


## Curvas epidêmicas e o perfil de pacientes hospitalizados pela COVID-19 em região de fronteira\*

Merielly Kunkel<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-9730-9041>

Érica Alves Ferreira Gordillo<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-2947-1207>


Laiz Mangini Ciccheler<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-7068-9224>

Franz Porzsolt<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-3554-2902>


Mara Cristina Ripoli Meira<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-1476-121X>


Helder Ferreira<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-0715-8057>

Neide Martins Moreira<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-5051-9295>

Larissa Djanilda Parra da Luz<sup>3</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-1172-9492>

Nathalia Halax Orfão<sup>4</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-8734-3393>

Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0003-0421-4447>

**Destaques:** **(1)** A terceira curva epidêmica, em abril de 2021, apresentou a maior frequência de óbitos. **(2)** Homens com idade média de 56 anos foram o público mais vulnerável para a doença. **(3)** O fechamento e abertura da fronteira impactou no comportamento da curva epidêmica. **(4)** O início da vacinação na terceira curva reduziu o número de casos na curva seguinte. **(5)** O isolamento social não cumprido por parte dos jovens afeta a dinâmica da pandemia.

**Objetivo:** descrever as curvas epidêmicas e analisar o perfil epidemiológico dos pacientes hospitalizados pela COVID-19 em um município de tríplex fronteira. **Método:** descritivo-quantitativo. A população configurou-se de casos de COVID-19 que necessitaram de hospitalização, analisando variáveis como: idade, sexo, raça/cor, município de residência, ocupação, gestante, paciente institucionalizado e evolução. Utilizou-se a análise estatística descritiva e os testes análise de variância e qui-quadrado. **Resultados:** identificaram-se quatro curvas epidêmicas no período estudado. Dentre os casos hospitalizados, predominou o sexo masculino (55%). A cura foi o desfecho mais frequente nas curvas 1, 2 e 4, porém sem diferença estatística ( $p = 0,2916$ ). A curva 3 apresentou uma maior frequência de óbitos (41,70%) em relação à cura (38,77%). As médias de idade foram significativamente diferentes entre as curvas, sendo que a curva 4 apresentou a menor média de idade. **Conclusão:** concluiu-se que as curvas epidêmicas foram influenciadas por diferentes situações; população não vacinada, flexibilização das medidas restritivas, reabertura da fronteira Brasil-Paraguai, interrupção das ações de controle, aglomeração de pessoas e circulação de novas variantes. Por meio do perfil epidemiológico dos doentes hospitalizados, concluiu-se que ser do sexo masculino, de raça/cor parda, na faixa etária de 61 a 85 anos, estar privado de liberdade se associaram com a hospitalização e ocorrência de óbito.

**Descritores:** COVID-19; Controle de Doenças Transmissíveis; Hospitalização; Saúde Pública; Saúde na Fronteira; Pandemias.

\* Artigo extraído da dissertação de mestrado "Curvas epidêmicas e o perfil de pacientes hospitalizados pela COVID-19 em um município de tríplex fronteira da América do Sul", apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Educação Letras e Saúde, Foz do Iguaçu, PR, Brasil. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001, Brasil.

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Educação Letras e Saúde, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

<sup>2</sup> Institute of Clinical Economics, Alemanha.

<sup>3</sup> Secretaria de Saúde de Foz do Iguaçu, Vigilância Epidemiológica, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, RO, Brasil.

### Como citar este artigo

Kunkel M, Gordillo EAF, Ciccheler LM, Porzsolt F, Meira MCR, Ferreira H, et al. Epidemic curves and the profile of patients hospitalized by COVID-19 in a border region. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2024;32:e4296

[cited \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_]. Available from: \_\_\_\_\_. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6772.4296>

ano | mês | dia

URL

## Introdução

A pandemia causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 foi considerada uma crise global de saúde pública. Em janeiro de 2021, a síndrome respiratória aguda grave ocasionada pelo SARS-CoV-2 resultou em mais de 83 milhões de casos confirmados e mais de 1,8 milhões de mortes globalmente<sup>(1)</sup>. O espectro clínico da COVID-19 (do inglês *coronavirus disease 2019*) é amplo, abrangendo infecção assintomática, febre, fadiga, mialgias, doença leve do trato respiratório superior, pneumonia viral grave com risco de morte que exige internação hospitalar e, em alguns casos, pode ocasionar a morte<sup>(2)</sup>.

No período de fevereiro de 2020 a outubro de 2022, o Brasil registrou aproximadamente 34 milhões de casos de COVID-19, conformando taxa de incidência de 16.567 casos/100 mil habitantes e taxa de letalidade de 2,0%. O Paraná, no mesmo período, registrou cerca de 2,8 milhões de casos, com uma incidência de 24.076 casos/100 mil habitantes (sendo o terceiro estado do país em número de casos) e taxa de letalidade de 0,6%<sup>(3)</sup>. Por sua vez, o município de Foz de Iguaçu-PR, notificou 76.839 casos e 1.331 óbitos confirmados pela doença até a primeira semana de outubro de 2022, correspondendo a uma taxa de incidência de casos confirmados 29.786/100 mil habitantes e uma taxa de mortalidade de 513/100 mil habitantes<sup>(4)</sup>.

O início da pandemia e sua expansão por meio da transmissão comunitária corresponde ao pico epidêmico inicial. Diferente do vírus da gripe, o betacoronavírus é de característica não sazonal, o que tem disseminado a doença até mesmo no verão<sup>(5)</sup>. No momento quando ocorreu o relaxamento das medidas de isolamento e de distanciamento social ressurgiu o aumento do número de casos, de óbitos e a ocorrência de novo pico, tendo em vista a falta de vacina ou medicamentos, conforme observado no período. Desse modo, cada país apresentou um pico e uma curva epidêmica os quais ocorreram em momentos distintos durante os anos de 2020 e 2021<sup>(6)</sup>.

Devido à extensa faixa territorial de fronteiras do Brasil – aproximadamente 16.886 quilômetros – divididas com dez países vizinhos que se relacionam por meios turísticos, comerciais, econômicos e sanitários, tornou-se imprescindível o acompanhamento da situação epidemiológica dos casos da COVID-19 e sua evolução, tanto quanto a análise do impacto da pandemia nessas regiões<sup>(3)</sup>.

Considerando que o município de Foz do Iguaçu-PR faz parte da maior região de tríplice fronteira do

Brasil com o Paraguai e a Argentina, conformou-se a referida cidade de contatos internacionais como aquela com maior incidência de casos e óbitos por COVID-19, justificando sua escolha para realização deste estudo. Caracterizada como a principal fronteira da América do Sul em termos de população e circulação diária de pessoas oriundas de todos os continentes, sobretudo devido ao turismo internacional, às relações comerciais de compra e venda de bens de consumo e duráveis e de acesso aos sistemas de saúde<sup>(7)</sup>.

Ademais, nesse espaço, o elevado risco de transmissão da COVID-19 estava potencializado pela alta circulação de pessoas de diferentes nacionalidades e, em resposta, foram tomadas medidas de triagem e fechamento de fronteiras terrestres (postos de controle), marítimas (portos) e aéreas (aeroportos), isolamento de grupos de alto risco, distanciamento social, diagnósticos e testagem em massa<sup>(8-9)</sup>.

