

IMPACTO DA COVID-19 NA DINÂMICA DE INTERNAÇÕES E LEITOS PÚBLICOS DE UMA CAPITAL BRASILEIRA

IMPACT OF covid-19 ON THE DYNAMICS OF HOSPITAL ADMISSIONS AND PUBLIC HOSPITAL BEDS IN A BRAZILIAN CAPITAL

IMPACTO DE LA covid-19 EN LA DINÁMICA DE HOSPITALIZACIONES Y CAMAS PÚBLICAS EN UNA CAPITAL BRASILEÑA

Heloise Silva Giroto¹
Giovanni Palucoski da Lozzo²
Pedro Henrique de Almeida³

Resumo

A pandemia de covid-19 impôs desafios múltiplos aos sistemas de saúde, gerando sobrecarga hospitalar, escassez de recursos e necessidade de adaptações rápidas, especialmente no Sistema Único de Saúde (SUS). Em Curitiba, a gestão pública adotou medidas rigorosas e reestruturou os serviços para enfrentar a crise. Avaliar o impacto da pandemia na dinâmica de leitos e internações públicas de Curitiba (2017-2023), destacando o uso das Unidades de Pronto Atendimento (UPAs) como marcador de sobrecarga e a influência da vacinação na redução de internações por covid-19. Trata-se de estudo observacional, retrospectivo e descritivo, com análise de séries temporais a partir de dados secundários do DataSUS, CNES e Painel covid-19 da Prefeitura de Curitiba. Foram analisados indicadores epidemiológicos, perfil dos pacientes, características das internações e evolução dos leitos. A cidade registrou 586.893 casos confirmados e 8.730 óbitos (letalidade de 1,5%). Das 31.823 internações, 54,76% foram do sexo masculino, com idade média de 61 anos. Houve instabilidade nas internações hospitalares SUS ($p < 0,05$) e queda de 40,8% nas eletivas ($p < 0,001$). A vacinação demonstrou impacto positivo, com redução significativa nas internações por casos suspeitos dez meses após seu início ($p < 0,05$). Observou-se variabilidade no número de leitos ($p < 0,001$) e acréscimo de 57% nos leitos complementares, com expansão do SUS e aumento de leitos de suporte ventilatório nas UPAs. A pandemia impactou a gestão pública, exigindo priorização de emergências; a abertura de leitos nas UPAs evidenciou sobrecarga do sistema, enquanto a vacinação foi decisiva na queda dos casos graves.

Palavras-chave: pandemia; covid-19; sistema único de saúde; gestão em saúde; infraestrutura de saúde pública.

Abstract

The covid-19 pandemic imposed multiple challenges on healthcare systems, leading to hospital overload, resource shortages, and the need for rapid adaptations, especially within the Brazilian Unified Health System (SUS). In Curitiba, public management adopted strict measures and restructured services to face the crisis. This study aimed to evaluate the impact of the pandemic on the dynamics of public beds and hospital admissions in Curitiba (2017–2023), highlighting the use of Emergency Care Units (UPAs) as a marker of system overload and the influence of vaccination on the reduction of covid-19 hospitalizations. This is an observational, retrospective, and descriptive study, with time-series analysis based on secondary data from DataSUS, CNES, and the Curitiba City Hall covid-19 Dashboard. Epidemiological indicators, patient profiles, hospitalization characteristics, and bed evolution were analyzed. The city recorded 586,893 confirmed cases and 8,730 deaths (case fatality rate of 1.5%). Of the 31,823 hospitalizations, 54.76% were male, with a mean age of 61 years. There was instability in SUS hospital admissions ($p < 0.05$) and a 40.8% reduction in elective admissions ($p < 0.001$). Vaccination showed a positive impact, with a significant reduction in hospitalizations for suspected cases ten months after its onset ($p < 0.05$). Variability in the number of beds was observed ($p < 0.001$), along with a 57% increase in complementary beds, expansion of SUS capacity, and an increase in ventilatory support beds in UPAs. The pandemic impacted public management,

¹ Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná, Curitiba-PR-Brasil. <https://orcid.org/0009-0008-0601-7803>.

² Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná, Curitiba-PR-Brasil. <https://orcid.org/0009-0009-9469-4464>.

³ Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná, Curitiba-PR-Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-8246-3735>.

requiring prioritization of emergencies; the opening of beds in UPAs evidenced system overload, while vaccination was decisive in reducing severe cases.

Keywords: pandemic; covid-19; Unified Health System; health management; public health infrastructure.

