



## **Aeração Pulmonar e Posição Prona em Adultos com Covid-19: Revisão de Escopo**

*Wine Suélhi dos Santos<sup>1\*</sup>; Camilla Isis Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>; Helga Cecília Muniz de Souza<sup>2,3</sup>;  
Shirley Lima Campos<sup>3</sup>; Daniella Cunha Brandão<sup>3</sup>; Armèle Dornelas de Andrade<sup>3</sup>*

**Resumo:** Esta revisão de escopo tem como objetivo descrever as repercussões da posição prona na aeração pulmonar de adultos com COVID-19 ventilados mecanicamente. Duas avaliadoras independentes realizaram a pesquisa nas bases de dados LILACS, PubMed, MEDLINE e SciELO. Incluímos estudos com avaliação das repercussões da posição prona na aeração e oxigenação pulmonar – PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>. Além da identificação das implicações nos dias de ventilação mecânica invasiva e mortalidade. Foram identificados 150 artigos e seis compuseram a amostra. Um total de 70 pacientes foram avaliados por meio de ultrassonografia pulmonar, tomografia de impedância elétrica e tomografia computadorizada de tórax, antes, durante e/ou após o posicionamento prona. Mesmo diante da heterogeneidade da amostra e protocolos utilizados a aeração pulmonar aumentou em algumas regiões pulmonares após a posição prona.

**Palavras-chave:** Infecções por coronavírus. Decúbito ventral. Respiração artificial. Aeração.

---

<sup>1</sup> Fisioterapeutas, mestradas do departamento de fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-3306-7258>. E-mail: winesuelhi@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2980-1023>. camillairs21@gmail.com.

<sup>2</sup> Fisioterapeuta do Hospital das Clínicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-3538-5687>. E-mail: helgamuniz@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Fisioterapeutas, doutoras e docentes do departamento de fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-3079-8300>. E-mail: shirley.campos@ufpe.br; <https://orcid.org/0000-0001-8805-6815>. daniella.brandao@ufpe.br; <https://orcid.org/0000-0001-9430-4395>. armeledornelas@hotmail.com.

\*Autor correspondente: E-mail: winesuelhi@gmail.com.

## Lung Aeration and Prone Positioning in Adults with Covid-19: Scoping Review

**Abstract:** This review aims to describe the repercussions of prone positioning on lung aeration of adults with COVID-19 under invasive mechanical ventilation. Two independent reviewers selected studies in databases LILACS, PubMed, MEDLINE e SciELO. We included studies assessing the repercussions of prone positioning in lung aeration and oxygenation – PaO<sub>2</sub> and FiO<sub>2</sub>/ratio. In addition to identifying the implications of studies on days of invasive mechanical ventilation and mortality. 150 articles were identified and six made up the sample. A total of 70 patients were evaluated using lung ultrasound, electrical impedance tomography and chest computed tomography before, during and/or after prone position. Despite the heterogeneity of the sample and the protocols used, lung aeration increased in some lung regions after the prone positioning.

**Keywords:** COVID-19 infection. Prone Position. Mechanical Ventilation. Artificial respiration. Lung Aeration.

### Introdução

A pandemia da COVID-19 foi desafiadora à prática clínica, em detrimento da superlotação hospitalar, escassez de materiais/equipamentos e falta de conhecimento quanto ao manejo terapêutico. Os profissionais de saúde precisaram utilizar todos os recursos disponíveis para minimizar os efeitos nocivos da doença (BAMFORD et al., 2020; DAMARLA et al., 2020; TUNG-CHEN, 2020).

A apresentação clínica da COVID-19 é heterogênea, mas o sistema pulmonar sofre graves acometimentos (HUANG et al., 2020) que, em pacientes críticos, evolui para a síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) (CHEN et al., 2020a; WANG et al., 2020; WU; MCGOOGAN, 2020). Com a progressão da doença, o edema pulmonar altera a relação ventilação/perfusão (V/Q), ocasiona *shunt*, alteração da aeração e oxigenação pulmonar (TELIAS; KATIRA; BROCHARD, 2020; ZIEHR et al., 2020).

Dependendo da gravidade dos sintomas, diferentes abordagens clínicas são adotadas para pacientes hospitalizados com COVID-19 (BRUCE et al., 2020). O manejo terapêutico envolve administração de diferentes classes medicamentosas (CHEN et al., 2020b), oxigenoterapia em casos de hipoxemia (CALLIGARO et al., 2020), ventilação não invasiva (VNI), ventilação mecânica invasiva (VMI) (WINDISCH et al., 2020) e posição prona (PP) (EHRMANN et al., 2021).