As variações nas manifestações clínicas compõem-se entre as diferenças na composição etária, morbidades, condições sociais, como também a discrepância de cultura, de estrutura social e de cuidados de saúde entre os países e regiões. Assim se tornou fundamental compreender e identificar as principais características clínicas e epidemiológicas dos pacientes com SARS-CoV-2, a fim de reconhecer o perfil mais vulnerável à doença<sup>(10)</sup>.

Destaca-se, ainda, que os problemas políticos, sanitários e econômicos agravados pela pandemia da COVID-19 colocaram em relevo a necessidade de estudar as peculiaridades dessa região fronteiriça<sup>(7)</sup>. Sendo assim, o objetivo deste artigo é descrever as curvas epidêmicas e analisar o perfil epidemiológico dos pacientes hospitalizados pela COVID-19 em um município de tríplice fronteira.

## Método

### Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo descritivo-quantitativo, com dados retrospectivos, desenvolvido em conformidade com as diretrizes do *Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys guidelines and Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE)*<sup>(11)</sup>.

### Cenário do estudo

Realizado no município de Foz do Iguaçu - PR, localizado na tríplice fronteira Brasil-Paraguai-Argentina. Possui população de 257.971 habitantes<sup>(12)</sup>.

No período da pandemia, o município disponibilizava 589 leitos hospitalares, sendo 71% disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Destaca-se que 97,8% da população do município era coberta por Equipes de Saúde da Família. Possui 30 Unidades Básicas de Saúde, três Centros de Atenção Psicossocial e três Unidades de Pronto Atendimento. Tanto o SUS quanto os serviços privados do município atendem à população local e regional, bem como visitantes e cidadãos Argentinos e Paraguaiois que buscam acesso ao sistema de saúde<sup>(13-14)</sup>.

### População do estudo

A população envolvida no estudo configurou a totalidade dos pacientes que foram notificados e confirmados para COVID-19 em Foz do Iguaçu-PR no período de março de 2020 a dezembro de 2021, obtidos por meio de notificação pelo Banco de Dados Notifica COVID-19. Foram excluídos os casos sem informação de diagnóstico de COVID-19 por RT-PCR (reação de transcriptase reversa seguida de reação em cadeia da polimerase) e de confirmação de hospitalização quando se tratou das análises das curvas epidêmicas entre hospitalizados.

### Período

Os dados foram coletados entre o período de março de 2020 a dezembro de 2021 do Banco Notifica COVID-19, do Departamento de Vigilância Epidemiológica Municipal.

### Variáveis sob estudo e análise dos dados

Inicialmente, identificou-se as curvas epidêmicas de acordo com as semanas epidemiológicas da COVID-19, obtidas no período supracitado, com a prevalência por 100.000 habitantes do município de Foz do Iguaçu-PR, sendo o número de casos apresentado em forma de gráficos de colunas. Para tal, foram utilizadas as frequências semanais dos casos positivos, sendo que o eixo horizontal representa o tempo e o vertical as frequências. O mesmo gráfico também foi elaborado para o número de internações ocorridas nos períodos das curvas epidêmicas.

A alocação dos períodos das semanas epidemiológicas foram realizadas com base no conceito epidemiológico de curva epidêmica, designado como a representação gráfica do número de casos de determinada doença pela data de início da mesma, sendo que a cada formação de vale ocorre uma nova curva epidêmica, a qual fornece informações como a magnitude, tendência no tempo e padrão de propagação dos casos, entre outras<sup>(15)</sup>.

Posteriormente, analisou-se os pacientes que apresentaram teste positivo para a COVID-19 e foram submetidos à internação em unidades hospitalares de Foz do Iguaçu-PR, totalizando 2927 casos. Nessa etapa, foi realizada a caracterização do perfil dos pacientes a partir das seguintes variáveis qualitativas: sexo, faixa etária, raça/cor, país de residência, município de residência, ocupação, paciente institucionalizado, gestante e evolução. Estas foram sumarizadas e compiladas em tabelas por meio de frequências absolutas (n) e relativas (%), para cada curva epidêmica encontrada. As frequências absolutas destas variáveis foram comparadas entre as curvas por meio do teste de qui-quadrado. Quando os pressupostos para a realização do teste qui-quadrado não foram atendidos, realizou-se o teste exato de Fisher. Quando tais testes apontaram para uma associação estatisticamente significativa entre as variáveis, fez-se, ainda, uma análise de resíduos padronizada e ajustada, de tal forma que resíduos acima de 1,96 indicaram associação positiva entre as variáveis e aqueles menores que -1,96 indicaram associação negativa. Para todos os testes, adotou-se um nível de significância de 0,05. Tais análises foram realizadas no programa XStat Versão 2014.

### Aspectos éticos

Considerando a Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde e demais diretrizes e normas regulamentadoras quanto às pesquisas envolvendo seres humanos, o projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE sob o parecer 4.894.155.

### Resultados

#### Identificação de curvas epidêmicas segundo semanas epidemiológicas de maior prevalência

Conforme disposto na Figura 1, ao avaliar o período de março de 2020 a dezembro de 2021, foram obtidas 4 curvas epidêmicas, as quais englobaram as seguintes semanas epidemiológicas:

Curva Epidêmica 1 - ocorreu no período de 31/05/2020 a 10/10/2020, correspondente a 23ª à 41ª semana epidemiológica e foram diagnosticadas 7682 pessoas com COVID-19.

Curva Epidêmica 2 - ocorreu no período de 11/10/2020 a 02/01/2021, correspondente a 42<sup>a</sup> à 53<sup>a</sup> semana epidemiológica e foram diagnosticadas 9249 pessoas com COVID-19.

Curva Epidêmica 3 - ocorreu no período de 03/01/2021 a 17/04/2021, correspondente a 1<sup>a</sup> à 15<sup>a</sup> semana epidemiológica e foram diagnosticadas 11478 pessoas com COVID-19.

Curva Epidêmica 4 - ocorreu no período de 18/04/2021 a 07/08/2021, correspondente a 16<sup>a</sup> à 31<sup>a</sup> semana epidemiológica e foram diagnosticadas 7408 pessoas com COVID-19.

Observando as linhas ascendentes de número de casos diagnosticados da COVID-19, verificou-se picos nas semanas 29 e 48 do ano de 2020, e semanas 9 e 22 do ano de 2021 (no gráfico identificadas como semanas 62 e 75). As semanas epidemiológicas de 8<sup>a</sup> a 11<sup>a</sup> de 2021 (semanas 61 a 64 do estudo), na terceira curva epidêmica, apresentaram as maiores frequências absolutas de casos positivos para COVID-19 ( $n = 1110$ , 430 casos/100.000 habitantes;  $n = 1345$ , 521 casos/100.000 habitantes;  $n = 1201$ , 465 casos/100.000 habitantes e  $n = 914$ , 354 casos/100.000 habitantes) (Figura 1).