Resumen

La pandemia de covid-19 impuso múltiples desafíos a los sistemas de salud, generando sobrecarga hospitalaria, escasez de recursos y la necesidad de rápidas adaptaciones, especialmente en el Sistema Único de Salud (SUS). En Curitiba, la gestión pública adoptó medidas estrictas y reestructuró los servicios para enfrentar la crisis. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de la pandemia en la dinámica de camas e internaciones públicas en Curitiba (2017-2023), destacando el uso de las Unidades de Pronto Atendimento (UPAs) como marcador de sobrecarga y la influencia de la vacunación en la reducción de hospitalizaciones por covid-19. Se trata de un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo, con análisis de series temporales a partir de datos secundarios de DataSUS, CNES y el Panel covid-19 del Ayuntamiento de Curitiba. Se analizaron indicadores epidemiológicos, perfil de los pacientes, características de las hospitalizaciones y la evolución de las camas. La ciudad registró 586.893 casos confirmados y 8.730 muertes (letalidad del 1,5%). De las 31.823 hospitalizaciones, el 54,76% correspondió al sexo masculino, con una edad media de 61 años. Hubo inestabilidad en las hospitalizaciones del SUS ($p < 0,05$) y una reducción del 40,8% en las hospitalizaciones electivas ($p < 0,001$). La vacunación mostró un impacto positivo, con una reducción significativa de las hospitalizaciones por casos sospechosos diez meses después de su inicio ($p < 0,05$). Se observó variabilidad en el número de camas ($p < 0,001$) y un aumento del 57% en las camas complementarias, junto con la expansión del SUS y el incremento de camas de soporte ventilatorio en las UPAs. La pandemia impactó la gestión pública, exigiendo la priorización de emergencias; la apertura de camas en las UPAs evidenció la sobrecarga del sistema, mientras que la vacunación fue decisiva para la reducción de los casos graves.

Palabras clave: pandemia; covid-19; sistema único de salud; gestión en salud; infraestructura de salud pública.

1 Introdução

A pandemia de covid-19 foi registrada pela primeira vez no Brasil em fevereiro de 2020 (Mcbenedict *et al.*, 2023), e seu enfrentamento ocorreu em um cenário marcado por profundas desigualdades regionais, infraestrutura limitada e ausência de coordenação centralizada (Menezes-Filho; Komatsu; Villares, 2023). Nesse contexto, o Sistema Único de Saúde (SUS), desempenhou papel central na resposta à emergência em saúde pública (Brasil, 2024). Estima-se que, habitualmente, cerca de 75% da população dependa exclusivamente do SUS (Andrade *et al.*, 2020). No entanto, apesar de sua ampla capilaridade, a pandemia evidenciou fragilidades históricas do sistema, como a escassez de leitos e a insuficiência de profissionais em diversas regiões (Menezes-Filho; Komatsu; Villares, 2023).

Em Curitiba, observou-se rápida reorganização da rede municipal de saúde, com ampliação de leitos, reformulação de protocolos assistenciais e adoção de mecanismos locais de gestão, como o sistema de bandeiras de risco, planos de contingência, divulgação diária de dados epidemiológicos atualizados e campanha de vacinação (Curitiba, 2022; Curitiba, 2023; Curitiba, 2024a; Curitiba, 2024b).

Um dos aspectos mais relevantes desse período foi a utilização das Unidades de Pronto Atendimento (UPAs 24h) como locais de internação prolongada - ultrapassando o limite de 24

horas (Almeida, 2021). Originalmente destinadas ao atendimento de urgências clínicas e cirúrgicas de complexidade intermediária (Medeiros; Costa; Cardoso, 2021), as UPAs 24h passaram a desempenhar funções que extrapolavam sua proposta original, acolhendo pacientes que deveriam estar internados em hospitais (Almeida, 2021). Esse sinal concreto pode ser interpretado, então, como um marcador indireto da sobrecarga e, em muitos casos, do colapso do sistema hospitalar público (Almeida, 2021).

Nesse contexto, o presente estudo propõe-se a investigar o impacto da pandemia de covid-19 na dinâmica de leitos e internações públicas na cidade de Curitiba, no período de março de 2020 a março de 2023. A análise dá ênfase à atuação das Unidades de Pronto Atendimento (UPAs 24h), avaliando seu uso como um possível indicador indireto de sobrecarga assistencial e da falência da lógica de regulação hospitalar. Além disso, pretende-se caracterizar e quantificar as internações hospitalares em leitos públicos no período, correlacionando-as com as medidas locais de enfrentamento à pandemia — com destaque para a campanha de vacinação — a fim de compreender de forma mais clara os efeitos da crise sanitária sobre a estrutura e o funcionamento da rede municipal de saúde.

2 Método

Trata-se de um estudo observacional, retrospectivo e descritivo, com análise de séries temporais baseadas em dados secundários obtidos de fontes oficiais públicas.

