços de saúde, públicos ou privados, que prestam atendimento hospitalar a pacientes com COVID-19.

## **2. METODOLOGIA**

A elaboração destas Diretrizes foi realizada a partir de consenso de especialistas, que apesar de não seguir um processo de revisão formal das evidências disponíveis, se baseia no conhecimento coletivo de profissionais de várias especialidades com ampla experiência clínica e científica. Tal estratégia metodológica é amplamente utilizada por sociedades médicas e organizações internacionais em situações de emergências em saúde pública, quando as evidências científicas são escassas e as necessidades em saúde exigem respostas rápidas<sup>1,7,10,11</sup>. Além disso, todas as discussões e recomendações realizadas foram embasadas por evidências científicas diretas e indiretas, bem como por diretrizes nacionais e internacionais sobre o cuidado crítico dos pacientes com COVID-19<sup>1,7,12-21</sup>. Dadas as particularidades encontradas nos diferentes cenários brasileiros<sup>8,22</sup>, também foram consideradas alternativas terapêuticas conforme a estrutura dos serviços de saúde e nível de gravidade dos pacientes.

Para a elaboração destas Diretrizes, o Comitê Gestor solicitou a participação de profissionais de diferentes especialidades com experiência no tratamento da Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), incluindo representantes de sociedades médicas das áreas de anestesiologia, cirurgia torácica, medicina de emergência, medicina intensiva, pneumologia e fisiologia, bem como representantes do Ministério da Saúde e de hospitais de excelência no Brasil.

Entre o fim de março e o início de maio de 2021, o Comitê Gestor organizou 15 encontros virtuais por videoconferência com 22 especialistas para elaborar e discutir as orientações, até a obtenção de um consenso. Os membros do Comitê Gestor não interferiram na elaboração das orientações dos especialistas. Para facilitar a dinâmica, os especialistas foram divididos em 3 grupos de trabalho, segundo suas especialidades para discutir: uso de oxigênio, intubação orotraqueal e ventilação mecânica. As orientações consensuadas são apresentadas nestas Diretrizes.

O Capítulo 1 destas Diretrizes Brasileiras está estruturado nas seções contendo orientações sobre a otimização do uso de oxigênio e suporte ventilatório, intubação orotraqueal em pacientes e suporte ventilatório invasivo na COVID-19. As orientações sobre a otimização do uso de oxigênio e suporte ventilatório e intubação orotraqueal em pacientes com COVID-19 foram divulgadas pelo Ministério da Saúde<sup>23,24</sup> e pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB)<sup>25</sup>.

## **3. CLASSIFICAÇÃO ESTATÍSTICA INTERNACIONAL DE DOENÇAS E PROBLEMAS RELACIONADOS À SAÚDE (CID-10)**

- B34.2 Infecção por coronavírus de localização não especificada
- U04 Síndrome respiratória aguda grave

- U04.9 Síndrome respiratória aguda grave, não especificada
- U07.1 COVID -19, vírus identificado
- U07.2 COVID-19, vírus não identificado

#### **4. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE**

##### **4.1. Critérios de inclusão**

Estão contemplados nestas Diretrizes Brasileiras adultos, de ambos os sexos, em tratamento em instituições de saúde, com suspeita clínica ou diagnóstico confirmado de infecção pelo SARS-CoV-2.

##### **4.2. Critérios de exclusão**

As presentes Diretrizes Brasileiras não abrangem pacientes em tratamento ambulatorial ou domiciliar.

#### **5. TRATAMENTO**

##### **5.1 Orientações sobre a otimização do uso de oxigênio e suporte ventilatório em pacientes graves com COVID-19**

Pacientes com insuficiência respiratória aguda causada por COVID-19, geralmente apresentam aumento da frequência respiratória (frequência respiratória > 24/minuto) e hipoxemia ( $SpO_2 < 90\%$  em ar ambiente), o que torna a oxigenoterapia e o suporte ventilatório, cuidados de suporte para pacientes desta condição clínica. Ademais, em contexto pandêmico, estratégias de uso racional de oxigênio são fundamentais para garantir o acesso dos pacientes ao cuidado em saúde.

##### **5.1.1. Otimização da administração de gás oxigênio conforme os resultados da oximetria de pulso e/ou da gasometria arterial**

###### **1. Meta de saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ )**

- Manter a  $SpO_2$  igual ou acima de 90% até o máximo de 94%;
- Reduzir a suplementação de oxigênio se  $SpO_2$  acima de 94%.

Para gestantes, recomenda-se seguir as orientações do Manual de Recomendações para a Assistência à Gestante e Puérpera frente à Pandemia de Covid-19 (Nota Informativa nº 13/2020 - SE/GAB/SE/MS).

###### **2. Suplementação de oxigênio e estratégias para corrigir hipoxemia**

- Iniciar com cateter nasal de baixo fluxo, 1 L/min, podendo ofertar até 6 L/min;
- Reduzir fluxo de oxigênio caso  $SpO_2$  acima de 94%;
- Caso seja necessário fluxo maior que 6 L/min para obter  $SpO_2$  acima de 90%, utilizar máscara com reservatório não reinalante, que pode ser escalonada para VNI ou CNAF, se disponíveis;
- Não há evidência para recomendar o uso de posição prona espontânea;
- Se, a despeito das medidas não invasivas, a  $SpO_2$  persistir abaixo de 90% e/ou a frequência respiratória continuar elevada, considerar ventilação invasiva.

Na Figura 1 são apresentadas, de forma esquemática, as condutas sugeridas.

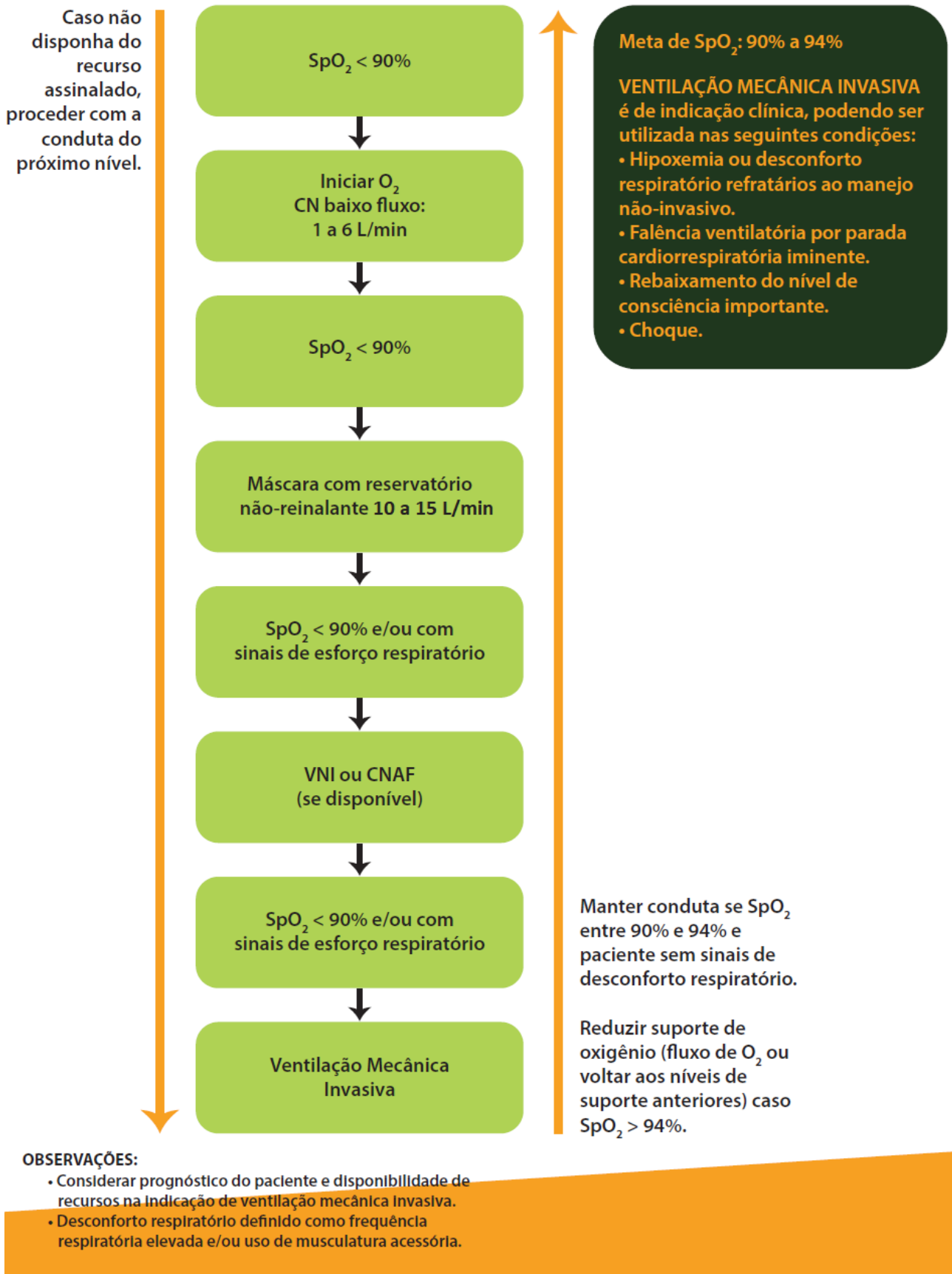


Figura 1. Algoritmo de uso de oxigênio e suporte ventilatório na COVID-19

### 3. Uso de máscara com reservatório de oxigênio não reinalante

- Ajustar o fluxo de O<sub>2</sub>, preferencialmente, entre 10 L/min e 15 L/min (valores menores podem ser usados, mas com risco de reinalação de CO<sub>2</sub>, que deve ser, então, monitorado), no menor valor necessário para assegurar SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94%;

- Utilizar equipamento de proteção individual (EPI) apropriado, uma vez que essa modalidade também está associada à potencial geração de aerossóis.
- Um vídeo explicativo sobre como ofertar oxigênio para paciente com COVID-19 está disponível na plataforma YouTube e pode ser acessado pelo link: [https://www.youtube.com/watch?v=ax\\_iBwuyusc](https://www.youtube.com/watch?v=ax_iBwuyusc)

#### 4. Uso de ventilação não-invasiva ou Cateter Nasal de Alto Fluxo

##### 4.1 Ventilação não-invasiva (VNI)

Adotá-la em unidades com equipe experiente no seu uso, que deve observar os seguintes aspectos:

- Conexão da máscara a dispositivo HME e circuito duplo do ventilador mecânico convencional com módulo de ventilação não-invasiva, com filtro HEPA no ramo expiratório;
- Na vedação da máscara, usar película protetora buscando evitar lesão de pele e minimizar vazamento;
- Ajustar a pressão expiratória (EPAP) em até 10 cmH<sub>2</sub>O e delta de pressão máximo em até 10 cmH<sub>2</sub>O (com pressão inspiratória [IPAP] não excedendo 20 cmH<sub>2</sub>O), de forma a garantir volume corrente entre 4 e 8 mL/kg de peso predito pela altura e sexo (Tabela 1). Esses ajustes visam obter a meta de SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94%, frequência respiratória menor do que 28/min e sincronia do paciente com o ventilador;
- Reavaliar em 30 a 60 minutos. Manter a VNI se houver melhora da dispneia, queda da frequência respiratória, SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94% e, se disponível, gasometria arterial adequada (meta: pH >7,25 e PaCO<sub>2</sub> <50 mmHg). Caso contrário, está indicada ventilação mecânica invasiva;
- Utilizar EPI apropriado, uma vez que essa modalidade também está associada à potencial geração de aerossóis;
- Uso preferencial em quarto individual (com pressão negativa, se disponível) ou em unidade exclusiva aos pacientes com COVID-19.

