

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 1/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

ÍNDICE

1. OBJETIVO
2. ABRANGÊNCIA
3. RESPONSABILIDADES
4. DEFINIÇÕES
5. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Edição	Alteração
01	Emissão inicial do documento em 25/04/2020

Elaborado por: Rafael de Moraes Ianotti Fisioterapeuta Dr. Alcino Costa Leme Fisioterapeuta Revisado por: Emilia Nozawa Fisioterapeuta Chefe	25/04/2020	Aprovado por: Dra. Maria Ignêz Zanetti Feltrim Diretora Técnica Dr. Felipe Galego Médico Assistente Responsável COVID - InCor Prof. Jose Otavio Costa Auler Junior Prof. Filomena Regina Galas Diretores do Serviço de Anestesiologia	25/04/2020
--	-------------------	--	-------------------

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 2/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

1. OBJETIVO

Em dezembro de 2019, em Wuhan (China), foi evidenciada uma nova doença respiratória denominada COVID-19, causada pela Síndrome Respiratória Aguda Grave Coronavírus 2 (SARS-COV-2), tornando-se rapidamente uma pandemia¹. Apesar da fisiopatologia ainda totalmente não esclarecida, a forma mais grave se apresenta como uma pneumonia viral que cursa com hipoxemia grave e necessidade de terapia intensiva. Dentre as causas da hipoxemia estão o infiltrado pulmonar em vidro fosco (Figura 1A) e a disseminada trombose intravascular pulmonar, que causam importante desequilíbrio na relação ventilação/perfusão, na fase tardia pode ocorrer fibrose pulmonar (Figura 1B)². Os principais sintomas são tosse seca (60-86%, dos pacientes hospitalizados), falta de ar (53-80%) e fadiga (53%), que aparecem em média 11 (3-9) dias após a infecção³. A hipertensão arterial (48-57%), o diabetes (17-34%) e as doenças cardiovasculares (21-28%) são descritas como as comorbidades mais comuns nos pacientes hospitalizados com COVID-19.

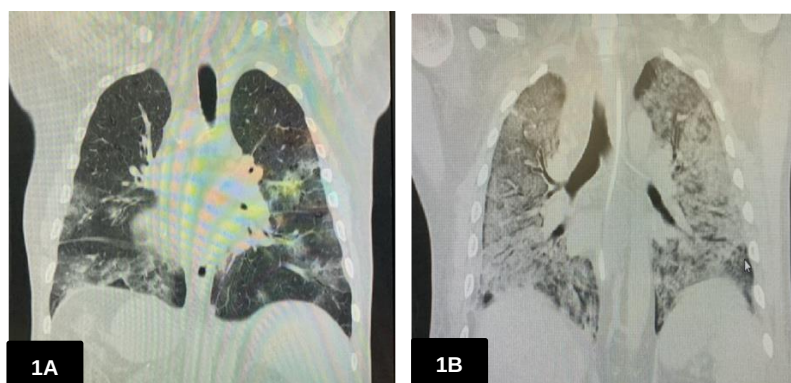


Figura 1: A) estágio inicial com imagens sugestivas de vidro fosco; B) estágio tardio com imagens sugestivas de fibrose pulmonar

Capacitar o profissional fisioterapeuta quanto a avaliação e terapêutica frente a necessidade de oxigenioterapia e suporte ventilatório mecânico não invasivo (VNI) e invasivo (VMI) em pacientes cardiopatas com diagnóstico de COVID-19

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 3/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

2. ABRANGÊNCIA

A oxigenioterapia e o suporte ventilatório mecânico foram muito discutidos no início das publicações. Questões como a não indicação de dispositivos com alto fluxo de oxigênio e VNI devido o risco de contaminação pela aerossolização viral e a intubação orotraqueal precoce, foram, ao longo dos meses, revistas e passaram a ser rediscutidas pela escassez de ventiladores mecânicos não invasivos e invasivos. Com a utilização cada vez mais frequentes de cânula nasal de alto fluxo (HFNC) e VNI, cuidados com a paramentação do profissional e medidas de segurança para os equipamentos foram cada vez mais discutidas na prática assistencial.

RISCO DE AEROSSOLIZAÇÃO VIRAL POR DISPOSITIVOS DE ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA

Em março de 2020, logo no início da pandemia, uma publicação trouxe importantes informações sobre a dispersão de aerossol por tipos de dispositivos. A tabela abaixo mostra o resumo destas informações (Tabela 1).

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 4/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

DISPOSITIVOS	DISTÂNCIA MÁXIMA DE DISPERSÃO NO AR EXALADO
Oxigênio via cânula nasal - 5L/min	100 cm
Oxigênio via máscara oronasal - 4L/min	40 cm
Oxigênio via Sistema Venturi - FiO ₂ 40%	33 cm
Oxigênio via máscara não reinalante - 12 L/min	< 10 cm
CPAP via interface oronasal – 20 cmH ₂ O	Dispersão insignificante
HFNC - 60 L/min	17 cm (62 cm se não estiver bem ajustado e fixado)
VNI via interface <i>full face</i> – IPAP 18 cmH ₂ O e EPAP 5 cmH ₂ O	92 cm
VNI via interface <i>helmet</i> sem ajustes apertados: IPAP 20 cmH ₂ O e EPAP 10 cmH ₂ O	27 cm
VNI via interface <i>helmet</i> com ajustes apertados: IPAP 20 cmH ₂ O e EPAP 10 cmH ₂ O	Dispersão insignificante

Tabela 1. Modificado de: Ferioli M, Cisternino C, Leo V, et al. Protecting healthcare workers from SARS-CoV-2 infection: practical indications. Eur Respir Rev 2020; 29: 200068

Com base nesta tabela, a utilização de máscaras não reinalantes, HFNC e interfaces oronasais (sem válvula exalatória) de VNI se mostraram seguras e passaram a ser amplamente utilizadas. Importante ressaltar que o ideal, mesmo não sendo a realidade das UTI brasileiras, seria estes pacientes estarem em quartos fechados com pressão ambiente negativa⁵. Estes dados nos tranquilizaram de certa forma, pois para o paciente cardiopata clínico e ou cirúrgico com COVID-19, que muitas vezes evolui com congestão pulmonar secundária a valvopatias, disfunção ventricular esquerda ou atelectasias secundárias aos procedimentos cirúrgicos, a VNI é uma ferramenta terapêutica extremamente importante, segura e amplamente recomendada.