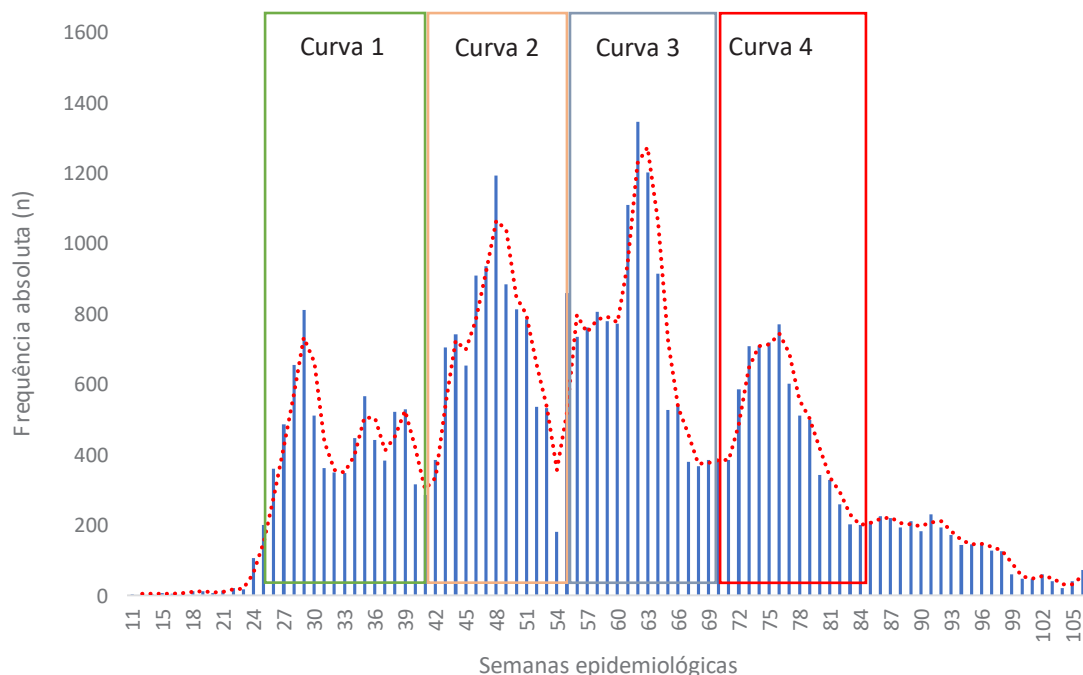


Figura 1 – Frequência absoluta de casos positivos da COVID-19, por semanas epidemiológicas, no período de março de 2020 a dezembro de 2021 em Foz do Iguaçu, PR, Brasil

### Perfil dos pacientes hospitalizados em cada curva epidêmica

Ao total, foram hospitalizados 504 (6,56% dos diagnosticados) pacientes com COVID-19 durante a primeira curva epidêmica; 520 (5,62% dos diagnosticados) pacientes na segunda curva epidêmica; 988 (8,61% dos diagnosticados) pacientes na terceira curva epidêmica e 915 (12,35% dos diagnosticados) por ocasião da quarta curva epidêmica. Verificou-se que o maior número de internações ocorreu durante as curvas 3 e 4 da pandemia (Figura 2).

Foi possível verificar que a maioria dos pacientes hospitalizados com COVID-19 pertenciam ao sexo masculino, possuía idade entre 46 e 85 anos, sendo da raça/cor branca, eram residentes do próprio município e

país, apresentavam ocupação não vinculada à área da segurança pública e saúde e evoluíram para cura. Uma pequena parcela dos casos que necessitaram internação estava institucionalizada ou era gestante (Tabela 1).

Dentre as variáveis associadas à curva 1, encontrou-se idade de 0 a 15 anos e de 61 a 85 anos, raça/cor branca e amarela, residência em Foz do Iguaçu, Brasil, sendo casos que curaram. A curva 2 esteve associada à idade de 61 a 85 anos, com residência no Brasil, morando em instituições de longa permanência para idosos e clínicas de recuperação e evoluindo para cura. Associados à curva 3, foram encontradas pessoas de 61 a 85 anos, de raça/cor parda, residentes em outros municípios que não Foz do Iguaçu e desfecho óbito. A curva 4 esteve associada a pessoas com idade entre 16 e 60 anos, raça/cor parda, residir em outros países e desfecho cura (Tabela 1).

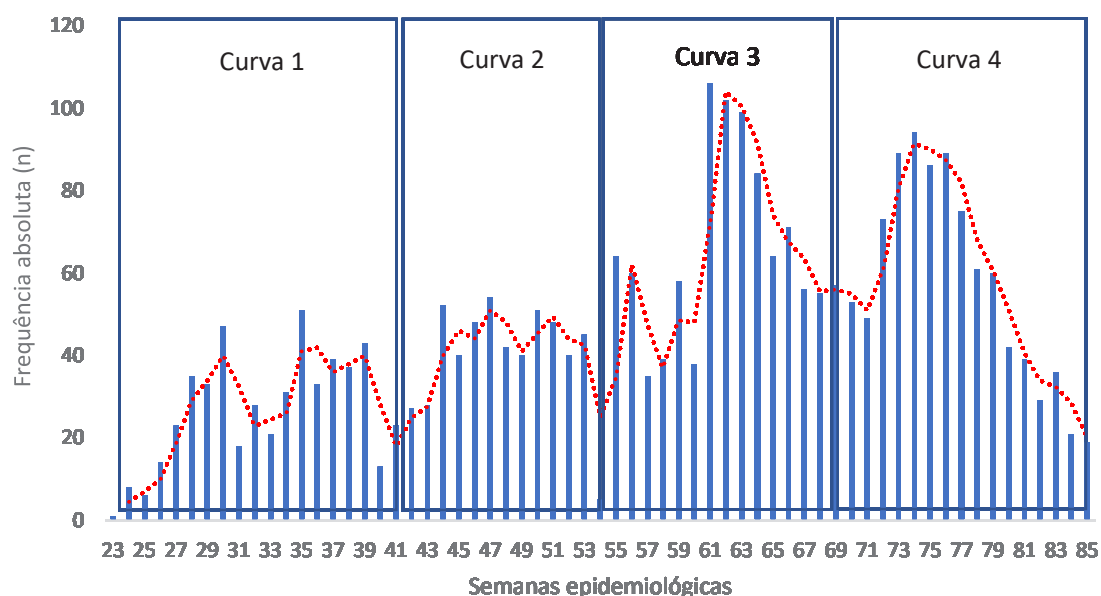


Figura 2 – Frequência absoluta das hospitalizações por COVID-19, por semanas epidemiológicas, no período das curvas epidêmicas de 2020 e 2021 em Foz do Iguaçu, PR, Brasil

Tabela 1 - Frequências absolutas (n) e relativas (%) das variáveis qualitativas de pacientes hospitalizados com COVID-19, para cada curva epidêmica. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2020-2021