Um vídeo explicativo sobre a VNI para paciente com COVID-19 está disponível na plataforma YouTube e pode ser acessado pelo link: [https://www.youtube.com/watch?v=dF2SD87bj\\_s](https://www.youtube.com/watch?v=dF2SD87bj_s)

Tabela 1. Volume corrente sugerido na ventilação não-invasiva, de acordo com altura e sexo

Altura (cm)	Volume corrente: 6mL/kg/PP (4 a 8mL/kg/PP)	
	HOMENS	MULHERES
140	230 (155 a 310)	205 (135 a 270)
145	260 (175 a 345)	230 (155 a 305)
150	290 (190 a 380)	255 (170 a 340)
155	315 (210 a 420)	285 (190 a 380)
160	340 (230 a 455)	310 (210 a 415)
165	370 (245 a 390)	340 (225 a 450)
170	395 (265 a 530)	365 (245 a 490)
175	425 (280 a 565)	390 (260 a 525)
180	450 (300 a 600)	420 (280 a 560)
185	480 (320 a 640)	450 (300 a 595)
190	505 (335 a 675)	475 (315 a 635)
195	530 (355 a 710)	500 (335 a 670)
200	560 (375 a 745)	530 (355 a 705)

Peso predito em homens (kg) = 50 + 0,91 x (altura em cm - 152,4)  
 Peso predito em mulheres (kg) = 45 + 0,91 x (altura em cm - 152,4)

## Desmame da VNI

- Havendo melhora, sessões de VNI podem ser intercaladas com períodos de oxigenoterapia em cateter nasal de baixo fluxo ou máscara com reservatório não reinalante.

### Observações:

- Recomendam-se interfaces que permitam fluxos elevados, capazes de atender à demanda do paciente agudo, como as máscaras nasal-oral, facial total e capacete (*helmet*), de acordo com disponibilidade e experiência da equipe, operadas em conformidade com as especificações técnicas dos fabricantes.
- Nas interfaces para VNI, o vazamento de gás visa evitar a reinalação de CO<sub>2</sub>. O vazamento deve ser minimizado, mantido abaixo de 30 L/min.
- Aparelhos de CPAP (Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas) ou BiPAP (Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas em Dois Níveis de Pressão) convencionais **de ramo único** são **recursos de exceção**. Aparelhos de ramo único podem produzir dispersão de gotículas e aerossol em jatos que podem alcançar maiores distâncias.

## 4.2 Cateter Nasal de Alto Fluxo (CNAF)

No tratamento da insuficiência respiratória hipoxêmica, o CNAF pode ser utilizado para evitar ventilação mecânica invasiva. Essa alternativa será considerada apenas quando houver dispositivo pronto para uso imediato na unidade e equipe treinada nesta técnica.

Passos sugeridos para a instalação do CNAF:

- Selecionar cateter nasal conforme as dimensões das narinas do paciente;
- Iniciar CNAF com fluxo de 40 L/min (limitado a 60 L/min), ajustando-o para manter frequência respiratória abaixo de 25/min, avaliando o conforto respiratório;
- Titular a Fração Inspirada de Oxigênio (FIO<sub>2</sub>) para manter SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94%. Isso pode ser feito por meio de misturador (*blender*) em aparelhos próprios para CNAF, que já tem esse recurso.
- Quando o sistema para CNAF for montado com um reservatório umidificador e dois fluxômetros (um para oxigênio, outro para ar comprimido), a combinação dos fluxos resultará na FIO<sub>2</sub> ofertada. Por exemplo, fluxo de 20 L/min de O<sub>2</sub> e 20 L/min de ar comprimido resultam em FIO<sub>2</sub> de 60%. (Tabela 2)
- Orientar o paciente a manter a boca fechada o máximo de tempo possível;
- Manter temperatura do fluxo do gás inspirado entre 37 e 38°C;
- Reavaliar em 30 a 60 minutos. Manter o CNAF se houver melhora da dispneia, queda da frequência respiratória, SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94% e, se disponível, gasometria arterial adequada (meta: pH >7,25 e PaCO<sub>2</sub> <50 mmHg). Caso contrário, está indicada ventilação mecânica invasiva;
- Utilizar EPI apropriado, uma vez que essa modalidade também está associada à potencial geração de aerossóis;
- Uso preferencial em quarto individual (com pressão negativa, se disponível) ou em unidade exclusiva aos pacientes com COVID-19.

Um vídeo explicativo sobre como utilizar o cateter nasal de alto fluxo para paciente com COVID-19 está disponível na plataforma YouTube e pode ser acessado pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=QGjP1xATxSg>

### Passos sugeridos para o desmame do CNAF

- Diminuir a FIO<sub>2</sub> visando meta de SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94% e conforto do paciente;
- Se houver melhora, iniciar o desmame do fluxo, conforme tolerado, reduzindo 5 L/min a cada 6 h, buscando f < 25 /min;
- Interromper CNAF quando o fluxo estiver abaixo de 15 L/min, substituindo-o por cateter nasal de O<sub>2</sub> em fluxo suficiente para manter SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94%;

A FIO<sub>2</sub> é obtida através da seguinte fórmula:

$$(\text{fluxo de O}_2 \times 1 + \text{fluxo de ar comprimido} \times 0,21) / \text{fluxo total}$$

Tabela 2. Fração Inspirada de Oxigênio (FIO<sub>2</sub>) resultante a partir de fluxos de oxigênio e de ar comprimido

		Ar comprimido (L/min)								
		0	5	10	15	20	25	30	35	40
O <sub>2</sub> (L/min)	0				21%	21%	21%	21%	21%	21%
	5			47%	41%	37%	34%	32%	31%	30%
	10		74%	61%	53%	47%	44%	41%	39%	37%
	15	100%	80%	68%	61%	55%	51%	47%	45%	43%
	20	100%	84%	74%	66%	61%	56%	53%	50%	47%
	25	100%	87%	77%	70%	65%	61%	57%	54%	
	30	100%	89%	80%	74%	68%	64%	61%		
	35	100%	90%	82%	76%	71%	67%			
	40	100%	91%	84%	78%	74%				

### Referências

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Manual de Recomendações para a Assistência à Gestante e Puérpera frente à Pandemia de Covid-19 [recurso eletrônico]/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2020. 64 p.

Alhazzani W, Evans L, Alshamsi F et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines on the Management of Adults With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the ICU: First Update. Crit Care Med. 2021 Mar 1;49(3):e219-e234.

World Health Organization. Clinical management Clinical management: Living guidance COVID-19, 25 January 2021. World Health Organization; 2021. 81 p. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/338882>

National COVID-19 Clinical Evidence Taskforce. Australian guidelines for the clinical care of people with COVID-19. 2020 [version 37]. [Acesso em 2 abril 2021]. Disponível em: <https://covid19evidence.net.au/>.

National Institutes of Health. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines. [Acesso em 2



abril 2021]. Disponível em: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>

Associação de Medicina Intensiva Brasileira. Guia AMIB para Orientações no Manejo do Paciente com Insuficiência Respiratória por COVID-19. 25 de março de 2021. [Acesso em 2 abril 2021]. Disponível em: <https://www.amib.org.br/covid-19/guia-amib-para-orientacoes-no-manejo-do-paciente-com-insuficiencia-respiratoria-por-covid-19/>.

## 5.2. Orientações sobre a intubação orotraqueal em pacientes com COVID-19

Alguns pacientes criticamente enfermos com COVID-19 são incapazes de manter níveis adequados de ventilação a despeito do uso de medidas não invasivas. Para esses pacientes, faz-se necessário o uso de ventilação mecânica invasiva para assegurar a adequada oxigenação aos tecidos, na vigência de pneumopatia grave pelo SARS-CoV-2. Por isso, é essencial promover o processo de IOT ágil e a otimização do uso de medicamentos sedativos e de bloqueadores neuromusculares, visando segurança e adequada assistência ao paciente.

### 5.2.1 Sequência rápida de Intubação Orotraqueal (IOT)

A intubação é um momento crítico no contexto do tratamento da COVID-19 e, por isso, é fundamental seguir protocolos que visam simplificar este processo, garantindo qualidade e segurança assistencial:

- Deve-se otimizar o processo para que a intubação seja exitosa na primeira tentativa;
- A intubação deve ser feita, preferencialmente, pelo profissional mais capacitado no momento;
- Deve-se garantir adequada proteção aos profissionais envolvidos no processo de intubação.

A sequência esquematizada das etapas de IOT está apresentada na Figura 2.

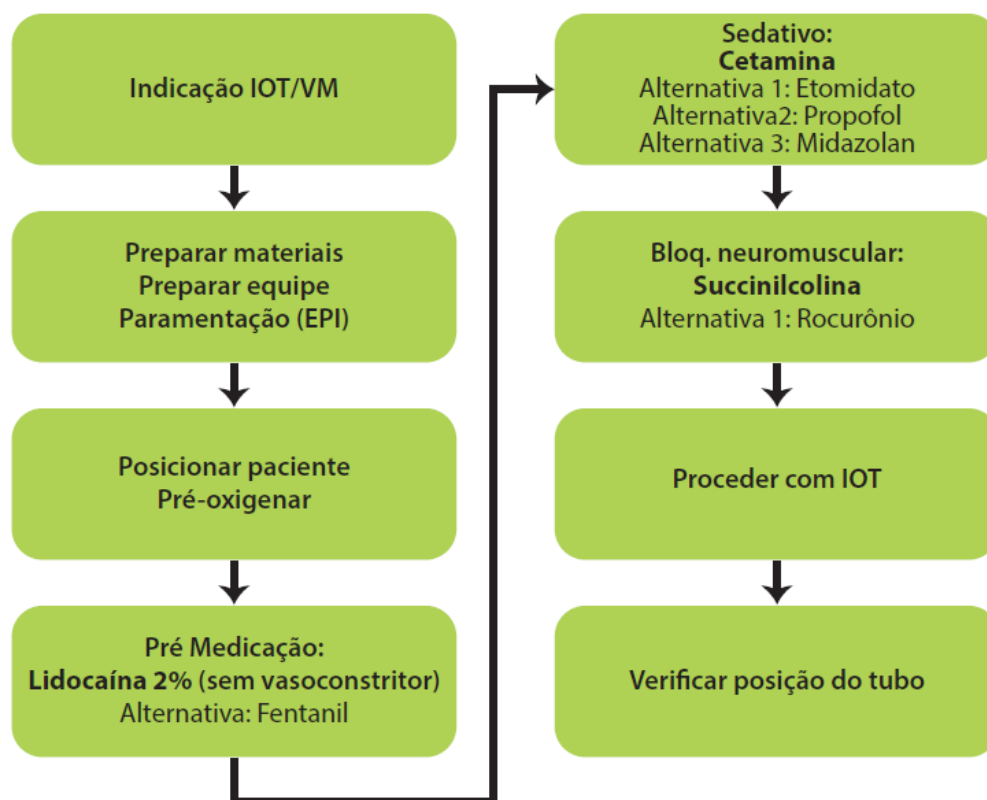


Figura 2. Fluxograma com as etapas necessárias para execução da intubação orotraqueal

## **Etapa 1: Preparar material para a intubação e garantir os equipamentos de proteção individual**

Os seguintes materiais devem estar preparados previamente ao procedimento para pacientes adultos. Sugere-se que os serviços mantenham kits pré-montados para agilizar o processo.

- Bolsa auto-insuflável (tipo AMBU®) ou bolsa com válvula uni-direcional e adaptador com entrada lateral de fonte de oxigênio, filtro HEPA ou HME;
- Jogo de máscaras faciais (3 a 5);
- Jogo de laringoscópio: cabo e lâminas curvas (3 e 4);
- Jogo de tubos endotraqueais (6.5 a 8.5);
- Cânulas orofaríngeas (Guedel -3-4);
- Guia de intubação tipo bougie ou estilete metálico (“fio guia”);
- Sistema de aspiração de secreções e sonda (ou ponta rígida) para aspiração;
- Máscara laríngea (3 a 5).

Equipamento de Proteção Individual (EPI):

- Avental;
- Luvas;
- Gorro;
- Protetor facial (“face-shield”) ou óculos de proteção com fechamento lateral;
- Máscara N95 ou PFF2.