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 5/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

RISCO DE AEROSSOLIZAÇÃO VIRAL POR DISPOSITIVOS DE ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA

Em março de 2020, logo no início da pandemia, uma publicação trouxe importantes informações sobre a dispersão de aerossol por tipos de dispositivos. A tabela abaixo mostra o resumo destas informações (Tabela 1).

USO DE PARAMENTAÇÃO ADEQUADA PELO PROFISSIONAL E PELO PACIENTE

- **Profissional fisioterapeuta:** utilizar em todos os atendimentos e procedimentos roupa privativa, máscara N95 (PFF2), avental impermeável, luvas, gorro, óculos de proteção ou *face shield*, realizar as técnicas corretas de paramentação e desparamentação, bem como a higienização dos equipamentos de proteção individual (EPI) após cada atendimento, como consta nas orientações da CCIH.
- **Paciente:** utilização de máscara cirúrgica para os pacientes extubados, principalmente durante a utilização de oxigenioterapia de baixo ou alto fluxo.

MEDIDAS DE SEGURANÇA PARA OS EQUIPAMENTOS DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

- **VNI:** utilizar o filtro HME (com função de barreira, *HME-filter*) entre a interface do paciente e a válvula exalatória do circuito, bem como na conexão do circuito no equipamento de VNI (*Figura 2A e 2B*).
- **Dispositivo máscara-bolsa-reservatório:** deve ser evitado pelo risco de aerossolização. Quando indicado, durante o procedimento de IOT, utilizar o *HME-filter* entre a máscara e o dispositivo bolsa-reservatório (*Figura 2C*).

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 6/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

- **VMI:** utilizar o filtro *HME-filter* entre o tubo orotraqueal e a conexão em “y” do circuito do ventilador mecânico e o filtro de barreira *HEPA* ou *HME-filter* (na ausência do *HEPA*) no final do ramo expiratório, na conexão com o ventilador mecânico (Figura 2D e 2E).



Figura 2: Utilização do HME-filter nos dispositivos de assistência ventilatória

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 7/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

3. RESPONSABILIDADES

- Avaliação clínica da hipoxemia: exames de imagem, gasometria arterial e oximetria de pulso
- Avaliação de dispositivo para oxigenioterapia: terapia de baixo e alto fluxo
- Avaliação do trabalho ventilatório e necessidade de ventilação mecânica não invasiva
- Avaliação dos critérios de falência dos suportes acima e necessidade de ventilação mecânica invasiva
- Participar do procedimento de intubação orotraqueal e realizar os ajustes iniciais do ventilador mecânico
- Conduzir o suporte ventilatório invasivo junto à equipe multiprofissional
- Avaliar a necessidade, junto à equipe multiprofissional, de manobras para reversão da hipoxemia: recrutamento alveolar e ventilação em posição prona
- Conduzir a supressão do suporte ventilatório invasivo e extubação
- Avaliar a necessidade de oxigenioterapia e ventilação mecânica não invasiva após a extubação

4. DEFINIÇÃO

NECESSIDADE DE OXIGENIOTERAPIA

Em pacientes com COVID 19 aproximadamente 75% dos pacientes hospitalizados necessitam de oxigenioterapia para manter a SpO₂ entre 92 a 96% e, destes, aproximadamente 17 a 35% necessitaram de leito em UTI devido a insuficiência respiratória hipoxêmica.

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 8/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

5. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

5.1 OXIGENIOTERAPIA DE BAIXO E ALTO FLUXO

- **Baixo Fluxo**

A suplementação de oxigênio em pacientes com COVID-19, deve ser iniciada com sistemas de baixo fluxo, como o cateter nasal de oxigênio, que deve ser titulado até no máximo 6 L/min para atingir a SpO₂ alvo.

