



## **Preditores de ventilação mecânica em pacientes com covid-19 hospitalizados no estado do Paraná**

Predictors of mechanical ventilation in patients with Covid-19 hospitalized in the state of Paraná

Predictores de ventilación mecánica en pacientes con Covid-19 hospitalizados en el estado de Paraná

Lucas Benedito Fogaça Rabito<sup>1\*</sup>, Endric Passos Matos<sup>1</sup>, Raissa Aparecida Pagliarini Waidman Paroschi Rodrigues<sup>1</sup>, Felipe Fabbri<sup>1</sup>, Mônica Mendonça Brandão<sup>1</sup>, Samira Goldberg Rego Barbosa<sup>1</sup>, Heloisa Cristina Druzian<sup>1</sup>, Luiz Gustavo de Paulo<sup>1</sup>, Maria Aparecida Salci<sup>1</sup>, Rafaely de Cassia Nogueira Sanches<sup>1</sup>

### **RESUMO**

**Objetivo:** Descrever os preditores para o uso de ventilação mecânica em pacientes hospitalizados por COVID-19 no estado do Paraná. **Método:** estudo epidemiológico, do tipo analítico, seccional e retrospectivo, com base nos registros de Síndrome Respiratória Aguda Grave do Ministério da Saúde. Foram examinados dados sociodemográficos, clínicos, epidemiológicos e desfechos de pacientes adultos e idosos hospitalizados entre março e dezembro de 2020 no estado do Paraná. Análises estatísticas foram realizadas para identificar associações entre essas variáveis e a necessidade de ventilação mecânica. **Resultados:** Dos 27.045 pacientes analisados, 72,6% necessitaram de ventilação mecânica. Idade avançada, desconforto respiratório, baixa saturação de oxigênio e presença de morbidades aumentaram a probabilidade de uso de ventilação mecânica. A vacinação contra gripe reduziu essa probabilidade. A região leste do estado registrou o maior número de internações e uso de ventilação mecânica, enquanto a 15ª regional apresentou a maior taxa de ventilação mecânica por 10 mil habitantes. **Conclusão:** Destaca-se a importância da idade, nível educacional, sinais clínicos e vacinação na necessidade de ventilação mecânica em pacientes com COVID-19. Isso fornece insights valiosos para a gestão de recursos e estratégias de prevenção e tratamento da doença. Estudos futuros devem considerar o impacto da vacinação contra COVID-19.

**Palavras-chave:** COVID-19, Infecções por coronavírus, Fatores de risco, Respiração artificial, Pandemia.

### **ABSTRACT**

**Objective:** To describe the predictors for the use of mechanical ventilation in patients hospitalized for COVID-19 in the state of Paraná. **Method:** analytical, cross-sectional and retrospective epidemiological study, based on severe acute respiratory syndrome records from the Ministry of Health. Sociodemographic, clinical, epidemiological data and outcomes of adult and elderly patients hospitalized between March and December 2020 in the state of Paraná. Statistical analyzes were performed to identify associations between these variables and the need for mechanical ventilation. **Results:** Of the 27,045 patients analyzed, 72.6% required mechanical ventilation. Advanced age, respiratory discomfort, low oxygen saturation and the presence of

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-PR.

morbidity increased the likelihood of using mechanical ventilation. Flu vaccination reduced this likelihood. The eastern region of the state recorded the highest number of hospitalizations and use of mechanical ventilation, while the 15th region had the highest rate of mechanical ventilation per 10 thousand inhabitants.

**Conclusion:** The importance of age, educational level, clinical signs and vaccination in the need for mechanical ventilation in patients with COVID-19 is highlighted. This provides valuable insights for resource management and disease prevention and treatment strategies. Future studies should consider the impact of vaccination against COVID-19.

**Key words:** COVID-19, Coronavirus infections, Risk factors, Artificial respiration, Pandemic.

---

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir los predictores del uso de ventilación mecánica en pacientes hospitalizados por COVID-19 en el estado de Paraná. **Método:** Estudio epidemiológico analítico, transversal y retrospectivo, basado en registros del Síndrome Respiratorio Agudo Severo del Ministerio de Salud, datos sociodemográficos, clínicos, epidemiológicos y desenlaces de pacientes adultos y ancianos hospitalizados entre marzo y diciembre de 2020 en el estado de Paraná. Se realizaron análisis estadísticos para identificar asociaciones entre estas variables y la necesidad de ventilación mecánica. **Resultados:** De los 27.045 pacientes analizados, el 72,6% requirió ventilación mecánica. La edad avanzada, las molestias respiratorias, la baja saturación de oxígeno y la presencia de morbilidades aumentaron la probabilidad de utilizar ventilación mecánica. La vacunación contra la gripe redujo esta probabilidad. La región oriente del estado registró el mayor número de hospitalizaciones y uso de ventilación mecánica, mientras que la 15ª región tuvo la mayor tasa de ventilación mecánica por cada 10 mil habitantes. **Conclusión:** Se destaca la importancia de la edad, el nivel educativo, los signos clínicos y la vacunación en la necesidad de ventilación mecánica en pacientes con COVID-19. Esto proporciona información valiosa para la gestión de recursos y las estrategias de prevención y tratamiento de enfermedades. Los estudios futuros deberían considerar el impacto de la vacunación contra la COVID-19.