## **Etapa 2: Posicionar o paciente adequadamente**

### **Posicionamento convencional**

Para proceder a IOT, sugere-se que o posicionamento seja realizado da seguinte forma:

- Elevar o dorso da cama ou maca a 45°, sempre que possível, e;
- Uso de coxim occipital.

O preparo do coxim é feito com lençóis ou campos cirúrgicos dobrados, colocados sob a região occipital, conforme apresentado na Figura 3. O profissional deve estar atento para:

- Não preparar coxim com lençóis ou campos cirúrgicos enrolados;
- Não posicionar o coxim na região cervical ou interescapular;



Figura 3. Preparo e posicionamento adequado do coxim occipital

#### **Posicionamento em rampa (obesos)**

Pacientes obesos beneficiam-se do chamado “posicionamento em rampa” (Figura 4), que consiste em:

- Colocação de lençóis ou campos cirúrgicos dobrados sob a região dorsal do paciente além dos colocados sob a região occipital.
- Manutenção do dorso da cama ou maca a 0°.



Figura 4. Posicionamento em rampa para intubação de pacientes obesos

### **Etapa 3: Pré-oxigenação**

O objetivo da pré-oxigenação é aumentar as reservas de oxigênio do paciente a fim de prolongar o tempo até a dessaturação, uma vez que o paciente será submetido à apneia durante o procedimento de intubação. Para a pré-oxigenação, deve-se observar os seguintes cuidados:

- Deve ser realizada com o paciente em ventilação espontânea;
- Se o paciente estiver recebendo oxigênio através de máscara facial com reservatório não reinalante, cateter nasal de alto fluxo (CNAF) ou ventilação não invasiva (VNI), deve-se manter estes dispositivos, ajustando para oxigenação máxima ( $FIO_2 = 100\%$ );
- No caso de estar sendo empregado cateter nasal de baixo fluxo (até 6 L/min), substituir por sistema bolsa-válvula-filtro-máscara alimentada por fonte de oxigênio de até 10 L/min;
- A pré-oxigenação deve ter a duração de 5 minutos, sempre que a situação clínica permitir. Contudo não se deve postergar a intubação no caso do paciente com instabilidade hemodinâmica.

### **Etapa 4: Pré-Medicação**

A pré-medicação é utilizada para mitigar os efeitos fisiológicos adversos da laringoscopia e intubação orotraqueal, devendo ser feita dois minutos antes do procedimento. Sugere-se o uso dos seguintes medicamentos:

- Lidocaína 2% (sem vasoconstritor): 1,5mg/kg IV, 2 minutos antes da laringoscopia, ou;
- Fentanil: 1-2mcg/kg IV.

Expansão volêmica: Cloreto de Sódio 0,9% (soro fisiológico) 500ml e/ou infusão de noradrenalina (caso a expansão volêmica seja contraindicada).

A lidocaína não deve ser utilizada na presença de bloqueios cardíacos (bloqueios atrioventriculares e bloqueios de ramo). Na indisponibilidade de lidocaína ou fentanil, sugere-se não realizar pré-medicação, não devendo ser utilizados outros agentes sedativos.

### **Etapa 5: Sedativos e bloqueadores neuromusculares**

Doses recomendadas:

- Sedativos:
  - Cetamina – 2mg/kg IV **OU**
  - Etomidato – 0,3mg/kg IV **OU**
  - Propofol – 2mg/kg IV **OU**
  - Midazolam – 0,2mg/kg IV.
- Bloqueadores Neuromusculares:
  - Succinilcolina – 1,5 mg/kg, IV **OU**
  - Rocurônio – 1,2mg/kg, IV.

Em pacientes com risco de hipercalemia ou doenças neuromusculares, a opção terapêutica será o rocurônio.

Na falta dos bloqueadores acima, pode-se usar como opções:

- Cisatracúrio: 0,2mg/kg, IV **OU**
- Atracúrio: 0,5mg/kg, IV **OU**
- Pancurônio: 0,1 mg/kg, IV **OU**
- Vecurônio: 0,1mg/kg, IV.

Em casos de utilização destes medicamentos alternativos, haverá necessidade de ventilação sob máscara por, pelo menos, 3 minutos.

## **SEDATIVOS E BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES DEVEM SER INJETADOS ATRAVÉS DE BOLUS LENTO.**

Tabela 3. Doses e apresentações de sedativos e bloqueadores neuromusculares utilizados na sequência rápida de intubação

Medicamento	Diluição	Apresentação	Dose por kg de peso	50 kg	60 kg	70 kg	80 kg	90 kg	100 kg
LIDOCAÍNA 2%	não	20 mg/mL	1,5 mg	4,0 mL	4,5 mL	5,0 mL	6,0 mL	7,0 mL	7,5 mL
FENTANIL	não	50 mcg/mL	2,0 mcg	2,0 mL	2,5 mL	3,0 mL	3,0 mL	3,5 mL	4,0 mL
SUCCINILCOLINA 100mg	sim - AD 10mL	10 mg/mL	1,5 mg	7,5 mL	9,0 mL	11,0 mL	12,0 mL	14,0 mL	15,0 mL
CETAMINA	não	50 mg/mL	1,5 mg	1,5 mL	2,0 mL	2,0 mL	2,5 mL	2,5 mL	3,0 mL
ETOMIDATO	não	2 mg/mL	0,3 mg	7,5 mL	9,0 mL	10,5 mL	12,0 mL	13,5 mL	15,0 mL
PROPOFOL	não	10 mg/mL	2,0 mg	10,0 mL	12,0 mL	14,0 mL	16,0 mL	18,0 mL	20,0 mL
MIDAZOLAM	não	1 mg/mL	0,2 mg	10,0 mL	12,0 mL	14,0 mL	16,0 mL	18,0 mL	20,0 mL
MIDAZOLAM	não	5 mg/mL	0,2 mg	2,0 mL	2,5 mL	3,0 mL	3,0 mL	3,5 mL	4,0 mL
ROCURÔNIO	não	10 mg/mL	1,2 mg	6,0 mL	7,0 mL	8,5 mL	9,5 mL	10,0 mL	12,0 mL
CISATRACÚRIO	não	2 mg/mL	0,2 mg	5,0 mL	6,0 mL	7,0 mL	8,0 mL	9,0 mL	10,0 mL
ATRACÚRIO	não	10 mg/mL	0,5 mg	2,5 mL	3,0 mL	3,5 mL	4,0 mL	4,5 mL	5,0 mL
PANCURÔNIO	não	2 mg/mL	0,1 mg	2,5 mL	3,0 mL	3,5 mL	4,0 mL	4,5 mL	5,0 mL
VECURÔNIO	sim- AD 2 mL	2 mg/mL	0,1 mg	2,5 mL	3,0 mL	3,5 mL	4,0 mL	4,5 mL	5,0 mL

*Diluir vecurônio em 2 ml de água destilada. Diluir succinilcolina em 10 ml de água destilada.*

### **ETAPA 6: Intubação**

Após a administração dos medicamentos, é realizada a intubação orotraqueal.

Um vídeo apresentando uma intubação em sequência rápida na COVID-19 está disponível na plataforma YouTube e pode ser acessado pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=cBBz39s906Y>

### **ETAPA 7: Checagem da intubação**

Após intubação, deve ser feita a insuflação do balonete do tubo com volume de ar suficiente para conseguir uma vedação adequada. Auscultar o tórax do paciente, checando se a ventilação está simétrica e

assegurando que a intubação não foi esofágica. Feito isto, o tubo deve ser fixado com tira adesiva ou cadarço. Solicitar radiografia de tórax (RX), se disponível, para conferir a posição do tubo.

## **Referências**

Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB), Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE), Sociedade Brasileira de Anestesiologia (SBA), Sociedade Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde (SBRAFH), Instituto para Prática Seguras no Uso de Medicamentos (ISMP). Orientações sobre o manejo de medicamentos analgésicos, sedativos e bloqueadores neuromusculares para intubação traqueal, manutenção de pacientes em ventilação mecânica e anestesia em situações de escassez no contexto da pandemia Covid-19. Disponível em:

[https://www.amib.org.br/fileadmin/user\\_upload/amib/2021/marco/22/Orientac\\_\\_o\\_\\_es\\_sobre\\_manejo\\_de\\_medicamentos\\_no\\_contexto\\_da\\_pandemia\\_COVID-19\\_210321.pdf](https://www.amib.org.br/fileadmin/user_upload/amib/2021/marco/22/Orientac__o__es_sobre_manejo_de_medicamentos_no_contexto_da_pandemia_COVID-19_210321.pdf)

Ammar MA, Sacha GL, Welch SC, et al. Sedation, Analgesia, and Paralysis in COVID-19 Patients in the Setting of Drug Shortages. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2021;36(2):157-174.

Karamchandani, K., Dalal, R., Patel, J. et al (No prelo). Challenges in Sedation Management in Critically Ill Patients with COVID-19: a Brief Review. *Curr Anesthesiol Rep* (2021).

### **5.3. Orientações sobre suporte ventilatório invasivo na COVID-19**

De acordo com a progressão clínica do paciente, o suporte ventilatório invasivo pode ser necessário. Assim, além da adequada IOT, é essencial o manejo correto de tecnologias e a realização de procedimentos adequados a fim de promover a otimização do suporte ventilatório invasivo, que inclui manter as trocas gasosas em níveis adequados e evitar a lesão pulmonar induzida pela ventilação (VILI).

#### **5.3.1. Ventilação Mecânica Básica**

##### **1. Considerações iniciais**

Antes da intubação orotraqueal e, conseqüentemente, do início da VM, deve-se preparar o ventilador que será usado, conectando-o às fontes de oxigênio e ar comprimido (alguns ventiladores dispensam a fonte de ar comprimido), colocando um filtro HEPA (do inglês, *high efficiency particulate arrestance* – retentor de partículas de alta eficiência) no ramo expiratório e fazendo as devidas calibrações. O ventilador deve ser testado com os parâmetros iniciais da VM. Os ajustes posteriores serão feitos conforme a resposta do paciente à VM e a sua evolução clínica. Esses passos estão representados esquematicamente na Figura 5.