Variáveis	Categorias	Curva 1	Curva 2	Curva 3	Curva 4	p-valor†
		n* (%)	n* (%)	n* (%)	n* (%)	
Sexo	Masculino	306(60,7)	291(56,0)	564(57,1)	559(61,1)	0,128†
	Feminino	198(39,3)	229(44,0)	424(42,9)	356(38,9)	
Faixa etária	0 a 15 anos	17(3,4)‡	10(1,9)	25(2,5)	10(1,1)§	<0,001†
	16 a 30 anos	24(4,8)	29(5,6)	45(4,6)	68(7,4)‡	
	31 a 45 anos	80(15,9)	61(11,7)§	148(14,9)§	226(24,7)‡	
	46 a 60 anos	133(26,4)§	165(31,7)	296(30,0)	338(36,9)‡	
Raça/Cor	61 a 85 anos	228(45,2)‡	234(45,0)‡	444(44,9)‡	263(28,7)§	<0,001†
	86 a 97 anos	22(4,4)‡	21(4,0)	30(3,0)	10(1,1)§	
	Branca	239(57,0)‡	224(51,6)	404(48,7)	382(48,1)	
País de residência	Parda	89(21,2)§	192(44,2)	394(47,8)‡	379(47,7)‡	<0,001†
	Amarela	77(18,4)‡	6(1,4)	10(1,2)§	10(1,3)§	
	Preta/Indígena	14(3,3)	12(2,8)	22(2,7)	23(2,9)	
Município de residência	Brasil	500(99,2)‡	517(99,4)‡	962(97,4)	883(96,5)§	<0,001†
	Outros	4(0,8)§	3(0,6)§	26(2,6)	32(3,5)‡	
Ocupação	Foz do Iguaçu	504(100)‡	511(98,3)	955(96,7)‡	893(97,6)	<0,001†
	Outros	-	9(1,7)	33(3,3)‡	22(2,4)	
Pacientes institucionalizados	Outros	255(95,5)	352(98,6)	652(99,1)	565(99,8)	
	Segurança pública/Saúde	12(4,5)	5(1,4)	6(0,9)	1(0,2)	
	Unidades prisionais	-	1(33,3)§	27(93,1)	10(83,3)	
Gestante	ILPI¶ e clínicas de recuperação	-	2(66,7)‡	2(6,9)	2(16,7)	0,036**
	Não	80(97,6)	67(94,4)	209(97,7)	268(98,2)	
Evolução	Sim	2(2,4)	4(5,6)	5(2,3)	5(1,8)	0,304**
	Cura	311(68,4)‡	277(67,2)‡	383(47,8)§	511(65,6)‡	
Evolução	Óbitos	144(31,6)§	135(32,8)§	419(52,2)‡	268(34,4)§	<0,001†

\*n = Amostra, difere uma vez que dados em branco, ignorados e não se aplica não foram considerados na análise; †p-valor = Teste de qui-quadrado; ‡Resíduos padronizados e ajustados acima de 1,96 que indicaram associação positiva entre as categorias de resposta das variáveis; §Resíduos abaixo de -1,96 que indicaram associação negativa; ||Não foi possível aplicar nenhum teste para esta variável; ¶ILPI = Instituição de longa permanência para idosos; \*\*p-valor do teste exato de Fisher

## Discussão

Este estudo busca compreender a ocorrência das curvas epidêmicas entre os casos hospitalizados por COVID-19. O estudo das curvas epidêmicas é fundamental para prever futuras demandas de hospitalização, frequência do surgimento de novas variantes virais e efetividade das intervenções sanitárias, entre elas a vacinação.

A pandemia no Brasil tomou proporções crescentes entre a primeira e segunda curva epidêmica. Nesse mesmo período, o Brasil, e os Estados Unidos da América já eram considerados países epicentro da doença<sup>(16)</sup>.

Também houve um aumento de 161% de casos novos notificados entre esses dois períodos<sup>(17)</sup>, fato também observado no estudo sobre o colapso do sistema de saúde em Manaus, que registrou 56 mil casos na primeira curva e o dobro na segunda<sup>(18)</sup>.

O estado do Paraná evidenciou uma tendência de aceleração da transmissão da COVID-19 entre o início e metade do mês de abril de 2021. A 9ª Regional de Saúde do Paraná, que envolve Foz do Iguaçu-PR, destacou-se negativamente nesse período, com maior coeficiente de incidência da doença<sup>(19)</sup>.

Como medida de mitigação da doença, o município de Foz do Iguaçu adotou as medidas restritivas decretadas pelo estado do Paraná e implementou o Decreto Nº 27.994/20, contemplando as medidas de prevenção, visando o cuidado da população e mantendo o sistema de vigilância em alerta<sup>(20)</sup>. Na data de publicação do decreto, ainda não havia registro de contágios positivos nem de casos suspeitos, sendo que o primeiro caso positivo foi notificado no dia 18 de março de 2020, classificado como um caso importado, e o primeiro óbito pelo vírus ocorreu no dia 26 de abril do mesmo ano.

Conforme a Figura 1, observa-se um retardo entre o primeiro caso confirmado e o início da primeira curva, fato que pode ser justificado pelas severas medidas restritivas implantadas pelo município e pelo Paraguai e Argentina.

Por outro lado, a primeira curva epidêmica surge no final do mês de maio de 2020, período coincidente com a publicação do Decreto Nº 28.103, que flexibilizou as medidas restritivas, autorizando a abertura do comércio embora houvesse limites de frequentadores. Esse Decreto delimitou as medidas restritivas a bairros da cidade com maior incidência, que eram estabelecidas a partir da avaliação por georreferenciamento da morbimortalidade<sup>(21)</sup>.

A ocorrência da segunda curva epidêmica pode ser resultado da flexibilização das medidas protetivas de isolamento, da abertura da Ponte Internacional da Amizade que liga o Brasil ao Paraguai, bem como da

interrupção das ações controle de barreiras sanitárias em todos os locais de acesso à cidade<sup>(22)</sup>. Nessa ocasião, a Ciudad del Leste, no Paraguai, apresentava incidência de 1.544 casos por 100 mil habitantes e taxa de letalidade de 3,9% enquanto Foz do Iguaçu acumulava incidência de 3.065 casos por 100 mil habitantes e taxa de letalidade de 1,5%<sup>(23-24)</sup>.

Com a abertura da Ponte da Amizade, as relações de convívio familiar e de trabalho foram retomadas. Conforme o registro da Secretaria de Saúde de Foz do Iguaçu, ocorreu um incremento de 30% de teste para diagnóstico da COVID-19, correspondendo aos paraguaios e brasileiros imigrados para o país vizinho que buscaram atendimento nos serviços de saúde do município<sup>(24)</sup>. Neste estudo, verificou-se o aumento do número de não residentes no Brasil internamentos em Foz do Iguaçu. Torna-se importante mencionar que, no geral, algumas medidas de controle fronteiriço foram mais eficazes do que outras, entretanto, muito permanece incerto sobre esse tema<sup>(25)</sup>.

A terceira curva epidêmica coincidiu com o período de aumento da aglomeração de pessoas devidos às festividades de final de ano e carnaval. A terceira onda se mostrou a mais contagiosa e letal, chegando a 401 casos diários e um pico de 1.106 casos ativos<sup>(4)</sup>, o que pode ser explicado, em parte, pela circulação de novas variantes no Brasil (B.1.1.7, 20B/501Y.V1 ou VOC-202012/01)<sup>(26)</sup>, que alcançaram também o município. Para controle da situação foi publicado um novo decreto, o de Nº 6983, o qual determinava a suspensão das aulas presenciais e o serviço e atividades não essenciais em todo estado, além do toque de recolher estabelecido das 20 às 05 horas. Tal decreto teve vigência até 08 de março de 2021<sup>(7,27)</sup>.

Um estudo com dados de fronteiras internacionais em todos os continentes mostrou a eficácia das medidas introduzidas para restringir a circulação humana<sup>(28)</sup>, sendo a quarentena a resposta mais eficaz frente à pandemia do coronavírus<sup>(25)</sup>.

A quarta curva epidêmica ocorreu em um período de flexibilização das medidas restritivas<sup>(25)</sup> e de circulação de uma nova variante denominada Beta (B.1.351 ou 501Y.V2), que, até fevereiro de 2021, fora detectada em 35 países. A confirmação de registros dessa variante no Brasil ocorreu no final de abril de 2021<sup>(26)</sup>.