**Palabras clave:** COVID-19, Infecciones por coronavirus, Factores de riesgo, Respiración artificial, Pandemia.

---

## INTRODUÇÃO

A ventilação mecânica (VM) é utilizada em condições graves de insuficiência respiratória aguda grave (SRAG) que pode decorrer da falência em ventilar ou em oxigenar. Existe a VM por métodos não invasivos e invasivos. Em ambas as situações, a ventilação artificial aplica uma pressão positiva nas vias aéreas, sendo a diferença entre elas a forma como é liberada a pressão. Na ventilação invasiva é utilizado uma prótese, o tubo oro ou nasotraqueal, ou pela cânula de traqueostomia. Na ventilação não invasiva, utiliza-se uma máscara como interface entre o paciente e o ventilador.

Ao longo dos anos, a VM evoluiu sua tecnologia objetivando normalizar as trocas gasosas, com técnica capaz de realizar essa função sem lesar os pulmões, comprometer a fisiologia cardiovascular, disfunção diafragmática e assegurando uma boa interação entre paciente-ventilador e com menor necessidade de sedação. No ano de 2019, com surgimento da pandemia da Doença pelo Coronavírus 2019 (COVID-19), a VM enfrentou seu maior desafio, uma vez que a pneumonia causada pelo vírus gera lesão grave no parênquima pulmonar em 10-20% dos casos, com presença de hipoxemia intensa e muitas vezes refratária às intervenções habituais (HOLANDA MA e PINHEIRO BV, 2020).

Estudo realizado em Porto Alegre com pacientes hospitalizados por *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2), apontou que 62,06% dos internados em unidade de terapia intensiva (UTI) necessitam de VM invasiva sendo a idade mais avançada a única variável independentemente associada (BASTOS GAN, et al., 2020). Salienta-se que até o presente momento, não existem recomendações específicas para proteção pulmonar em pacientes com COVID-19 em VM. As mesmas medidas de proteção pulmonar são as recomendadas para pacientes com SRAG como por exemplo; volume corrente  $\leq 6\text{mL/kg}$  de peso predito, frequência respiratória  $\leq 35$  por minuto, pressão platô  $\leq 30\text{ cmH}_2\text{O}$ ,  $\text{PaO}_2$  entre 55 e 80mmHg,

SpO<sub>2</sub> entre 88 e 95% e hipercapnia permissiva. Não há recomendações específicas para um modo ventilatório (QUINTÃO VC, et al., 2020; FAN E, et al., 2017).

As recomendações específicas para pacientes em VM com COVID-19 incluem indicação da posição de prona para pacientes com P<sub>O2</sub> / FiO<sub>2</sub> < 150 mmHg, e restrições quanto ao uso de ventilação não invasiva e de cânula nasal de alto fluxo, do umidificador de O<sub>2</sub> e nebulização, devido risco de dispersão de aerossóis no ambiente e consequente contágio das equipes multiprofissionais e outros pacientes internados.

A COVID-19 contaminou no mundo até abril de 2023, mais de 270 milhões de pessoas, com aproximadamente 5 milhões de mortes. No Brasil, mais de 617 mil brasileiros morreram, sendo 22.193.479 contaminados.

Apesar das formas mais graves de a doença acontecer em uma fração menor de pacientes, perfizeram em 2020 e 2021, um número absoluto expressivo, e foi capaz de colapsar os sistemas de saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

A falta de leitos de UTI e ventiladores mecânicos somado ao tempo de intubação e VM do paciente com COVID-19 que pode chegar – duas a quatro semanas em cuidados intensivos – e as complicações associadas ao tempo de internação em uso de VM, como a pneumonia e assincronias de difícil resolução, são os principais desafios enfrentados pelos serviços públicos e particulares.

Neste sentido, faz-se necessário conhecer todos os fatores que predizem os pacientes à necessidade de utilização de VM para estabelecer medidas preventivas e terapêuticas efetivas. Assim, o objetivo desta pesquisa foi descrever os preditores para o uso de VM nos pacientes hospitalizados pela COVID-19 no estado do Paraná.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo epidemiológico, do tipo analítico, seccional e retrospectivo, que seguiu as recomendações do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE). Foi utilizado como base as fichas de notificação compulsória da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG).

Os dados são de domínio público e estão disponíveis no Sistema de Informação Vigilância Epidemiológica de Síndrome Gripal (SIVEP-Gripe) da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Ministério da Saúde (MS), com atualização em 08 de março de 2021. Foram admitidos os pacientes hospitalizados entre 01/03/2020 e 31/12/2020 no estado do Paraná.