- **Alto Fluxo**

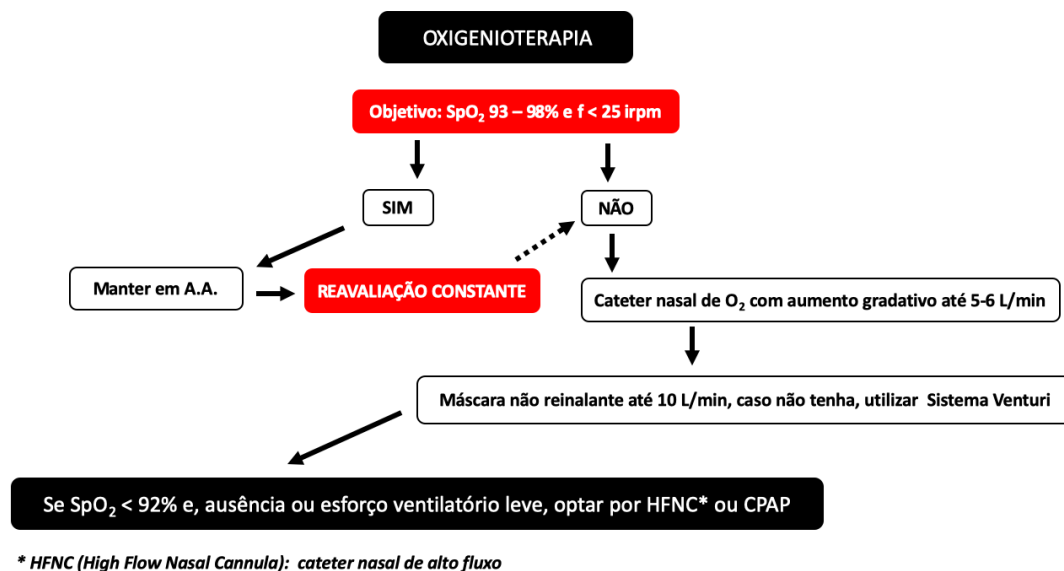
A segunda escolha deve ser a máscara com reservatório não reinalante (Figura 3A), que oferece um sistema de alto fluxo de até 15L/min e FiO₂ de até 100% ou, na sua ausência, optar pela máscara com sistema Venturi que oferece FiO₂ graduada por válvulas. Para os pacientes que falham em manter SpO₂ ≥ 92% com os dispositivos acima e que apresentam frequência respiratória (f) ≥ 25 irpm, optar pela cânula nasal de alto fluxo (HFNC)^{3,6} (Figura 3B). Este sistema fornece fluxo aquecido e umidificado de até 60 L/min com FiO₂ graduada entre 21 a 100% e, tem como vantagem, ser mais confortável e diminuir o trabalho ventilatório pela redução do espaço morto anatômico, além de aumentar o volume pulmonar no final da expiração, com possível efeito de recrutamento de unidades alveolares⁷. Um estudo observacional, de 30 pacientes com COVID-19 que utilizaram HFNC mostrou que, aqueles que mantiveram a f ≥ 26 irpm após uma hora do início da terapia, tiveram maior chance de necessidade de intubação orotraqueal (IOT)⁸. Ensaio clínicos randomizados não mostraram vantagens da ventilação não invasiva (VNI) em relação ao HFNC, por este motivo existe uma forte tendência em iniciar com a terapia de alto fluxo ao invés da VNI para os pacientes com insuficiência respiratória hipoxêmica COVID-19.

Observação: na ausência de dispositivos que forneçam HFNC, uma alternativa pode ser a utilização de CPAP (*continuous positive airway pressure*).

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 9/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020



Figura 3: Oxigenoterapia de alto fluxo: 3A: máscara não reinalante; 3B: HFNC



Fluxograma 1: Utilização de Oxigenioterapia de Baixo e Alto Fluxo

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 10/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

5.2 VENTILAÇÃO MECÂNICA NÃO INVASIVA (VNI)

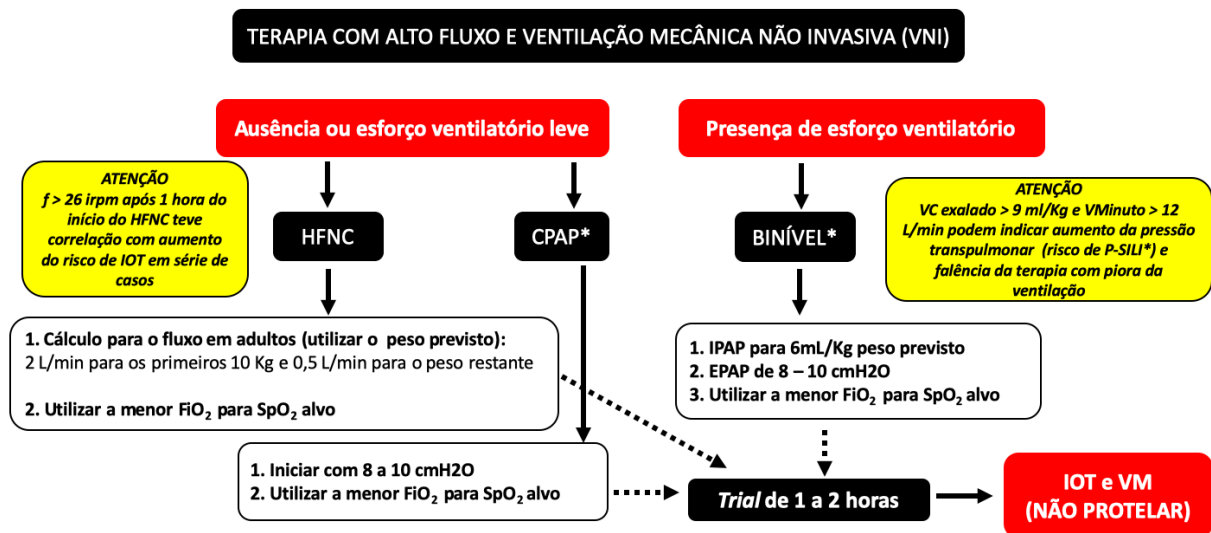
Para os pacientes com COVID 19 que evoluem com insuficiência respiratória hipoxêmica aguda e aumento do trabalho ventilatório e, não havendo indicação urgente para intubação endotraqueal, deve ser realizado um “trial” de 1 a 2 horas com VNI. Os ajustes pressóricos inspiratório e expiratório devem ser criteriosos e as variáveis de respostas monitoradas para se evitar lesão pulmonar auto-inflingida pelo paciente (*Paciente-Self-Inflicted Lung Injury, P-SILI*).

Mecanismo da P-SILI: a hipoxemia grave provoca aumento do drive ventilatório, que por sua vez, aumenta o esforço muscular do paciente e, conseqüentemente, gera importante aumento na pressão transpulmonar. Essa variação de pressão somada as altas pressões utilizadas durante a VNI, inadvertidamente ou sem critérios, podem gerar mais estresse na parede alveolar e agravar o edema pulmonar, inflamação e a hipoxemia.