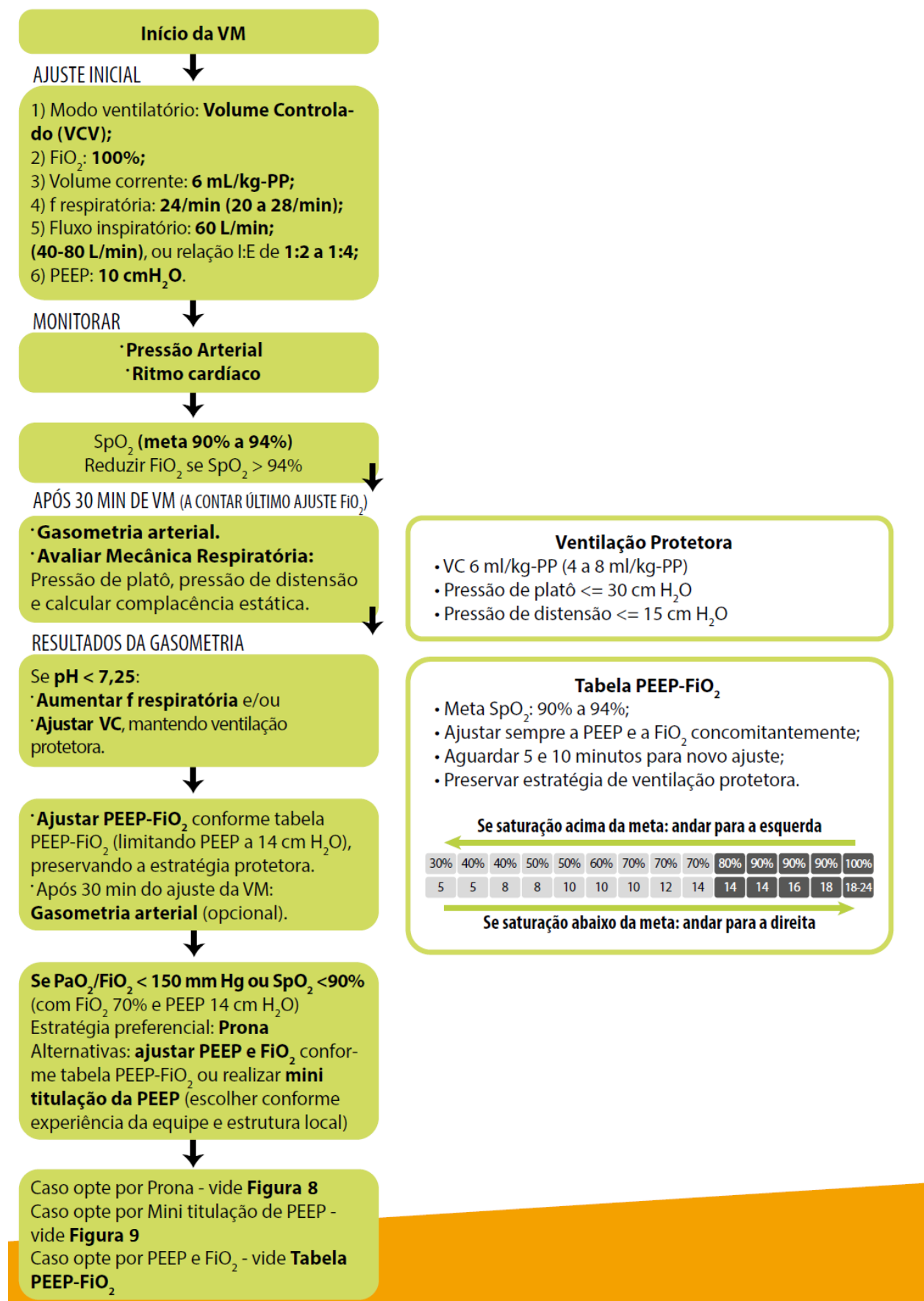


Figura 5. Algoritmo dos ajustes da ventilação mecânica invasiva na COVID-19

## 2. Ajustes iniciais da VM

Sugere-se que a VM seja iniciada no modo Volume-Controlado (VCV) e com os seguintes parâmetros:

- $FiO_2$ : 100%;

- Volume Corrente (VC): 6 mL/kg do Peso Predito (PP), conforme Tabela 1;
- Frequência respiratória (f): 24/min (20-28/min);
- Fluxo inspiratório: 60 L/min (40-80 L/min), ou relação I:E (Inspiração/Expiração) de 1:2 a 1:4;
- PEEP: 10 cmH<sub>2</sub>O.

Tabela 4. Volumes correntes calculados conforme o peso predito, em homens e mulheres

Altura (cm)	Volume corrente: 6 mL/kg do PP (4 a 8 mL/kg do PP)	
	Homens	Mulheres
140	<b>230</b> (155 a 310)	<b>205</b> (135 a 270)
145	<b>260</b> (175 a 345)	<b>230</b> (155 a 305)
150	<b>290</b> (190 a 380)	<b>255</b> (170 a 340)
155	<b>315</b> (210 a 420)	<b>285</b> (190 a 380)
160	<b>340</b> (230 a 455)	<b>310</b> (210 a 415)
165	<b>370</b> (245 a 390)	<b>340</b> (225 a 450)
170	<b>395</b> (265 a 530)	<b>365</b> (245 a 490)
175	<b>425</b> (280 a 565)	<b>390</b> (260 a 525)
180	<b>450</b> (300 a 600)	<b>420</b> (280 a 560)
185	<b>480</b> (320 a 640)	<b>450</b> (300 a 595)
190	<b>505</b> (335 a 675)	<b>475</b> (315 a 635)
195	<b>530</b> (355 a 710)	<b>500</b> (335 a 670)
200	<b>560</b> (375 a 745)	<b>530</b> (355 a 705)

PP: peso ideal predito por sexo e altura

Peso predito em homens (kg) = 50 + 0,91 x (altura em cm – 152,4)

Peso predito em mulheres (kg) = 45 + 0,91 x (altura em cm – 152,4)

Nessa fase inicial, atentar-se para a pressão arterial, ritmo cardíaco e SpO<sub>2</sub>. É comum a ocorrência de hipotensão arterial logo após o início da VM, em função dos medicamentos usados para a intubação orotraqueal e dos efeitos hemodinâmicos da ventilação com pressão positiva. Para a correção da hipotensão, pode-se fazer a infusão de cristaloides e/ou, a critério clínico, iniciar vasopressor.

Se a SpO<sub>2</sub> estiver acima de 94%, deve-se reduzir a FIO<sub>2</sub> progressivamente com o objetivo de mantê-la na meta: SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94%. Trinta minutos após a estabilização da SpO<sub>2</sub> dentro da meta, deve-se coletar uma gasometria arterial, anotar os parâmetros do ventilador e monitorizar a mecânica respiratória (pressão de pico [Ppico], pressão de platô [Pplat], pressão de distensão [PD] e complacência estática do sistema respiratório [Csr]). A Figura 6 ilustra a monitorização da mecânica respiratória. Os ajustes subsequentes dos parâmetros ventilatórios serão baseados na gasometria e na mecânica respiratória.



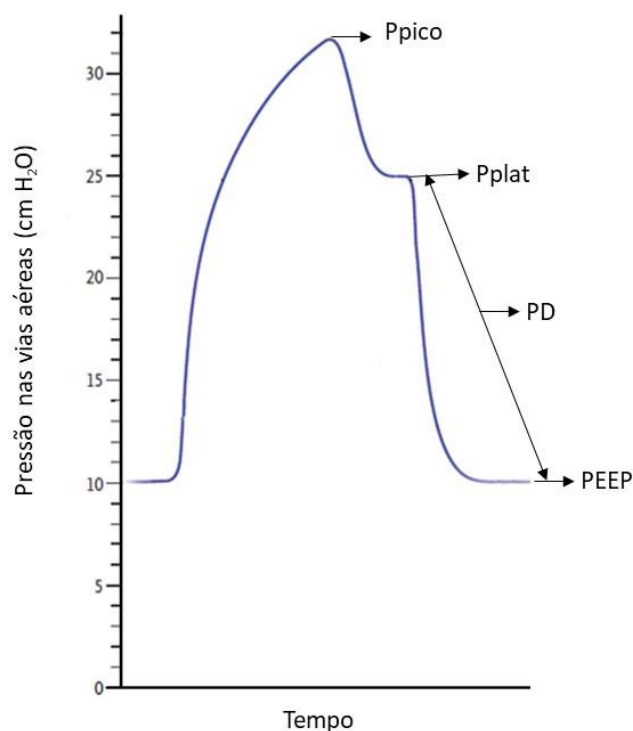


Figura 6. Curva pressão de vias aéreas vs. tempo.

A pressão máxima alcançada no sistema é denominada pressão de pico (Ppico). Fazendo-se uma pausa inspiratória, retira-se o componente resistivo da pressão (passagem do fluxo pela cânula e vias aéreas) e tem-se a pressão de platô (Pplat), que representa a pressão gerada pela acomodação do volume corrente (VC) dentro do sistema respiratório. Para uma monitorização prática, pode-se ajustar uma pausa inspiratória de 0,2 s (ou fazer essa pausa manualmente, por um período de tempo semelhante, em ventiladores que não permitem o ajuste de pausa inspiratória). A pressão de distensão (PD) é a diferença entre a Pplat e a PEEP. Pode-se ainda calcular a complacência do sistema respiratório (Csr) dividindo-se o VC pela PD.

### 3. Ajustes subsequentes da VM

Nesta fase da VM, os ajustes visam garantir uma gasometria arterial adequada (não necessariamente normal, como discutido a seguir) e uma VM protetora. Posteriormente, com o paciente interagindo com o ventilador, deve-se objetivar também a sincronia paciente-ventilador.

A VM protetora é definida por VC de 6 mL/kg do PP (4 a 8 mL/kg do PP, em função da mecânica respiratória), Pplat  $\leq$  30 cmH<sub>2</sub>O e PD  $\leq$  15 cmH<sub>2</sub>O e deve ser garantida durante toda a VM. Sendo assim, após o ajuste inicial do VC em 6 mL/kg do PP, caso a Pplat esteja  $>$  30 cmH<sub>2</sub>O e/ou a PD esteja  $>$  15 cmH<sub>2</sub>O, ele deverá ser reduzido até um mínimo de 4 mL/kg do PP, para garantir que essas pressões fiquem em níveis protetores. Deve-se tentar compensar a hipoventilação resultante da redução do VC aumentando a f até um máximo de 35/min, com o objetivo de se manter o pH  $>$  7,25. Por outro lado, em pacientes com Pplat e PD em níveis protetores, pode-se aumentar o VC (até o máximo de 8 mL/kg do PP), caso seja necessário, por exemplo, na presença de acidemia grave.

Em relação à oxigenação, os ajustes devem ser feitos segundo a tabela de PEEP-FIO<sub>2</sub> proposta pelo grupo ARDSNet (Figura 7), sempre com o objetivo de manter a SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94%. Caso a SpO<sub>2</sub> esteja acima de 94%, deve-se “caminhar na tabela” em direção à esquerda, até os valores de FIO<sub>2</sub> de 40% e PEEP de 8

cmH<sub>2</sub>O, sempre mantendo a VM protetora e a SpO<sub>2</sub> dentro da meta. Durante esse período, que pode levar dias, o paciente deve ser avaliado diariamente quanto à possibilidade de retirada da sedação ou de sua redução para o menor nível capaz de manter o alvo desejado em uma escala de sedação (ex. RASS – *Richmond Agitation-Sedation Scale*). O bloqueio neuromuscular, frequentemente necessário nas primeiras 24 a 48 horas em pacientes com formas graves de insuficiência respiratória por COVID-19, deve ser retirado assim que se conseguir a estabilização dos parâmetros ventilatórios. Com o paciente em níveis mais superficiais de sedação e com estabilidade clínica, pode-se mudar o modo ventilatório para Pressão de Suporte (PSV), com o cuidado de manter os parâmetros ventilatórios protetores (VC entre 4 a 8 mL/kg do PP). Quando o paciente chega à FiO<sub>2</sub> de 40% e PEEP de 8 cmH<sub>2</sub>O, ele deve ser avaliado quanto à possibilidade de ser submetido ao teste de respiração espontânea, que será discutido mais adiante.

Ao contrário, caso a SpO<sub>2</sub> esteja abaixo de 90%, deve-se “caminhar na tabela” em direção à direita, até os valores de FIO<sub>2</sub> de 70% e PEEP de 14 cmH<sub>2</sub>O, sempre mantendo a estratégia protetora e a SpO<sub>2</sub> dentro da meta. Neste ponto, certamente tem-se um grave comprometimento das trocas gasosas, com PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> < 150 mmHg, que pode ser comprovada por uma gasometria arterial. Algumas estratégias podem melhorar a relação ventilação/perfusão desses pacientes e, conseqüentemente, a PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub>. Entre essas estratégias, recomenda-se como primeira opção a ventilação em posição prona. Como alternativas, recomendam-se a mini-titulação da PEEP ou o seguimento da tabela PEEP-FIO<sub>2</sub> (Figura 7). Essas estratégias serão descritas a seguir.