O estado se localiza na região Sul do Brasil com área territorial de 199.298,982 Km<sup>2</sup>, população estimada de 11.516.840 pessoas e densidade demográfica de 52,40 hab/Km<sup>2</sup>. Possui quatro macrorregionais de saúde com 22 regionais de saúde, composta por 399 municípios, totalizando 27.709 estabelecimentos de saúde, sendo 4.043 hospitais especializados, 22.811 hospitais gerais, 277 hospitais dia, 41 pronto atendimento e 35 prontos socorros geral, além dos ambulatórios e centro de apoio psicossocial (CAPS). No que tange à contaminação pelo COVID-19 no estado, foram até 04 de março de 2021, 661.109 casos confirmados e 11.982 mortes (IBGE, 2021; SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ, 2020; DATASUS, 2019).

Foram incluídos no estudo os pacientes adultos e idosos (18 anos ou mais) com diagnóstico confirmado de SARS-Cov-2 por meio do resultado RT-PCR, informação presente na ficha de notificação SIVEP-Gripe - sistema de informação de vigilância epidemiológica da gripe, e avaliados os dados referentes às características sociodemográficas, epidemiológicas, clínicas, radiológicas e desfechos. O cálculo das taxas do uso da VM foi realizado por base na taxa do número de pacientes que precisaram de VM (18 anos ou mais) nas regionais e macrorregionais do estado. A população estimada por regional e/ou macrorregional foi de 10.000.

Foi adotado como desfecho primário o uso da ventilação mecânica invasiva ou não invasiva, bem como o não uso de VM, e como desfechos secundários, tempo de internação em dias, a admissão em UTI e o óbito. Incluiu-se no estudo os dados obtidos dos pacientes admitidos durante o período do estudo. Os resultados

das da presença de sinais de desconforto respiratório, saturação de O<sub>2</sub> < 95% e morbidades foram avaliadas como fator de risco para o desfecho principal. Os dados foram compilados em planilhas eletrônicas criadas no *Software Microsoft Office Excel*<sup>®</sup>. Para a análise foi utilizado o programa estatístico *R versão 4.0.4*.

As análises descritivas das variáveis contínuas foram resumidas usando médias e desvios padrão, ou medianas, e posteriormente usados o teste *t de Student*. Houve suposição de normalidade dos dados de acordo com o Teorema do Limite Central. Para as variáveis categóricas foram calculadas as frequências absolutas e relativas, e as diferenças entre essas variáveis foram comparadas por meio do teste do Qui-quadrado de Pearson. Para todas as análises foi adotado o nível de 5% de significância (MAGALHÃES MN, 2011; BUSSAB WO e MORETTIN PA, 2017; PEARSON K, 1900).

Foram empregados modelos de regressão logística para determinação dos fatores associados ao uso da VM pelo paciente que, por definição do método, o valor um (1) foi indicativo do uso de ventilação mecânica invasiva ou não invasiva e o valor zero (0) representou os pacientes que não precisaram de VM.

Os modelos de regressão logística aplicados na análise simples, cujo valor de  $p < 0,20$ , determinaram a escolha das variáveis para construção dos modelos múltiplos, que após a aplicação do método *Stepwise*, resultou no modelo final.

Além disso, foram ajustados modelos para as variáveis sociodemográficas e clínicas individualmente (Modelos 1 e 2). As associações foram estimadas por meio do cálculo da Razão de Chances *Odds Ratio* (OR), adotando o intervalo de 95% de confiança como medida de precisão (HOSMER JR, et al., 2013).

As informações classificadas como ignoradas e sem preenchimento (em branco) não foram imputadas para a variável que descreve se o paciente precisou ou não do uso da ventilação mecânica. Os modelos foram construídos em sequência hierárquica, com base na literatura, iniciando com idade e sexo, raça-cor, anos de estudo e macrorregional de internação, acrescentando características clínicas e presença de morbidades.

O estudo foi aprovado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá, sob o parecer nº 4.165.272/2020, CAAE: 34787020.0.0000.0104 e pela Secretaria de Saúde do Estado do Paraná. Dispensou-se a aplicação de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por se tratar de pesquisa retrospectiva. Foi assegurado a confidencialidade dos pacientes.

## RESULTADOS

A amostra foi composta por 27.045 registros de pacientes adultos e idosos com diagnóstico confirmado de SARS-Cov-2 por RT-PCR positivo e hospitalizados no estado do Paraná, notificados no SIVEP-Gripe no período de 01/03/2020 e 31/12/2020. Os resultados mostram que todas as variáveis analisadas apresentaram forte correlação estatística com os desfechos primários (uso de VM e não uso de VM) e secundários (tempo de internação, admissão em UTI e óbito).

Apresenta-se que dos 27.045 pacientes hospitalizados, 72,6% ( $n = 19.630$ ) fizeram uso de VM enquanto 27,4% ( $n = 7.415$ ) não fizeram uso da VM. No que se refere as características sociodemográficas, a média de idade em anos dos pacientes hospitalizados foi de 60 anos, com diferença estatística na média de idade daqueles que não fizeram uso de VM (56,7 anos) e os que fizeram uso de VM (61,3 anos).

A faixa etária da amostra representa 47,2% adultos de 18 a 59 anos ( $n = 12.757$ ) e 52,8% ( $n = 14.288$ ) idosos > 60 anos. Dos que fizeram uso de VM, 43,9% eram adultos e 56,1% idosos e entre aqueles que não fizeram uso de VM, houve predomínio dos adultos apresentando 55,9% e idosos com 44,1%. As análises apresentaram  $OR = 1,64$  que significa que a chance do paciente idoso usar VM é 63% maior quando comparado ao paciente adulto.

