




## Situação vacinal e desfecho clínico da COVID-19 em pacientes hospitalizados

### Vaccination status and clinical outcome of COVID-19 in hospitalized patients

#### Como citar este artigo:

Poli P, Magno GD, Uehara SCSA. Vaccination status and clinical outcome of COVID-19 in hospitalized patients. Rev Rene. 2025;26:e95529. DOI: <https://doi.org/10.36517/2175-6783.20252695529>

 Priscila Poli<sup>1</sup>  
 Gustavo Diego Magno<sup>1</sup>  
 Silvia Carla da Silva André Uehara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Carlos.  
São Carlos, SP, Brasil.

#### Autor correspondente:

Gustavo Diego Magno  
Rodovia Washington Luis s/n, km 235,  
Caixa Postal 676 - CEP: 13565-905.  
São Carlos, SP, Brasil.  
E-mail: [gusmagno@gmail.com](mailto:gusmagno@gmail.com)

**Conflito de interesse:** os autores declararam que não há conflito de interesse.

EDITOR CHEFE: Ana Fatima Carvalho Fernandes 

EDITOR ASSOCIADO: Ana Luisa Brandão de Carvalho Lira 

#### RESUMO

**Objetivo:** analisar a relação entre a situação vacinal de pacientes internados pela COVID-19 e os desfechos clínicos. **Métodos:** coorte retrospectiva realizada em um hospital de referência para a COVID-19, incluindo 305 pacientes  $\geq 5$  anos de idade internados em enfermarias e/ou unidades de terapia intensiva com diagnóstico da COVID-19. Dados de internação foram coletados em prontuários eletrônicos e dados da situação vacinal obtidos no sistema VacíVida. A análise foi realizada por modelos de regressão de Poisson. **Resultados:** a comparação entre pacientes sem nenhuma dose da vacina e aqueles que receberam dose de reforço apresentou risco relativo de 1,46 ( $p=0,160$ ), sugerindo um aumento no risco de óbito entre os não vacinados, ainda que sem significância estatística. A comparação entre indivíduos sem vacinação e aqueles com esquema incompleto apresentou risco relativo de 2,42 ( $p=0,350$ ). **Conclusão:** observou-se que a maioria dos pacientes que evoluíram para óbito ou necessitaram de cuidados intensivos não possuíam esquema vacinal completo, o que aponta para uma possível tendência a piores desfechos entre indivíduos não vacinados. **Contribuições para a prática:** os achados reforçam a importância da vacinação e vigilância ativa sobre fatores clínicos de gravidade para orientar condutas em pacientes com COVID-19. **Descritores:** COVID-19; Vacinas contra COVID-19; Hospitalização; Expectativas de Desfechos.

#### ABSTRACT

**Objective:** to analyze the relationship between the vaccination status of patients hospitalized for COVID-19 and clinical outcomes. **Methods:** retrospective cohort study conducted at a referral hospital for COVID-19, including 305 patients  $\geq 5$  years of age admitted to wards and/or intensive care units with a diagnosis of COVID-19. Hospitalization data were collected from electronic medical records, and vaccination status data were obtained from the VacíVida system. The analysis was performed using Poisson regression models. **Results:** the comparison between patients who did not receive any vaccine doses and those who received a booster dose showed a relative risk of 1.46 ( $p = 0.160$ ), suggesting an increased risk of death among the unvaccinated; however, this was not statistically significant. The comparison between unvaccinated individuals and those with an incomplete vaccination schedule revealed a relative risk of 2.42 ( $p = 0.350$ ). **Conclusion:** it was observed that most patients who died or required intensive care did not have a complete vaccination schedule, which points to a possible trend toward worse outcomes among unvaccinated individuals. **Contributions to practice:** the findings underscore the importance of vaccination and active surveillance of clinical factors associated with severity to inform management in patients with COVID-19.

**Descriptors:** COVID-19; COVID-19 Vaccines; Hospitalization; Outcome Expectations.

## Introdução

A doença do novo corona vírus (COVID-19), causada pelo *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2), teve um impacto profundo na saúde pública global, resultando em alta morbidade e mortalidade, além de crises profundas econômicas e sanitárias. A rápida disseminação do vírus levou à declaração de pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em março de 2020, exigindo medidas sanitárias para contenção da transmissão<sup>(1)</sup>.

No início da pandemia, os testes diagnósticos foram essenciais para a identificação rápida de infectados e a adoção de medidas preventivas e de controle<sup>(1)</sup>. Além disso, a pandemia impulsionou o desenvolvimento de vacinas e tecnologias, resultando, no primeiro ano, na submissão de mais de 70 vacinas a ensaios clínicos. Tecnologias inovadoras, como vacinas de RNA mensageiro (mRNA) e de adenovírus não replicante, foram rapidamente desenvolvidas e aprovadas, representando um dos maiores avanços no combate à pandemia<sup>(2)</sup>.

No Brasil, a vacinação contra a COVID-19 teve início em 17 de janeiro de 2021, priorizando profissionais de saúde e pessoas idosas. O Programa Nacional de Imunização (PNI) incorporou diferentes imunobiológicos, como CoronaVac, AstraZeneca, Pfizer e Janssen, garantindo ampla cobertura vacinal<sup>(3)</sup>.

À medida que as campanhas de vacinação avançaram pelo mundo, constatou-se que as vacinas aprovadas foram capazes de induzir imunidade com alto grau de eficácia, garantindo a proteção contra formas graves da COVID-19. Estima-se que a vacinação tenha evitado cerca de 19,8 milhões de óbitos no mundo<sup>(4)</sup>.

Durante a evolução da pandemia, foram identificadas inúmeras variantes e observou-se uma redução na imunidade conferida por duas doses da vacina, tornando necessária a aplicação de doses de reforço para manter a proteção contra hospitalizações e óbitos<sup>(5)</sup>. Embora a OMS tenha declarado o fim da Emergência em Saúde Pública de Importância Internacio-

nal em 2023, passando de um estágio pandêmico para endemicidade da doença, reforça-se a importância da vacinação para minimizar surtos e seus impactos, especialmente entre populações vulneráveis<sup>(6)</sup>.