Foram incluídos no estudo todos os leitos do Sistema Único de Saúde existentes em Curitiba no período de fevereiro de 2017 a março de 2023. Além disso, todas as internações públicas ocorridas na capital paranaense, nesse mesmo período, foram analisadas. Leitos não públicos, bem como internações que não ocorreram pelo SUS de Curitiba dentro do intervalo de fevereiro de 2017 a março de 2023 ou que tenham sido registradas fora do período pré-determinado, foram excluídos da análise.

A coleta de dados foi realizada a partir de fontes oficiais públicas. Dados sobre os indicadores epidemiológicos da covid-19 e o perfil de pacientes acometidos foram obtidos por meio do site da Prefeitura de Curitiba, “imunizaja.curitiba.pr.gov.br”, no Painel de monitoramento da covid-19. Informações sobre o número de internações públicas foram extraídas da base de dados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), disponível na plataforma TABNET. Já os dados referentes ao número e ao

caráter dos leitos públicos foram obtidos por meio do Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES), também fornecido pelo Ministério da Saúde.

Foram avaliados os indicadores epidemiológicos da covid-19, o perfil de pacientes acometidos, a quantidade total de internações hospitalares e internações de caráter eletivo, o número total de leitos de internação hospitalar, a distribuição das internações SUS por tipo de leito para casos suspeitos de covid-19, a oferta de leitos complementares e sua evolução durante a pandemia, bem como a abertura de leitos em Unidades de Pronto Atendimento (UPAs).

Para a análise comparativa entre os cenários pré-pandêmico e pandêmico, os dados deste estudo foram organizados com base em marcos temporais definidos de acordo com a disponibilidade e a consistência dos registros oficiais. O período pré-pandêmico foi compreendido entre fevereiro de 2017 e fevereiro de 2020, enquanto o período pandêmico abrangeu de março de 2020 a março de 2023. Contudo, ressalta-se que, em algumas análises específicas, o mês de março de 2020 não foi incluído como início do período pandêmico devido à ausência de dados consolidados e publicamente disponíveis para esse intervalo. Dessa forma, optou-se, nesses casos, por iniciar a série temporal a partir de abril de 2020, com o objetivo de assegurar uniformidade metodológica e garantir a confiabilidade das análises estatísticas.

As análises relativas ao volume total de internações hospitalares no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) e leitos de internações hospitalares em Curitiba respeitaram integralmente os marcos temporais estabelecidos, compreendendo o período de fevereiro de 2017 a fevereiro de 2020 para a fase pré-pandêmica e de março de 2020 a março de 2023 para a fase pandêmica. A análise dos leitos complementares também seguiu o recorte padrão do período pandêmico, iniciando-se em março de 2020 e estendendo-se até março de 2023.

Por outro lado, determinadas análises exigiram delimitações temporais específicas, principalmente em decorrência da indisponibilidade de registros oficiais consolidados no início da pandemia. Foi o caso da análise das internações SUS por tipo de leito de casos suspeitos de covid-19, da ocupação hospitalar por tipo de leito e da avaliação dos leitos de suporte ventilatório pulmonar (SVP), localizados em UPAs 24h e hospitais da rede SUS, todas elas baseadas em dados do período entre abril de 2020 e março de 2023.

Para a avaliação do impacto da campanha de vacinação contra a covid-19 sobre as internações por casos suspeitos, foram utilizados dados do intervalo entre abril de 2020 e setembro de 2022, considerando a data do início da campanha em janeiro de 2021. Para avaliar o impacto da vacinação, o período foi subdividido em três blocos de dez meses: pré-vacinação, fase inicial pós-início da campanha e fase tardia pós-início da campanha; permitindo uma análise comparativa entre as diferentes fases da resposta vacinal e suas repercussões sobre o

sistema hospitalar. As internações eletivas no SUS foram analisadas entre abril de 2019 e março de 2023, considerando-se o intervalo de abril de 2019 a março de 2020 como período imediatamente anterior à pandemia.

Os dados coletados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel 365 e submetidos à análise descritiva e inferencial. As variáveis quantitativas foram descritas por média, mediana, valores mínimo e máximo e desvio padrão. Para comparação entre períodos, utilizaram-se teste F, teste t de Welch, teste t pareado, correlação de Pearson e teste de Levene, adotando-se $p < 0,05$.

Por utilizar exclusivamente dados públicos, sem identificação de indivíduos, o estudo dispensou apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa/ Comitê Nacional de Ética em Pesquisa, nos termos da Resolução CNS nº 510/2016.

3 Resultados

Entre março de 2020 e março de 2023, Curitiba registrou 586.893 casos confirmados de covid-19 e 8.730 óbitos, com taxa de letalidade de 1,5%. Na última semana analisada, as médias móveis foram de 55,9 casos e 0,1 óbito por dia. Entre abril de 2020 e março de 2023, ocorreram 31.823 internações por covid-19, com predominância masculina (54,76%) e idade média de 62 anos em mulheres e 60 anos em homens.