No que tange ao sexo dos pacientes hospitalizados houve predomínio do sexo masculino representado por 57% ( $n = 15.414$ ) da amostra, e 42,2% ( $n = 11.631$ ) do sexo feminino. Em relação aos pacientes que fizeram uso de VM o sexo feminino representou 42,4% e o masculino 56,1%. A análise apontou  $OR = 1,12$  o que

significa que a chance do paciente do sexo masculino usar suporte ventilatório é 9% maior quando comparado ao sexo feminino.

Os anos de estudo foram categorizados em “11 ou menos anos” e “12 anos ou mais”. Apesar de uma alta quantidade de registros em branco (17.210) que não foram considerados na análise de regressão, observou-se que pacientes com menos de 11 anos de estudo representaram 52,4% daqueles que fizeram uso de VM. Além disso, 75% de todos os pacientes com 11 anos ou menos de estudo que foram hospitalizados fizeram uso de VM. A análise apresentou OR=0,77, apontando que a chance do paciente com 12 anos ou mais de estudo usar VM é 39,4% menor quando comparado ao paciente com 11 anos ou menos de estudo (**Tabela 1**).

As características clínicas da amostra de 27.045 pacientes idosos e adultos hospitalizados no estado por SARS-Cov-2 no estado do Paraná analisadas nesta pesquisa também apresentaram diferenças estatísticas significativas com os desfechos primários - uso e não uso de VM. A presença do sinal clínico “desconforto respiratório” esteve em 53,9% dos pacientes que fizeram uso de VM e em 39,5% daqueles que não fizeram uso de VM. Apesar da chance de o paciente com desconforto respiratório usar VM é 79% maior quando comparado ao paciente que não apresentou esse sinal clínico (OR=1,47), 46,1% dos pacientes que usaram VM não apresentaram sinal clínico de desconforto respiratório.

A saturação de oxigênio também foi uma variável importante relacionada à necessidade do uso de VM. 15.646 (57,9%) da amostra total apresentou esse sinal clínico. Dos pacientes que fizeram uso de suporte ventilatório, 66,3% apresentaram saturação de O<sub>2</sub> < 95%. A OR=3,98 aponta que a chance do paciente com saturação O<sub>2</sub> < 95% usar VM é 3,6 vezes maior quando comparado ao paciente com saturação superior a 95%.

O número de morbidades também teve relação estatística significativa com a necessidade de VM. Do total dos pacientes hospitalizados, 57,6% tinham uma ou mais morbidades, enquanto 42,4% não tinham nenhuma morbidade. Dos pacientes que necessitaram de VM, 61,0% dos pacientes possuíam uma ou mais morbidades. A análise apresentou OR=1,25 o que significa que o paciente com uma ou mais morbidades possui 26% maior chance de usar VM quando comparado ao paciente sem morbidade. Outra variável que apresentou ser estatisticamente significativa foi a vacinação da influenza, 60% dos pacientes que não foram vacinados necessitaram de VM.

**Tabela 1.** Características sociodemográficas e clínicas dos pacientes hospitalizados com Covid-19 segundo o uso de ventilação mecânica no estado do Paraná e fatores associados - 2020 (n=27.045). Maringá – PR, 2024.

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS							
Variáveis	n	%	Não usou ventilação mecânica (n=7.415; 27,4%)	Uso de ventilação mecânica (n=19.630; 72,6%)	Valor-p	Modelo ajustado Razão de chances	IC (95%)
<b>Idade (anos)<sup>a</sup></b>	Média (desvio-padrão); mediana	60 (16,3); 61	56,7 (16,7); 57	61,3 (15,9); 62	<0,0001 *		
<b>Faixa etária (anos)<sup>b</sup></b>					<0,0001 *		
Adulto (18 a 59)	12.757	47,2	4.148 (55,9)	8.609 (43,9)			
Idoso (≥60)	14.288	52,8	3.267 (44,1)	11.021 (56,1)		1,64	(1,44;1,87)
<b>Sexo<sup>b</sup></b>					0,0024*		
Feminino	11.631	43,0	3.299 (44,5)	8.332 (42,4)			
Masculino	15.414	57,0	4.116 (55,5)	11.298 (57,6)		1,12	(1,01;1,22)