Utilização e monitoramento durante a utilização de Binível: titular a pressão inspiratória positiva (IPAP) para gerar volume corrente (VC) de 6 mL/Kg do peso previsto, a pressão positiva expiratória (EPAP) em 8 a 10 cmH₂O e a FiO₂ para SpO₂ alvo. A monitoração é de extrema importância, valores de VC > 9mL/Kg e de volume minuto (VE) > 12 L/min em vigência de esforço muscular respiratório, podem indicar maior chance de ocorrer *P-SILI*. Se falência do método acima, a intubação orotraqueal deve ser realizada imediatamente.

Observação: Na prática, observamos resultados positivos com a utilização simultânea e intercalada de HFNC e VNI.

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 11/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020



* Utilizar os equipamentos V60 ou Vision para adequada FiO₂; interface com ausência de orifício exalatório e filtro HMEF entre a interface e o circuito; P-SILI: lesão pulmonar "auto modulada" pelo paciente

Fluxograma 2: Utilização de Cânula Nasal de Alto Fluxo (HFNC) e Ventilação Não Invasiva (VNI)

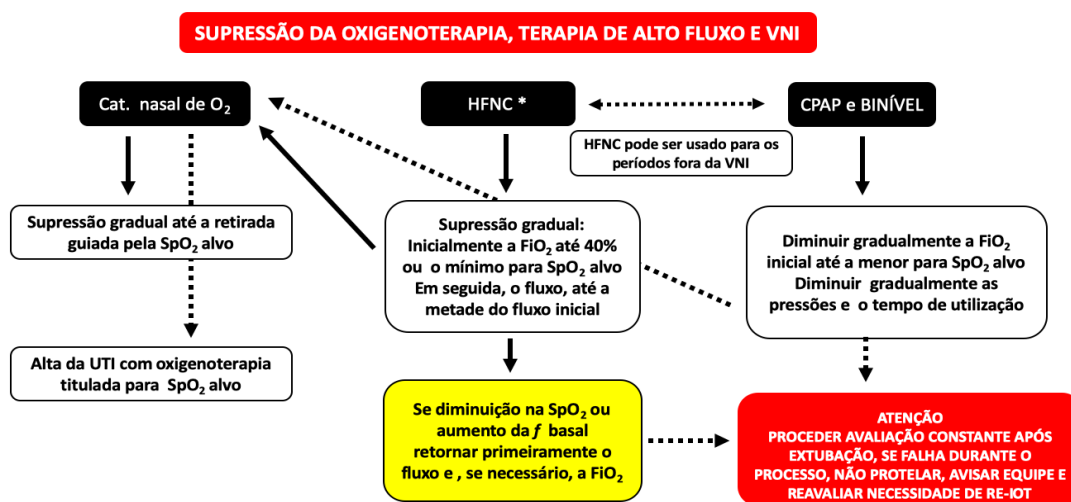
5.3 SUPRESSÃO DA OXIGENOTERAPIA, TERAPIA DE ALTO FLUXO E VENTILAÇÃO MECÂNICA

- **Supressão da oxigenioterapia:** deve ser gradual até a retirada guiada pela SpO₂ alvo. Pacientes com COVID-19 podem necessitar de oxigênio por períodos mais prolongados e a dessaturação pode ocorrer aos pequenos esforços.
- **Supressão da cânula nasal de alto fluxo:** deve ser gradual e se iniciar pela diminuição da FiO₂ até 40% ou o mínimo para SpO₂ alvo; em seguida, diminuir fluxo até a metade do fluxo inicial e substituí-la pela terapia com baixo fluxo. Se falhar, deve ser retornado primeiramente o fluxo, avaliar o conforto do paciente e depois a FiO₂.
- **Supressão do CPAP e Binível pressórico:** diminuir gradualmente a FiO₂ e, em seguida, as pressões e tempo de utilização. Este período pode durar dias ou semanas e dependerá da condição clínica e persistência da hipoxemia dos

 CIÊNCIA E HUMANISMO	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 12/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

pacientes, pois mesmo após a resolução da COVID-19, as doenças cardiovasculares de base podem ainda estar descompensadas,

Observação: proceder a avaliação constante, se falhar durante o processo, não protelar, avisar a equipe médica imediatamente e reavaliar necessidade de intubação orotraqueal.



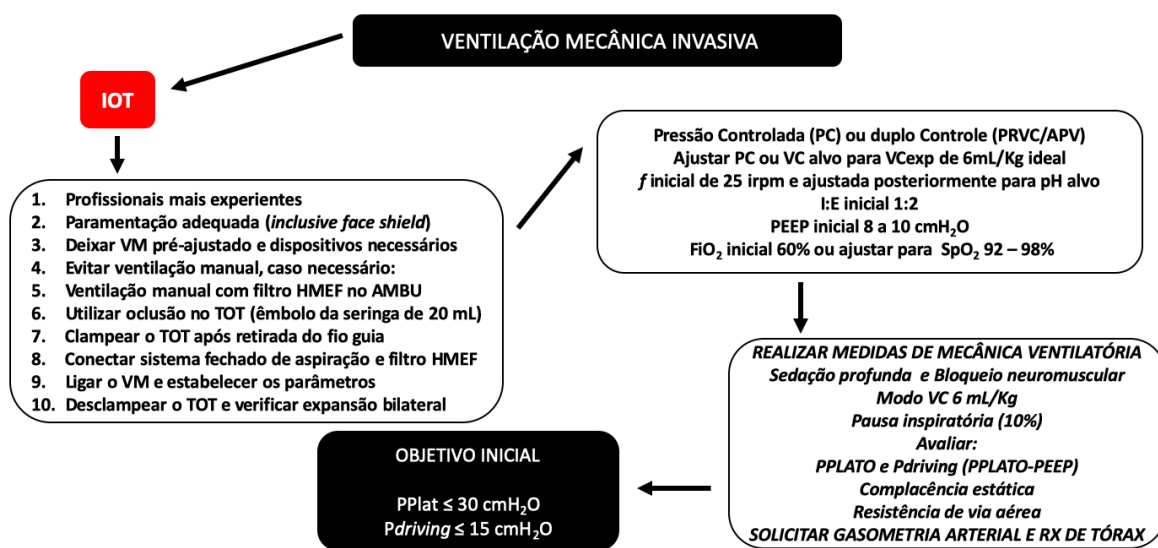
Fluxograma 3: Supressão da oxigenioterapia, terapia de alto fluxo e VNI