As internações totais do SUS apresentaram médias semelhantes nos períodos pré-pandêmico e pandêmico, sem diferença significativa ($p=0,116$), porém com maior variabilidade durante a pandemia ($p < 0,001$). As internações por casos suspeitos de covid-19 não reduziram significativamente nos primeiros 10 meses após o início da campanha de vacinação ($p=0,153$), mas apresentaram queda significativa no período seguinte ($p=0,008$), com correlação negativa moderada ($r=-0,729$).

As internações eletivas reduziram-se em 40,8% após o início da pandemia ($p=0,00081$). A ocupação média de leitos de enfermaria superou a de UTI, com elevados desvios padrão. Houve expansão temporária dos leitos de internação hospitalar SUS, com pico em maio de 2021 e maior variabilidade em comparação ao período pré pandemia ($F=23,30$; $p < 0,001$). Os leitos complementares atingiram 981 em julho de 2021, e os de Suporte Ventilatório Pulmonar, majoritariamente em UPAs, expandiram-se a partir de março de 2021, com pico médio entre julho e setembro, seguido de desmobilização até fevereiro de 2022.

3.1 Indicadores epidemiológicos da covid-19

Entre oito de março de 2020 e trinta e um de março de 2023, Curitiba registrou 586.893 casos confirmados de covid-19. No mesmo período, ocorreram 8.730 óbitos, resultando em taxa de letalidade de 1,5%. Nos últimos sete dias analisados, as médias móveis foram de 55,9 casos e 0,1 óbito por dia, indicando redução da mortalidade ao final do período estudado.

Entre abril de 2020 e março de 2023 foram registradas 31.823 internações por covid-19, das quais 54,76% ocorreram em homens e 45,24% em mulheres. A idade média dos pacientes foi de 62 anos no sexo feminino e 60 anos no masculino.

3.2. Internações hospitalares SUS

No início da crise sanitária, entre março e junho de 2020, Curitiba registrou uma queda no número de internações hospitalares no SUS em relação aos meses anteriores. A média de internações foi de 13.603 no período pré pandemia e 13.102 durante a pandemia. Contudo, o desvio padrão durante a pandemia (1752,42) foi superior ao do período pré-pandemia (747,32), refletindo instabilidade do sistema hospitalar.

O Teste F indicou ($p= 1,18 \times 10^{-12}$) que houve uma diferença estatisticamente significativa nas variâncias das internações entre os dois períodos. Os resultados do Teste t de Welch não revelaram uma diferença estatisticamente significativa entre as médias dos dois períodos ($t(49) = 1,60$, $p=0,116$).

3.2.1 Internações de casos suspeitos de covid-19 e campanha de vacinação contra a covid-19

A comparação entre o número de internações no período anterior ao início da vacinação (média=1638,2) e os primeiros 10 meses após seu início (média=2692,8) não demonstrou redução estatisticamente significativa ($t(9)=-1,561$; $p=0,153$).

Entretanto, observou-se redução significativa quando comparado o período pré-vacinação com o segundo período após o início da campanha ($t(9)=3,387$; $p=0,008$). Nesse intervalo, a média de internações caiu para 491,9 casos. Também foi identificada correlação negativa moderada ao longo do tempo ($r=-0,729$), indicando tendência de redução das internações conforme avançava a cobertura vacinal.

3.2.2 Internações eletivas SUS

As internações eletivas apresentaram redução expressiva após o início da pandemia. A média mensal caiu de 5.145 internações antes de março de 2020 para 2.883 entre abril de 2020 e março de 2023, correspondendo a redução de 40,8%.

Em abril de 2020 observou-se queda abrupta de 55% em relação ao mês anterior, refletindo o impacto inicial das restrições sanitárias. Em março de 2021, durante o pico da pandemia, houve nova redução de 11% em comparação com março de 2020. O teste t de Welch confirmou diferença estatisticamente significativa entre os períodos pré e pós-pandemia ($t=4,73$; $p=0,00081$).

3.2.3 Internações SUS por tipo de leito de casos suspeitos de covid-19

A média de ocupação em leitos de enfermaria (667,5) foi a mais alta, seguida por UTI (265,84). Os altos desvios padrões (621,80 para enfermaria e 940,34 para o total de leitos ocupados por casos suspeitos de covid-19) quantificam a significativa flutuação no número de internações SUS de casos suspeitos de covid-19 ao longo dos meses, refletindo períodos de surtos intensos seguidos por fases de menor demanda.

3.3 Leitos de internação hospitalar SUS em Curitiba

A média de leitos hospitalares do SUS foi de 2.694 no período pré-pandêmico e de 2.745 durante a pandemia, representando aumento médio de 1,89%. As maiores expansões ocorreram entre abril e junho de 2021, quando houve aumento de até 28% em relação aos 2.510 leitos iniciais. O número máximo foi registrado em maio de 2021, com 3.214 leitos ativos.