A PP é uma terapia adjuvante para melhorar a aeração pulmonar em pacientes intubados com redução da relação V/Q e PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (isto é, <150 mmHg) (CHEN et al., 2020a). Diferenças regionais na pressão intrapleural afetam a distribuição da ventilação, o que ocasiona redução da distensibilidade pulmonar ao longo do eixo ventral-dorsal e do tamanho da unidade alveolar em zonas dependentes (KOULOOURAS et al., 2016). Durante a PP, a pressão intrapleural, a pressão transpulmonar e a distribuição regional da ventilação são mais homogêneas em todo o pulmão (GUÉRIN, 2014).

Evidências apoiam a PP na melhora da oxigenação e redução da mortalidade em pacientes com SDRA grave (GUÉRIN et al., 2013). No entanto, lacunas na literatura dificultam o conhecimento sobre os efeitos da PP na aeração pulmonar de pacientes com COVID-19 (GHELICHKHANI; ESMAEILI, 2020). Portanto, esta revisão de escopo descreve as repercussões da PP na aeração pulmonar de adultos com COVID-19 ventilados mecanicamente.

## Métodos

Esta revisão de escopo seguiu as normativas do *Joanna Briggs Institute* (JBI) (JOANNA BRIGGS INSTITUTE, 2015). A partir da estratégia PCC, formulou-se a questão norteadora: quais os efeitos da PP na aeração pulmonar de adultos em VMI com COVID-19?

Os critérios de inclusão compreenderam estudos com adultos de ambos os sexos diagnosticados com COVID-19 sob VMI em PP. Para os critérios de elegibilidade não houve restrições quanto aos tipos de estudos e idiomas.

Duas revisoras independentes selecionaram estudos entre novembro a dezembro de 2021 nas seguintes bases de dados eletrônicas: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *National Library of Medicine* (PubMed), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e *Scientific Electronic Biblioteca Online* (SciELO).

Descritores indexados no *Medical Subject Headings* (MeSH) foram usados nos bancos de dados PubMed e MEDLINE: “*coronavirus infections*”, “*prone position*”, “*artificial respiration*” e “*pulmonary ventilation*”. Para as buscas na SciELO e LILACS a pesquisa dos descritores foi realizada na plataforma Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “*infecciones por coronavirus*”, “*decúbito ventral*”, “*respiración artificial*”, “*ventilación pulmonar*”, “*aeración*”, “*infecciones por coronavirus*”, “*posición prona*”, “*respiración artificial*”, “*ventilación*”

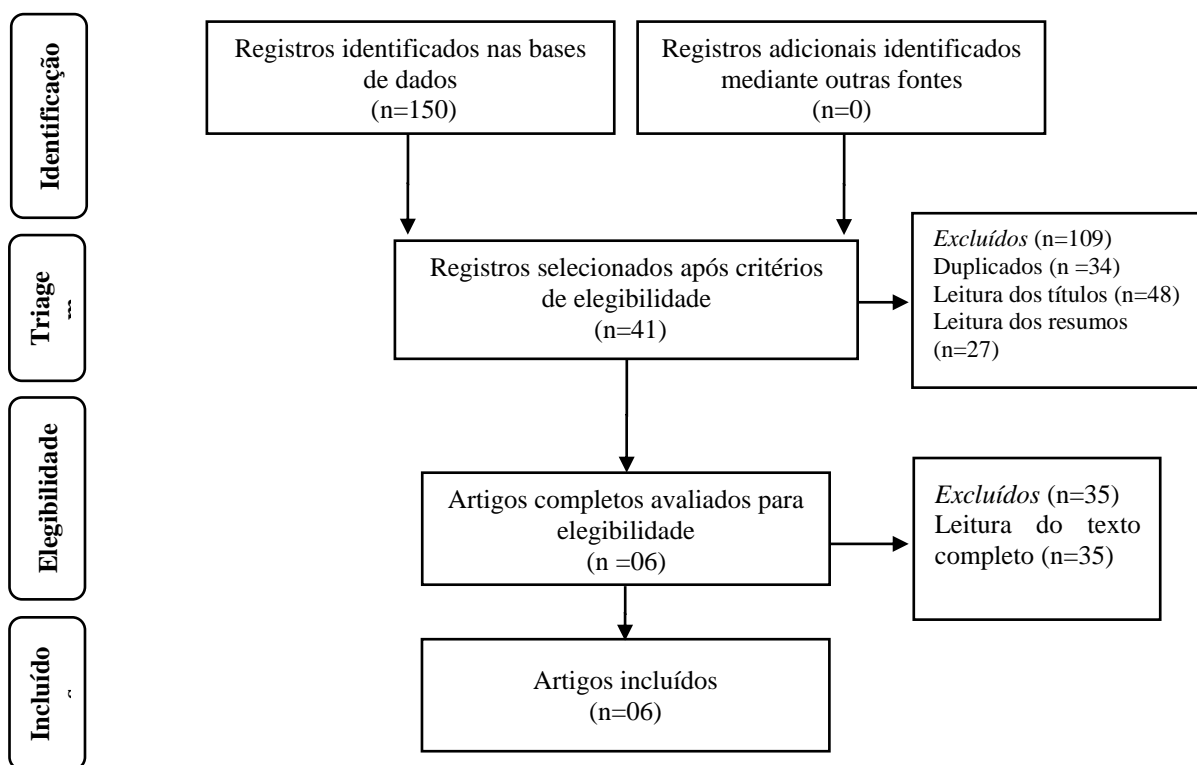
*pulmonar*” e *“aireación”*. Para compor a estratégia de busca associou-se a palavra-chave *“aeração pulmonar”*.