A análise temporal dos resultados deste estudo, dos decretos de fechamento e da abertura das fronteiras no Brasil (especificamente a fronteira entre Foz do Iguaçu e Ciudad del Leste), a flexibilização das medidas de isolamento, distanciamento social e o surgimento de novas variantes virais levaram à percepção da relação entre esses eventos, ao aumento no número de casos de COVID-19, de hospitalizações e à ocorrência de óbitos.



A Ponte Internacional da Amizade foi reaberta em 15 de outubro de 2020 no feriado de Proclamação da República, esse fato ocorreu na 42ª semana epidemiológica. Em seguida, ocorreram os demais eventos (citados anteriormente) e, a partir de então, de acordo com a presente pesquisa, foi evidenciado também o aumento no número de casos nas semanas epidemiológicas seguintes (45ª à 48ª), na cidade de Foz do Iguaçu.

Entretanto, sobre o fechamento de fronteiras internacionais, há informações que mostram que estas podem estar entre as medidas de controle da COVID-19 mais dispendiosas do ponto de vista econômico<sup>(25)</sup>. Destaca-se que as políticas introduzidas para restringir a circulação humana dentro de um país foram mais eficazes quanto à resposta à pandemia do coronavírus do que o fechamento das fronteiras internacionais<sup>(26)</sup>.

Em relação às curvas epidêmicas, destaca-se o aumento crescente da incidência, da hospitalização e de óbitos pela COVID-19 no período da terceira curva epidêmica no município, durante os quatro primeiros meses do ano de 2021. Tal ocorrência estava de acordo com o cenário de agravamento da pandemia no contexto internacional. Neste período, apenas 13,7% da população brasileira tinha sido vacinada contra o SARS-CoV-2<sup>(27)</sup>.

Fatores como o curso da doença, o surgimento de novas variantes com maior transmissibilidade, as aglomerações clandestinas e aglomerações no fim de ano somaram-se ao crescimento da curva, quando ainda só havia medidas não farmacológicas para a mitigação da infecção por COVID-19<sup>(29)</sup>.

O perfil epidemiológico mostrou maior ocorrência de internações entre homens da raça/cor branca. Ao considerar as faixas etárias segundo as curvas, notou-se maior frequência entre os homens hospitalizados com idade de 61 a 85 anos, na terceira curva epidêmica, aspectos concordantes com outro estudo<sup>(30)</sup>.

A análise dos casos hospitalizados por faixa etária segundo as curvas epidêmicas confirma a elevada circulação/transmissão e o número de doentes pelo SARS-CoV2 na localidade, visto que a faixa etária de 0 a 15, de 61 a 85 e 86 e mais anos de idade, obtiveram maior percentual de hospitalização durante a terceira curva epidêmica ( $\chi^2 = 132,09$ ;  $p < 0,0001$ ).

Para os doentes na faixa de idade de 61 e mais anos, os achados científicos corroboram com a presente pesquisa, visto que pessoas idosas que normalmente possuem comorbidades tais como hipertensão arterial sistêmica, cardiopatias, diabetes mellitus, doenças respiratórias crônicas e imunossupressoras fazem parte de um grupo de risco, geralmente cursando com hospitalização e mau prognóstico<sup>(31)</sup>.

Por outro lado, a hospitalização e a mortalidade pela COVID-19 em pacientes hospitalizados apresentaram redução, especialmente entre idosos na proporção de aproximadamente um terço na quarta curva epidêmica. A existência de vacina antecipadamente e a maior adesão à segunda dose poderiam ter evitado um expressivo número de óbitos entre idosos no período de janeiro a abril de 2021<sup>(32)</sup>.

Em se tratando das características dos hospitalizados segundo as curvas epidêmicas, este estudo foi concordante com achados na África do Sul, ao comparar o número de curvas, (quatro) períodos de ocorrência e idade dos pacientes durante a quarta curva epidêmica, divergindo quanto à presença de maior número de mulheres na terceira curva epidêmica<sup>(30)</sup>.

Este estudo apoia a descoberta de que os homens são mais propensos a serem infectados e que necessitam mais frequentemente de hospitalização por COVID-19<sup>(30,32)</sup>, potencialmente devido a diferenças imunológicas baseadas no sexo, variações de gênero ou comorbidades associadas, incluindo hipertensão, doença cardiovascular, doença pulmonar, padrões e prevalência de tabagismo e consumo de álcool<sup>(33)</sup>. Do mesmo modo, outros achados revelaram que 69% de todas as admissões em hospitais eram do sexo masculino, representando 74% de todas as admissões em unidade de terapia intensiva e 77% de toda a mortalidade pela COVID-19<sup>(34-35)</sup>.

No Brasil, pequenas mudanças ocorreram na proporção de idosos e brancos infectados na segunda curva epidêmica em comparação com a primeira, observou-se também leve aumento de hospitalização na segunda curva epidêmica<sup>(18)</sup>. Contudo, foi observado um crescente número de hospitalizações no decorrer de 2020 e 2021 em Foz do Iguaçu - PR, não coincidindo exatamente com o mesmo período em outros cenários nacionais, visto que o Brasil é um país continental, heterogêneo, com variadas densidades populacionais e grandes iniquidades regionais, que determinam tempos distintos para o início e término de cada curva epidêmica<sup>(36)</sup>.

A mudança do perfil dos infectados com um aumento da contribuição de indivíduos de raça/cor parda em Foz do Iguaçu (a partir da segunda curva) pode ter sido reflexo das desigualdades no acesso aos serviços de saúde entre brancos, pardos e negros. Embora o SARS-CoV-2 afete a população como um todo, seus impactos podem ser diferentes por conta da desigualdade socioeconômica, devido ao racismo estrutural e a situações de exclusão social que fazem parte da realidade brasileira. Aqueles que possuem condições de vida e trabalho mais precários têm maiores dificuldades no acesso aos bens e serviços essenciais, podendo, então, resultar em diferenças

observáveis por variáveis proxy de status socioeconômico como é o caso de raça/cor<sup>(7)</sup>.

Em relação ao local de residência, o cenário de doentes hospitalizados em Foz do Iguaçu oriundos de outras localidades do estado do Paraná e do exterior se deu devido a regionalização do Sistema Único de Saúde (visto que pela Central de Leitos os pacientes são deslocados de seus municípios para as cidades com leitos disponíveis), pela hospitalização de estrangeiros em viagens de turismo e negócios e pelo acesso de doentes oriundos do Paraguai e Argentina. Ademais, a partir da abertura da Ponte Internacional da Amizade, aumentou-se o número de hospitalizações por COVID-19 de brasileiros e estrangeiros oriundos do Paraguai<sup>(24)</sup>.

No estado do Paraná houve aumento dos casos em novembro de 2020, na 46ª semana epidemiológica, onde a taxa média de ocupações hospitalares era de 89% no estado, e de 96% na capital Curitiba<sup>(37)</sup>. Em se tratando da fronteira, o aumento de casos possivelmente se relacionou com o feriado prolongado do dia 15 de novembro, data em que cidade de Foz do Iguaçu superou as expectativas de visitas desde agosto de 2020, com uma lotação de 95% dos hotéis da cidade<sup>(25)</sup>.

Neste estudo, foi pouco frequente a hospitalização de profissionais de saúde, durante as quatro curvas epidêmicas, ao contrário do observado em um trabalho realizado na Alemanha e Malásia, no qual somente nos primeiros cinco meses do ano de 2020 contabilizaram-se 8,9% do total de notificações classificadas como de profissionais de saúde doentes por COVID-19 que precisaram ser hospitalizados<sup>(38)</sup>.