5.4 INTUBAÇÃO OROTRAQUEAL

O fisioterapeuta deve participar do procedimento de IOT junto à equipe multiprofissional. Como competências deverá realizar a ventilação manual com o dispositivo bolsa-máscara-reservatório quando indicado e, não de rotina, para evitar dispersão de aerossol; verificar a expansão e ventilação após a IOT, fixar o TOT, conectar o paciente ao ventilador mecânico em “stand-by” com sistema de aspiração fechado e, após isso, ligar o equipamento e realizar os ajustes ventilatórios iniciais.

O Fluxograma 4 esquematiza o procedimento de IOT, parâmetros iniciais e monitoramento da mecânica ventilatória invasiva.

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 13/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020



* utilizar filtros HMEF entre o sistema fechado de aspiração e o circuito do VM e utilizar filtro HMEF ou HEPA no final do ramo expiratório

Fluxograma 4: Procedimento de IOT, ajustes iniciais do suporte ventilatório invasivo e monitoramento da mecânica ventilatória para manutenção da estratégia protetora pulmonar

5.5 VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA

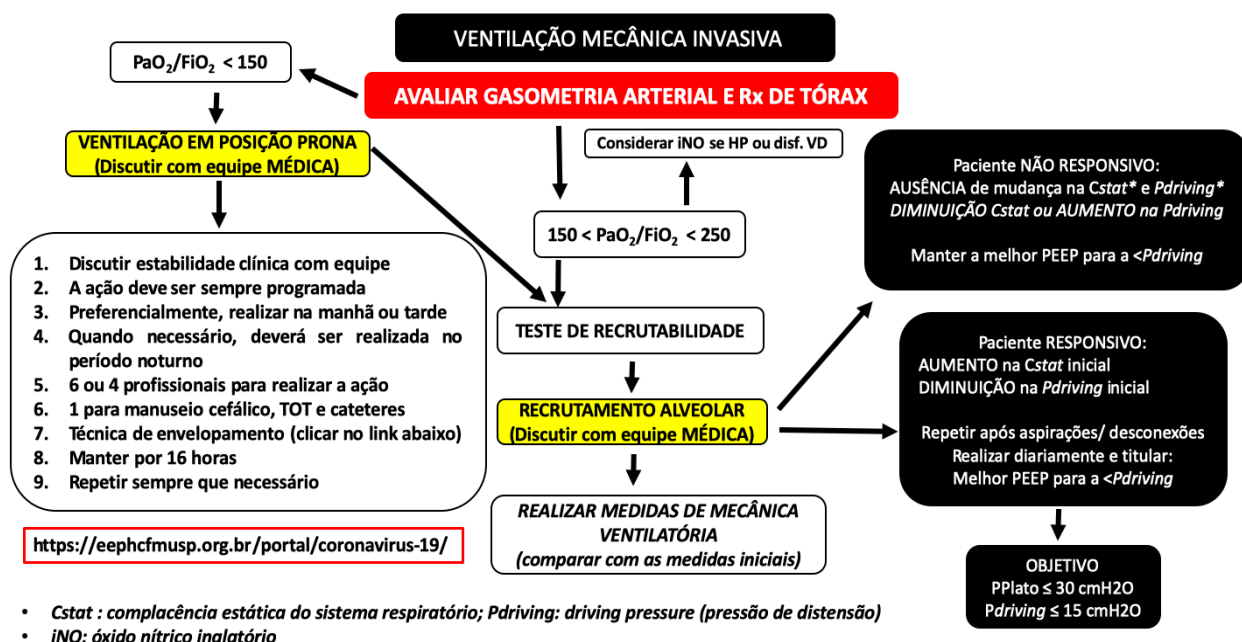
Muito se discutiu no início da pandemia em fenótipos baseados no comportamento mecânico pulmonar: um subgrupo com alta complacência do sistema respiratório (C_{sr} , >50 mL/cmH₂O) e relação ventilação/perfusão (V/Q), pouco responsivo a valores altos de PEEP e manobras de recrutamento alveolar (MRA) e, um subgrupo com baixa complacência pulmonar (<50 mL/cmH₂O) e relação V/Q que poderiam ser responsáveis a valores maiores de PEEP e MRA para reversão da hipoxemia. Nesse conceito, a utilização de bloqueio neuromuscular e ventilação em posição prona foi amplamente indicada em detrimento da manobra de recrutamento alveolar (MRA), para adequação da relação V/Q, com bons resultados. Posteriormente, a trombose de vasos e capilares pulmonares foi relatada como um fator causal importante para a hipoxemia em pacientes com C_{sr}

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 14/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

satisfatória. Estudos observacionais mostraram que os pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo (ARDS) relacionada a COVID-19 tem características fisiopatológicas semelhantes a ARDS de outras causas, e que talvez, sejam responsáveis a MRA. No entanto, aqueles que evoluem com baixa Csr e elevado D-dímero possuem altíssima mortalidade.