A estratégia de busca foi baseada no *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (HIGGINS et al., 2020) e utilizou-se os operadores booleanos *“AND”*, *“OR”* e *“NOT”*. Os estudos foram selecionados com base no *checklist* de verificação proposto pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR): 1º agrupamento total de estudos encontrados nas bases de dados; 2º seleção das publicações baseada nos títulos; 3º leitura dos resumos para exclusão dos estudos não compatíveis com os critérios de elegibilidade; 4º remoção de artigos duplicados; 5º leitura do texto completo para definição da qualidade metodológica e relevância para a pesquisa.

Para avaliar o risco de viés dos estudos foi utilizado o programa *RevMan (Review Manager)* versão 5.4. Por se tratar de uma revisão de escopo este estudo não está registrado no *Internacional Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO).

## **Resultados e Discussão**

Foram identificados 150 artigos na busca: 19 na LILACS, 86 na PubMed, 28 na MEDLINE e 17 na SciELO. Seis estudos (CLARKE et al., 2021; PESCHEL et al., 2021; PIERRAKOS et al., 2020; ROSSI et al., 2021; TOMASINO et al., 2020; ZARANTONELLO et al., 2020) preencheram os critérios de inclusão e recrutaram 70 pacientes (Figura 1). A caracterização dos estudos está descrita na tabela 1.



**Figura 1** – Diagrama de fluxo da pesquisa bibliográfica baseado no PRISMA-ScR  
Fonte: Dados da pesquisa.

**Tabela 1** – Caracterização dos estudos

Autor (ano)	País	Tipo de estudo	n	Idade (anos)	Masculino (%)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
Clarke et al. (2021)	Irlanda	Coorte prospectiva	20	54 (45 a 59,5)	18 (90%)	36,0 (30,0 a 43,4)
Peschel et al. (2021)	Alemanha	Transversal	20	59,5 (36 a 68)	15 (83,5%)	28,7 (19,2 a 41,5)
Pierrakos et al. (2020)	Bélgica	Estudo de caso	2	60 e 66	1 (50%)	36,0 e 37,0
Rossi et al. (2021)	Itália	Estudo original*	25	62,6 <sup>a</sup>	20 (80%)	28.9 <sup>a</sup>
Tomasino et al. (2020)	Itália	Estudo de caso	2	65 e 68	2 (100%)	<sup>b</sup>
Zarantonello et al. (2020)	Itália	Estudo de caso	1	70	1 (100%)	29,0

n – tamanho amostral; IMC – índice de massa corporal; Kg/m<sup>2</sup> – quilograma por metro quadrado; \*não especificado; <sup>a</sup> média amostral; <sup>b</sup> não informado.

Fonte: Dados do estudo.

## Protocolos de posicionamento prona

Os estudos adotaram diferentes protocolos à PP. Clarke et al. (2021) realizaram o protocolo de PP por pelo menos 16 horas consecutivas. Os pacientes foram avaliados antes e após o protocolo. Pershel et al. (2021) avaliaram 20 pacientes, sendo sete em PP (sem informação sobre duração) e 13 em decúbito dorsal. Pierrakos et al. (2020) adotaram o recrutamento alveolar com pressão contínua nas vias aéreas de 60 cmH<sub>2</sub>O por 40 segundos e a PP foi mantida por 16 horas (Tabela 2).

No protocolo de PP proposto por Rossi et al. (2021) os pacientes foram avaliados em três momentos: antes (supina-5), durante (prona-5) e após (supina-35) a PP. Tomasino et al. (2020) realizaram a PP após intubação orotraqueal, mas não especificaram o tempo. Zarantonello et al. (2020) adotaram PP se relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> <150 mmHg, mas duração do tempo de ventilação mecânica invasiva e PP não foram especificados (Tabela 2).