Durante os períodos críticos da pandemia, os sistemas de saúde enfrentaram sérias limitações, como sobrecarga dos serviços, escassez de leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e variações na capacidade de resposta assistencial, que influenciaram diretamente os desfechos clínicos<sup>(1,7)</sup>. Nesse contexto, torna-se fundamental compreender como fatores como idade, presença de comorbidades, gravidade do quadro clínico e situação vacinal influenciam a necessidade de internação em UTI, uso de ventilação mecânica e evolução para óbito, especialmente em hospitais públicos de referência.

Diante do exposto, a vacinação contra a COVID-19 consistiu em um fator essencial para o controle da pandemia<sup>(4,7)</sup>. Contudo, observa-se uma ausência de estudos que analisem a associação entre a situação vacinal contra a doença e os desfechos clínicos de pacientes hospitalizados por um período maior, envolvendo os períodos crítico da pandemia e após o controle da emergência sanitária. Diante do exposto, esse estudo buscou responder à seguinte questão de pesquisa: Qual é a relação entre a situação vacinal contra a COVID-19 e os desfechos clínicos (como internação em UTI, uso de ventilação mecânica e óbito) entre pacientes hospitalizados por COVID-19 em um hospital público do interior paulista? Assim, este estudo teve como objetivo analisar a relação entre a situação vacinal de pacientes internados pela COVID-19 e os desfechos clínicos.

## Métodos

### Desenho e cenário do estudo

Trata-se de um estudo de coorte retrospectiva que atendeu às recomendações do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE). Foi conduzido na Santa Casa de Misericór-

dia de São Carlos e o período de acesso aos prontuários hospitalares ocorreu de outubro de 2023 a março de 2024. O hospital foi referência para o tratamento da COVID-19 para uma população estimada em 390 mil habitantes das seis cidades que compõem a Região Coração (São Carlos, Dourado, Ibaté, Ribeirão Bonito, Descalvado e Porto Ferreira) do Departamento Regional de Saúde III. A Santa Casa presta atendimentos a pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS), além de convênios e particular, sendo considerada um centro de referência para casos de média e alta complexidade.

### Participantes

A população do estudo foi composta por indivíduos com idade igual ou superior a cinco anos internados via SUS em enfermarias e/ou Unidades de Terapia Intensiva (UTI) com diagnóstico da COVID-19 (CID B34.2) no período de 26 de fevereiro de 2021, data de início da vacinação no município, a 31 de dezembro de 2023. Foram excluídos prontuários que não continssem informações necessárias para a análise, como o nome completo para verificação da situação vacinal. No período analisado, 305 pacientes foram hospitalizados pela COVID-19.

### Variáveis

As variáveis coletadas incluíram idade, sexo, presença de comorbidades, tipo de internação (enfermaria ou UTI), uso de ventilação mecânica invasiva, tempo de internação, sinais e sintomas, e desfecho clínico (alta, transferência ou óbito). Considerou-se o número de doses administradas e o tipo de imunobiológico recebido.

### Fonte dos dados

Os dados clínicos foram coletados em prontuários eletrônicos e registrados em planilhas do *software Microsoft Excel*. A situação vacinal foi verificada por

meio da plataforma VaciVida do Governo do Estado de São Paulo, com autorização prévia da Vigilância Epidemiológica do município. Para análise do nível de imunização, os participantes foram classificados em quatro categorias: sem dose, esquema incompleto, esquema completo e esquema completo com reforço. A classificação do esquema vacinal seguiu as diretrizes do documento técnico da Campanha de Vacinação contra a COVID-19 do estado de São Paulo<sup>(8)</sup>, considerando as informações sobre a disponibilização das doses para diferentes faixas etárias e grupos prioritários entre 2021 e 2023. A classificação considerou a data de internação do paciente, correlacionada às informações do documento técnico sobre a disponibilização dos imunizantes e os intervalos entre doses de CoronaVac, Pfizer, AstraZeneca e Janssen.

### Método estatístico

A análise estatística foi conduzida por meio de frequências absolutas e percentuais para variáveis qualitativas, e por medidas de centralidade e de dispersão, como média, desvio-padrão, valor mínimo, mediana e valor máximo, para variáveis quantitativas. O desfecho principal analisado foi alta hospitalar ou óbito. Para estimar o risco relativo bruto, utilizou-se o modelo de regressão de Poisson com variância robusta, simples e múltiplo, com ajuste por idade, sexo e presença de comorbidades<sup>(9)</sup>. Todas as análises foram realizadas utilizando o *software* SAS 9.4 adotando-se um nível de significância de 5%.

### Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Santa Casa de Misericórdia de São Carlos sob parecer nº 6.309.369/2023 (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética 68054423.1.3001.8148) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos sob o parecer nº 6.139.767/2023 (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética 68054423.1.0000.5504).

Resultados

Durante o período do estudo, 305 pacientes foram internados pelo SUS, sendo que a maioria era composta por pessoas brancas (67,7%), do sexo masculino (63,6%) e com idade média de 55,2 anos. Em relação ao tipo de admissão, predominou a internação em UTI (71%) e a idade média dos pacientes admitidos na UTI foi de 55,3 anos. Entre os pacientes que evoluíram para óbito, a idade média foi de 64,2 anos.