Visto este cenário e, somado a nossa experiência, nós realizamos:

- Utilização de ventilação mecânica protetora para todos os pacientes
- Ventilação em posição prona para relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 150$ mmHg
- MRA com titulação decremental da PEEP para os pacientes que apresentam critérios de recrutabilidade pulmonar e monitoramento da Pdriving para guiar a VM protetora e a titulação da PEEP. Não utilizar MRA de rotina para pacientes com elevada Csr.
- Utilização de óxido nítrico inalatório (iNO) em pacientes com disfunções de ventrículo D (VD) e ou hipertensão pulmonar, a critério médico.

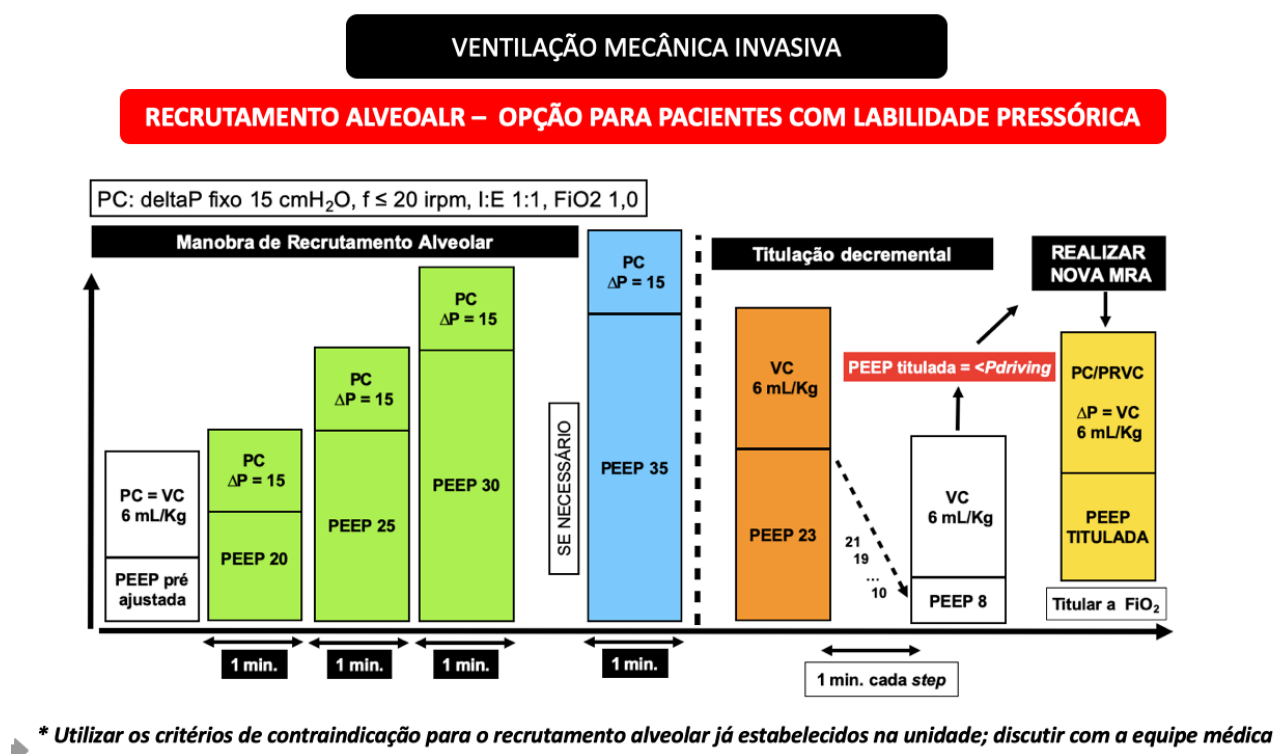


Fluxograma 5: Avaliação da hipoxemia pela relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, indicação da ventilação em posição prona, critérios de responsividade à MRA e utilização de óxido nítrico inalatório (iNO)

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 15/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

O Fluxograma 6 mostra a sequência de passos durante a MRA, a titulação decremental da PEEP e os parâmetros ventilatórios após a manobra.

Observação: Para indicações, contraindicações e avaliação hemodinâmica utilizar o POP específico de MRA.



Fluxograma 6: Manobra de Recrutamento Alveolar (MRA) e titulação decremental da PEEP

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 16/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

DESCRIÇÃO DETALHADA DA MRA

- a) **Modo ventilatório e parâmetros:** modo PCV, deltaP de 15 cmH₂O fixo durante todo o procedimento, f ≤ 20 irpm, I:E 1:1, FiO₂ 1,0 - manter SpO₂ ≥ 94%;
- b) **PEEP:** aumentar a PEEP para 20 cmH₂O (+ deltaP 15 cmH₂O), totalizando PPICO inspiratória de 35 cmH₂O;
- c) **Manter por 1 minuto e avaliar parâmetros hemodinâmicos, se estável;**
- d) **Aumentar a PEEP para 25 cmH₂O (+ deltaP 15 cmH₂O):** totalizando PPICO inspiratória de 40 cmH₂O;
- e) **Manter por 1 minuto e avaliar parâmetros hemodinâmicos, se estável;**
- f) **Aumentar a PEEP para 30 cmH₂O (+ deltaP 15 cmH₂O):** totalizando PPICO inspiratória de 45 cmH₂O;
- g) **Manter por 1 minuto e avaliar parâmetros hemodinâmicos, se estável;**
- h) **Realizar titulação da PEEP de forma decremental:** modo VCV com VC ajustado para 6 mL/Kg do peso previsto, onda de fluxo quadrada; iniciar com PEEP de 23 cmH₂O e diminuir cmH₂O, aguardar 5 ciclos ventilatórios e realizar a medição da Cstat e Pdriving. Repetir o procedimento com diminuição de 2 em 2 cmH₂O da PEEP até 5 cmH₂O;
- i) **Estabelecer a melhor complacência estática (Cstat) e Pdriving:** para cada passo da diminuição da PEEP;
- j) **A PEEP ótima:** será aquela 2 cmH₂O acima da que gerou a melhor Cstat e a menor Pdriving;
- k) **Realizar novo RA:** itens a) a f);
- l) **Parâmetros finais:** PCV com delta P para 6 mL/Kg do peso previsto, PEEP ótima, FiO₂ mínima para manter SpO₂ ≥ 92%;