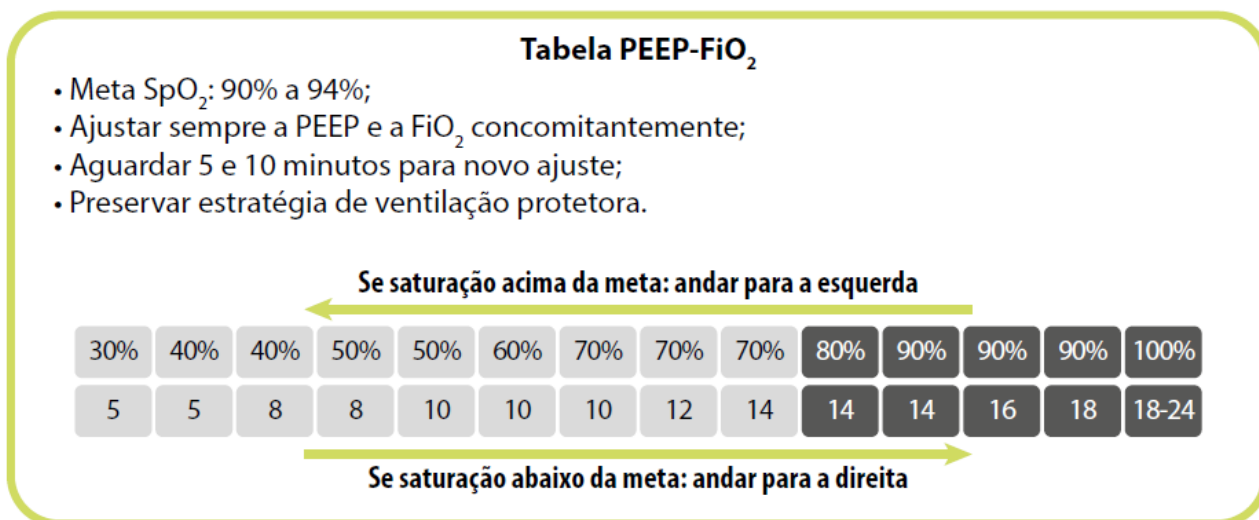


Figura 7. Tabela PEEP-FIO<sub>2</sub>

Um vídeo explicativo sobre o procedimento prona está disponível na plataforma YouTube e pode ser acessado pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=TIU4sdI2jzE>

### 5.3.2. Ventilação Mecânica em Posição Prona

#### 1. Considerações iniciais

A posição prona é uma estratégia comprovadamente eficaz para melhora da oxigenação em pacientes com SDRA de diferentes etiologias, incluindo a COVID-19. Com a mudança de decúbito, as áreas dorsais que se encontravam colapsadas são recrutadas para a ventilação. Geralmente, essas áreas representam um maior volume de alvéolos em comparação com as áreas ventrais, que durante a posição prona ficarão sujeitas ao colapso em função da gravidade.

Além disso, a mudança de posição não interfere com a perfusão pulmonar, que é maior para as áreas dorsais, as quais estarão aeradas durante a posição prona. Como resultado final, a posição prona melhora a relação ventilação/perfusão (V/Q) e, conseqüentemente, a oxigenação.

Outros benefícios da VM em posição prona incluem:

1. ventilação mais homogênea entre as diferentes áreas dos pulmões, o que tem potencial de reduzir a VILI;
2. redução da PaCO<sub>2</sub> pela melhor V/Q, facilitando a manutenção da VM protetora.

Além desses benefícios fisiológicos, a VM em posição prona está associada à menor mortalidade em pacientes com SDRA com PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> menor que 150 mmHg. Por essas razões, recomendamos a VM em posição prona para pacientes com COVID-19 e que se mantenham com PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> menor que 150 mmHg, especialmente utilizando FIO<sub>2</sub> de 70% e PEEP de 14 cmH<sub>2</sub>O na tabela de PEEP-FIO<sub>2</sub> (Figura 7). Os principais passos envolvidos na VM em posição prona estão representados na Figura 8.

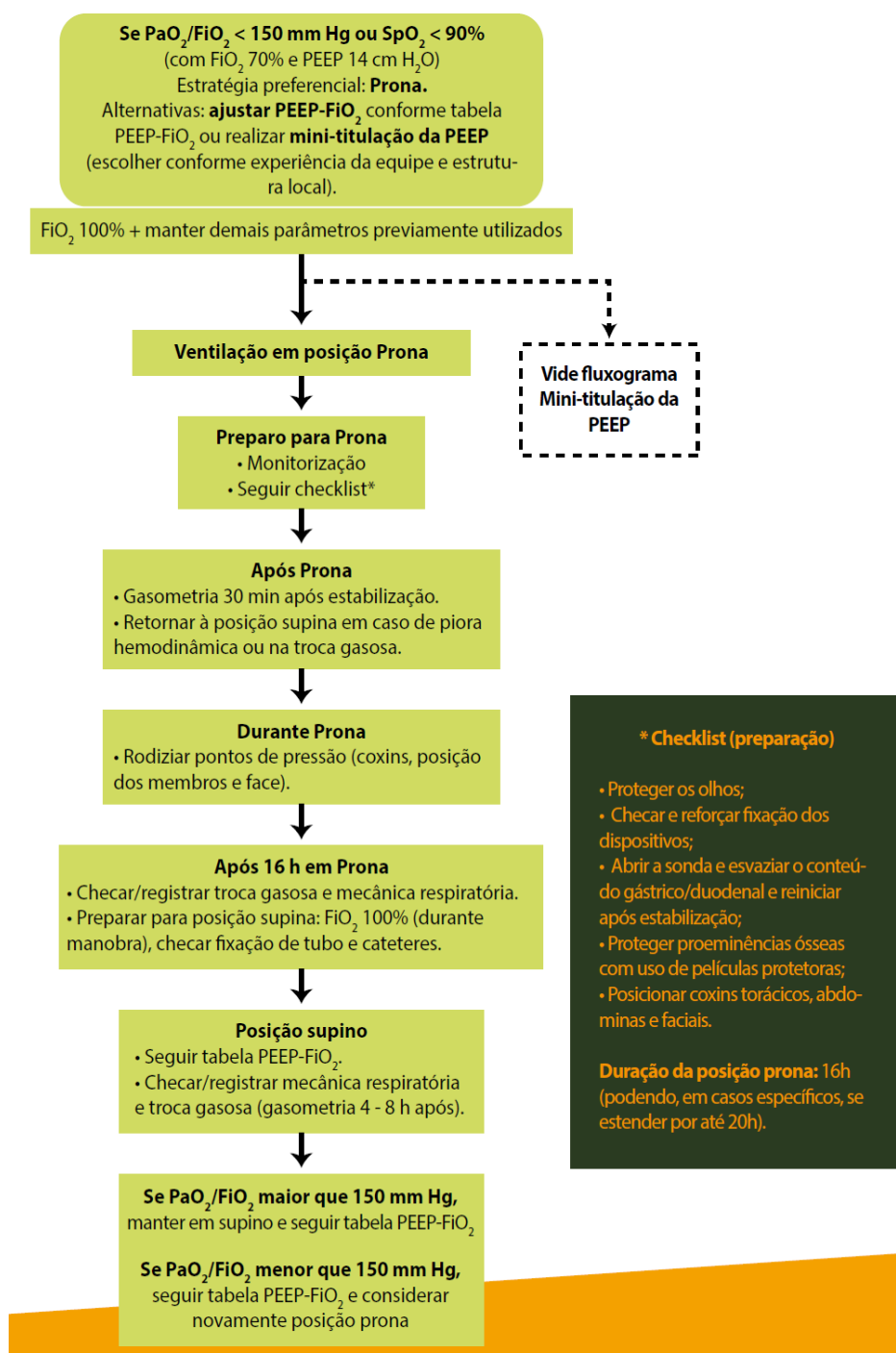


Figura 8. Algoritmo da ventilação em posição prona na COVID-19

## 2. Avaliação pré-pronação

Antes da instituição da posição prona, deve-se verificar se não há contra-indicações para a mesma, quais sejam:

1. Instabilidade hemodinâmica (PAM < 65 mmHg). Neste caso, deve-se primeiro estabilizar o paciente, para depois proná-lo;
2. Dreno torácico em posição anterior com fuga aérea (pode-se considerar recolocar o dreno em posição lateral e posteriormente pronar);
3. Fratura instável de coluna, fêmur ou ossos do quadril;
4. Cirurgia ou trauma facial grave nos últimos 15 dias;
5. Esternotomia nos últimos 15 dias;
6. Pressão Intracraniana (PIC) > 20 mmHg ou pressão de perfusão cerebral < 60 mmHg. Na impossibilidade de monitorização da PIC, a suspeita de hipertensão intracraniana deve ser considerada contraindicação para prona;
7. Paciente gestante: não é contraindicação absoluta, mas requer cuidados especiais para se evitar compressão da parede abdominal, o que pode ser obtido com o uso de coxins adequados. Deve-se garantir o acompanhamento obstétrico para a monitorização fetal.

Optando-se pela ventilação em posição prona, algumas precauções devem ser tomadas antes da realização da manobra em si. São elas:

1. Garantir EPI para toda a equipe: avental, luvas, gorro, proteção facial (face-shield) ou óculos de proteção com fechamento lateral, máscara N95 ou PFF2;
2. Garantir que o paciente encontre-se hemodinamicamente estável (ainda que em uso de vasopressores). Caso contrário, estabilizar o paciente antes de proceder a manobra;
3. Aumentar a FIO<sub>2</sub> para 100% e manter os demais parâmetros ventilatórios;
4. Avaliar a necessidade de aumento da sedação e do uso de bloqueador neuromuscular;
5. Suspender a dieta e abrir a sonda para a drenagem do conteúdo gastroduodenal;
6. Checar a disponibilidade e o adequado funcionamento de dispositivos que possam ser necessários para o tratamento de eventuais complicações: vácuo para aspiração de secreções, bolsa auto-insuflável (tipo AMBU®) ou bolsa com válvula uni-direcional e adaptador com entrada lateral de fonte de oxigênio, material de intubação, “carrinho de emergência”;
7. Garantir o correto posicionamento e fixação do tubo traqueal ou cânula de traqueostomia, a pressurização de seu balonete (*cuff*) e sua patência, com a aspiração de secreções (usar sistema fechado, se disponível);
8. Checar a posição do ventilador em relação ao leito e a extensão dos circuitos, garantindo que não serão tensionados durante a manobra;
9. Checar a posição das bombas de infusão em relação ao leito e a extensão dos equipos, garantindo que não serão tensionados durante a manobra;
10. Proteger os olhos (hidratar e ocluir), aplicar películas protetoras sobre as proeminências ósseas e preparar os coxins torácicos, abdominais e faciais.

### **3. Manobra de pronação**

Para a realização da manobra são necessários, pelo menos, cinco profissionais (sendo um deles, um médico), definindo-se previamente o papel de cada um deles. O médico deverá se posicionar na cabeceira, ser responsável pelo tubo traqueal (ou traqueostomia) e coordenar a manobra, que compreende os seguintes passos:

1. Posicionar a cabeceira a 0°;
2. Clampear a sonda vesical e colocá-la entre as pernas do paciente. Retirar o transdutor da pressão arterial invasiva (caso existente) e fixá-lo ao corpo do paciente;
3. Na presença de dreno de tórax, um dos cuidadores deverá ficar responsável por ele. Não se deve clampar o dreno, mantendo-o sempre abaixo do nível do tórax drenado;
4. Remover os eletrodos do tórax ou, opcionalmente, reposicioná-los para os membros superiores;
5. Colocar um coxim sobre o tórax e outro sobre a pelve;
6. Posicionar o paciente em prona utilizando-se a manobra do envelope;
7. Com o paciente em prona, checar o posicionamento do tubo traqueal e se a ventilação está adequada (por meio de ausculta pulmonar e verificação das curvas de monitorização);
8. Reposicionar os eletrodos no dorso do paciente;
9. Reposicionar os dispositivos existentes (sonda vesical, drenos, linha arterial, equipos), abrir os que foram clampeados e checar o funcionamento dos mesmos;
10. Lateralizar a cabeça para a direita ou esquerda e posicionar um membro superior ao longo do corpo e o outro elevado a 80° de abdução, com flexão de 90° no cotovelo (“posição do nadador”). Alternar as posições da cabeça e dos membros superiores a cada 2 horas, com cuidado para evitar deslocamento do tubo traqueal ou da cânula de traqueostomia, perdas de acessos vasculares ou desconexões. Cuidado extra com pontos de apoio como olhos, orelha, nariz e mento;
11. Ajustar os coxins sob a face, o tórax, a pelve e as pernas, certificando-se que a parede abdominal esteja livre e que os tornozelos estejam em posição neutra.