Posteriormente observou-se desmobilização progressiva dos leitos, alcançando 2.456 em março de 2023 (-2,15%). O desvio padrão aumentou de 110,93 no período pré-pandêmico para 246,49 durante a pandemia, evidenciando maior variabilidade.

O teste de Levene demonstrou diferença significativa entre as variâncias dos dois períodos ($F=23,30$; $p<0,001$), indicando que houve um aumento substancial na variabilidade do número de leitos existentes durante a pandemia em comparação ao período anterior

3.3.1 Leitos complementares SUS

A análise descritiva do total de leitos complementares SUS (habilitados pelo Ministério da Saúde) revelou uma dispersão considerável, com um intervalo de 586 leitos entre o mínimo e o máximo. A média de 632,91 próxima da mediana de 622, sugeriu uma distribuição

relativamente simétrica, embora a variação dos dados seja expressiva. E o desvio padrão de 189 indicou uma grande heterogeneidade entre os valores observados.

Quanto a expansão do número desses leitos, em maio de 2020 foi observado um aumento de 57% em relação a março do mesmo ano. A expansão máxima dos leitos ocorreu em julho de 2021 (981 leitos SUS), acompanhando o pior momento da pandemia. A partir do ano de 2021 observou-se desmobilização gradual dos leitos complementares após a redução da demanda.

3.3.2 Leitos SUS de Suporte Ventilatório Pulmonar em UPAs 24h e hospitais

A análise do período de abril de 2020 a março de 2023 revelou que a ampliação de leitos SUS de Suporte Ventilatório Pulmonar em UPAs 24h e hospitais acompanhou o aumento da proliferação do vírus a partir de março de 2021, durante a segunda onda da pandemia, refletindo o aumento expressivo de internações.

Desde a abertura em março de 2021 (46 leitos), a maioria dos leitos de Suporte Ventilatório Pulmonar foram ativados em UPAs 24h (34 leitos), intensificando-se nos meses seguintes; com a maior média de expansão ocorrendo entre os meses de julho e setembro de 2021, com um total de 64 leitos habilitados.

Notavelmente, a maior parte desses leitos de suporte ventilatório foi instalada em UPAs 24h, que mantiveram a maior média de expansão do período avaliado. A redução desses leitos iniciou-se em outubro de 2021 (56 leitos) e prosseguiu gradualmente até a sua extinção em fevereiro de 2022, retornando aos níveis pré-pandemia de ausência desses leitos específicos.

4 Discussão

O levantamento epidemiológico revelou que a taxa de letalidade da covid-19 em Curitiba durante o período pandêmico foi de 1,5%, valor inferior ao observado no cenário nacional (1,9%) (Brito *et al.*, 2023). Em relação ao perfil dos pacientes internados, observou-se predominância do sexo masculino e média de idade superior a 60 anos para ambos os sexos. Essa predominância pode estar associada à maior predisposição do sexo masculino para formas graves da doença, relacionada a maior prevalência de comorbidades, diferenças na resposta imunológica, procura tardia por atendimento e fatores comportamentais (Brandão *et al.*, 2020).

Quanto às internações hospitalares pelo SUS, observou-se diferença estatisticamente significativa na variabilidade entre os períodos pré-pandêmico e pandêmico ($p < 0,05$),

indicando que as oscilações no número de casos de covid-19 produziram picos e quedas abruptas nas internações e alteraram a dinâmica das internações públicas em Curitiba.

Em maio de 2021 foi registrado um dos maiores picos de internações por covid-19 na cidade (5.813), correspondendo a 44% das internações totais, acompanhado da expansão da capacidade hospitalar até o máximo de 3.214 leitos ativos. Esse cenário refletiu o agravamento da pandemia no contexto da circulação de novas variantes e da cobertura vacinal ainda limitada. Em junho do mesmo ano, contudo, observou-se queda nas internações, com redução das hospitalizações por casos suspeitos para 3.365 (25% das internações totais), coincidindo com o avanço da campanha de vacinação e com medidas mais restritivas de circulação (Curitiba, 2023).

O monitoramento da pandemia por meio do sistema de bandeiras, que regulava o nível de restrições sociais, também contribuiu para o controle das taxas de infecção. Estudos demonstram que o impacto das medidas restritivas tende a tornar-se mais evidente cerca de duas semanas após sua implementação (Alfano; Ercolano, 2020). Em Curitiba, períodos com maior restrição — especialmente sob bandeira vermelha — como nos picos de junho a julho de 2020, dezembro de 2020 e março a junho de 2021, foram seguidos por reduções nas internações nos meses subsequentes, com quedas de aproximadamente 4%, 5% e 16%, respectivamente, destacando-se também o possível efeito da ampliação da cobertura vacinal no último período analisado (Curitiba, 2021).