Em se tratando de pessoas institucionalizadas, observou-se que durante a terceira curva epidêmica, aumentou-se o número de pessoas privadas de liberdade com complicações por COVID-19 e que necessitaram de hospitalização. A análise da categoria pacientes institucionalizados quanto à necessidade de hospitalização devido à COVID-19 demonstrou que os grupos de moradores em instituições prisionais foram mais vulneráveis quando comparados às pessoas fora das prisões<sup>(39)</sup>.

Foi baixo o registro de gestantes hospitalizadas por COVID-19 neste estudo, mesmo durante a terceira curva epidêmica. Sabe-se que as gestantes são mais propensas a hospitalização em unidade de terapia intensiva, que requerem ventilação invasiva, que necessitam de oxigenação por membrana extracorpórea e evoluem para óbito mais frequentemente do que mulheres não grávidas em idade reprodutiva<sup>(40)</sup>.

Destaca-se que o período com maior morbimortalidade por COVID-19 registrado no município foi na terceira curva epidêmica, que correspondeu ao

período de janeiro a abril de 2021, apresentando 419 óbitos, entre aqueles que foram hospitalizados. Conforme os dados consolidados pelo Painel Coronavírus – Ministério da Saúde, quando o Brasil registrava a segunda curva epidêmica, a fronteira Brasil-Paraguai-Argentina estava vivenciando o momento mais crítico da terceira curva epidêmica, com elevadíssimo percentual de hospitalizações e óbitos pela doença<sup>(18)</sup>.

A vacinação contra o SARS-CoV-2 no município iniciou seguindo as orientações da 9ª Regional de Saúde do Paraná, e os profissionais da área da saúde que estavam na linha de frente, seguido dos idosos abrigados nas instituições asilares foram os primeiros a receber a primeira dose da vacina. Neste período a tríplice fronteira já experimentava os impactos da terceira curva epidêmica, que teve seu ápice em 14 de fevereiro de 2021, registrando mais de 1800 casos novos na 8ª semana epidemiológica de 2021<sup>(27)</sup>.

No Brasil, com o início do verão, as infecções entre os jovens aumentaram consideravelmente, marcando, assim, a segunda curva epidêmica. Tanto no Brasil como em outros países, diferente do primeiro momento da pandemia, os casos positivos cresceram entre os jovens nesse período. Tal ocorrência pode ser justificada pelo fato de grande parte dessa população acreditar ser menos susceptível à contaminação por COVID-19, por não fazerem parte de grupos de risco em que há predisposição para doença<sup>(41)</sup>.

O verão, período característico de férias e os feriados ocorridos na terceira curva epidêmica, representaram outro fator que pode ter contribuído para a explosão da incidência de casos e hospitalizações em Foz do Iguaçu. Segundo dados do Parque Nacional do Iguaçu, o número de turistas nas Cataratas do Iguaçu em janeiro de 2021 foi de 75 mil turistas, o maior número registrado desde o início da pandemia<sup>(25)</sup>.

Destaca-se que períodos de feriados, em que pessoas viajam e promovem reuniões, consequentemente, culminam em aglomerações que contribuíram para a disseminação da COVID-19<sup>(42)</sup>. A propagação do vírus em escala global foi favorecida pela circulação de pessoas e objetos infectados. Contudo, o processo saúde-doença em uma região de fronteira possui características particulares associadas à mobilidade de pessoas entre países diariamente<sup>(43)</sup>.

A observação das curvas epidêmicas de COVID-19 no município de Foz do Iguaçu mostra que as medidas sanitárias escolhidas se associaram com a morbimortalidade da doença. Tendo em vista que a implantação das medidas restritivas antes do registro da primeira curva epidêmica provocou impacto sobre a incidência da doença e da hospitalização, quando o



município adotou medidas de flexibilização, houve aumento no número de casos; posteriormente, medidas restritivas foram intensificadas logrando um decréscimo nas curvas, após algumas semanas.

Sobre esse fato, no contexto de um ressurgimento do SARS-CoV-2, uma estratégia de controle por meio da proibição de eventos públicos e reuniões públicas de mais de dez pessoas mostrou associação com a redução de casos na ordem de 6% no 7º dia, 13% no 14º dia e 29% no 28º dia<sup>(44)</sup>.

As ações de restrição de ajustamentos públicos e a cobertura vacinal no Brasil e nos municípios fronteiriços ultrapassou 70% da cobertura vacinal da 1ª dose. Já no município de Foz do Iguaçu, obteve-se 92,5% na primeira dose e 86,3% para segunda dose<sup>(24)</sup>, o que impactou na redução de hospitalizações na quarta curva epidêmica.

Neste estudo, a frequência de profissionais de saúde hospitalizados foi pequena. observou-se maior ocorrência durante a primeira curva epidêmica. Apesar disso, as repercussões psicossociais e físicas durante a pandemia na saúde, especialmente dos profissionais da enfermagem foram severas, considerando o tempo de exposição, ritmo e complexidade no trabalho frente as pessoas adoecidas por COVID-19<sup>(45)</sup>.

Cabe ressaltar a existência de incompletude em algumas categorias de resposta no banco de dados utilizado no estudo. Esta situação pode ter limitado a interpretação de algumas variáveis. Entretanto, para mitigar vieses, analisou-se 35.817 registros de casos positivos para COVID-19 no período, incluindo-se somente as notificações com informações completas sobre as variáveis dependentes e independentes. Ademais, os casos considerados no estudo obtiveram confirmação de diagnóstico para SARS-CoV-2 por RT-PCR e estado de hospitalização.

A identificação do perfil dos pacientes hospitalizados pela COVID-19 em cada curva epidêmica contribui para mostrar a importância da análise de dados de vigilância epidemiológica visando o planejamento de medidas sanitárias. Foi possível identificar que apesar das pessoas da raça/cor parda conformarem 30% do total populacional, ainda assim, elas obtiveram um padrão de adoecimento e óbito similar às pessoas da raça/cor branca, (63,3% do total da população). Verificou-se também homens e pessoas privadas de liberdade como grupos vulneráveis, sendo os potenciais marcadores de risco para hospitalização e óbito por COVID-19. Outra contribuição para manejo de futuras epidemias é a necessidade de disponibilização de vacinas em tempo oportuno, visto que, neste caso, a distribuição poderia ter prevenido o excesso de adoecimento e óbitos, como se

identificou durante a terceira curva epidêmica da doença nesta localidade de fronteira internacional.

## Conclusão

A análise epidemiológica dos casos de COVID-19 que necessitaram de hospitalização permitiu concluir que as curvas epidêmicas foram influenciadas por diferentes situações, no município de Foz do Iguaçu. Durante a primeira curva, praticamente toda a população não tinha imunidade específica, e adicionou-se, ainda, o agravante da presença de grupos de risco e a flexibilização das medidas restritivas com abertura do comércio. Antecedendo a segunda curva, marcou-se a reabertura da Ponte Internacional da Amizade e interrupção das ações controle de barreiras sanitárias. A terceira curva epidêmica foi observada em um período após o aumento da aglomeração de pessoas devidos às festividades de final de ano, do carnaval além da circulação de novas variantes no Brasil denominadas B.1.1.7, 20B/501Y.V1 e VOC-202012/01. Por sua vez, o aumento crescente da incidência, hospitalização e óbito pela COVID-19 configurou-se em uma quarta curva epidêmica num espaço de tempo depois do surgimento de outra variante do SARS-CoV-2 denominada Beta (B.1.351 ou 501Y.V2).