### **4. Durante a VM em posição prona**

Após a pronação, deve-se reduzir a FIO<sub>2</sub>, se possível, com o objetivo de manter a SpO<sub>2</sub> na meta: SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94%. Trinta minutos após a estabilização da SpO<sub>2</sub> dentro da meta, deve-se coletar uma gasometria arterial, anotar os parâmetros do ventilador e monitorizar a mecânica respiratória (P<sub>pico</sub>, P<sub>plat</sub>, PD e C<sub>sr</sub>). Caso a P<sub>plat</sub> esteja > 30 cmH<sub>2</sub>O e/ou a PD esteja > 15 cmH<sub>2</sub>O, o VC deverá ser reduzido até um mínimo de 4 mL/kg do PP para garantir que essas pressões fiquem em níveis protetores. Deve-se tentar compensar a hipoventilação resultante da redução do VC aumentando a f até um máximo de 35/min, com o objetivo de se manter o pH > 7,25.

Durante todo o período de prona, a presença de um dos seguintes critérios é indicação de retorno à posição supina:

1. Piora da hipoxemia, caracterizada por queda PaO<sub>2</sub> /FIO<sub>2</sub> superior a 30 mmHg em relação ao valor observado na posição supina;
2. Extubação;
3. Obstrução do tubo traqueal;

4. Hemoptise volumosa;
5.  $SpO_2 < 85\%$  por mais de 5 minutos com  $FIO_2$  de 100%;
6. Parada cardíaca (pode-se iniciar as manobras de reanimação ainda em posição prona);
7. Taqui ou bradiarritmia com repercussão hemodinâmica;
8. Pressão Arterial Sistólica (PAS)  $< 60$  mmHg por mais de 5 minutos, a despeito de otimização de vasopressores;
9. Qualquer condição clínica que a equipe assistente identifique como ameaçadora da vida e indique suspensão da posição prona.

Com a VM em prona espera-se melhora na oxigenação, o que pode ocorrer já nas primeiras horas ou mais tardiamente, ao longo do período na posição. Recomenda-se a manutenção da posição prona por 16 horas, as quais podem ser estendidas por até 20 horas em casos específicos (ex. pacientes que pioram a oxigenação para níveis críticos quando são colocados em posição supina).

Durante todo o período em prona os parâmetros de VM protetora devem ser mantidos. Em relação à oxigenação, os ajustes devem ser feitos segundo a tabela PEEP- $FIO_2$  (Figura 7), sempre com o objetivo de manter a  $SpO_2$  entre 90% e 94%.

Pacientes que não melhoram a oxigenação com a pronação podem se beneficiar da mini-titulação da PEEP, que poderá ser feita com o paciente em posição prona ou após retornar à posição supina.

## **5. Retorno à posição supina**

O retorno à posição supina ocorre após 16 horas (no máximo 20 horas, em situações específicas). A VM protetora deve ser garantida e a oxigenação deve ser mantida dentro da meta ( $SpO_2$  entre 90% e 94%) seguindo as mesmas orientações descritas na seção sobre ventilação mecânica. Após 4 a 8 horas na posição supina, deve-se colher nova gasometria arterial e avaliar a  $PaO_2/FIO_2$ . Caso a  $PaO_2/FIO_2$  estiver menor que 150 mmHg, deve-se retornar o paciente para a posição prona, com os mesmos cuidados já descritos. Caso a  $PaO_2/FIO_2$  estiver maior que 150 mmHg, deve-se manter o paciente na posição supina e seguir os ajustes conforme descrito na seção sobre ventilação mecânica.

Um vídeo explicativo sobre o procedimento de retorno à posição supina está disponível na plataforma YouTube e pode ser acessado pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=TIU4sdI2jzE>

### **5.3.3. Mini-titulação da PEEP**

#### **1. Considerações iniciais**

A titulação da PEEP tem como objetivo recrutar alvéolos para a ventilação sem gerar hiperdistensão pulmonar, melhorando a relação V/Q e, assim, a oxigenação. Ao recrutar alvéolos, a PD gerada pela oferta do VC será menor, o que pode garantir uma VM protetora para um determinado nível de VC e de oxigenação. O termo mini-titulação da PEEP refere-se ao fato de que, durante a manobra de titulação, o nível máximo de PEEP ajustado será de 20  $cmH_2O$  (25  $cmH_2O$  em pacientes com IMC acima de 30  $kg/m^2$ ). Em casos de contra-indicação à posição prona ou na impossibilidade de sua realização pela equipe responsável pela assistência ao paciente, sugere-se a mini-titulação da PEEP como alternativa à posição prona para pacientes com  $SpO_2$  menor que 90% e já com  $FIO_2$  de 70% e PEEP de 14  $cmH_2O$ , conforme ajustes da tabela PEEP- $FIO_2$  (Figura 7). Entretanto, é importante ressaltar que a mini-titulação da PEEP também requer conhecimento

da manobra por parte da equipe que a realizará (composta de, pelo menos, um médico, um fisioterapeuta e um enfermeiro ou técnico de enfermagem) e monitorização rigorosa do paciente, sobretudo pelo risco de instabilidade hemodinâmica. Os principais passos envolvidos na manobra estão representados na Figura 9.

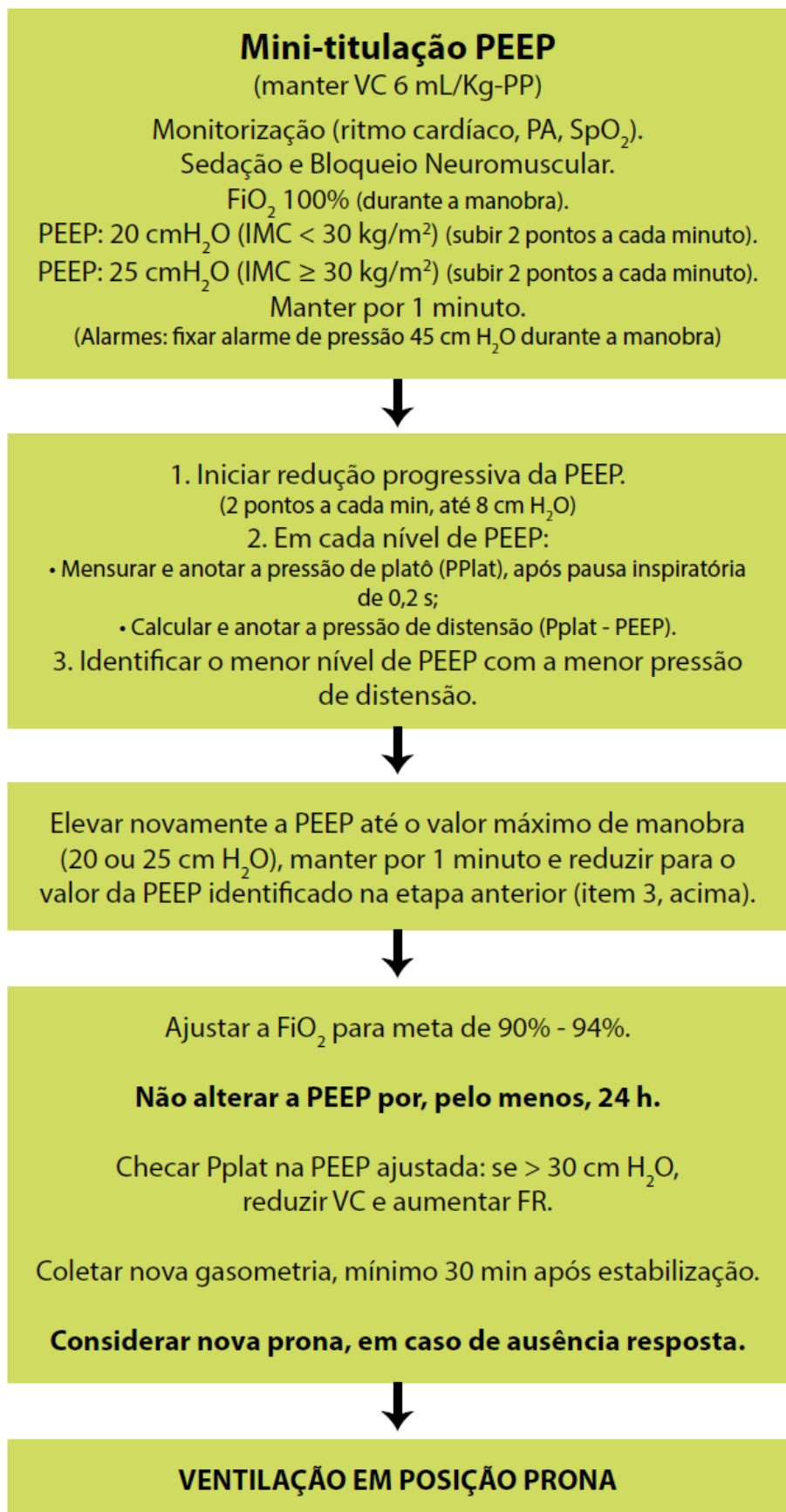


Figura 9. Algoritmo da mini-titulação da PEEP na COVID-19

## **2. A manobra de mini-titulação da PEEP**

Para a realização da mini-titulação da PEEP, o paciente deve estar hemodinamicamente estável, com PAM maior ou igual a 65 mmHg (mesmo que em uso de vasopressores). Durante a manobra, a PAM deve ser monitorada, assim como o ritmo cardíaco e a SpO<sub>2</sub>. Para que os parâmetros medidos durante a titulação sejam fidedignos, o paciente deve estar sedado e, se necessário, sob bloqueio neuromuscular.

Recomenda-se que a manobra seja realizada no modo Volume-Controlado (VCV), com VC de 6 mL/kg do PP e com a FIO<sub>2</sub> de 100%. Como será necessária a medida da Pplat para a escolha da PEEP, deve-se ajustar uma pausa inspiratória de 0,2 s. Nos ventiladores em que este ajuste não for possível, a pausa deverá ser feita de forma manual nos momentos apropriados. Os demais parâmetros ventilatórios devem ser mantidos inalterados em relação aos que vinham sendo ajustados. Durante a manobra, o alarme de pico de pressão deve ser ajustado em 45 cmH<sub>2</sub>O para evitar a ocorrência de barotrauma.

A manobra de mini-titulação da PEEP pode ser dividida em duas fases: uma de subida e outra de descida da PEEP.

### **Fase de subida**

A partir do valor de 14 cmH<sub>2</sub>O, a PEEP deve ser elevada de 2 em 2 cmH<sub>2</sub>O, até 20 cmH<sub>2</sub>O (em pacientes com IMC > 30 kg/m<sup>2</sup> deve-se subir até 25 cmH<sub>2</sub>O). Em cada nível de subida da PEEP, ela deve ser mantida por 1 min.

### **Fase de descida**

A partir do valor máximo alcançado na fase de subida, deve-se reduzir a PEEP de 2 em 2 cmH<sub>2</sub>O, no máximo até 8 cmH<sub>2</sub>O, permanecendo por 1 min em cada um dos níveis. Ao final de cada minuto em cada nível de PEEP, deve-se medir e anotar a Pplat após pausa de 0,2 s. Ao final dessa fase, calcula-se a PD (Pplat – PEEP) de cada nível de PEEP. Por essa titulação, a melhor PEEP é aquela que se associa à menor PD, pois isso representa a maior Csr (como o VC é fixo e  $Csr = VC / PD$ , a menor PD representa a maior Csr). Caso a menor PD se repita em mais de um nível de PEEP, a menor PEEP deve ser a escolhida.