A análise específica das internações por casos suspeitos de covid-19 demonstrou redução significativa apenas dez meses após o início da campanha de vacinação, acompanhada de correlação negativa moderada ao longo do tempo ($p < 0,05$). Esse efeito tardio sugere que o impacto da vacinação ocorreu de forma progressiva, acompanhando o aumento da cobertura vacinal e o tempo necessário para o desenvolvimento de proteção coletiva.

A CoronaVac (Instituto Butantan) foi a primeira vacina aplicada em Curitiba, com início em 19/01/2021 e mais de um milhão de doses recebidas até setembro de 2022 (Curitiba, 2024c). Embora apresente elevada soroconversão após a segunda dose, estudos indicam redução dos níveis de anticorpos neutralizantes após cerca de seis meses (Zeng *et al.*, 2022), o que pode ter limitado seu impacto inicial sobre as internações. Evidências também demonstram que uma terceira dose pode aumentar significativamente os níveis de anticorpos (Hua *et al.*, 2022), reforçando o potencial da vacinação na prevenção de formas graves da doença.

Posteriormente, a incorporação das vacinas AstraZeneca/Fiocruz e Pfizer/BioNTech, com maior melhor resposta imunológica sustentada (Curitiba, 2024c) (Feikin *et al.*, 2022), coincidiu com a queda progressiva das internações observada a partir do segundo semestre de

2021. Esses achados sugerem que a redução observada no período entre dezembro de 2021 e setembro de 2022 está associada não apenas ao início da vacinação, mas também à ampliação da cobertura vacinal, à resposta imunológica coletiva e à provável aplicação de doses de reforço, fatores que contribuíram para a diminuição da pressão sobre o sistema de saúde (Cunha *et al.*, 2024).

Paralelamente, as internações eletivas no SUS apresentaram redução expressiva em relação ao período pré-pandêmico ($p < 0,001$). Essa reorganização do sistema é compatível com estudos nacionais que demonstram o adiamento de procedimentos eletivos como estratégia para priorizar atendimentos emergenciais durante períodos de sobrecarga hospitalar (Rocco *et al.*, 2022; Mcbenedict *et al.*, 2023). Embora tenha sido observada recuperação gradual a partir de 2021, os níveis de internações eletivas não retornaram aos patamares pré-pandemia, indicando que os efeitos da covid-19 sobre esse tipo de atendimento se estenderam para além das ondas epidêmicas.

Em relação ao número de leitos hospitalares do SUS em Curitiba, observou-se ampliação inicial para enfrentar o aumento da demanda assistencial. Entre os períodos pré-pandêmico e pandêmico houve aumento médio de 1,89% no número de leitos, além de maior variabilidade na disponibilidade ($p < 0,001$). Os meses de abril a junho de 2021 apresentaram as maiores expansões (+28%), acompanhando o pico da segunda onda da doença. Posteriormente, com o avanço da vacinação e a redução da transmissão, observou-se diminuição gradual da oferta de leitos até março de 2023 (-2,15%), refletindo a redução da pressão assistencial sobre o sistema de saúde (Cunha *et al.*, 2024).

Além dos leitos regulares de internação, existiam também os leitos complementares. No período pandêmico esses leitos sofreram um aumento de 57% quando comparados os meses de março e maio de 2020, sugerindo uma resposta emergencial ao aumento dos casos na capital paranaense.

Também foram criados leitos de Suporte Ventilatório Pulmonar, leitos complementares destinados ao atendimento de pacientes com sintomas respiratórios, instalados tanto em hospitais quanto em UPAs 24h, incluindo unidades como o Hospital do Idoso Zilda Arns e o Instituto Madalena Sofia. A implantação desses leitos, especialmente nas UPAs, evidencia a sobrecarga do sistema hospitalar durante a segunda onda da pandemia e indica colapso técnico e estrutural no sistema público hospitalar de Curitiba (Almeida, 2021; Daumas *et al.*, 2020). A desativação dessas estruturas ocorreu cerca de 11 meses depois, acompanhando a redução da demanda por internações.

Outro fator relevante para a interpretação da dinâmica de leitos e internações foi a mudança no perfil clínico dos pacientes ao longo da pandemia, influenciada pela circulação de diferentes variantes virais. Inicialmente predominou a linhagem ancestral do vírus, associada a períodos prolongados de internação, frequentemente variando de cinco dias a dois meses em leitos não intensivos (Rees *et al.*, 2020). Posteriormente, a segunda onda, marcada pela variante Gama, apresentou maior gravidade clínica e maior número de hospitalizações (Naveca *et al.*, 2024; Paiva *et al.*, 2022; Freitas *et al.*, 2023). Em seguida, a predominância das variantes Delta e Ômicron marcou novas fases da pandemia na cidade (Paiva *et al.*, 2022; Freitas *et al.*, 2023).