**Tabela 2** – Protocolos de posição prona e implicações na aeração pulmonar e relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>

Autor (ano)	n	Protocolo de PP	Avaliação da aeração pulmonar	Principais resultados da aeração pulmonar e PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>
Clarke et al. (2021)	20	n=20 foram ventilados com volume corrente <8 ml/kg de peso corporal previsto. A PP durou em média 16,2h (15,6h a 17,4h).	TIE (1h antes e após a PP)	<p><b>a.</b> Aumento da variação da aeração nas regiões pulmonares dorsais durante a PP.</p> <p><b>b.</b> PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> em supina de 123 (100 a 154) mmHg aumentou para 286 (195 a 348) mmHg em PP.</p>
Peschel et al. (2021)	20	n=20 foram ventilados em modalidade controlada por pressão. Não é relatado o tempo de duração da PP.	USG (n=07 em PP; n=13 em supina)	<p><b>a.</b> A mediana do LAS em posição supina foi de 3,42 (2,58-3,82) e em PP de 3,09 (2,25-3,83).</p> <p><b>b.</b> A correlação de <i>Spearman rho</i> entre o escore de aeração pulmonar e PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> [197,5 (123-509) mmHg] foi de <math>r=0,106</math> com <math>p = 0,674</math>.</p>
Pierrakos et al. (2020)	2	n=2 foram ventilados em modalidade controlada e antes e após a PP foi realizado uma manobra de recrutamento alveolar com pressão contínua nas vias aéreas a 60 cmH <sub>2</sub> O.	USG (antes e após a PP)	<p><b>a.</b> Caso 1: O LUS diminuiu de 17 para 14, a PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> aumentou de 120 mmHg para 270 mmHg e a complacência pulmonar aumentou de 24 para 30 mL/cmH<sub>2</sub>O após a PP.</p> <p><b>b.</b> Caso 2: O LUS diminuiu de 11 para 9, a PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> aumentou de 116 mmHg para 150 mmHg e a complacência pulmonar permaneceu inalterada de 37 mL/cmH<sub>2</sub>O após a PP.</p>
Rossi et al. (2021)	25	1º momento (supina-5): n=25 ventilados em VCV na posição supina. A TC de tórax foi	TC (antes, durante e após PP)	<p><b>a.</b> Tecido mal inflado/massa total no momento supina-5 foi de 37±8%; em</p>

Tomasino et al. (2020)	2	Modalidade ventilatória VCV com volume corrente <8 ml/kg de peso corporal previsto.	TIE (antes e após PP)	<p>realizada no final da expiração, mantendo pressão nas vias aéreas de 5 cmH<sub>2</sub>O.</p> <p>2º momento (prona-5): n=25 ventilados em VCV na PP. A TC de tórax foi realizada no final da expiração, mantendo pressão nas vias aéreas de 5 cmH<sub>2</sub>O. A PP durou 16h.</p> <p>3º momento (supina-35): n=25 a modalidade ventilatória foi alterada de VCV para PCV por 2 minutos, depois retornado para VCV. A TC foi realizada com pressão inspiratória nas vias aéreas de 35 cmH<sub>2</sub>O.</p>	<p>prone-5 de 39±10% e no supino-35 de 32 ± 8% (p=0,02).</p> <p><b>b.</b> Tecido não aerado/massa total no momento supina-5 foi de 36±14%, em pronação-5 de 32±15% e em supino-35 de 23±11% (p=0,001).</p> <p><b>c.</b> Tecido consolidado/massa total no momento supina-5 foi de 67,2±23,3%, em prona-5 de 78,8±28,9% e em supina-35 de 100±0% (p = 0,016).</p> <p><b>d.</b> PaO<sub>2</sub> /FiO<sub>2</sub> supino-5 foi de 129,9±54,98 mmHg.</p> <p><b>e.</b> PaO<sub>2</sub> /FiO<sub>2</sub> Prone-5 foi de 144,3±59,6 mmHg.</p> <p><b>f.</b> PaO<sub>2</sub> /FiO<sub>2</sub> supino-35 foi de 147,2±75,6 mmHg.</p> <p><b>a.</b> Caso 1: ROI em supina de 0,9 e em PP 0,5. PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de 203 mmHg para 214 mmHg e complacência pulmonar de 60 mL/cmH<sub>2</sub>O para 53 mL/cmH<sub>2</sub>O após PP.</p> <p><b>b.</b> Caso 2: ROI em supina de 1,2 em em PP 0,8. PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de 77 mmHg para 136 mmHg e complacência pulmonar de 34 mL/cmH<sub>2</sub>O para 45 mL/cmH<sub>2</sub>O após PP.</p> <p><b>a.</b> Aumento de 20% na ventilação e redução de 11% na perfusão da região dorsal do tórax após PP.</p> <p><b>b.</b> GI em supina foi de 0,62 para 0,48 em PP.</p> <p><b>c.</b> PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> aumentou de 118 mmHg para 263 mmHg após PP.</p>
Zarantonello et al. (2020)	1	Realizado PP quando relação PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> <150 mmHg.	TIE (antes e durante PP)		

n – amostra; VCV – modo ventilatório controlado por volume; PCV – modo ventilatório controlado por pressão; TIE – tomografia por impedância elétrica; USG – ultrassonografia; TC – tomografia computadorizada; Índice ROI – índice da região de interesse; ml/kg – mililitro por quilograma de peso; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> – pressão parcial de oxigênio/fração inspirada de oxigênio; mmHg – milímetros de mercúrio; cmH<sub>2</sub>O – centímetros de água; mL/cmH<sub>2</sub>O – mililitros/centímetros de água; % – porcentagem; LUS – escore ultrassonográfico pulmonar; GI – índice global de homogeneidade; LAS – escore de aeração pulmonar; p – significância estatística.  
Fonte: Dados do estudo.