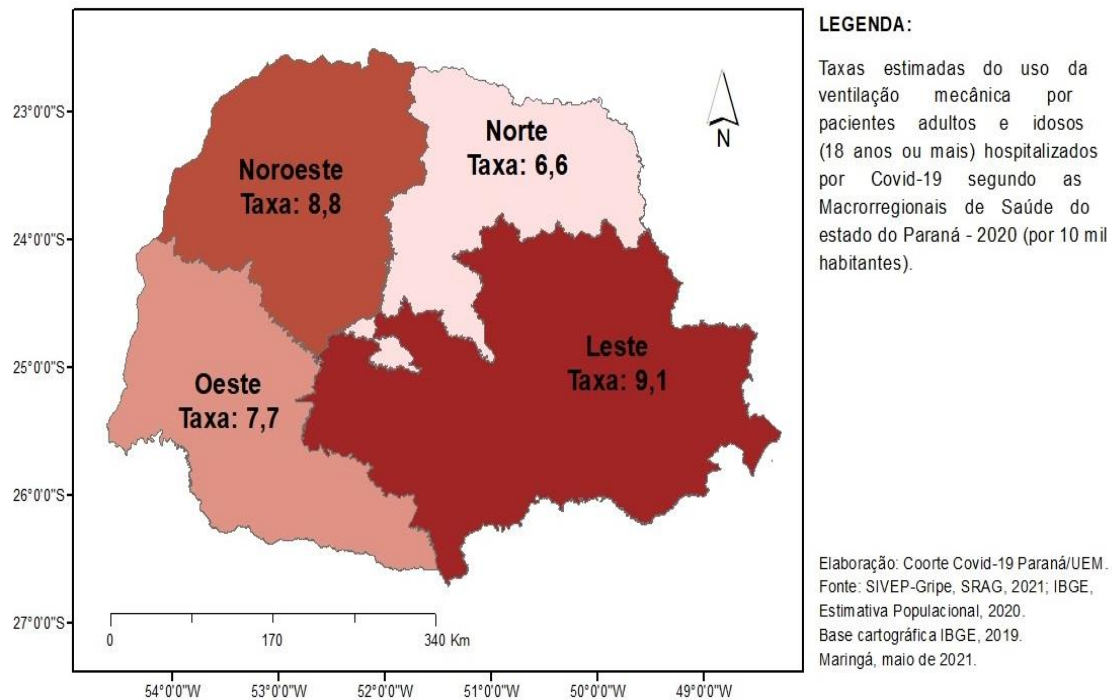
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS							
Variáveis	n	%	Não usou ventilação mecânica (n=7.415; 27,4%)	Uso de ventilação mecânica (n=19.630; 72,6%)	Valor-p	Modelo ajustado Razão de chances	IC (95%)
<b>Anos de estudo<sup>b</sup></b>					<0,0001 *		
11 ou menos	4.745	48,2	1.333 (40,0)	3.412 (52,4)			
12 ou mais	5.090	51,8	1.996 (60,0)	3.094 (47,6)		0,77	(0,68;0,87)
Em branco	17.210	-	4.086 (-)	13.124 (-)			
<b>Macrorregional<sup>b</sup></b>					<0,0001 *		
Leste	15.949	60,3	3.856 (53,3)	12.093 (63,0)			
Noroeste	2.820	10,7	1.247 (17,2)	1.573 (8,2)			
Norte	3.488	13,2	994 (13,7)	2.494 (13,0)			
Oeste	4.193	15,9	1.143 (15,8)	3.050 (15,9)			
Em branco	595	-	175 (-)	420 (-)			
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS							
Variáveis	n	%	Não usou ventilação mecânica (n=7.415; 27,4%)	Uso de ventilação mecânica (n=19.630; 72,6%)	Valor-p	Modelo ajustado	IC (95%)
<b>Desconforto respiratório<sup>b</sup></b>					<0,0001 *		
Não	13.541	50,1	4.487 (60,5)	9.054 (46,1)			
Sim	13.504	49,9	2.928 (39,5)	10.576 (53,9)		1,47	(1,30;1,66)
<b>Saturação (O2 &lt; 95%)<sup>b</sup></b>					<0,0001 *		
Não	11.399	42,1	4.786 (64,5)	6.613 (33,7)			
Sim	15.646	57,9	2.629 (35,5)	13.017 (66,3)		3,98	(3,52;4,50)
<b>Número de morbidades<sup>b</sup></b>					<0,0001 *		
Nenhuma	11.478	42,4	3.824 (51,6)	7.654 (39,0)			
Uma ou mais	15.567	57,6	3.591 (48,4)	11.976 (61,0)		1,25	(1,17;1,34)
<b>Vacina<sup>b</sup></b>					<0,0001		
Não	7.931	68,9	2.495 (65,2)	5.436 (70,7)			
Sim	3.588	31,1	1.330 (34,8)	2.258 (29,3)		0,74	(0,65;0,83)

**Legenda:** <sup>a</sup>Teste *t* de Student; <sup>b</sup>Teste de Qui-Quadrado de Pearson; \*significativo a 1%; as informações ignoradas e sem preenchimento foram classificadas como “em branco” e não foram consideradas para os percentuais das variáveis.

**Fonte:** Rabito LBF, et al., 2024. Dados extraídos do Sistema de Informação Vigilância Epidemiológica de Síndrome Gripal (SIVEP-Gripe) do Ministério da Saúde (MS).