Depois do início da vacinação, principalmente após julho de 2021, houve a retração da quantidade de leitos e aumento de internações totais, sendo os principais pontos para isso: a redução do tempo de estadia no leito e o retorno gradativo das internações eletivas.

A redução do tempo de permanência nos leitos também pode estar associada à menor gravidade dos casos após a vacinação e ao aprimoramento das estratégias terapêuticas ao longo da pandemia, o que contribuiu para maior rotatividade dos leitos e melhor aproveitamento da estrutura hospitalar existente (Ikeokwu *et al.*, 2023).

Apesar da redução do número total de leitos de internação na cidade, o aumento das internações eletivas, juntamente com uma maior rotatividade dos leitos existentes, contribuiu para o aumento geral nas internações hospitalares observados até março de 2023, indicando que as alterações no sistema em decorrência da pandemia determinaram, em última análise, melhoria em sua eficiência.

O presente estudo tem como limitação a análise de apenas uma capital brasileira, apresentando dados relacionados aos parâmetros populacionais e de saúde pública de Curitiba. Devido as medidas de saúde pública adotadas por Curitiba e seus resultados positivos no controle da doença, o impacto da administração frente a pandemia pode ser replicado e aperfeiçoado para novos desafios em gestão de crises sanitárias.

5 Conclusões

A pandemia impactou significativamente a dinâmica de internações e leitos públicos em Curitiba, exigindo reorganização assistencial, ampliação temporária da oferta de leitos e priorização de casos urgentes. A abertura de leitos, especialmente em UPAs, evidenciou a sobrecarga do sistema de saúde, enquanto a vacinação associou-se à redução a longo prazo das internações por covid-19. Os achados podem contribuir para o planejamento de respostas

futuras em contextos de emergência sanitária, embora devam ser interpretados à luz da limitação de se tratar de análise restrita a uma única capital.

Referências

ALFANO, V.; ERCOLANO, S. The efficacy of lockdown against covid-19: a cross-country panel analysis. **Applied Health Economics and Health Policy**, v. 18, n. 4, p. 509–517, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40258-020-00596-3>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40258-020-00596-3>. Acesso em: 7 maio 2026.

ALMEIDA, P. H. **Internações por condições sensíveis à atenção primária em unidades de pronto atendimento (UPA 24h) na capital do estado do Paraná**. 2021. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Saúde da Família. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/72521/R%20-%20D%20-%20PEDRO%20HENRIQUE%20DE%20ALMEIDA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 7 maio 2026.

ANDRADE, C. L. T. de *et al.* covid-19 hospitalizations in Brazil's Unified Health System (SUS). **PLOS one**, December, 10, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243126>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0243126>. Acesso em: 7 maio 2026.

BRANDÃO, S. C. S. *et al.* Severe covid-19: understanding the role of immunity, endothelium, and coagulation in clinical practice. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 19, e20200131, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200131>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jvb/a/j7v6NtBNvGSGGTDz38wnRxm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sistema Único de Saúde – SUS**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/sus>. Acesso em: 7 maio 2026.

BRITO, S. A. A. de *et al.* Three years of covid-19 pandemic: comparative analysis of incidence, lethality and mortality among the states of the South region of Brazil. **Journal of Human Growth and Development**, v. 33, n. 3, p. 392–404, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36311/jhgd.v33.15284>. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/jhgd/article/view/15284>. Acesso em: 7 maio 2026.

CUNHA, E. C. F. *et al.* A influência das vacinas na luta contra a covid-19: uma revisão narrativa. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 6, p. 651–666, 2024. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/2308>. Acesso em: 7 maio 2026.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Curitiba entra em bandeira vermelha contra covid-19: veja como ficam as atividades**. 2021. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/curitiba-entra-em-bandeira-vermelha-contra-covid-veja-como-ficam-as-atividades/59154>. Acesso em: 7 maio 2026.

CURITIBA. Secretaria Municipal da Saúde. **Plano de contingência para resposta às emergências em saúde pública – covid-19**. 2022. Disponível em: https://saude.curitiba.pr.gov.br/images/Plano_de_Contingencia_N%2520Coronav%C3%ADrus%2520revisado%252019042022.pdf. Acesso em: 7 maio 2026.

CURITIBA. Secretaria Municipal da Saúde. **Plano de vacinação contra a covid-19**. 2023. Disponível em: https://saude.curitiba.pr.gov.br/images/Plano%2520de%2520Vacina%C3%A7%C3%A3o%2520Curitiba_24042023.pdf. Acesso em: 7 maio 2026.