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 17/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

5.6 SUPRESSÃO DO SUPORTE VENTILATÓRIO E EXTUBAÇÃO

Não há descrição na literatura sobre o melhor método de supressão do suporte ventilatório invasivo nos pacientes com COVID-19. Uma vez resolvida total ou parcialmente a (s) causa (s) que levou o paciente a necessitar de VM invasiva e, atingido os critérios específicos para iniciar a supressão do suporte ventilatório, o mesmo é realizado de acordo com a rotina da unidade.

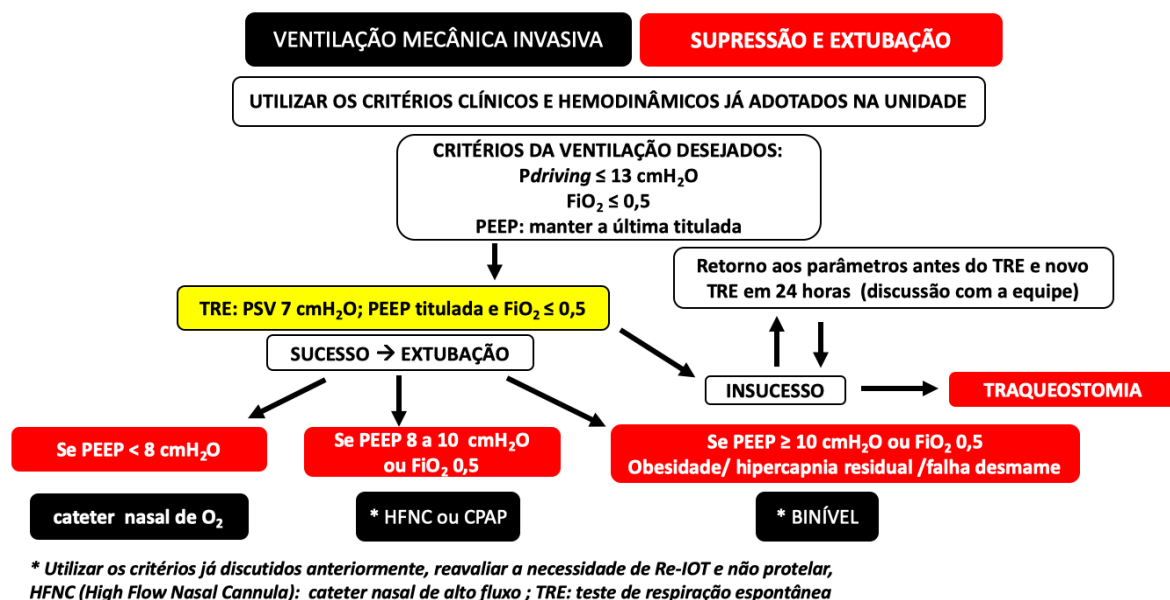
Em nossa rotina, nós utilizamos:

- O teste de respiração espontânea (TRE) e, se positivo, definir junto a equipe médica pela extubação e qual tipo de suporte ventilatório será utilizado na sequência.
- Pacientes com hipoxemia residual secundária ao padrão pulmonar restritivo (fibrose) talvez se beneficiem de HFNC.
- Aqueles com disfunções ventriculares importantes, insuficiência renal que evoluem com congestão pulmonar, doentes pulmonares obstrutivos crônicos e obesos, optar pelo uso inicial da VNI.

Observação: as situações acima exemplificadas podem coexistir e, a utilização simultânea e intercalada de HFNC e VNI, pode ser uma alternativa, desde que com monitoração adequada. Não protelar a IOT nos casos de falha de extubação.

O Fluxograma 7 esquematiza os critérios para iniciar o TRE e a escolha do suporte ventilatório após a extubação, baseados em nossa experiência clínica assistencial.

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
Área: Serviço de Fisioterapia	Edição: 01	
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19	Página: 18/8 Vigência: 25/04/2020	



Fluxograma 7: Critérios para supressão do suporte ventilatório invasivo, teste de respiração espontânea (TRE) e utilização de suporte ventilatório após a extubação

Para a supressão do suporte ventilatório apresentado no Fluxograma 7, consultar o Fluxograma 3.