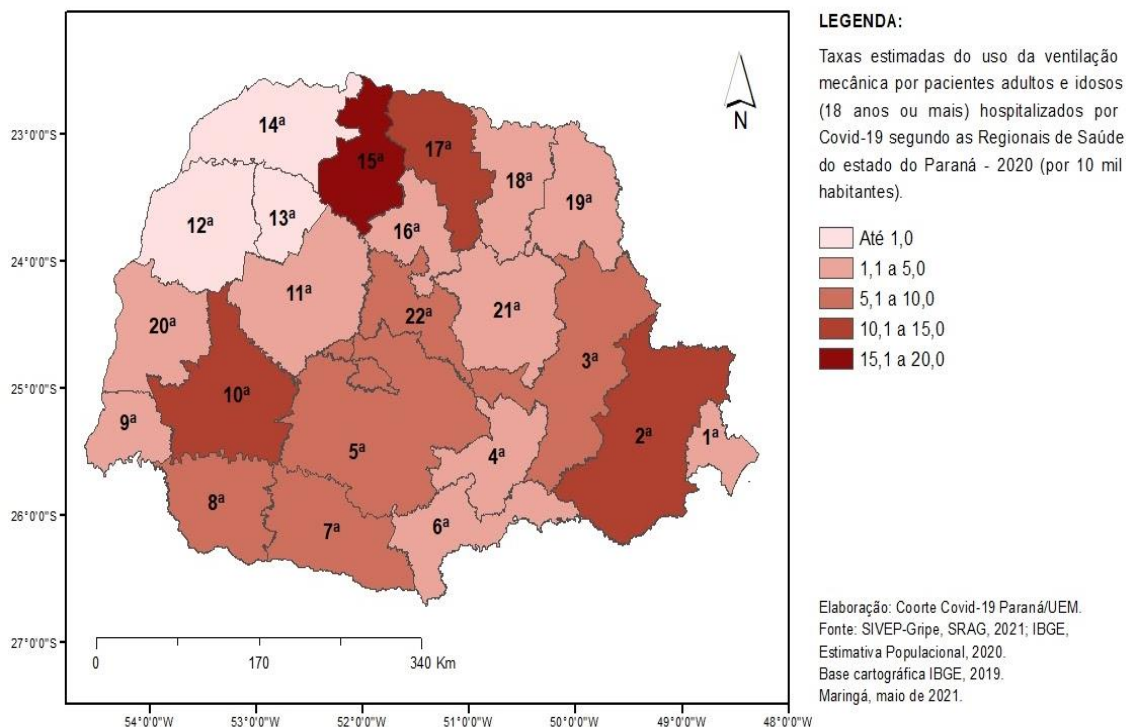
De acordo com as macrorregionais de internação dos pacientes com COVID-19 no estado do Paraná, a macrorregional leste apresentou maior número absoluto de internações n=15.949, sendo que 63% dos pacientes internados necessitou de VM, representando a região com a taxa estimada do uso da ventilação mecânica mais alta do estado, 9,1 (**Figura 1**). Porém, quando estimada a taxa por 10 mil do uso de VM segundo regional de saúde, a 15° regional apresentou a maior taxa = 15,1 a 20 (**Figura 2**).

**Figura 1.** Taxas estimadas (por 10 mil) do uso da ventilação mecânica por pacientes adultos e idosos (18 anos ou mais) hospitalizados por Covid-19 segundo as Macrorregionais de Saúde do estado do Paraná no ano de 2020. Maringá – PR, 2024.



**Fonte:** Rabito LBF, et al., 2024. Dados extraídos do Sistema de Informação Vigilância Epidemiológica de Síndrome Gripal (SIVEP-Gripe) do Ministério da Saúde (MS).

**Figura 2.** Taxas estimadas (por 10 mil habitantes) do uso da ventilação mecânica por pacientes adultos e idosos (18 anos ou mais) hospitalizados por Covid-19 segundo as Regionais de Saúde do estado do Paraná no ano de 2020. Maringá – PR, 2024.



**Fonte:** Rabito LBF, et al., 2024. Dados extraídos do Sistema de Informação Vigilância Epidemiológica de Síndrome Gripal (SIVEP-Gripe) do Ministério da Saúde (MS).

Os desfechos secundários analisados nesta pesquisa incluíram as variáveis tempo de internação, admissão em UTI e óbito (**Tabela 2**). A média do tempo de internação da amostra total foi de 11,1 sendo mediana de 7 dias (desvio padrão de 12,3 dias). Para os pacientes que fizeram uso de VM, a média foi de 12,2 dias e mediana de 8 dias, sendo o desvio padrão de 12,9 dias de internação. Há diferença estatística significativa entre o tempo de internação em dias dos pacientes quanto ao uso de VM, estimado pelo teste t de Student, ou seja, pacientes que usaram suporte ventilatório permaneceram mais dias internados quando comparados aos pacientes que não necessitaram desse suporte.

O desfecho admissão em UTI demonstra que da amostra total de pacientes hospitalizados, 10.019 (37,4%) foram admitidos em UTI, sendo que destes 9.195 pacientes fizeram uso de VM. Os que não foram admitidos em UTI somaram 16.742 pacientes, dos quais 10.228 fizeram uso de VM. Há diferença estatística significativa entre o tempo de internação dos pacientes quando à admissão na UTI, ou seja, os pacientes que foram admitidos na UTI ficaram mais tempo hospitalizados do que aqueles internados na enfermaria.