No que se refere às comorbidades, a maioria dos pacientes apresentavam ao menos uma condição

pré-existente (75,4%) e entre os pacientes que evoluíram para óbito, quase a totalidade possuía comorbidades (89,9%). As condições mais frequentes foram hipertensão arterial sistêmica (48,8%), diabetes mellitus (24,3%) e obesidade (21,3%). Observou-se que a maioria dos pacientes admitidos nos diferentes setores apresentavam teste RT-PCR positivo, e entre sinais e sintomas mais prevalentes destacam-se saturação de oxigênio inferior a 95% tanto na UTI (90,9%) e na enfermaria (71,4%), quanto entre óbitos (86,3%) e UTI ou óbito (90,6%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Condições de saúde, tipo de teste diagnóstico e sintomatologia de pacientes hospitalizados pela COVID-19 no período de 26 de fevereiro de 2021 a 31 de dezembro de 2023 (n=305). São Carlos, SP, Brasil, 2024

Variáveis	Enfermaria n (%)	UTI* n (%)	Óbito n (%)	UTI ou Óbito n (%)	Total n (%)
Comorbidades					
Não	35 (29,7)	46 (21,5)	8 (10,1)	47 (21,4)	74 (24,6)
Sim	83 (70,3)	168 (78,5)	71 (89,9)	173 (78,6)	227 (75,4)
Missing† = 4					
Doenças cardiovasculares					
Não	103 (87,3)	188 (87,8)	60 (75,9)	193 (87,7)	264 (87,7)
Sim	15 (12,7)	26 (12,2)	19 (24,1)	27 (12,3)	37 (12,3)
Missing = 4					
Diabetes mellitus					
Não	93 (78,8)	160 (74,8)	55 (69,6)	165 (75,0)	228 (75,7)
Sim	25 (21,2)	54 (25,2)	24 (30,4)	55 (25,0)	73 (24,3)
Missing = 4					
Hipertensão arterial sistêmica					
Não	61 (51,7)	109 (50,9)	30 (38,0)	111 (50,4)	154 (51,2)
Sim	57 (48,3)	105 (49,1)	49 (62,0)	109 (49,6)	147 (48,8)
Missing = 4					
Obesidade					
Não	95 (80,5)	167 (78,0)	62 (78,5)	172 (78,2)	237 (78,7)
Sim	23 (19,5)	47 (22,0)	17 (21,5)	48 (21,8)	64 (21,3)
Missing = 4					
Pneumopatias crônicas graves					
Não	110 (93,2)	197 (92,1)	68 (86,1)	200 (90,9)	279 (92,7)
Sim	8 (6,8)	17 (7,9)	11 (13,9)	20 (9,1)	22 (7,3)
Missing = 4					
Tipo do teste					
Antígeno	32 (36,4)	41 (28,5)	18 (35,3)	42 (28,4)	63 (30,3)
Reação em cadeia da polimerase	56 (63,6)	103 (71,5)	33 (64,7)	106 (71,6)	145 (69,7)
Missing = 97					
Fadiga					
Não	96 (85,7)	180 (88,2)	65 (94,2)	183 (87,6)	251 (87,5)
Sim	16 (14,3)	24 (11,8)	4 (5,8)	26 (12,4)	36 (12,5)
Missing = 18					
Dispneia					
Não	66 (59,5)	74 (36,1)	32 (45,7)	77 (36,7)	124 (43,2)
Sim	45 (40,5)	131 (63,9)	38 (54,3)	133 (63,3)	163 (56,8)
Missing = 18					
Febre					
Não	78 (69,6)	116 (57,1)	41 (59,4)	118 (56,7)	174 (60,8)
Sim	34 (30,4)	87 (42,9)	28 (40,6)	90 (43,3)	112 (39,2)
Missing = 19					
Saturação <95%					
Não	32 (28,6)	19 (9,1)	10 (13,7)	20 (9,4)	45 (15,5)
Sim	80 (71,4)	189 (90,9)	63 (86,3)	193 (90,6)	246 (84,5)
Missing = 14					
Tosse					
Não	67 (59,8)	112 (54,9)	41 (59,4)	113 (54,1)	162 (56,5)
Sim	45 (40,2)	92 (45,1)	28 (40,6)	96 (45,9)	125 (43,5)
Missing = 18					

\*UTI: unidade de terapia intensiva; †Missing: referente a dados ausentes devido anotação incompleta em prontuário

Os dados indicaram que a maioria dos pacientes internados em enfermaria não possuíam histórico de hospitalização prévia, 99 (83,2%). Entre os pacientes admitidos em UTI, 94 (43,3%) foram encaminhados a partir de Unidades de Pronto Atendimento e 67 (30,9%) da enfermaria do próprio hospital. Entre aqueles que evoluíram para óbito, 39 (47,6%) eram provenientes de Unidades de Pronto Atendimento e, ao considerar o desfecho UTI ou óbito, esse percentual foi de 95 (42,6%).

Em relação à internação prévia em UTI, verificou-se que a maioria dos pacientes internados em enfermaria, 112 (94,1%), e dos hospitalizados na UTI, 211 (97,2%), não haviam passado anteriormente por essa unidade. Quanto ao tipo de hospitalização, 186 (85,7%) pacientes foram admitidos diretamente na UTI, apresentando uma mortalidade de 16 (19,5%). Nesse grupo, o desfecho UTI ou óbito ocorreu em 40 (17,9%) casos. Dos pacientes admitidos na UTI do hospital, 31 (26%) também passaram pela enfermaria; 73 (89%) pacientes internados na UTI evoluíram para óbito e, ao considerar o desfecho UTI ou óbito, esse percentual foi de 214 (96%).

Entre os pacientes admitidos no hospital, 40 (13,1%) necessitaram de ventilação mecânica invasiva (VMI) previamente à admissão, ou seja, no serviço de origem. Entre os que evoluíram para óbito, 25

(30,5%) utilizaram VMI antes da admissão no hospital. No ambiente hospitalar, a maioria dos pacientes internados na UTI necessitaram de VMI, 114 (53,3%), sendo essa necessidade observada em 61 (76,25%) dos que evoluíram para óbito. Considerando o desfecho UTI ou óbito, 116 (52,7%) pacientes utilizaram VMI.

O tempo médio de internação na enfermaria foi de 5,92 dias entre os pacientes admitidos exclusivamente nessa unidade, 5,06 dias para aqueles que também passaram pela UTI e 6,5 dias entre os que evoluíram para óbito. Para o desfecho UTI ou óbito, a média foi de 6,15 dias. Na UTI, o tempo médio de internação foi de 9,7 dias para os pacientes que passaram pela enfermaria, 11,3 dias para os admitidos diretamente na UTI e 10,47 dias para os que evoluíram para óbito. No desfecho UTI ou óbito, a média foi de 11,07 dias.