5.7 SITUAÇÕES ESPECIAIS

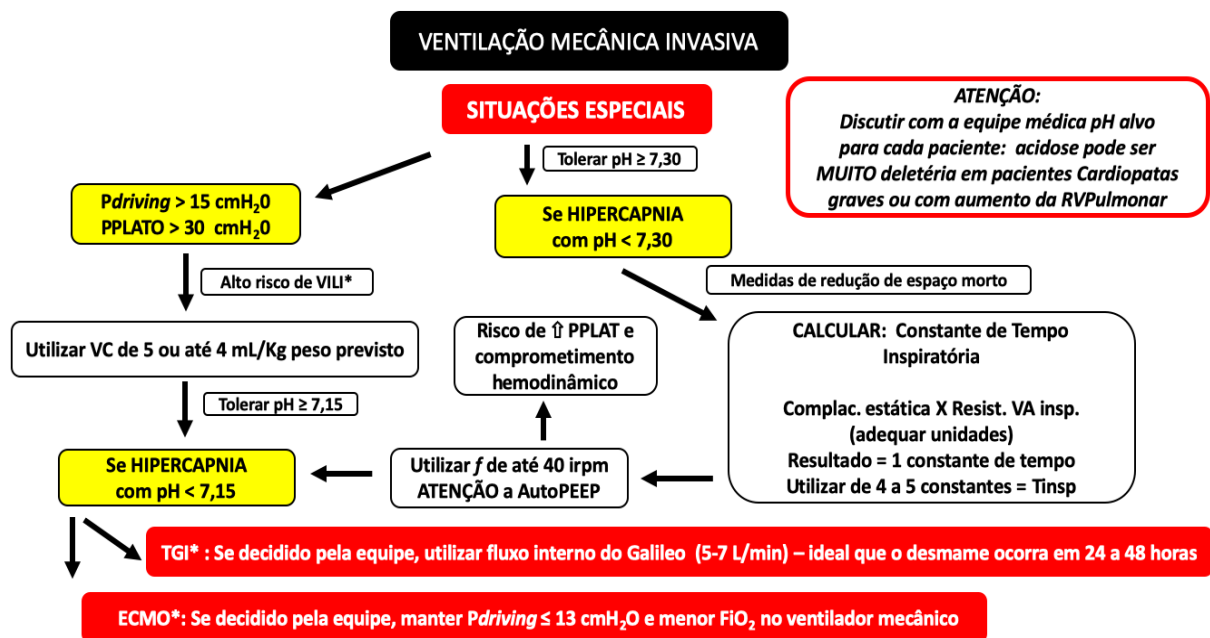
Não há descrição na literatura sobre o melhor método de supressão do suporte ventilatório invasivo nos pacientes com COVID-19. Uma vez resolvida total ou parcialmente a (s) causa (s) que levou o paciente a necessitar de VM invasiva e, atingido os critérios específicos para iniciar a supressão do suporte ventilatório, o mesmo é realizado de acordo com a rotina da unidade.

Em nossa rotina, nós utilizamos:

- **Valores de $P_{driving} > 15$ cmH₂O e PPLAT > 30 cmH₂O:** utilizar valores de VC de 5 até 4 mL/Kg do peso previsto e compensar com aumento da frequência respiratória.

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Página: 19/8
		Vigência: 25/04/2020

- **Hipercapnia permissiva:** utilizar frequência respiratória de até 40 irpm, utilizar cálculo de constante de tempo inspiratória e monitorar o aparecimento e resolução de PEEP intrínseca.
- **Insuflação de gás traqueal (*tracheal gas insuflation, TGI*):** esta técnica, pouco descrita atualmente na literatura, pode ser utilizada como medida de resgate nos casos em que os valores de pH ficam abaixo dos valores já antes definidos para a hipercapnia permissiva.
- **ECMO (*extracorporeal membrane oxygenation*):** os pacientes com hipoxemia refratária e ou choque cardiogênico que necessitem desse suporte cardiopulmonar, manter os mesmos princípios de ventilação mecânica protetora, com utilização de VC de 4 mL/Kg peso predito.



* VILI: lesão induzida pelo ventilador mecânico; TGI: insuflação de gás traqueal; ECMO: oxigenação por membrana extracorpórea

Fluxograma 8: Situações especiais: Pdriving elevada, hipercapnia permissiva, TGI e ECMO

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 20/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardiopata com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Ferrando C, Suarez-Sipmann F, Mellado-Artigas R, Hernández M, Gea A, Arruti E, et al. Clinical features, ventilatory management, and outcome of ARDS caused by COVID-19 are similar to other causes of ARDS. Intensive Care Med. 2020: Jul 29.
- Helms J, Tacquard C, Severac F, Leonard-Lorant I, Ohana M, Delabranche X, et al. High risk of thrombosis in patients with severe SARS-CoV-2 infection: a multicenter prospective cohort study. Intensive Care Med. 2020.
- Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. JAMA; Vol 324:2020: p. 782–93.
- Zádori N, Váncsa S, Farkas N, Hegyi P, Erőss B. The negative impact of comorbidities on the disease course of COVID-19. Intensive Care Med. 2020: Jun 29;
- Ferioli M, Cisternino C, Leo V, et al. Protecting healthcare workers from SARS-CoV-2 infection: practical indications. Eur Respir Rev 2020; 29: 200068.
- Alhazzani W, Møller MH, Arabi YM, Loeb M, Gong MN, Fan E, et al. Ssc-Covid19. Soc Crit Care Med. 2020; 2019(9).
- Pennisi MA, Bello G, Congedo MT, Montini L, Nachira D, Ferretti GM, et al. Early nasal high-flow versus Venturi mask oxygen therapy after lung resection: A randomized trial. Crit Care. 2019; 23(1).
- Blez D, Soulier A, Bonnet F, Gayat E, Garnier M. Monitoring of high-flow nasal cannula for SARS-CoV-2 severe pneumonia: less is more, better look at respiratory rate. Intensive Care Medicine. 2020.
- Cruces P, Retamal J, Hurtado DE, Erranz B, Iturrieta P, González C, et al. A physiological approach to understand the role of respiratory effort in the progression of lung injury in SARS-CoV-2 infection. Critical Care.2020; Vol. 24: p. 494

	ATENDIMENTO FISIOTERAPÊUTICO EM PACIENTE COM COVID-19	Número: 02
		Edição: 01
Área: Serviço de Fisioterapia		Página: 21/8
Assunto: Oxigenioterapia e Suporte Ventilatório no Paciente Cardíaco com COVID-19		Vigência: 25/04/2020

- Gattinoni L, Chiumello D, Caironi P, Busana M, Romitti F, Brazzi L, et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes? Vol. 46, Intensive Care Medicine. 2020: p. 1099–102.
- Grasselli G, Tonetti T, Protti A, Langer T, Girardis M, Bellani G, et al. Pathophysiology of COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: a multicentre prospective observational study. Lancet Respir Med. 2020.