O desfecho secundário “óbito” representou 29,5% (n=7.966) da amostra total. Todos os óbitos registrados os pacientes fizeram uso de VM. Do total de pacientes que fizeram uso de VM (n=19.630), 47,3% foram a óbito. Esta taxa cai significativamente nos pacientes que não fizeram uso de VM, representando 11,2%. O modelo ajustado final apontou diferença estatística significativa entre o tempo de internação dos pacientes quanto ao óbito.

**Tabela 2.** Tempo de internação (dias) segundo o uso da ventilação mecânica, admissão na UTI e o óbito dos pacientes hospitalizados com Covid-19 no estado do Paraná - 2020 (n=27.045). Maringá – PR, 2024.

Desfechos secundários	Tempo de internação (dias)				
	Média (11,1 dias)	Desvio-padrão (12,3 dias)	Mediana (7 dias)	Coefficiente de variação (%) (111,6%)	Valor-p <sup>a</sup>
<b>Uso da ventilação mecânica</b>					
Não	8,1	10,1	5	124,5	<0,0001*
Sim	12,2	12,9	8	106,0	
<b>UTI</b>					
Não	8,0	9,2	5	115,4	<0,0001*
Sim	16,2	14,9	12	92,6	
<b>Óbito</b>					
Não	9,3	11,1	6	119,4	<0,0001*
Sim	15,0	13,6	12	90,6	

**Legenda:** <sup>a</sup>Teste t de Student; \*significativo a 1%; as informações ignoradas e sem preenchimento foram classificadas como “em branco” e não foram consideradas.

**Fonte:** Rabito LBF, et al., 2024. Dados extraídos do Sistema de Informação Vigilância Epidemiológica de Síndrome Gripal (SIVEP-Gripe) do Ministério da Saúde (MS).

## DISCUSSÃO

Esta pesquisa é um dos primeiros relatos a descrever os preditores relacionados ao uso de VM em pacientes hospitalizados em enfermaria e/ou UTI no estado do Paraná por COVID-19 no período de março a dezembro de 2020. Identificou-se que a idade mais avançada é um fator de risco para a necessidade de VM. A maioria da amostra era do sexo masculino (57%), semelhantemente ao que já foi relatado por pesquisas internacionais e nacionais (BACKER JA, et al., 2020; BASTOS GAN, ET AL., 2020; CHEN J, et al., 2020; NORONHA KVMC, et al., 2020; TEICH VD, et al., 2020; HOSMER JR, et al., 2013).

A maioria pacientes com 12 ou mais anos de estudo, sendo que esta população possui 39,4% menor chances de necessitar de VM quando comparado aos com 11 anos ou menos de estudo. Achados de uma revisão sistemática sobre as disparidades raciais/étnicas e socioeconômicas na COVID-19, concluíram que é evidente que os grupos minoritários raciais/étnicos e os de baixo nível socioeconômico são mais vulneráveis ao COVID-19, dado esse que vem de encontro com esse estudo (KHANIJAHANI A, et al., 2021).



No que tange as características clínicas dos pacientes que compõe amostra desta pesquisa, o sinal clínico desconforto respiratório e saturação de oxigênio menor que 94% esteve presente em 49,9% e 57,9% respectivamente, além das análises apontaram que a presença desses dois sinais clínicos aumenta as chances de os pacientes necessitar da VM. Em concordância com os achados, dispneia e hipoxemia foram sintomas mais prevalentes e ambos tiveram associação aos desfechos graves como a VM em um estudo coorte realizado no Estado Unidos da América (EUA) (CHOMISTEK AK, et al., 2022).

Uma variável que apresentou diferença estatística significativa foi a vacinação contra gripe. Os pacientes que foram vacinados apresentaram 74% chances menor em utilizar VM. Semelhante aos nossos achados, uma coorte com 27.201 pacientes, mostrou que pacientes vacinados com teste positivo para COVID-19 tiveram menos probabilidade de necessitar de hospitalização (OR: 0,58, 95% CI 0,46-0,73;  $P < 0,001$ ) ou ventilação mecânica (OR: 0,45, 95% CI 0,27-0,78;  $P = 0,004$ ) e teve menor tempo de internação (taxa de risco, 0,76, IC 95% 0,65-0,89;  $P < 0,001$ ) (CONLON A, et al., 2021).

A macrorregional leste obteve o maior número de internações e respectivamente de internados que necessitaram de VM, podendo estar relacionada com as conexões nas divisas de grandes epicentros da pandemia como São Paulo, Santa Catarina, entre outras conexões rodoviárias, agindo como facilitador do contato entre pessoas de diferentes territórios. Contudo, quando estimada a taxa por 10 mil do uso de VM segundo regional de saúde, a 15° regional apresentou a maior taxa, havendo a necessidade de pesquisas futuras identifiquem os fatores associados ao uso de VM nesta região (PAIVA CI, et al., 2020).

Em relação aos desfechos secundários, os pacientes hospitalizados que utilizaram suporte ventilatório ficaram por mais tempo em dias internados, dado esse similar a um estudo realizado em um hospital particular, onde o tempo de internação médio foi de nove dias, com aumento para 22 e sete dias para os que necessitaram ou não de cuidados intensivos, respectivamente (TEICH VD, et al., 2021).