O tempo total de internação foi, em média, de 10,2 dias, sendo 8,37 dias em enfermaria e 11,81 dias em UTI. Pacientes que evoluíram para óbito permaneceram hospitalizados, em média, por 10,46 dias, enquanto no desfecho UTI ou óbito, o tempo médio foi de 11,68 dias. O tempo médio de VMI foi de 11,78 dias na UTI e 10,66 dias entre os pacientes que evoluíram para óbito. No desfecho UTI ou óbito, o tempo médio de VMI foi de 11,66 dias (Tabela 2).

**Tabela 2** – Tempo de internação em dias e duração da ventilação mecânica invasiva entre pacientes hospitalizados pela COVID-19 no período de 26 de fevereiro de 2021 a 31 de dezembro de 2023 (n=305). São Carlos, SP, Brasil, 2024

Variáveis	n (%)	Média (Desvio-padrão)	Mediana (Mínimo; Máximo)
<b>Tempo de internação em enfermaria (dias)</b>			
Enfermaria			
Sim	119 (39,0)	5,92 (5,71)	5 (1; 41)
Não	–	–	–
Unidade de Terapia Intensiva			
Sim	31 (10,2)	5,06 (5,25)	3 (1; 24)
Não	88 (28,8)	6,23 (5,87)	5 (1; 41)
Óbito			
Sim	16 (5,2)	6,5 (10,11)	3 (1; 41)
Não	103 (33,8)	5,83 (4,76)	5 (1; 24)
Unidade de Terapia Intensiva ou óbito			
Sim	40 (13,1)	6,15 (7,62)	3,5 (1; 41)
Não	79 (25,9)	5,81 (4,51)	5 (1; 24)

(A Tabela 2 continua na próxima página)

Variáveis	n (%)	Média (Desvio-padrão)	Mediana (Mínimo; Máximo)
<b>Tempo de internação em UTI* (dias)</b>			
Enfermaria			
Sim	30 (9,8)	9,7 (8,17)	9 (1; 38)
Não	186 (61,0)	11,37 (11,92)	7 (1; 65)
Unidade de Terapia Intensiva			
Sim	216 (70,8)	11,13 (11,47)	7 (1; 65)
Não	-	-	-
Óbito			
Sim	72 (23,6)	10,47 (9,27)	7 (1; 37)
Não	144 (47,2)	11,47 (12,44)	7 (1; 65)
Unidade de Terapia Intensiva ou óbito			
Sim	213 (69,8)	11,07 (11,47)	7 (1; 65)
Não	3 (1,0)	15,67 (12,5)	10 (7; 30)
<b>Tempo total de internação (dias)</b>			
Enfermaria			
Sim	119 (39,0)	8,37 (8,36)	6 (1; 43)
Não	186 (61,0)	11,37 (11,92)	7 (1; 65)
Unidade de Terapia Intensiva			
Sim	217 (71,1)	11,81 (11,83)	7 (1; 65)
Não	88 (28,9)	6,23 (5,87)	5 (1; 41)
Óbito			
Sim	82 (26,9)	10,46 (9,57)	7 (1; 41)
Não	223 (73,1)	10,1 (11,18)	6 (1; 65)
Unidade de Terapia Intensiva ou óbito			
Sim	223 (73,1)	11,68 (11,85)	7 (1; 65)
Não	82 (26,9)	6,17 (5,18)	5 (1; 30)
Total de internações	305 (100,0)	10,2 (10,76)	6 (1; 65)
<b>Tempo de ventilação mecânica invasiva (dias)</b>			
Enfermaria			
Sim	18 (5,9)	8,11 (6,88)	6 (1; 29)
Não	104 (34,1)	12,27 (10,44)	9 (1; 62)
Unidade de Terapia Intensiva			
Sim	119 (39,0)	11,78 (10,11)	9 (1; 62)
Não	3 (1,0)	6,67 (8,96)	2 (1; 17)
Óbito			
Sim	65 (21,3)	10,66 (9,61)	6 (1; 37)
Não	57 (18,7)	12,79 (10,57)	9 (1; 62)
Unidade de Terapia Intensiva ou óbito			
Sim	122 (40,0)	11,66 (10,08)	9 (1; 62)
Não	-	-	-

\*UTI: Unidade de Terapia Intensiva

Os resultados mostraram que 40 (33,6%) pacientes internados na enfermaria possuíam esquema vacinal completo, enquanto 65 (54,6%) não haviam recebido nenhuma dose da vacina contra a COVID-19. Entre os pacientes admitidos na UTI, 115 (53%) não haviam sido vacinados. No grupo dos que evoluíram para óbito, 37 (45,1%) não receberam nenhuma dose do imunizante (Tabela 3).

**Tabela 3** – Tipo de imunização de pacientes hospitalizados por COVID-19 em enfermarias e UTI no período de 26 de fevereiro de 2021 a 31 de dezembro de 2023. São Carlos, SP, Brasil, 2024

Esquema de imunização	Enfermaria		UTI*		Óbito		UTI ou Óbito	
	Não n (%)	Sim n (%)	Não n (%)	Sim n (%)	Não n (%)	Sim n (%)	Não n (%)	Sim n (%)
Com reforço	21 (11,3)	13 (10,9)	12 (13,6)	22 (10,2)	21 (9,4)	13 (15,9)	11 (13,4)	23 (10,3)
Completo	61 (32,8)	40 (33,6)	25 (28,4)	76(35,0)	70 (31,4)	31 (37,8)	23 (28,1)	78 (35,0)
Incompleto	4 (2,1)	1 (0,9)	1 (1,2)	4 (1,8)	4 (1,8)	1 (1,2)	1 (1,2)	4 (1,8)
Nenhum	100 (53,8)	65 (54,6)	50 (56,8)	115 (53,0)	128 (57,4)	37 (45,1)	47 (57,3)	118(52,9)

\*UTI: Unidade de Terapia Intensiva



Quanto aos desfechos clínicos, observou-se que 99 (83,2%) pacientes internados em enfermarias e 140 (64,5%) dos admitidos na UTI receberam alta hospitalar. Em relação aos óbitos, 16 (13,4%) pacientes internados em enfermarias e 73 (33,6%) dos que estavam na UTI evoluíram para óbito. Entre os pacientes não vacinados, 37 (22,4%) evoluíram para óbito e 118 (71,5%) tiveram como desfecho UTI ou óbito.