CURITIBA. Secretaria Municipal da Saúde. **Protocolo de responsabilidade sanitária e social de Curitiba**. 2024a. Disponível em: <https://saude.curitiba.pr.gov.br/images/Protocolo%2520de%2520responsabilidade%2520sanit%C3%A1ria%2520e%2520social%2520de%2520Curitiba.pdf>. Acesso em: 7 maio 2026.

CURITIBA. **Imuniza Já**: painel covid-19. 2024b. Disponível em: <https://imunizaja.curitiba.pr.gov.br/painelcovid>. Acesso em: 7 maio 2026.

CURITIBA. Prefeitura Municipal. **Painel de monitoramento da covid-19**. 2024c. Disponível em: <https://imunizaja.curitiba.pr.gov.br/painelcovid/>. Acesso em: 7 maio 2026.

DAUMAS, R. P. *et al.* The role of primary care in the Brazilian healthcare system: limits and possibilities for fighting covid-19. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 6, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00104120>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/LpxCJfYrMkRWnBr7K9pGnXv/?lang=pt>. Acesso em: 7 maio 2026.

FEIKIN, D. R. *et al.* Duration of effectiveness of vaccines against SARS-CoV-2 infection and covid-19 disease. **The Lancet**, v. 399, p. 924–944, 2022. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00152-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00152-0). Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(22\)00152-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(22)00152-0/fulltext). Acesso em: 7 maio 2026.

FREITAS, F. *et al.* Boletim Observatório covid-19 Fiocruz: panorama da evolução da pandemia (fev. 2020 – abr. 2022). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, n. 1, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232023281.10202022>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/JNbf68rWssPFLyYkTZyPR4P/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 maio 2026.

HUA, Q. *et al.* Immunogenicity and immune persistence of the CoronaVac or Covilo inactivated covid-19 vaccine. **Frontiers in Immunology**, v. 13, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.907307>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2022.939311/full>. Acesso em: 7 maio 2026.

IKEOKWU, A. E. *et al.* Unveiling the impact of covid-19 vaccines: a meta-analysis of survival rates among patients in the United States based on vaccination status. **Cureus**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.36436>. Disponível em: <https://www.cureus.com/articles/126601-systemic-inflammatory-response-syndrome-after->

extracorporeal-membrane-oxygenation-decannulation-in-covid-19-patients#!/. Acesso em: 7 maio 2026.

MCBENEDICT, B. *et al.* The impact of the covid-19 pandemic on surgical services in Brazil's healthcare system: a retrospective cross-sectional study. **Cureus**, v. 15, n. 9, e44693, 2023. DOI: 10.7759/cureus.44693. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37809122/>. Acesso em: 7 maio 2026.

MEDEIROS, R. V. V.; COSTA, J. G. A.; CARDOSO, L. C. B. O efeito das UPAs na taxa de internações por condições sensíveis à atenção primária. **Estudos Econômicos**, v. 51, n. 4, p. 677–698, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0101-41615148rvc>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ee/a/V8qDHtq9RqMtwdmDGKRNSyh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 maio 2026.

MENEZES-FILHO, N.; KOMATSU, B. K.; VILLARES, L. The impacts of covid-19 hospitalizations on non-covid-19 deaths and hospitalizations. **PLOS ONE**, v. 18, n. 12, e0295572, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0295572>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0295572>. Acesso em: 7 maio 2026.

NAVECA, F. G. *et al.* Impact of SARS-CoV-2 variants on covid-19 symptomatology and severity during five waves in Brazil. **Heliyon**, v. 10, n. 6, e28004, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28004>. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/f2118511-272c-4daa-aeb1-b5a9cf832826/003287190.pdf>. Acesso em: 7 maio 2026.

PAIVA, M. H. S. *et al.* SARS-CoV-2 Delta and Omicron variants surge in Curitiba, Southern Brazil. **Viruses**, v. 14, n. 4, 788, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/v14040788>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-4915/14/4/788>. Acesso em: 7 maio 2026.

REES, E. M. *et al.* covid-19 length of hospital stay: a systematic review and data synthesis. **BMC Medicine**, v. 18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12916-020-01726-3>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12916-020-01726-3>. Acesso em: 7 maio 2026.

ROCCO, M. *et al.* Impacto da pandemia por covid-19 nos procedimentos cirúrgicos eletivos e emergenciais em hospital universitário. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 49, e20223324, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-6991e-20223324>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcbc/a/bmTVDXLn3gjPFgy9cqL3gdh/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 7 maio 2026.

ZENG, G. *et al.* Immunogenicity and safety of a third dose of CoronaVac. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 22, n. 4, p. 483–495, 2022. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(21\)00681-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(21)00681-7). Disponível em: [https://www.thelancet.com/article/S1473-3099\(21\)00681-2/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S1473-3099(21)00681-2/fulltext). Acesso em: 7 maio 2026.

Data de submissão: 10/04/2026

Data de aceite: 13/04/2026