Quanto ao perfil dos doentes hospitalizados, concluiu-se que, no período de maior transmissibilidade da doença (terceira curva epidêmica), ser do sexo masculino, pertencer ao grupo de pessoas da raça/cor parda, estar na faixa etária de 61 a 85 anos e viver em unidade prisional se associaram com a hospitalização e ocorrência de óbito.

## Referências

1. Cortinovis M, Perico N, Remuzzi G. Long-term follow-up of recovered patients with COVID-19. *Lancet*. 2021;397(10270):173-5. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00039-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00039-8)
2. Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X, Xu S, et al. Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med*. 2020;180(7):934-43. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.0994>
3. Dias AIS, Musso C, Nunes E, Lacerda JCV, Presta MCLF, Nienov OH. Avaliação de risco no cenário da COVID-19 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2022 [cited 2022 Dec 14]. Available from: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/avaliacao-de-risco-para-covid-19/avaliacao-de-risco-no-cenario-da-covid-19-se-40-43-2022>
4. Álvaro V. H2FOZ lança infográfico exclusivo para entendermos a pandemia em Foz [Internet]. Foz do

- Iguaçu: H2FOZ; 2021 [cited 2023 Feb 10]. Available from: <https://www.h2foz.com.br/saude/coronavirus/h2foz-lanca-infografico-exclusivo-para-entendermos-a-pandemia-e>
5. Aquino EML, Silveira IH, Pescarini JM, Aquino R, Souza-Filho JA, Rocha AS, et al. Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. *Cien Saude Colet*. 2020;24(suppl 1):2423-46. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10502020>
  6. Kissler SM, Tedijanto C, Goldstein E, Grad YH, Lipsitch M. Projecting the transmission dynamics of SARS-CoV-2 through the postpandemic period. *Science*. 2020;368(6493):860-8. <https://doi.org/10.1126/science.abb5793>
  7. Silva-Sobrinho RA, Zilly A, Silva RMM, Acoverde MAM, Deschutter EJ, Palha PF, et al. Coping with COVID-19 in an international border region: health and economy. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2021;29:e-3398. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.4659.3398>
  8. Nagamine LY, Ferreira G, Kruger C, Moura R. The spread of COVID-19 in the Brazilian terrestrial and coastal border areas. *Rev Tempo Mundo*. 2020;23:203-33. <https://doi.org/10.38116/rtm23art8>
  9. Minussi BB, Paludo EA, Passos JPB, Santos MJ, Mocellin O, Maeyama MA. COVID-19 risk groups: the possible relationship between the impairment of healthy young adults and immunity. *Braz J Health Rev*. 2020;3(2):3739-62. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n2-200>
  10. Zhou F, Yu T, Ronghui D, Guohui F, Ying L, Zhibo L, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395(10229):1054-62. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
  11. Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gotszche PC, Vandenbroucke JP. Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *BMJ*. 2007;335(7624):806-8. <https://doi.org/10.1136/bmj.39335.541782.AD>
  12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Foz do Iguaçu [Homepage]. Rio de Janeiro: IBGE; 2021 [cited 2022 Jan 10]. Available from: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/foz-do-iguacu/panorama>
  13. Ministério da Saúde (BR). Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde [Homepage]. Brasília: MS; c2024 [cited 2021 June 20]. Available from: <http://cnes2.datasus.gov.br/Index.asp?home=1>
  14. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Painéis de Indicadores: Atenção Primária à Saúde [Homepage]. Brasília: MS; c2021 [cited 2021 June 20]. Available from: <https://sisaps.saude.gov.br/painelsaps/saude-familia>
  15. Dwyer DM, Groves C. Outbreak Epidemiology. In: Nelson KE, Williams CFM, editors. *Infectious Disease Epidemiology: Theory and Practice*. 2. ed. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Publishers; 2007. p. 147-79.
  16. Gomes GGC, Bisco NCB, Paulo MF, Fabrin SCV, Fioco EM, Verri ED, et al. Epidemiological profile of the New Infectious Coronavirus Disease - COVID-19 (Sars-Cov-2) in the world: Descriptive study, January-June 2020. *Braz J Health Rev*. 2020;3(4):7993-8007. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-064>
  17. Moura EC, Silva EM, Sanchez MN, Cavalcante FV, Oliveira LG, Oliveira A, et al. Timely availability of public data for health management: COVID-19 waves analysis. *SciELO Preprints*. 2021. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2316>
  18. Barreto ICHC, Costa RV Filho, Ramos RF, Oliveira LG, Martins NRAV, Cavalcante FV, et al. Health collapse in Manaus: the burden of not adhering to non-pharmacological measures to reduce the transmission of Covid-19. *Saúde Debate*. 2021;45(131):1126-39. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202113114I>
  19. Banhos NG, Moreira RC, Melo EC, Lizzi E, Fernandes PHC. Temporary-spatial analysis of the evolution of Covid-19 in the state of Paraná in the period from March to September 2020. *Braz J Dev*. 2021;7(4):40520-39. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n4-488>
  20. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Decreto 27.994/2020. Consolida as medidas estabelecidas no Município de Foz do Iguaçu e Declara Situação de Emergência ao controle e prevenção para o enfrentamento da emergência em saúde pública de importância internacional decorrente da Pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19 [Internet]. Foz do Iguaçu: Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu; 2020 [cited 2023 Jan 23]. Available from: <http://leismunicipa.is/ouwxa>
  21. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Decreto 28.103/2020. Altera o Decreto nº 28.055, de 20 de abril de 2020, e alterações, que Consolida as medidas estabelecidas no Município de Foz do Iguaçu de controle e prevenção para o enfrentamento da emergência em saúde pública de importância internacional decorrente da Pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19, e dá outras providências [Internet]. Foz do Iguaçu: Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu; 2020 [cited 2023 Jan 23]. Available from: <http://leismunicipa.is/rdngy>
  22. Mascarenhas MC, Klauck S. COVID-19 and the closing of the International Friendship Bridge. *Rev Latino-Am Estud Cult Soc*. 2020;6(3). <https://doi.org/10.23899/relacult.v6i3.2030>
  23. Ministério de Salud Publica y Bienestar Social do Paraguay. Reporte Paraguay MSPBS COVID-19 [Homepage]. Asunción: MSPBS; c2022 [cited 2023 Jan