Considerando o modelo ajustado por idade, sexo, presença de comorbidades e tempo total de internação, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em relação à situação vacinal, embora algumas tendências tenham sido observadas. Quando comparados pacientes sem nenhuma dose da vacina com aqueles que receberam dose de reforço, observou-se um risco relativo de 1,46 (IC95%: 0,86–2,50;  $p=0,160$ ), sugerindo um aumento no risco de óbito entre os não vacinados, ainda que sem significância estatística. A comparação entre indivíduos sem vacinação e aqueles com esquema incompleto apresentou risco relativo de 2,42 (IC95%: 0,38–15,25;  $p=0,350$ ). Por fim, pacientes admitidos na UTI apresentaram um risco três vezes maior de evoluir para óbito em comparação aos que não necessitaram de cuidados intensivos (IC95%: 1,74–5,88;  $p<0,010$ ) (Tabela 4).

**Tabela 4** – Modelo de análise para desfechos clínicos em relação à situação vacinal considerando os pacientes hospitalizados no período de 26 de fevereiro de 2021 a 31 de dezembro de 2023. São Carlos, SP, Brasil, 2024

Comparações	Modelo ajustado*		
	Risco relativo	IC 95% <sup>†</sup>	p-valor <sup>‡</sup>
Desfecho: Óbito			
Nenhuma vs Incompleto	2,42	0,38 – 15,25	0,350
Nenhuma vs Completo	1,34	0,88 – 2,04	0,170
Nenhuma vs Reforço	1,46	0,86 – 2,50	0,160
Incompleto vs Completo	0,56	0,09 – 3,51	0,530
Incompleto vs Reforço	0,60	0,09 – 3,87	0,600
Completo vs Reforço	1,09	0,65 – 1,82	0,740
UTI <sup>§</sup> : Sim vs Não	3,20	1,74 – 5,88	<0,010

(A Tabela 4 continua...)

Desfecho: UTI ou Óbito			
Nenhuma vs Incompleto	1,01	0,64 – 1,59	0,970
Nenhuma vs Completo	1,01	0,87 – 1,19	0,870
Nenhuma vs Reforço	1,17	0,89 – 1,53	0,270
Incompleto vs Completo	1,00	0,64 – 1,57	0,990
Incompleto vs Reforço	1,16	0,71 – 1,89	0,560
Completo vs Reforço	1,15	0,90 – 1,48	0,270

\*Ajustado por idade, sexo, presença de comorbidades e tempo total de internação; <sup>†</sup>IC: Intervalo de confiança de 95%; <sup>‡</sup>Significativo para  $p<0,05$ ; <sup>§</sup>UTI: Unidade de Terapia Intensiva

## Discussão

Entre os fatores demográficos observados, destaca-se um maior acometimento da doença em indivíduos do sexo masculino, o que está em consonância com análises realizadas em outras regiões do Brasil e com estudos internacionais que apontam uma predominância masculina<sup>(2,7,10)</sup>. Ademais, os homens também apresentam uma maior frequência de admissão em UTI, o que pode estar relacionado a fatores genéticos e hormonais. A testosterona, por exemplo, exerce um papel imunossupressor e está associada a níveis elevados da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA-2), favorecendo a infecção e progressão da doença<sup>(11)</sup>. Ademais, a maior propensão dos homens a comorbidades, como diabetes mellitus tipo 2, hipertensão e doenças cardiovasculares, também aumenta a predisposição a infecções graves<sup>(7)</sup>.

Por outro lado, a menor incidência de morbimortalidade no sexo feminino pode estar relacionada ao papel anti-inflamatório do estrogênio e à sua ação imunomoduladora contra a COVID-19. O estradiol, especificamente, desempenha um papel protetor ao modular as vias de sinalização pró-inflamatórias, dificultando a entrada do vírus nas células<sup>(11-12)</sup>.

Além dos aspectos biológicos, fatores socioculturais também influenciaram a maior frequência de hospitalização em homens, uma vez que há uma menor cultura de autocuidado entre esse grupo. Características tradicionalmente associadas à masculinidade, como força e não expressão de fragilidade, podem levar à negligência na busca por serviços de saúde<sup>(13)</sup>.

Esses fatores destacam a relevância de ações voltadas para o grupo masculino sobre conscientização para a vacinação.

Quanto à cor autodeclarada, a maior frequência de hospitalização entre pacientes brancos diverge de alguns achados nacionais, que indicam maior incidência de hospitalizações em indivíduos afrodescendentes<sup>(10)</sup>. Outrossim, deve-se considerar que no município investigado a população autodeclarada branca é de 67%, enquanto a parda corresponde a 25% e preta a 7,1%<sup>(14)</sup>. No contexto internacional, observa-se uma maior frequência de hospitalizações entre brancos, mas também uma relação direta entre uma maior mortalidade por COVID-19 em populações de menor renda e pertencentes a grupos minoritários. A prevalência desproporcional de morbimortalidade entre indivíduos negros pode estar associada à maior incidência de doenças crônicas, bem como às desigualdades estruturais, como habitação, transporte, emprego e acesso à saúde<sup>(2)</sup>.