Àqueles que foram admitidos na UTI ficam por mais tempo em dias hospitalizados, visto que a UTI é um setor de alta complexidade, que possui um perfil heterogêneo, com pacientes críticos que apresentam instabilidade de um ou mais sistemas orgânicos, com risco de morte, carecendo de suporte. Quanto maior o tempo de internação em dias, maior a probabilidade de óbito. Dado esse que corrobora com um estudo transversal que o tempo de internação também foi fator significativo para o desfecho clínico óbito ( $P < 0,001$ ), com chance 2 vezes maior para pacientes internados por mais de 14 dias (DA COSTA SOUSA V, et al., 2022).

O estudo tem como limitação, não ter a variável raça ou a etnicidade como um dos meios para a compreensão das relações complexas nas quais fatores socioambientais e biológicos se inter-relacionam (LAGUARDIA J, 2004).

## CONCLUSÃO

Os preditores de VM em pacientes com COVID-19 hospitalizados no estado do Paraná nos meses analisados foi de quanto maior a escolaridade, maior a chance de não utilizar VM. Desconforto respiratório e saturação de oxigênio menor que 94% aumentam as chances de os pacientes necessitar da VM. Ser vacinado contra a influenza, diminui as chances de utilizar VM. A macrorregional leste obteve o maior número de internações e respectivamente de internados que necessitaram de VM. Contudo, quando estimada a taxa por 10 mil do uso de VM segundo regional de saúde, a 15° regional apresentou a maior taxa. Sugere-se a realização de estudos que incorporem por exemplo o impacto da vacinação da COVID-19 sobre os vários desfechos da doença, a fim de afirmar a eficácia das vacinas, bem como a redução nos preditores de VM.

## REFERÊNCIAS

1. BACKER JA, et al. Incubation period of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) infections among travellers from Wuhan, China, 20-28 January 2020.
2. BASTOS GAN, et al. Características clínicas e preditores de ventilação mecânica em pacientes com COVID-19 hospitalizados no sul do país. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, 2020; 32(4): 487-492.

3. BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acessado em: 05 de abr. 2023.
4. BUSSAB WO e MORETTIN PA. Estatística básica. São Paulo: Editora Saraiva, 8 ed., 2017.
5. CHEN J, et al. Clinical progression of patients with COVID-19 in Shanghai, China. *J Infect.*, 2020; 80(5): e1-e6.
6. CHOMISTEK AK, et al. Predictors of critical care, mechanical ventilation, and mortality among hospitalized patients with COVID-19 in an electronic health record database. *BMC Infectious Diseases*, 2022; 22(1): 413.
7. CONLON A. et al. Impact of the influenza vaccine on COVID-19 infection rates and severity. *American Journal of Infection Control*, 2021; 49(6): 694-700.
8. DA COSTA SOUSA V, et al. Factors associated with mortality, length of hospital stay and diagnosis of COVID-19: Data from a field hospital. *Journal of Infection and Public Health*, 2022; 15(7): 800–805.
9. DATASUS - Departamento de Informática do SUS. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/datasus/index.php?area=02>. Acessado em: 05 de abr. 2023.
10. FAN E, 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; 195:1253-63.
11. HOLANDA MA e PINHEIRO BV. COVID-19 pandemic and mechanical ventilation: facing the present, designing the future. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 2020; 46(04): e2020028.
12. HOSMER JR, et al. Applied logistic regression. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 3.ed., 2013
13. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acessado em: 06 de abr. 2023
14. KHANIJAHANI A, et al. A systematic review of racial/ethnic and socioeconomic disparities in COVID-19. *International Journal for Equity in Health*, 2021; 20(1): 1-30.
15. LAGUARDIA J. O uso da variável “raça” na pesquisa em saúde. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, 2004; 14(2): 197–234.
16. MAGALHÃES MN. Probabilidade e variáveis aleatórias. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo (Edusp), 3 ed., 2011; 424p.
17. NORONHA KVMC, et al. Pandemia por COVID-19 no Brasil: análise da demanda e da oferta de leitos hospitalares e equipamentos de ventilação assistida segundo diferentes cenários. *Cadernos de Saúde Pública*, 2020; 36(6): e00115320.
18. PAIVA CI et al. Perfil epidemiológico da Covid-19 no Estado do Paraná. *Revista de Saúde Pública do Paraná*, 2020; 3(Sup.1): 39-61.
19. PEARSON K. Mathematical contributions to the theory of evolution. VII. On the correlation of characters not quantitatively measurable. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Containing Papers of a Mathematical or Physical Character*, 1900; 195:1-47.
20. QUINTÃO VC, et al. The anesthesiologist and COVID-19. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 2020; 70(2): 77-81.
21. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Version 4.0.4. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2021. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acessado em: 20 de jun. 2023.
22. Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. Coronavírus - COVID-19. Disponível em: <https://www.saude.pr.gov.br/Pagina/Coronavirus-COVID-19>. Acessado em: 06 de abr. 2023.
23. TEICH VD, et al. Epidemiologic and clinical features of patients with COVID-19 in Brazil. *Einstein*, 2020; 18: eAO6022.