Escolhida a PEEP pela mini-titulação, deve-se novamente elevar a PEEP progressivamente até 20 cmH<sub>2</sub>O (ou 25 cmH<sub>2</sub>O, no caso de IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>) e, a seguir, ajustar a PEEP diretamente para o valor titulado. Ajustada a PEEP, ela deve ser mantida por, pelo menos, 24 horas. Nesse período, se a SpO<sub>2</sub> estiver acima de 94%, deve-se reduzir a FIO<sub>2</sub>, sem reduzir a PEEP titulada. Por outro lado, caso não haja melhora da oxigenação após o ajuste da PEEP titulada e a PaO<sub>2</sub>/FIO<sub>2</sub> permanecer menor que 150 mmHg, pode-se reconsiderar a VM em posição prona, salvo contraindicações, ou caminhar à direita na tabela PEEP-FIO<sub>2</sub> (Figura 7). Após titulada a PEEP, deve-se evitar ao máximo desconexões do circuito, para evitar depressurizações. A aspiração de secreções deve ser feita idealmente com sistemas fechados.

Um vídeo explicativo sobre a mini titulação da PEEP está disponível na plataforma YouTube e pode ser acessado pelo link: [https://www.youtube.com/watch?v=mV\\_AJiKTeWU](https://www.youtube.com/watch?v=mV_AJiKTeWU)

## **5.3.4. Manobras de resgate de pacientes em hipoxemia refratária**

### **1. Considerações iniciais**

Alguns pacientes com formas graves de SDRA por COVID-19 apresentam hipoxemia refratária à



otimização da VM conforme os passos descritos anteriormente. Nesses casos, medidas de resgate estão indicadas, tais como oxigenação por membrana extra-corpórea (ECMO, do inglês *extracorporeal membrane oxygenation*), recrutamento alveolar e óxido nítrico inalatório (iNO, do inglês *inhaled nitric oxide*). ECMO e iNO são recursos restritos a centros específicos, que dispõem de infra-estrutura adequada e equipe treinada para executá-los de forma correta. O recrutamento alveolar, embora não exija equipamentos específicos, requer equipe treinada para que a manobra seja conduzida de forma segura.

Em relação à ECMO, cabe ressaltar que se trata de uma terapêutica de suporte temporário que, portanto, deve ser restrita aos pacientes com potencial reversibilidade da insuficiência respiratória e de outras eventuais falências orgânicas. Considerando-se as limitações e complexidade envolvidas (equipamentos e recursos humanos treinados e experientes), sugere-se que sua utilização seja restrita aos centros de referência, mediante avaliação rigorosa de critérios específicos.

## 2. Critérios para uso da ECMO

### Critérios obrigatórios:

- Intubação traqueal e VM protetora e otimizada por tempo inferior a 7 dias;
- Doença pulmonar de início agudo;
- Infiltrado pulmonar bilateral;
- Possibilidade de reversão da lesão pulmonar.

### Critérios complementares (paciente deve apresentar pelo menos, um desses critérios):

Relação  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 50$  mmHg com  $\text{FIO}_2 = 1$ , por pelo menos 1 hora, apesar da realização de manobras de resgate (posição prona, recrutamento alveolar, óxido nítrico, se disponível);

- Relação  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 50$  mmHg com  $\text{FIO}_2 \geq 0,8$  por pelo menos 3 horas, apesar da realização de manobras de resgate;
- Relação  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 \leq 80$  mmHg com  $\text{FIO}_2 \geq 0,8$  por pelo menos 6 horas, apesar da realização de manobras de resgate;
- Hipercapnia ( $\text{PaCO}_2 \geq 60$  mmHg) com manutenção do  $\text{pH} \leq 7,20$  e BE (base excess)  $> -5$ :
  - $f \geq 35$ /minuto e
  - Necessidade de  $\text{Pplat} \geq 30$  cmH<sub>2</sub>O para obter um volume  $> 4$  mL/kg do PP.

### Critérios de exclusão:

- Paciente com escala de performance ECOG (do inglês, *Eastern Cooperative Oncology Group*)  $>1$ ;
- Coma sem sedativos após PCR;
- Pacientes pneumopatas crônicos em uso domiciliar de O<sub>2</sub>, assistência ventilatória não invasiva ou retentores de CO<sub>2</sub>;
- Doença crônica não pulmonar limitante.

Quando identificado um paciente que preencha os critérios acima, um centro de referência deverá ser contactado.

### 5.3.5. Retirada da ventilação mecânica

#### 1. Considerações iniciais

Embora fundamental no tratamento de suporte de pacientes com formas graves de insuficiência respiratória, a VM pode associar-se a complicações, cujos riscos de ocorrência correlacionam-se com a duração do suporte ventilatório. Pacientes em VM devem ser avaliados diariamente, de forma sistemática, quanto à possibilidade de retirada da VM. Essa avaliação está associada à menor duração da VM e à menor ocorrência de suas complicações. Além disso, a condução correta da retirada da VM reduz o risco de reintubação, evento associado a pior prognóstico para o paciente.

Os passos importantes da retirada da VM são: critérios para indicar a realização do Teste de Respiração Espontânea (TRE), realização do TRE, extubação e período pós-extubação. Eles estão ilustrados na Figura 10.

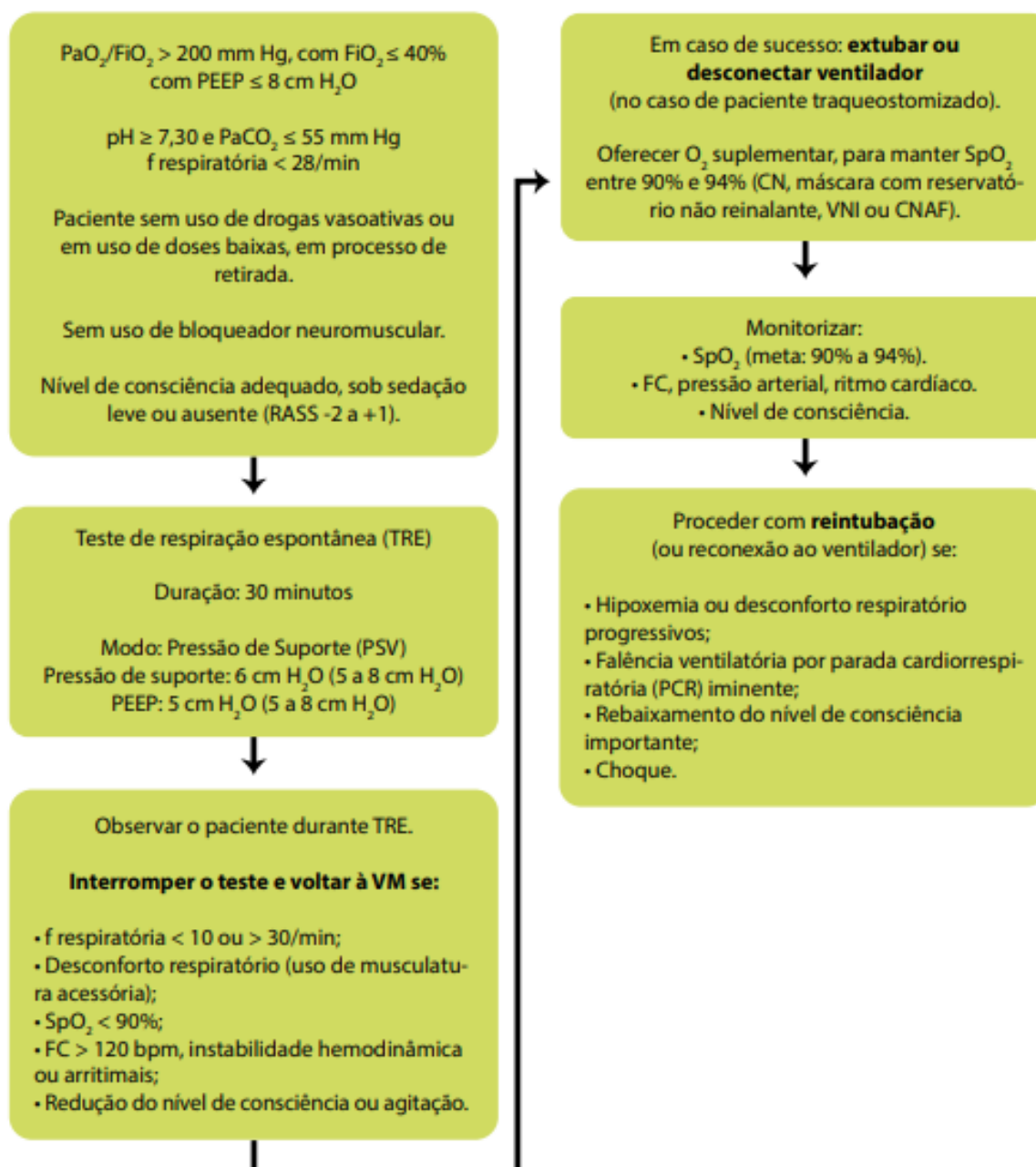


Figura 10. Algoritmo da retirada da ventilação mecânica na COVID-19

## 2. Critérios para realização do teste de respiração espontânea (TRE)

São critérios que indicam aptidão para o início do desmame:

- Controle da causa da falência respiratória (neste caso, a pneumonia por COVID-19 e, eventualmente, complicações associadas);
- Oxigenação adequada:  $\text{PaO}_2/\text{FIO}_2 > 200$  mmHg, com  $\text{FIO}_2 \leq 40\%$  e  $\text{PEEP} \leq 8$  cmH<sub>2</sub>O;
- Ventilação adequada:  $f \leq 28/\text{min}$ ,  $\text{pH} \geq 7,30$  e  $\text{PaCO}_2 \leq 55$  mmHg;
- Hemodinâmica estável, com vasopressores ausentes ou em baixas doses, sem arritmias, com boa perfusão tecidual;
- Nível de consciência adequado, com sedativos ausentes ou em baixas doses (RASS -2 a +1);
- Ausência de distúrbios eletrolíticos graves;
- Tosse eficaz, sem necessidade de aspiração de secreção frequente;
- Ausência de programação de procedimento sob sedação ou anestesia nas próximas 24 horas.

Se todos os critérios estiverem presentes, o paciente está apto a ser submetido ao TRE.

## 3. Teste de respiração espontânea

O TRE constitui-se em um período pré-definido de tempo no qual o paciente deverá respirar espontaneamente, com um suporte ventilatório mínimo, sendo monitorado quanto à ocorrência ou não de sinais de incapacidade de manter essa respiração de forma satisfatória. Trata-se de um teste diagnóstico, que tenta prever o sucesso da retirada da VM (quando o paciente passa no teste).

O TRE deve ser feito com os seguintes parâmetros:

- Modo ventilatório: pressão de suporte (PSV). O tubo T não deve ser usado em pacientes com COVID-19, pelo maior risco de contaminação do ambiente com o vírus;
- Tempo de duração: 30 minutos;
- Pressão de suporte: 6 cmH<sub>2</sub>O (5 a 8 cmH<sub>2</sub>O);
- PEEP: 5 cmH<sub>2</sub>O (5 a 8 cmH<sub>2</sub>O);
- $\text{FIO}_2$  : manter a que estava em uso.

Durante os 30 minutos de teste, o paciente deve ser monitorado e a presença de um sinal de falha no TRE é indicativo para sua suspensão. Os critérios de falha são:

- $\text{SpO}_2 < 90\%$ ;
- $f < 10/\text{min}$  ou  $> 30/\text{min}$ ;
- Desconforto respiratório, com utilização de musculatura acessória;
- $\text{FC} > 120$  bpm, arritmias cardíacas ou instabilidade hemodinâmica;
- Redução do nível de consciência ou agitação.