A idade também se mostrou um fator de vulnerabilidade significativo na evolução clínica da COVID-19. Mesmo entre adultos não idosos, a doença pode apresentar evolução clínica grave. A idade média dos indivíduos internados foi de 55,2 anos, embora tenha sido incluído casos de crianças e adolescentes, esse grupo não impactou na análise desse resultado. A baixa frequência de hospitalizações na população pediátrica se justifica por esse grupo apresentar quadros leves ou assintomáticos da doença e raramente necessitarem de internação hospitalar<sup>(15)</sup>.

No entanto, entre os pacientes que evoluíram para óbito, a idade média foi significativamente superior (64,2 anos), o que reforça o risco de internação hospitalar e mortalidade por COVID-19 quanto mais avançada a idade<sup>(2)</sup>. Além disso, o envelhecimento está associado a alterações imunológicas que reduzem a capacidade de resposta do organismo frente a infecções virais, como a COVID-19, além de uma maior prevalência de comorbidades crônicas que contribuem para a piora do quadro clínico<sup>(16-17)</sup>. Destaca-se que os pacientes apresentaram ao menos uma comorbidade

na maioria dos óbitos. A análise das comorbidades indicou alta prevalência de hipertensão arterial, diabetes mellitus e obesidade, todas diretamente associadas a piores desfechos clínicos, sendo que as doenças cardiovasculares desempenham um impacto significativo nos desfechos clínicos<sup>(7,18)</sup>.

Em relação à vacinação, os achados reforçam que a maioria dos óbitos ocorreu entre pacientes não vacinados ou com esquemas vacinais incompletos. Em um estudo realizado na Espanha, verificou-se uma maior proporção de insuficiência respiratória aguda grave entre pacientes não vacinados admitidos em UTI, seguidos daqueles com vacinação completa. No entanto, o estudo não encontrou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto às complicações, ao tempo de suporte ventilatório ou ao período de internação hospitalar, embora tenha identificado coeficientes de mortalidade maiores em pacientes não vacinados<sup>(19)</sup>. Contudo, é importante destacar que a ausência de significância estatística em alguns estudos, incluindo o presente, não necessariamente reflete a inexistência de efeito protetor da vacinação, mas pode estar relacionada ao tamanho da amostra, a heterogeneidade entre os grupos analisados e a variabilidade temporal da pandemia, que influenciou o perfil dos pacientes internados e as variantes predominantes do SARS-CoV-2.

Enquanto alguns estudos não observaram diferenças significativas no tempo de internação e mortalidade entre pacientes vacinados, parcialmente vacinados e não vacinados<sup>(19-20)</sup>, outros reforçam a eficácia das vacinas na redução de hospitalizações por COVID-19<sup>(21-22)</sup>. Esses estudos evidenciam menor mortalidade em pacientes totalmente vacinados em comparação aos não vacinados ou parcialmente vacinados. Esse padrão também foi observado entre nossos achados, apontando tendências de risco de óbito em pacientes não vacinados, o que destaca o impacto protetivo da vacinação.

No contexto de internações em UTI, os resultados indicaram que os pacientes admitidos nesse setor apresentaram três vezes mais chances de evoluir para



óbito. Esse achado pode ser atribuído à gravidade dos pacientes do SUS admitidos na instituição, muitos dos quais permaneciam em estado crítico em Unidades de Pronto Atendimento ou hospitais de campanha enquanto aguardavam vagas em hospitais de referência. Esse atraso contribuiu para o agravamento do quadro clínico, com manifestações graves como insuficiência respiratória no momento da admissão<sup>(2)</sup>.

Nessa perspectiva, verifica-se que a vacinação está associada à redução do uso de recursos na UTI, como VMI, e que a administração da dose de reforço da vacina aumenta a sobrevivência em casos críticos da COVID-19<sup>(23)</sup>. Também observa-se que o tempo médio de uso de VMI na UTI é ao redor de 10 dias<sup>(24)</sup>, corroborado pelos nossos achados.

Entre os principais fatores associados à mortalidade na UTI destacam-se o uso de VMI, a idade avançada e o estado crítico na admissão, evidenciando a importância do manejo clínico em tempo oportuno para tratamento da COVID-19<sup>(24)</sup>. A VMI é indicada em pacientes com insuficiência respiratória hipoxêmica aguda decorrente da infecção pelo SARS-CoV-2, tendo como objetivo assegurar uma troca gasosa adequada diante das lesões pulmonares causadas pela doença<sup>(25)</sup>. Em adultos críticos com falência respiratória devido à COVID-19, o início precoce da VMI, em comparação ao início tardio, está associado a uma redução da mortalidade<sup>(26)</sup>. Portanto, ainda que a VMI seja uma intervenção fundamental, sua efetividade está intimamente relacionada à precocidade do manejo, à qualidade do cuidado intensivo e à capacidade de resposta das unidades hospitalares.

O tempo de sobrevivência de pacientes hospitalizados por COVID-19, considerando o período desde a internação até o desfecho final, apresenta uma mediana de sobrevivência de 7 a 11 dias, entre estudos prévios<sup>(27-28)</sup>. Contudo, na comparação entre pacientes vacinados e não vacinados, constatou-se que a mediana foi significativamente maior entre os vacinados com esquema completo. Especificamente, a mediana do tempo de sobrevivência foi de 30 dias ou mais en-

tre vacinados<sup>(22,28-29)</sup>. Esse achado sugere que a vacinação, além de reduzir a probabilidade de hospitalização, pode estar associada a uma evolução clínica mais lenta ou menos abrupta, permitindo maior tempo de resposta terapêutica e recuperação progressiva.

Os achados também destacaram a influência da internação em UTI nos desfechos clínicos, com maiores coeficientes de mortalidade observadas entre pacientes não vacinados ou com esquemas vacinais incompletos. Há consenso na literatura sobre o efeito protetivo da vacinação em relação à evolução para óbito<sup>(19,21,23)</sup>. Durante o período de circulação da variante Delta, de julho a dezembro de 2021, a maioria dos óbitos ocorreram entre indivíduos não vacinados ou parcialmente imunizados, padrão que se repetiu no período de circulação da variante Ômicron, de janeiro a fevereiro de 2022<sup>(30)</sup>. A redução da proteção conferida pelas vacinas ao longo do tempo, especialmente diante de variantes do vírus, levanta a necessidade de reforços vacinais periódicos para manutenção da imunidade populacional e redução de casos graves.