## Aeração pulmonar e oxigenação

Os estudos de Peschel et al. (2021), Rossi et al. (2021) e Tomasino et al. (2020) avaliaram a aeração pulmonar durante a PP. Clarke et al. (2021), Pierrakos et al. (2020) e Zarantonello et al. (2020) avaliaram a aeração pulmonar antes e após a PP. Em relação aos métodos de avaliação da aeração pulmonar, Peschel et al. (2021) e Pierrakos et al. (2020) utilizaram a ultrassonografia (USG) através do escore de aeração pulmonar (LAS) e escore



ultrassonográfico pulmonar (LUS), respectivamente. Rossi et al. (2021) usou a tomografia computadorizada (TC) de tórax. Já Clarke et al. (2021), Tomasino et al. (2020) e Zarantonello et al. (2020) utilizaram a tomografia de impedância elética (TIE) para avaliar a aeração pulmonar (Tabela 2).

Dentre os estudos que utilizaram TIE, Clarke et al. (2021) apresentou os dados de aeração pulmonar através de percentil e intervalo interquartil (IQR). Tomasino et al. (2020) estimou a aeração utilizando a razão da região de interesse (ROI), enquanto Zarantonello et al. (2020) calculou o percentil e o índice global de homogeneidade (IG). Rossi et al. (2021) apresentou os dados de aeração pulmonar como média e desvio padrão ou mediana e IQR, sendo que os dados foram classificados como tecido mal inflado/massa, tecido não aerado/massa total ou tecido consolidado/tecido não aerado (Tabela 2).

No primeiro caso relatado por Pierrakos et al. (2020) o escore LUS reduziu de 17 para 14, a  $PaO_2/FiO_2$  aumentou de 120 mmHg para 270 mmHg e a complacência pulmonar variou de 24 mL/cmH<sub>2</sub>O para 30 mL/cmH<sub>2</sub>O após PP. No segundo caso, o escore do LUS reduziu de 11 para 9 após a PP, a  $PaO_2/FiO_2$  variou de 116 mmHg para 150 mmHg e a complacência pulmonar manteve-se em 37 mL/cmH<sub>2</sub>O (Tabela 2).

Na primeira avaliação do estudo de Tomasino et al. (2020) o valor do ROI foi próximo de um antes do PP, representando 25% da homogeneidade da distribuição da ventilação. Após uma hora na posição supina, o ROI diminuiu com hiperdistensão das regiões dorsais relacionadas ao desrecrutamento das regiões pulmonares ventrais. No segundo caso, a distribuição da ventilação foi homogênea antes da PP e uma hora após o retorno à posição supina (ROI = 1,2 e 0,8, respectivamente) (Tabela 2).

No segundo caso apresentado por Tomasino et al. (2020) a ventilação aumentou discretamente nas áreas dorsais do pulmão (relação ROI de 1,2 para 0,8). Após a PP, a complacência pulmonar aumentou de 11 mL/cmH<sub>2</sub>O, enquanto a relação  $PaO_2/FiO_2$  aumentou 59 mmHg. Clarke et al. (2021) também observaram aumento da ventilação na região posterior do pulmão após a PP.

No estudo de Zarantonello et al. (2020) a ventilação alveolar aumentou 20% na região dorsal do tórax uma hora após a PP, enquanto a perfusão pulmonar diminuiu 11% na mesma área com melhora do IG (Tabela 2). Mauri et al. (2020) estudaram um grupo de 10 pacientes com COVID-19 e concluíram que o recrutamento pulmonar medido por TIE apresentou valores medianos relativamente altos (0,79 [0,53 a 1,08]), no entanto, a variabilidade também foi alta.



Tomasino et al. (2020) observaram complacência pulmonar de 60mL/cmH<sub>2</sub>O e relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> de 203 mmHg em um paciente antes da PP. Após uma hora de posição supina, a complacência pulmonar e a relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> diminuíram para 53 mL/cmH<sub>2</sub>O e 214 mmHg, respectivamente. Os autores concluíram que a PP pode não ser indicada devido a um padrão de alta complacência pulmonary. Da mesma forma, Dalla Corte et al. (2020) mostraram que a PP pode não ser indicada para pacientes com alta complacência, uma vez que a distribuição da ventilação, oxigenação e complacência podem não ser alteradas.