- 27]. Available from: <https://www.mspbs.gov.py/reportes-covid19.html>
24. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Boletim Covid-19 [Homepage]. Foz do Iguaçu: PMFI; [s.d.] [cited 2024 Jan 20]. Available from: <https://www5.pmfi.pr.gov.br/noticia-47438>
25. Grépin KA, Aston J, Burns J. Effectiveness of international border control measures during the COVID-19 pandemic: a narrative synthesis of published systematic reviews. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 2023;381(2257):20230134. <https://doi.org/10.1098/rsta.2023.0134>
26. Dejnirattisai W, Zhou D, Supasa P, Liu C, Mentzer AJ, Ginn HM, et al. Antibody evasion by the P.1 strain of SARS-CoV-2. *Cell.* 2021;184(11):2939-54.e9. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.03.055>
27. Governo do Estado do Paraná (BR). Decreto 6983/2021. Determina medidas restritivas de caráter obrigatório, visando o enfrentamento da emergência de saúde pública decorrente da pandemia da COVID-19 [Internet]. Curitiba: Governo do Estado do Paraná; 2021 [cited 2023 Jan 23]. Available from: <https://www.nre.seed.pr.gov.br/modules/noticias/visit.php?fileid=1773>
28. Shiraef MA, Friesen P, Feddern L, Weiss MA, COBAP Team. Did border closures slow SARS-CoV-2? *Sci Rep.* 2022;12:1709. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05482-7>
29. Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. Primeiro feriado de novembro terá ocupação máxima em Foz do Iguaçu [Internet]. 2021 Nov. 27 [cited 2023 Jan 20]. Available from: <https://www5.pmfi.pr.gov.br/noticia.php?id=49028>
30. Slavov SN, Patané JSL, Bezerra RDS, Giovanetti M, Fonseca V, Martins AJ, et al. Genomic monitoring unveils the early detection of the SARS-CoV-2 B.1.351 (beta) variant (20H/501Y.V2) in Brazil. *J Med Virol.* 2021;93(12):6782-7. <https://doi.org/10.1002/jmv.27190>
31. Moraes GF, Cardoso LS, Rosa LS, Costa VZ, Santos CP, Ezar-Vaz MR. Gestão em saúde na fronteira: revisão integrativa da imbricância para a assistência hospitalar. *Rev Pesqui Cuid Fundamental Online.* 2017;9(3). <https://doi.org/10.9789/2175-5361.2017.v9i3.867-874>
32. Jamieson DJ, Rasmussen SA. An update on COVID-19 and pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2022;226(2):177-86. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2021.08.054>
33. Silva FPSP, Silva MS, Fortes JEJ, Rocha MML, Araújo IA, Carvalho ICS, et al. Vacinas contra Coronavírus (COVID-19; SARS-COV-2) no Brasil: um panorama geral. *Res Soc Dev.* 2021;10(8):1-11. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17189>
34. Naveca FG, Nascimento V, Souza VC, Corado AL, Nascimento F, Silva G, et al. COVID-19 in Amazonas, Brazil, was driven by the persistence of endemic lineages and P.1 emergence. *Nature Med.* 2021;27:1230-8. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01378-7>
35. Vahey GM, McDonald E, Marshall K, Martin SW, Chun H, Herlihy R, et al. Risk factors for hospitalization among persons with COVID-19-Colorado. *PLoS One.* 2021;16(9):e0256917. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256917>
36. Maslo C, Friedland R, Toubkin M, Laubscher A, Akaloo T, Kama B. Characteristics and Outcomes of Hospitalized Patients in South Africa During the COVID-19 Omicron Wave Compared With Previous Waves. *JAMA.* 2022;327(6):583-4. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.24868>
37. Chen Y, Liu Q, Guo D. Emerging coronaviruses: Genome structure, replication, and pathogenesis. *J Med Virol.* 2020;92(4):418-23. <https://doi.org/10.1002/jmv.25681>
38. Cummings MJ, Baldwin MR, Abrams D, Jacobson SD, Meyer BJ, Balough EM, et al. Epidemiology, clinical course, and outcomes of critically ill adults with COVID-19 in New York City: a prospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10239):1763-70. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31189-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31189-2)
39. Fang X, Li S, Yu H, Wang P, Zhang Y, Chen Z, et al. Epidemiological, comorbidity factors with severity and prognosis of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *Aging.* 2020;12(13):12493-503. <https://doi.org/10.18632/aging.103579>
40. Nandy K, Salunke A, Pathak SK, Pandey A, Doctor C, Puj K, et al. Coronavirus disease (COVID-19): a systematic review and meta-analysis to evaluate the impact of various comorbidities on serious events. *Diabetes Metab Syndr.* 2020;14(5):1017-25. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.06.064>
41. Goes EF, Ramos DO, Ferreira AJF. Desigualdades raciais em saúde e a pandemia da Covid19. *Trab Educ Saude.* 2020;18(3):1-7. <https://doi.org/10.1590/1981-7746-sol00278>
42. Siqueira D Junior, Moraes TC, Portugal I, Cavalcanti MPE, Daboin BEG, Raimundo RD, et al. Tendências da mortalidade e letalidade por COVID-19 no Estado do Paraná, Sul do Brasil: análise espaço-temporal de um ano de Pandemia. *J Hum Growth Dev.* 2021;31(3):549-61. <https://doi.org/10.36311/jhgd.v31i3.12792>
43. Nienhaus A, Hod R. COVID-19 among Health Workers in Germany and Malaysia. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(13):4881. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134881>
44. Abdalbary M, Kakani E, Ahmed Y, Shea M, Neyra JA, El-Husseini A. Characteristics and outcomes of prisoners hospitalized due to COVID-19 disease. *Clin Nephrol.* 2022;97(4):232-41. <https://doi.org/10.5414/CN110658>

45. Ampos LF, Olino L, Magalhães AMM, Tavares JP, Magnago TSBS, Dal Pai D. Nursing performance in COVID-19 and non-COVID-19 units: Implications for occupational health. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2023;31:e3741. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.6215.3741>

---

## Contribuição dos autores

**Concepção e desenho da pesquisa:** Merielly Kunkel, Franz Porzsolt, Mara Cristina Ripoli Meira, Helder Ferreira, Neide Martins Moreira, Larissa Djanilda Parra da Luz, Nathalia Halax Orfão, Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho. **Obtenção de dados:** Merielly Kunkel, Érica Alves Ferreira Gordillo, Laiz Mangini Cicchero, Franz Porzsolt, Mara Cristina Ripoli Meira, Helder Ferreira, Neide Martins Moreira, Larissa Djanilda Parra da Luz, Nathalia Halax Orfão, Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho. **Análise e interpretação dos dados:** Merielly Kunkel, Érica Alves Ferreira Gordillo, Laiz Mangini Cicchero, Franz Porzsolt, Mara Cristina Ripoli Meira, Helder Ferreira, Neide Martins Moreira, Larissa Djanilda Parra da Luz, Nathalia Halax Orfão, Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho. **Análise estatística:** Merielly Kunkel, Érica Alves Ferreira Gordillo, Laiz Mangini Cicchero, Franz Porzsolt, Mara Cristina Ripoli Meira, Helder Ferreira, Neide Martins Moreira, Larissa Djanilda Parra da Luz, Nathalia Halax Orfão, Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho. **Obtenção de financiamento:** Merielly Kunkel. **Redação do manuscrito:** Merielly Kunkel, Érica Alves Ferreira Gordillo, Laiz Mangini Cicchero, Mara Cristina Ripoli Meira, Helder Ferreira, Neide Martins Moreira, Larissa Djanilda Parra da Luz, Nathalia Halax Orfão, Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Merielly Kunkel, Érica Alves Ferreira Gordillo, Laiz Mangini Cicchero, Franz Porzsolt, Mara Cristina Ripoli Meira, Helder Ferreira, Neide Martins Moreira, Larissa Djanilda Parra da Luz, Nathalia Halax Orfão, Reinaldo Antonio Silva-Sobrinho.

**Todos os autores aprovaram a versão final do texto.**

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

Recebido: 01.09.2023

Aceito: 21.04.2024

Editora Associada:

Maria Lucia do Carmo Cruz Robazzi

**Copyright © 2024 Revista Latino-Americana de Enfermagem**

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


Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

---

Autor correspondente:

Merielly Kunkel

E-mail: [meriellyk@yahoo.com.br](mailto:meriellyk@yahoo.com.br)

 <https://orcid.org/0000-0002-9730-9041>