Nessa conjuntura, a caracterização demográfica e clínica dos pacientes, aliada à análise dos desfechos, auxilia na identificação dos grupos mais vulneráveis, como homens e indivíduos com comorbidades. Esses achados reforçam a gravidade associada à internação em UTI, um fator determinante para a mortalidade e destacam a associação entre a ausência ou incompletude do esquema vacinal e os desfechos desfavoráveis.

Desse modo, torna-se evidente a importância de campanhas de vacinação amplas e contínuas, bem como a necessidade de um gerenciamento eficiente durante crises sanitárias, garantindo o tratamento oportuno da doença. Esses resultados também realçam a urgência de intervenções que otimizem os cuidados hospitalares e promovam políticas públicas integradas para fortalecer a prevenção, ampliar a vacinação e reduzir desigualdades no acesso à saúde, especialmente no contexto do sistema de saúde brasileiro.

## Limitações do estudo

Entre as limitações do estudo, destaca-se a incompletude de informações sobre sintomatologia e comorbidades em razão do preenchimento inadequado de prontuários. Adicionalmente, a proteção de dados dos pacientes com planos de saúde e privados impossibilitou a inclusão de informações sobre esses indivíduos quando admitidos em UTI.

Outro fator a ser considerado é a variação temporal no contexto pandêmico, marcada por diferentes fases da crise sanitária, incluindo períodos de indisponibilidade de leitos de UTI e longos tempos de espera por vagas.

Tais limitações podem ter comprometido o poder estatístico da análise, limitando a capacidade de detectar associações significativas entre variáveis, mesmo quando tendências consistentes foram observadas. Isso é particularmente relevante nas comparações entre diferentes esquemas vacinais, cujos resultados apresentaram amplitudes elevadas nos intervalos de confiança.

Apesar dessas limitações, o estudo apresenta importantes potencialidades, uma vez que se trata de uma análise abrangente, baseada em dados que envolvem os períodos críticos e de controle da pandemia, que possibilitou a identificação de padrões relevantes relacionados aos desfechos clínicos e a situação vacinal.

## Contribuições para a prática

Esses achados reforçam a importância da vigilância contínua dos indicadores clínicos e epidemiológicos da COVID-19 em populações hospitalizadas, destacando o papel da vacinação como possível fator de proteção. Ademais, os dados obtidos contribuem para o planejamento de políticas públicas e estratégias assistenciais mais eficazes, especialmente no contexto do Sistema Único de Saúde e do planejamento de estratégias de vacinação, considerando o caráter endêmico da COVID-19 e o potencial para novos surtos.

## Conclusão

Evidencia-se que o perfil clínico-epidemiológico de pacientes hospitalizados com COVID-19 era predominante de indivíduos do sexo masculino, brancos, com média de idade superior a 55 anos e elevada carga de comorbidades, especialmente hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e obesidade.

Observou-se que a maioria dos pacientes que evoluíram para óbito ou necessitaram de cuidados intensivos não possuíam esquema vacinal completo, o que aponta para uma possível tendência a piores desfechos entre indivíduos não vacinados.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (processo 2022/10728-0).

## Contribuição dos autores

Concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados; Redação do manuscrito ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual: Poli P. Redação do manuscrito ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; Concordância em ser responsável por todos os aspectos do manuscrito relacionados à precisão ou integridade de qualquer parte do manuscrito sejam investigadas e resolvidas adequadamente: Magno GD. Redação do manuscrito ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual: Aprovação final da versão a ser publicada: Uehara SCSA.

## Referências

1. Kumar A, Singh R, Kaur J, Pandey S, Sharma V, Thakur L, et al. Wuhan to world: the COVID-19 pandemic. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021;11:596201. doi: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.596201>
2. Wiersinga WJ, Rhodes A, Cheng AC, Peacock SJ, Prescott HC. Pathophysiology, transmission, diagnosis, and treatment of coronavirus disease 2019