Rossi et al. (2021) mostraram que os valores médios da relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> foram semelhantes antes (12±54,98 mmHg) e durante a PP (144,3±59,6 mmHg). A fração de tecido subinflado e não aerado reduziu após PP (32±8 e 23±11, respectivamente), enquanto o tecido subinflado foi semelhante antes (37±8) e durante (39±10) a manobra. A fração de tecido não aerado antes e durante a PP foi de 36±14 e 32±15, respectivamente (Tabela 2).

Rossi et al. (2021) encontraram valores semelhantes de oxigenação antes e durante a PP, o que se correlacionou com equilíbrio entre atelectasia dorsal e formação de atelectasia na região ventral. De acordo com Spaeth et al. (2016), a TIE tem sido utilizada para avaliar a distribuição da ventilação após mudanças de decúbito. Bhatia et al. (2012) relataram que a TIE pode ser útil na detecção da variação do recrutamento alveolar em pacientes sob VMI.

No estudo de Clarke et al. (2021) a variação da impedância aumentou nas regiões pulmonares dorsais e diminuiu nas regiões ventrais durante a PP em comparação com a posição supina. Além disso, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> foi maior em PP do que na posição supina (123 [100 a 154] mmHg para 286 [195 a 348] mmHg). Os autores atribuíram, parcialmente, a melhora da oxigenação ao recrutamento pulmonar.

Pierrakos et al. (2020) e Peschel et al. (2021) sugeriram que a USG pode ser uma ferramenta útil na avaliação dos efeitos do PP na aeração pulmonar. Peng; Wang; Zhang, (2020) e Yasukawa; Minami, (2020) também utilizaram USG para avaliar as consequências da COVID-19 no sistema pulmonar, por se tratar de um meio avaliativo beira leito, simples e de fácil reprodutibilidade.

Pierrakos et al. (2020) mostraram melhora da aeração pulmonar (redução do escore LUS) e oxigenação com a PP. Constantin et al. (2019) corroborando com o estudo supracitado observaram que pacientes com diminuição da aeração devido a atelectasia responderam bem ao PP. No entanto, Cavalcanti et al. (2017) enfatizaram que a oxigenação não deve ser considerada isoladamente, pois sua associação com melhores desfechos clínicos é incerta.

Peschel et al. (2021) encontraram que a mediana do escore LAS foi de 3,42 (2,58 a 3,82) em supino e 3,09 (2,58 a 3,83;  $p=0,43$ ) em PP. A relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  não se correlacionou com o LAS ( $r=0,106$ ;  $p=0,674$ ). Além disso, o LAS não foi diferente entre os pacientes com relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$  mmHg e  $>150$  mmHg ( $p=0,495$ ).

### **Dias em VMI e Mortalidade**

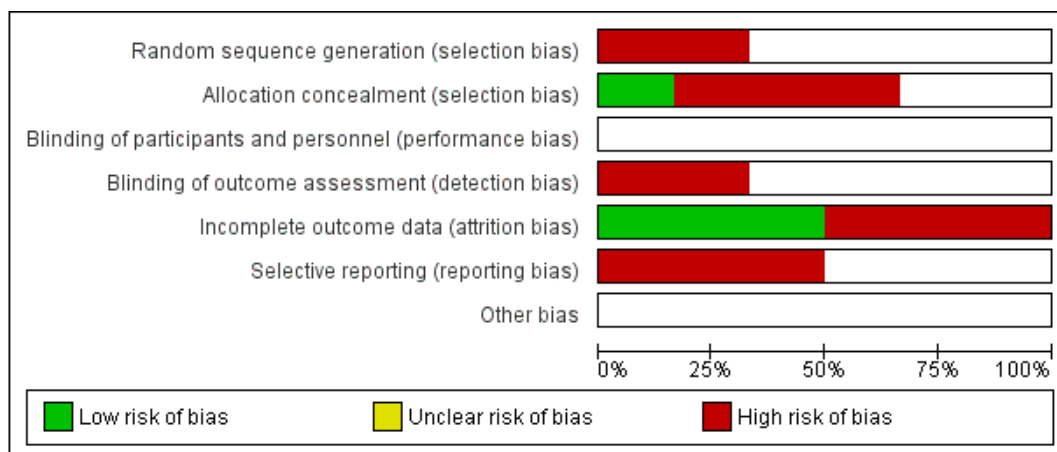
Peschel et al. (2021), Pierrakos et al. (2020) e Zarantonello et al. (2020) não apresentaram dados sobre o número de dias em VMI, tempo de permanência na unidade de terapia intensiva (UTI) e mortalidade. Apenas Clarke et al. (2021) demonstraram a mediana do número de dias fora da VMI que foi de 28 dias (16 [0 a 21]).

Nos dois casos relatados por Tomasino et al. (2020) foram 11 e 14 dias de VMI; 13 e 14 dias de permanência na UTI. Rossi et al. (2021) obtiveram  $4,9 \pm 4,7$  dias de VMI e  $27,8 \pm 18,15$  dias de permanência na UTI. Os percentis de mortalidade foram 50%, 32% e 15%, respectivamente, nos estudos de Tomasino et al. (2020), Rossi et al. (2021) e Clarke et al. (2021). Schenck et al. (2020) avaliaram 247 pacientes com COVID-19 internados em UTI, dos quais 140 estavam em VMI com duração mínima e máxima de intubação de 14 e 24 dias, respectivamente, com um percentil de 19,8% de mortalidade.

### **Implicações terapêuticas**

Esta revisão de escopo identificou seis artigos que avaliaram 70 pacientes em PP. Todos os estudos apresentaram valores de oxigenação, principalmente a relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ , e três estudos avaliaram a mortalidade como desfecho. A aeração pulmonar aumentou em algumas regiões pulmonares após a PP.

Para a avaliação do risco de viés dos estudos foi evidenciado que os itens: geração de sequência aleatória, cegamento da avaliação de resultados e relatório seletivo apresentam elevado risco de viés. Para a ocultação de alocação menos de 25% dos estudos obtiveram baixo risco de viés e menos de 50% alto risco de viés. Para outros vieses e cegamento de participantes e pessoal os dados foram inconclusivos (Figura 2).



**Figura 2** – Avaliação do risco de viés  
Fonte: Dados do estudo.

Como limitação desta pesquisa, destaca-se a literatura escassa, principalmente quando se considera a PP e avaliação da aeração pulmonar para pacientes com COVID-19 sob VMI. Os estudos selecionados apresentaram vieses na coleta de dados (Figura 2), pouca homogeneidade das amostras e metodologias.

## Conclusões

Dentre os estudos encontrados todos apresentaram restrições metodológicas e fatores de confusão na avaliação da aeração pulmonar, desta forma, os dados devem ser considerados com cautela. Entretanto, mesmo diante das limitações dos estudos houve aumento da oxigenação e aeração pulmonar em algumas regiões do pulmão em resposta a PP.

## Referências

BAMFORD, P. et al. ICS Guidance for Prone Positioning of the Conscious COVID Patient 2020. **Intensive Care Society**, 2020.

BHATIA, R. et al. Electrical impedance tomography can rapidly detect small pneumothoraces in surfactant-depleted piglets. **Intensive Care Medicine**, v. 38, n. 2, p. 308–315, 2012.

BRUCE, E. et al. Direct RT-qPCR Detection of SARS-COV-2 RNA from Patient Nasopharyngeal Swabs without an RNA Extraction Step. **bioRxiv: the preprint server for biology**, 2020.

CALLIGARO, G. L. et al. The utility of high-flow nasal oxygen for severe COVID-19

pneumonia in a resource-constrained setting: A multi-centre prospective observational study. **E Clinical Medicine**, v. 1, n. 9, p. 100570, 2020.

CAVALCANTI, A. B. et al. Effect of lung recruitment and titrated Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) vs low PEEP on mortality in patients with acute respiratory distress syndrome - A randomized clinical trial. **JAMA**, v. 318, n. 14, p. 1335–1345, 2017.

CHEN, N. et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. **The Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 507–513, 2020a.

CHEN, Z. M. et al. Diagnosis and treatment recommendations for pediatric respiratory infection caused by the 2019 novel coronavirus. **World Journal of Pediatrics Institute of Pediatrics of Zhejiang University**, 2020b.

CLARKE, J. et al. Prone positioning improves oxygenation and lung recruitment in patients with SARS-CoV-2 acute respiratory distress syndrome; a single centre cohort study of 20 consecutive patients. **BMC Research Notes**, v. 14, n. 1, p. 1–6, 1 dez. 2021.

CONSTANTIN, J. M. et al. Personalised mechanical ventilation tailored to lung morphology versus low positive end-expiratory pressure for patients with acute respiratory distress syndrome in France (the LIVE study): a multicentre, single-blind, randomised controlled trial. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 7, n. 10, p. 870–880, 2019.

DALLA CORTE, F. et al. Dynamic bedside assessment of the physiologic effects of prone position in acute respiratory distress syndrome patients by electrical impedance tomography. **Minerva Anestesiologica**, v. 86, n. 10, p. 1057–1064, 2020.

DAMARLA, M. et al. Prone positioning of nonintubated patients with COVID-19. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine American Thoracic Society**, 2020.

EHRMANN, S. et al. Awake prone positioning for COVID-19 acute hypoxaemic respiratory failure: a randomised, controlled, multinational, open-label meta-trial. **The Lancet Respiratory**, v. 9, p. 1387–1395, 2021.

GHELICHKHANI, P.; ESMAEILI, M. Prone Position in Management of COVID-19 Patients; a Commentary. **Archives of academic emergency medicine**, v. 8, n. 1, p. e48, 2020.

GUÉRIN, C. et al. Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. **N Engl J Med**, v. 23, n. 6, p. 2159–68, 2013.

GUÉRIN, C. Prone ventilation in acute respiratory distress syndrome. **European Respiratory Review**, v. 23, n. 132, p. 249–257, 2014.

HIGGINS, J. et al. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.1**. Disponível em: <[www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook)>. Acesso em: 17 dez. 2020.

HUANG, C. et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **The Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 497–506, 2020.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE. **The Joanna Briggs Institute Reviewers' Manual 2015**

**Methodology for JBI Scoping Reviews.** Disponível em: <<https://nursing.lsuhs.edu/JBI/docs/ReviewersManuals/Scoping-.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2020.

KOULOURAS, V. et al. Efficacy of prone position in acute respiratory distress syndrome patients: A pathophysiology-based review. **World Journal of Critical Care Medicine**, v. 5, n. 2, p. 121, 2016.

MAURI, T. et al. Potential for Lung Recruitment and Ventilation-Perfusion Mismatch in Patients with the Acute Respiratory Distress Syndrome from Coronavirus Disease 2019\*. **Critical Care Medicine**, v. 48, n. 8, p. 1129–1134, 2020.

PENG, Q. Y.; WANG, X. T.; ZHANG, L. N. Findings of lung ultrasonography of novel corona virus pneumonia during the 2019–2020 epidemic. **Intensive Care Medicine**, 2020.

PESCHEL, G. et al. Interstitial lung opacities in patients with severe COVID-19 pneumonia by bedside high-resolution ultrasound in association to CO<sub>2</sub> retention. **Clinical Hemorheology and Microcirculation**, v. 77, n. 4, p. 355–365, 1 jan. 2021.

PIERRAKOS, C. et al. Case report: Lung ultrasound for the guidance of adjunctive therapies in two invasively ventilated patients with COVID-19. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 103, n. 5, p. 1978–1982, 2020.

ROSSI, S. et al. Mechanisms of oxygenation responses to proning and recruitment in COVID-19 pneumonia. **Intensive Care Medicine**, 2021.

SCHENCK, E. J. et al. Respiratory mechanics and gas exchange in COVID-19–associated respiratory failure. **Annals of the American Thoracic Society**, 2020.

SPAETH, J. et al. Increasing positive end-expiratory pressure (re-)improves intraoperative respiratory mechanics and lung ventilation after prone positioning. **British Journal of Anaesthesia**, v. 116, n. 6, p. 838–846, 2016.

TELIAS, I.; KATIRA, B. H.; BROCHARD, L. Is the Prone Position Helpful during Spontaneous Breathing in Patients with COVID-19? **JAMA**, 2020.

TOMASINO, S. et al. Electrical Impedance Tomography and Prone Position During Ventilation in COVID-19 Pneumonia: Case Reports and a Brief Literature Review. **Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia**, 2020.

TUNG-CHEN, Y. Lung ultrasound in the monitoring of COVID-19 infection. **Clinical medicine (London, England)**, v. 20, n. 4, p. e62–e65, 2020.

WANG, D. et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients with 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. **JAMA**, v. 323, n. 11, p. 1061–1069, 17 mar. 2020.

WINDISCH, W. et al. Position Paper for the State of the Art Application of Respiratory Support in Patients with COVID-19: German Respiratory Society. **Pneumologie**, v. 74, n. 6, p. 337–357, 2020.

WU, Z.; MCGOOGAN, J. M. Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. **JAMA**, 2020.

YASUKAWA, K.; MINAMI, T. Point-of-care lung ultrasound findings in patients with COVID-19 Pneumonia. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 102, n. 6, p. 1198–1202, 2020.

ZARANTONELLO, F. et al. Prone Position and Lung Ventilation and Perfusion Matching in Acute Respiratory Failure due to COVID-19 A B Supine Prone. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 202, n. 2, p. 278–279, 2020.

ZIEHR, D. R. et al. Respiratory Pathophysiology of Mechanically Ventilated Patients with COVID-19: A Cohort Study. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 201, n. 12, p. 1560–1564, 2020.



Como citar este artigo (Formato ABNT):

SANTOS, Wine Suélhi dos; SANTOS, Camilla Isis Rodrigues dos; SOUZA, Helga Cecília Muniz de; CAMPOS, Shirley Lima; BRANDÃO, Daniella Cunha; ANDRADE, Armèle Dornelas de. Aeração Pulmonar e Posição Prona em Adultos com Covid-19: Revisão de Escopo. **Id on Line Rev. Psic.**, Fevereiro/2023, vol.17, n.65, p. 90-103, ISSN: 1981-1179.

Recebido: 06/01/2023;

Aceito Em 27/02/2023;

Publicado em: 28/02/2023.