Se o paciente falhar no TRE, ele deve ser retornado para o menor suporte ventilatório que o mantenha confortável, no modo escolhido pela equipe (PSV, PCV, VCV ou outro). O próximo TRE deve ser feito após 24 horas, mas nesse período o suporte ventilatório pode ser reduzido, se possível, preferencialmente em modo espontâneo (PSV), sempre mantendo a VM protetora, a oxigenação dentro da meta ( $\text{SpO}_2$  entre 90% e 94%) e o paciente confortável e sem assincronias. Deve-se ainda tentar identificar possíveis causas para a falha no TRE e tratá-las. Entre as causas mais frequentes de falha estão:

- Falência cardíaca esquerda;
- Sobrecarga de volume;
- Sobrecarga de trabalho ventilatório por não resolução do quadro pulmonar ou pela presença de complicações (ex. pneumonia associada à VM, traqueobronquite associada à VM, VILI, edema pulmonar, derrame pleural, broncoespasmo, barotrauma);
- Sedação e bloqueio neuromuscular residuais;
- Fraqueza muscular (neuromiopia do paciente crítico);
- Distúrbios metabólicos e eletrolíticos;
- Delirium.

#### 4. Extubação

Uma vez decidida a extubação, todos os seguintes passos devem ser observados:

- Garantir EPI para toda a equipe: avental, luvas, gorro, proteção facial (*face-shield*) ou óculos de proteção com fechamento lateral, máscara N95 ou PFF2;
- Garantir que todo material necessário para uma eventual reintubação esteja disponível para um rápido preparo;
- Posicionar o paciente (semi-sentado);
- Aspirar o tubo traqueal e a cavidade oral;
- Retirar a fixação do tubo traqueal;
- Desinsuflar o balonete (*cuff*), pedir ao paciente que exale e, durante a exalação, remover o tubo;
- Após a extubação, aspirar novamente a cavidade oral.

#### 5. Período pós-extubação

Após a extubação, o paciente deve receber suplementação de oxigênio em fluxo suficiente para manter a SpO<sub>2</sub> entre 90% e 94%. Ele deve ser monitorado rigorosamente, sendo que os mesmos critérios adotados para definir falha no TRE indicam necessidade de reintubação. Deve-se atentar para sinais de obstrução das vias aéreas superiores, que, caso não respondam às medidas iniciais de tratamento, indicam reintubação do paciente.

Na presença de: idade superior a 65 anos; doença pulmonar ou cardíaca prévia; obesidade; múltiplas falhas no TRE ou falha prévia na extubação; VM por mais de sete dias, há maior risco de falha da extubação. Nesses casos, sugerem-se períodos de VNI ou uso de CNAF de forma preventiva.

Por outro lado, pacientes que desenvolvem insuficiência respiratória dentro de 48 horas após a extubação devem ser re-intubados, visto que a tentativa de se evitar a intubação por meio de VNI e/ou CNAF pode retardar o procedimento e piorar o prognóstico do paciente.

As indicações de traqueostomia são similares àquelas em pacientes que não tenham COVID-19. Como pacientes com COVID-19 frequentemente permanecem em VM por períodos mais prolongados, a traqueostomia pode ser considerada a partir da terceira semana (a partir do 14º dia).

#### Referências

Alhazzani W, Evans L, Alshamsi F et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines on the Management of

Adults With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the ICU: First Update. *Crit Care Med.* 2021 Mar 1;49(3):e219-e234.

Associação de Medicina Intensiva Brasileira. Guia AMIB para Orientações no Manejo do Paciente com Insuficiência Respiratória por COVID-19. 25 de março de 2021. [Acesso em 02 maio 2021]. Disponível em: <https://www.amib.org.br/covid-19/guia-amib-para-orientacoes-no-manejo-do-paciente-com-insuficiencia-respiratoria-por-covid-19/>.

Barbas CS, Isola AM, Farias AM et al. Brazilian recommendations of mechanical ventilation 2013. Part I. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2014 Apr-Jun;26(2):89-121.

Barbas CS, Isola AM, Farias AM et al. Brazilian recommendations of mechanical ventilation 2013. Part 2. *J Bras Pneumol.* 2014 Oct;40(5):458-86.

National Institutes of Health. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines. [Acesso em 4 maio 2021]. Disponível em: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>

Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC et al. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017 May 1;195(9):1253-1263.

Girard TD, Alhazzani W, Kress JP et al. An Official American Thoracic Society/American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline: Liberation from Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults. Rehabilitation Protocols, Ventilator Liberation Protocols, and Cuff Leak Tests. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017 Jan 1;195(1):120-133.

World Health Organization. Clinical management Clinical management: Living guidance COVID-19, 25 January 2021. World Health Organization; 2021. 81 p. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/338882>

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pandemia causada pelo SARS-CoV-2 impactou os sistemas de saúde, desafiando a oferta oportuna de serviços de saúde adequados. Nesse contexto, este documento apresenta orientações-chave sobre o uso racional de tecnologias e alternativas terapêuticas invasivas e não invasivas para o cuidado hospitalar. Os objetivos do capítulo 1 destas Diretrizes são orientar os profissionais de saúde quanto às técnicas e práticas de cuidado ao paciente com insuficiência respiratória aguda por COVID-19. São detalhados os recursos necessários e o passo a passo das estratégias para o manejo dos pacientes que necessitam de oxigenoterapia, e cuidados semi-intensivos e intensivos. Com base no conhecimento atual, sugere-se que as orientações apresentadas sejam implementadas considerando os recursos disponíveis e a clínica do paciente. Equipamentos de proteção individual, o treinamento da equipe multiprofissional de saúde e o monitoramento contínuo dos pacientes são fundamentais para que as intervenções sejam seguras e efetivas. À luz de novas evidências científicas, as orientações devem ser aprimoradas.

## **REFERÊNCIAS**

1. World Health Organization. Clinical management Clinical management: Living guidance COVID-19, 25 January 2021. World Health Organization; 2021. 81 p. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/338882>

2. World Health Organization. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV) [Internet]. 2020 [Acesso em 8 maio 2021]. Disponível em: [https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-](https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-)

of-novel-coronavirus-(2019-ncov)

3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Boletim epidemiológico especial: Doença pelo Coronavírus COVID-19. Semana Epidemiológica 15 (11/4 a 17/4/2021). Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde; 2021.
4. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020 [Internet]. 2020 [Acesso em 8 maio 2021]. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
5. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. [Acesso em 8 maio 2021]. Disponível em: <https://covid19.who.int/>
6. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020;323(13):1239–1242.
7. National Institutes of Health. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Treatment Guidelines. [Acesso em 8 maio 2021]. Disponível em: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/>
8. Ranzani OT, Bastos LSL, Gelli JGM, Marchesi JF, Baião F, Hamacher S, et al. Characterisation of the first 250 000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. *Lancet Respir Med*. 2021;9(4):407–18.
9. Azoulay E, De Waele J, Ferrer R, Staudinger T, Borkowska M, Poveda P, et al. International variation in the management of severe COVID-19 patients. *Crit Care*. 2020;24(1):1–7.
10. World Health Organization. WHO Handbook for guideline development. 2ª Edição. Geneva: World Health Organization; 2014. 1–167 p.
11. Nasa P, Azoulay E, Khanna AK, Jain R, Gupta S, Javeri Y, et al. Expert consensus statements for the management of COVID-19-related acute respiratory failure using a Delphi method. *Crit Care*. 2021;25(1):106.
12. Ammar MA, Sacha GL, Welch SC, et al. Sedation, Analgesia, and Paralysis in COVID-19 Patients in the Setting of Drug Shortages. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2021;36(2):157-174.
13. Karamchandani, K., Dalal, R., Patel, J. et al (No prelo). Challenges in Sedation Management in Critically Ill Patients with COVID-19: a Brief Review. *Curr Anesthesiol Rep* (2021).
14. Barbas CS, Isola AM, Farias AM et al. Brazilian recommendations of mechanical ventilation 2013. Part I. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014 Apr-Jun;26(2):89-121.
15. Barbas CS, Isola AM, Farias AM et al. Brazilian recommendations of mechanical ventilation 2013. Part 2. *J Bras Pneumol*. 2014 Oct;40(5):458-86.
16. Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC et al. An Official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mechanical Ventilation in Adult Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017 May 1;195(9):1253-1263.
17. Girard TD, Alhazzani W, Kress JP et al. An Official American Thoracic Society/American College of Chest Physicians Clinical Practice Guideline: Liberation from Mechanical Ventilation in Critically Ill Adults. Rehabilitation Protocols, Ventilator Liberation Protocols, and Cuff Leak Tests. *Am J Respir Crit Care Med*. 2017 Jan 1;195(1):120-133.
18. Alhazzani W, Evans L, Alshamsi F et al. Surviving Sepsis Campaign Guidelines on the Management of Adults With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in the ICU: First Update. *Crit Care Med*. 2021 Mar 1;49(3):e219-e234.
19. National COVID-19 Clinical Evidence Taskforce. Australian guidelines for the clinical care of people

with COVID-19. 2020 [version 37]. [Acesso em 2 abril 2021]. Disponível em: <https://covid19evidence.net.au/>.

20. Associação de Medicina Intensiva Brasileira. Guia AMIB para Orientações no Manejo do Paciente com Insuficiência Respiratória por COVID-19. 25 de março de 2021. [Acesso em 2 abril 2021]. Disponível em: <https://www.amib.org.br/covid-19/guia-amib-para-orientacoes-no-manejo-do-paciente-com-insuficiencia-respiratoria-por-covid-19/>.

21. Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB), Associação Brasileira de Medicina de Emergência (ABRAMEDE), Sociedade Brasileira de Anestesiologia (SBA), Sociedade Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde (SBRAFH), Instituto para Prática Seguras no Uso de Medicamentos (ISMP). Orientações sobre o manejo de medicamentos analgésicos, sedativos e bloqueadores neuromusculares para intubação traqueal, manutenção de pacientes em ventilação mecânica e anestesia em situações de escassez no contexto da pandemia Covid-19. Disponível em: [https://www.amib.org.br/fileadmin/user\\_upload/amib/2021/marco/22/Orientac\\_\\_o\\_\\_es\\_sobre\\_manejo\\_de\\_medicamentos\\_no\\_contexto\\_da\\_pandemia\\_COVID-19\\_210321.pdf](https://www.amib.org.br/fileadmin/user_upload/amib/2021/marco/22/Orientac__o__es_sobre_manejo_de_medicamentos_no_contexto_da_pandemia_COVID-19_210321.pdf)

22. Amaral PV, Rocha TAH, Barbosa ACQ, Lein A, Vissoci JRN. Spatially balanced provision of health equipment: A cross-sectional study oriented to the identification of challenges to access promotion. *Int J Equity Health*. 2017;16(1):1–13.

23. Ministério da Saúde. Orientações sobre a otimização do uso de oxigênio e suporte ventilatório em pacientes graves com COVID-19. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/publicacoes-tecnicas/recomendacoes/orientacoes-sobre-otimizacao-do-uso-de-oxigenio-e-suporte-ventilatorio-em-pacientes-graves-com-covid-19/@@download/file/Orienta%C3%A7%C3%B5es%20sobre%20otimiza%C3%A7%C3%A3o%20do%20uso%20de%20oxig%C3%AAnio%20e%20suporte%20ventilat%C3%B3rio%20em%20pacientes%20graves%20com%20Covid-19.pdf>

24. Ministério da Saúde. Orientações sobre a intubação orotraqueal em pacientes com COVID-19. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/publicacoes-tecnicas/recomendacoes/orientacoes-sobre-intubacao-orotraqueal-em-pacientes-com-covid-19>

25. Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). Orientações sobre a intubação orotraqueal em pacientes com COVID-19. Disponível em: [https://www.amib.org.br/fileadmin/user\\_upload/amib/2021/maio/04/Orientacoes\\_sobre\\_intubacao\\_orotraqueal\\_em\\_pacientes\\_com\\_Covid-19\\_\\_3\\_.pdf](https://www.amib.org.br/fileadmin/user_upload/amib/2021/maio/04/Orientacoes_sobre_intubacao_orotraqueal_em_pacientes_com_Covid-19__3_.pdf)