- (COVID-19): a review. *JAMA*. 2020;324(8):782-93. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>
3. Ministério da Saúde (BR). Plano Nacional de Operacionalização da Vacinação contra a COVID-19 [Internet]. 2022 [cited Jun 10, 2025]. Available from: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_nacional\\_operacionalizacao\\_vacinacao\\_covid19.pdf](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_nacional_operacionalizacao_vacinacao_covid19.pdf)
  4. Watson OJ, Barnsley G, Toor J, Hogan AB, Winskill P, Ghani AC. Global impact of the first year of COVID-19 vaccination: a mathematical modelling study. *Lancet Infect Dis*. 2022;22(9):1293-302. doi: [http://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00320-6](http://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00320-6)
  5. Chenchula S, Karunakaran P, Sharma S, Chavan M. Current evidence on efficacy of COVID-19 booster dose vaccination against the Omicron variant: a systematic review. *J Med Virol*. 2022;94(7):2969-76. doi: <https://doi.org/10.1002/jmv.27697>
  6. Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). OMS declara fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional referente à COVID-19 [Internet]. 2023 [cited May 19, 2025]. Available from: <https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2023-oms-declara-fim-da-emergencia-saude-publica-importancia-internacional-referente>
  7. Zhang J-J, Dong X, Liu G-H, Gao Y-D. Risk and protective factors for COVID-19 morbidity, severity, and mortality. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2023;64(1):90-107. doi: <http://doi.org/10.1007/s12016-022-08921-5>
  8. Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo. Documento Técnico: campanha de vacinação contra a COVID-19 [Internet]. 2023 [cited May 9, 2025]. Available from: <https://saude.sp.gov.br/cve-centro-de-vigilancia-epidemiologica-prof.-alexandre-vranjac/areas-de-vigilancia/imunizacao/campanhas-de-vacinacao/documento-tecnico>
  9. Zou G. A Modified Poisson Regression approach to prospective studies with binary data. *Am J Epidemiol*. 2004;159(7):702-6. doi: <https://doi.org/10.1093/aje/kwh090>
  10. Ranzani OT, Bastos LSL, Gelli JGM, Marchesi JF, Baião F, Hamacher S, Bozza FA. Characterisation of the first 250,000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. *Lancet Respir Med*. 2021;9(4):407-18. doi: [http://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30560-9](http://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30560-9)
  11. Fidecicchi T, Franca F, Ignacio LL, Calaf J. COVID-19, gender and estroprogestins, what do we know? *Eur J Contracept Reprod Health Care*. 2022;27(1):67-74. doi: <https://doi.org/10.1080/13625187.2021.2000959>
  12. Al-Kuraishy HM, Al-Gareeb AI, Faidah H, Al-Maiah TJ, Cruz-Martins N, Batiha GES. The looming effects of estrogen in Covid-19: a rocky roll-out. *Front Nutr*. 2021;8:649128. doi: <http://doi.org/10.3389/fnut.2021.649128>
  13. Mauvais-Jarvis F, Merz NB, Barnes PJ, Brinton RD, Carrero JJ, DeMeo DL, et al. Sex and gender: modifiers of health, disease, and medicine. *Lancet*. 2020;396(10250):565-82. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31561-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31561-0)
  14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Panorama: Censo 2022 [Internet]. 2023 [cited May 19, 2025]. Available from: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>
  15. Ludvigsson JF. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. *Acta Paediatr*. 2020;109(6):1088-95. doi: <https://doi.org/10.1111/apa.15270>
  16. Chen J, Kelley WJ, Goldstein DR. Role of aging and the immune response to respiratory viral infections: potential implications for COVID-19. *J Immunol*. 2020;205(2):313-20. doi: <https://doi.org/10.4049/jimmunol.2000380>
  17. Feng E, Balint E, Poznanski SM, Ashkar AA, Loeb M. Aging and interferons: impacts on inflammation and viral disease outcomes. *Cells*. 2021;10(3):708. doi: <https://doi.org/10.3390/cells10030708>
  18. Silaghi-Dumitrescu R, Patrascu I, Lehen M, Bercea I. Comorbidities of COVID-19 patients. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(8):1393. doi: <https://dx.doi.org/10.3390/medicina59081393>
  19. Costa P, Pereira J, Cañigral A, Quintana E, Sanchez-Nieto J, Delis P, et al. Vaccination status and outcomes in critical COVID-19 patients. *J Bras Pneumol*. 2024;50(1):e20230116. doi: <http://doi.org/10.36416/1806-3756/e20230116>

20. Grasselli G, Zanella A, Carlesso E, Florio G, Canakoglu A, Bellani G, et al. Association of COVID-19 vaccinations with intensive care unit admissions and outcome of critically ill patients with COVID-19 pneumonia in Lombardy, Italy. *JAMA*. 2022;5(10):e2238871. doi: <https://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.38871>
21. Sales-Moioli AIL, Galvão-Lima LJ, Pinto TKB, Cardoso PH, Silva RD, Fernandes F, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccination on reduction of hospitalizations and deaths in elderly patients in Rio Grande do Norte, Brazil. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(21):13902. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph192113902>
22. Bušić N, Lucijanić T, Baršić B, Lukšić I, Busic I, Kurdija G, et al. Vaccination provides protection from respiratory deterioration and death among hospitalized COVID-19 patients: differences between vector and mRNA vaccines. *J Med Virol*. 2022;94(6):2849-54. doi: <https://dx.doi.org/10.1002/jmv.27666>
23. Van Diepen S, McAlister FA, Chu LM, Youngson E, Kaul P, Kadri SS. Association between vaccination status and outcomes in patients admitted to the ICU with COVID-19. *Crit Care Med*. 2023;51(9):1201-9. doi: <http://doi.org/10.1097/CCM.0000000000005928>
24. Chang R, Elhusseiny KM, Yeh YC, Sun WZ. COVID-19 ICU and mechanical ventilation patient characteristics and outcomes—A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2021;16(2):e0246318. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246318>
25. Cronin JN, Camporota L, Formenti F. Mechanical ventilation in COVID-19: a physiological perspective. *Exp Physiol*. 2022;107(7):683-93. doi: <https://doi.org/10.1113/EP089400>
26. Green A, Rachoin JS, Schorr C, Dellinger P, Casey JD, Park I, et al. Timing of invasive mechanical ventilation and death in critically ill adults with COVID-19: a multicenter cohort study. *PLoS One*. 2023;18(6):e0285748. doi: <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0285748>
27. Murillo-Zamora E, Hernandez-Suarez CM. Survival in adult inpatients with COVID-19. *Public Health*. 2021;190:1-3. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2020.10.029>
28. López L, Portugal W, Huamán K, Obregón C. Efectividad de vacunas COVID-19 y riesgo de mortalidad en Perú: un estudio poblacional de cohortes pareadas. *An Fac Med*. 2022;83(2):87-94. doi: <https://doi.org/10.15381/anales.v83i2.21531>
29. Sayeed M, Shalim E, Farooqui F, Farman S, Khan M, Iqbal A, et al. Comparison of the disease severity and outcome of vaccinated COVID-19 patients with unvaccinated patients in a specialized COVID-19 facility: a retrospective cohort study from Karachi, Pakistan. *Vaccines (Basel)*. 2023;11(7):1178. doi: <https://doi.org/10.3390/vaccines11071178>
30. Martins-Filho PR, Araújo AAS, Quintans-Júnior LJ, Soares BS, Barboza WS, Cavalcante TF, et al. Dynamics of hospitalizations and in-hospital deaths from COVID-19 in northeast Brazil: a retrospective analysis based on the circulation of SARS-CoV-2 variants and vaccination coverage. *Epidemiol Health*. 2022;44:e2022036. doi: <https://doi.org/10.4178/epih.e2022036>



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons