

ARTIGO ORIGINAL

# Mortalidade e letalidade da COVID-19 no Estado do Pará, Amazônia legal, Brasil

## COVID-19 mortality and lethality in the State of Pará, legal Amazon, Brazil

Célia Guarnieri da Silva<sup>a,b</sup>, Luiz Vinicius de Alcantara Sousa<sup>c</sup>, Laércio da Silva Paiva<sup>c</sup>, Tassiane Cristine Morais<sup>b,e</sup>, Mariane Albuquerque Lima Ribeiro<sup>a,d</sup>, Maura Regina Ribeiro<sup>b</sup>, Carlos Bandeira de Mello Monteiro<sup>b,f</sup>



<sup>a</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Centro Universitário FMABC - Santo André, São Paulo, Brazil;

<sup>b</sup>Laboratório de Delineamento de Estudo e Escrita Científica, Centro Universitário FMABC - Santo André, São Paulo, Brazil;

<sup>c</sup>Laboratório de Epidemiologia e Análise de Dados, Centro Universitário FMABC - Santo André, São Paulo, Brazil;

<sup>d</sup>Centro de Ciências da Saúde e do Desporto, Universidade Federal do Acre - Rio Branco, Acre, Brazil;

<sup>e</sup>Departamento de Educação Integrada em Saúde, Universidade Federal do Espírito Santo - Vitória, Espírito Santo, Brazil;

<sup>f</sup>Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP), Departamento de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – São Paulo, São Paulo, Brazil;

**Autor correspondente**  
celiaguarnieris@gmail.com

Manuscrito recebido: julho 2021  
Manuscrito aceito: setembro 2021  
Versão online: novembro 2021

### Resumo

**Introdução:** o crescimento dos índices do coronavírus na região Norte evidencia as desigualdades sociais históricas da região e os problemas no acesso à cidadania.

**Objetivo:** analisar a mortalidade e letalidade da COVID-19 no estado do Pará, Brasil.

**Método:** trata-se de um estudo ecológico com delineamento de série temporal de dados secundários. Foram consideradas todos os casos registrados e óbitos notificados por COVID-19 no período de março de 2020 a junho de 2021, no estado do Pará, Brasil. Foi utilizado a taxa de incidência, mortalidade e letalidade. Estimou-se a variação percentual diário e seus respectivos intervalos de 95% de confiança.

**Resultado:** o total de casos confirmados e óbitos por COVID-19 no estado do Pará foi de 552.937 e 15.469, respectivamente, no período de março de 2020 a junho de 2021. As taxas de incidência e mortalidade do período de março de 2020 a junho de 2021 foram, respectivamente, 6.407,9 e 179,3 por 100.000 habitantes e a letalidade foi 43,3. Com relação à análise de tendência diária das taxas no período de março de 2020 a junho de 2021 tanto a mortalidade quanto a incidência foram crescentes.

**Conclusão:** constatou-se que o comportamento da tendência das taxas na primeira onda foi crescente na incidência de casos confirmados e a letalidade decrescente e, na segunda onda, as taxas de mortalidade e letalidade foram crescentes.

**Palavras-chave:** COVID-19, SARs-CoV-2, mortalidade, letalidade, lockdown, quarentena.

**Suggested citation:** Guarnieri CS, Sousa LVA, Paiva LS, Morais TC, Ribeiro MAL, Ribeiro MR, Monteiro CBM. COVID-19 mortality and lethality in the State of Pará, legal Amazon, Brazil. *J Hum Growth Dev.* 2021; 31(3):398-404. DOI: 10.36311/jhgd.v31.12605

## Síntese dos autores

### Por que este estudo foi feito?

A finalidade do estudo é analisar as variações temporais da mortalidade e letalidade da COVID-19 do estado do Pará, região Norte, Brasil.

### O que os pesquisadores fizeram e encontraram?

A tendência das taxas no primeiro período (março a novembro de 2020) foi crescente na incidência de casos confirmados e a letalidade decrescente e no segundo período (dezembro de 2020 a junho de 2021), as taxas de mortalidade e letalidade foram crescentes.

### O que essas descobertas significam?

A contribuição desta análise subsidia ações preventivas, controle e tratamento, redução da mortalidade e definições de prioridades dentro área da saúde pública.

## INTRODUÇÃO

No ano de 2020, um surto novo do Coronavírus na China tornou-se um problema de saúde pública internacional. Em um curto período, foi declarada a pandemia com diferentes impactos sinalizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS). A COVID-19 levou a impacto notável no desenvolvimento econômico global, prejudicou os sistemas de saúde, o campo político e social<sup>1</sup>.

Aproximadamente tem-se o registro de 180 milhões de casos pelo mundo. A América do Sul recentemente foi declarado pela Organização Mundial de Saúde como um novo epicentro da pandemia do SARS-CoV-2<sup>2</sup>.

O Sistema Único de Saúde (SUS) apesar da crise hospitalar e sanitária, garante acesso a milhões de habitantes, presencialmente e digitalmente, desenvolvendo um sistema de inteligência artificial para atendimento não presencial. Apesar de todas as medidas, a pandemia impactou profundamente a população brasileira, principalmente sua população em situação vulnerável, agravando pela alta taxa de desemprego<sup>3</sup>. Com registros de óbitos passando de 500 mil vítimas da doença, o descontrole da pandemia no país é preocupante<sup>4</sup>. Iniciou-se em 2021 ainda sem medidas de intervenções estratégias eficazes para promoção em saúde e combate ao vírus, sobrecarregando o sistema hospitalar, leitos gerais e de unidades de terapia intensiva (UTI)<sup>5</sup>.

Uma das preocupações ligadas à pandemia da COVID-19 se refere à capacidade da estrutura do sistema de saúde suportar a demanda por atendimento e tratamento de pessoas acometidas por esta doença<sup>6</sup>.

O Brasil, um dos países mais afetados pela pandemia de COVID-19, dados de mortalidade não refletem a real cifra de óbitos pela doença. Entre 23 de fevereiro e 8 de agosto de 2020, foram registradas 46.028 mortes por causas respiratórias nas oito cidades (Rio de Janeiro, São Paulo, Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Cuiabá e Curitiba). O elevado e heterogêneo percentual de mortes respiratórias excedentes sugere alta subnotificação de óbitos por COVID-19, reforça as desigualdades regionais e a necessidade de revisão das mortes associadas a sintomas respiratórios<sup>6,7</sup>.

O crescimento dos índices do coronavírus na região Norte evidencia, portanto, as desigualdades sociais históricas da região e os problemas no acesso à cidadania<sup>8</sup>.

Com poucos estudos epidemiológicos da região Norte do Brasil, as lacunas de informações sobre a epidemiologia da COVID-19 verificam-se as maiores taxas de incidência de COVID-19 nessa região<sup>9,10</sup>. A região Norte ficou em terceiro lugar logo no início do surto

da pandemia da COVID-19 com um número de casos confirmados aproximadamente em 16% na data de 05 de maio de 2020<sup>11</sup>.

No Estado do Pará, houve o registro de 4.756 casos com uma taxa de incidência de 788 casos em 49 dias após a confirmação da primeira infecção da COVID-19. O primeiro caso confirmado da doença foi notificado no dia 18 de março de 2020, na cidade de Belém, capital do estado. A primeira notificação de óbito ocorreu em 1º de abril de 2020, e desde então a curva de casos novos e incidência de óbitos tem sido frequente e registrada com altas taxas na região<sup>11</sup>.

A investigação e a caracterização de aspectos epidemiológicos, analisando as variações temporais da mortalidade e letalidade da COVID-19 na região Norte para compreensão do comportamento da doença na população do Estado do Pará, pode levar a intervenções oportunas e adequadas para a prevenção de piores desfechos.

Por isto, o objetivo é analisar a mortalidade e letalidade da COVID-19 no estado do Pará, Brasil.

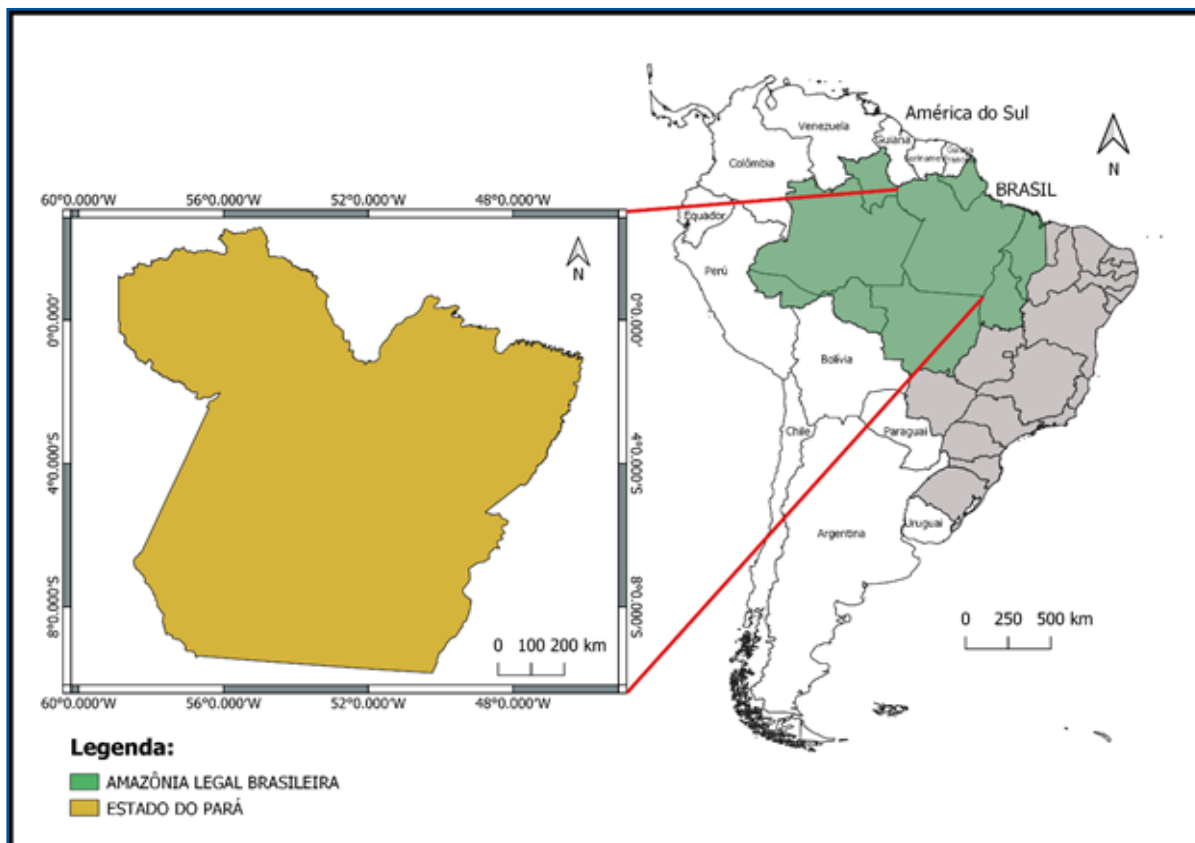
## MÉTODO

Trata-se de um estudo ecológico conduzido de acordo com o protocolo elaborado por Abreu, Elmusharaf e Siqueira (2021)<sup>12</sup>, utilizando séries temporais de dados públicos e oficiais disponíveis no site da Secretaria de Saúde do Estado do Pará, Brasil (<https://www.covid-19.pa.gov.br/#/>).

A Amazônia Legal é composta por nove estados, Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão totalizando 772 municípios. Sua extensão territorial corresponde a cerca de 59% do território brasileiro, sua população equivale 13% do total de habitantes do Brasil e 60% da população indígena do país vivem na região<sup>12,13</sup>. O Pará tem uma população estimada de 8.777.124 habitantes, IDH de 0.646<sup>14</sup> (figura 1).

Os dados foram classificados de acordo com a data de notificação e os óbitos de acordo com a data de encerramento. Foram consideradas todos os casos registrados e óbitos registrados por COVID-19 no período de março de 2020 a junho de 2021, no estado do Pará, Brasil. Extraídos por dois pesquisadores de forma independente, a fim de minimizar o viés de coleta e garantir a qualidade e confiabilidade dos dados obtidos.

Foram consideradas todas as notificações de casos e óbitos referentes ao COVID-19, utilizando a Classificação Internacional de Doenças, 10ª edição (CID-10), do "U07.1



**Figura 1:** Mapa do Brasil com os estados da Amazônia Legal Brasileira.

COVID-19, vírus identificado”, associada ao diagnóstico da doença, confirmado por diagnóstico clínico e/ou laboratorial.

Os dados coletados foram distribuídos em planilha Excel. Foram calculadas as incidências (casos / população x 100.000) e taxas de mortalidade (óbitos / população x 100.000) expressas por 100.000 habitantes, e letalidade (total de óbitos / total de casos x 100), expressa em porcentagem. Também foram calculadas as taxas de mortalidade em todo o período, estratificadas por sexo e idade.

Para análise de tendências, os períodos foram divididos em primeira onda (1ª onda - março a novembro de 2020) e segunda onda (2ª onda - dezembro de 2020 a junho de 2021), para definir o final da primeira onda, mês com menor taxa de mortalidade foi considerado, o que sugeriu o fim de uma primeira onda na curva.

As tendências foram analisadas pelas diretrizes metodológicas de Antunes e Cardoso<sup>15</sup>. O modelo de regressão de Prais-Winsten para taxas de mortalidade populacional foi utilizado para construir séries temporais, o que permitiu a correção da autocorrelação de primeira ordem na análise dos valores das séries temporais organizadas. Foram estimados os seguintes valores: probabilidade (p) e Variação Percentual Diária - DPC,

considerando um nível de significância de 95%. Esse procedimento permitiu classificar a mortalidade e letalidade, avaliando se aumentou, diminuiu ou foi plana.

As análises estatísticas foram realizadas usando o software STATA 14.0 (College Station, TX, U.S. 2013).

Devido a utilização de dados de domínio público, não houve necessidade de submissão do trabalho à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) e de análise do sistema Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

## ■ RESULTADOS

O total de casos confirmados e óbitos da COVID-19 no estado do Pará foi de 552.937 e 15.469, respectivamente, no período de março de 2020 a junho de 2021. Os meses que apresentaram maiores frequências de casos confirmados para a COVID-19 foram junho de 2020 (65.245/11,8%), abril de 2020 (54.036/9,77%) e março de 2021 (52.880/9,56%). Com relação ao óbito, foram maio de 2020 (2.715/17,55%), abril de 2021 (2.555/16,52%) e junho de 2021 (1.997/12,91%). As taxas de incidência e mortalidade do período de março de 2020 a junho de 2021 foram, respectivamente, 6.407,9 e 179,3 por 100.000 habitantes e a letalidade foi 43,3% (tabela 1).

**Tabela 1:** Taxa de incidência, mortalidade e letalidade por COVID-19 por mês no estado do Pará, Brasil, março de 2020 a junho de 2021.

Data	Casos	%Casos	Óbitos	%Óbitos	Incidência	Mortalidade	Letalidade
03/2020	32	0,01	0	0,00	0,37	0,00	0,00
04/2020	2,844	0,51	208	1,34	32,96	2,41	7,31
05/2020	35,085	6,35	2,715	17,55	406,60	31,46	7,74

**Continuação - Tabela 1:** Taxa de incidência, mortalidade e letalidade por COVID-19 por mês no estado do Pará, Brasil, março de 2020 a junho de 2021.

Data	Casos	%Casos	Óbitos	%Óbitos	Incidência	Mortalidade	Letalidade
06/2020	65,245	11,80	1,997	12,91	756,12	23,14	3,06
07/2020	51,479	9,31	808	5,22	596,59	9,36	1,57
08/2020	44,781	8,10	418	2,70	520,01	4,84	0,93
09/2020	30,893	5,59	427	2,76	358,02	4,95	1,38
10/2020	22,470	4,06	170	1,10	260,40	1,97	0,76
11/2020	17,629	3,19	172	1,11	204,30	1,99	0,98
12/2020	22,992	4,16	273	1,76	266,45	3,16	1,19
01/2021	35,766	6,47	448	2,90	414,49	5,19	1,25
02/2021	35,337	6,39	955	6,17	409,52	11,07	2,70
03/2021	52,880	9,56	1,835	11,86	612,82	21,27	3,47
04/2021	54,036	9,77	2,555	16,52	626,22	29,61	4,73
05/2021	45,055	8,15	1,523	9,85	522,14	17,65	3,38
06/2021	36,323	6,57	935	6,04	420,95	11,18	2,66
Total	552,937	100,00	15,469	100,00	6,407,97	179,27	2,80

Source: Secretaria Estadual de Saúde do Pará, COVID-19, 2021, Projeção da população Brasil e Unidades de Federação por sexo e grupos de idade: 2000-2030 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Taxa de incidência: número de casos confirmados da COVID-19 dividida pela população residentes por 100,000 habitantes, Taxa de mortalidade: número de óbitos confirmados da COVID-19 dividida pela população residentes por 100,000 habitantes, Taxa de letalidade: número de óbitos confirmados da COVID-19 dividida por casos confirmados da COVID-10 por 100, expresso por porcentagem.

Com relação à análise de tendência diária das taxas no período de março de 2020 a junho de 2021 tanto a mortalidade quanto a incidência foram crescentes. Com a divisão em dois períodos, verificou que a incidência

permaneceu crescente e a letalidade decrescente na primeira onda e na segunda onda a taxa de mortalidade e letalidade crescente (tabela 2).

**Tabela 2:** Estimativas da regressão de Prais-Winsten e Daily Percent Change (DPC) das taxas de mortalidade, letalidade e incidência da COVID-19, no estado do Pará, Brasil, período de março de 2020 a junho de 2021.

Taxa	Beta	95% CI Beta		p	DPC	95% CI DPC		Tendência
Período Total (março de 2020 a junho de 2021)								
Mortalidade	0,001316	0,0003	0,002333	0,011	0,30	0,07	0,54	Crescente
Letalidade	0,000014	-0,00063	0,000655	0,966	0,00	-0,14	0,15	Estacionária
Incidência	0,003034	0,001804	0,004263	<0,001	0,70	0,42	0,99	Crescente
1ª Onda (março de 2020 a novembro de 2020)								
Mortalidade	-0,00142	-0,00403	0,001188	0,284	-0,33	-0,92	0,27	Estacionária
Letalidade	-0,00436	-0,00553	-0,00318	<0,001	-1,00	-1,27	-0,73	Decrescente
Incidência	0,008661	0,004007	0,013316	<0,001	2,01	0,93	3,11	Crescente
2ª Onda (dezembro de 2020 a junho de 2021)								
Mortalidade	0,003803	0,002304	0,005302	<0,001	0,88	0,53	1,23	Crescente
Letalidade	0,002975	0,001815	0,004135	<0,001	0,69	0,42	0,96	Crescente
Incidência	0,000813	-0,00052	0,002147	0,231	0,19	-0,12	0,50	Estacionária

Fonte: Secretaria Estadual de Saúde do Pará, Painel COVID-19, 2021, Projeção da população Brasil e Unidades de Federação por sexo e grupos de idade: 2000-2030 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Taxa de incidência: número de casos confirmados da COVID-19 dividida pela população residentes por 100,000 habitantes, Taxa de mortalidade: número de óbitos confirmados da COVID-19 dividida pela população residentes por 100,000 habitantes, Taxa de letalidade: número de óbitos confirmados da COVID-19 dividida por casos confirmados da COVID-19 por 100, expresso por porcentagem, IC (Intervalo de Confiança), p (p-valor), DPC (Daily Percent Change).



## DISCUSSÃO

No estado do Pará, foram notificados 552.937 casos confirmados e 15.469 óbitos da COVID-19 de março de 2020 a junho de 2021. Houve a caracterização de duas ondas da incidência da doença (classificada por 1ª onda e 2ª onda). Os meses que apresentaram maiores frequências de casos confirmados para a COVID-19 foram junho de 2020 (65.245/11,8%), abril de 2020 (54.036/9,77%) que coincide com a primeira onda e a próxima maior elevação foi na segunda onda em março de 2021 (52.880/9,56%).

Com relação ao óbito, houve uma maior frequência no primeiro período que foi em maio de 2020 (2.715/17,55%) e no segundo período concentrou-se nos meses de abril de 2021 (2.555/16,52%) e junho de 2021 (1.997/12,91%). O comportamento da tendência das taxas no primeiro período foi que a incidência permaneceu crescente e a letalidade decrescente e no segundo período apresentou um agravante, tanto a taxa de mortalidade e letalidade foram crescentes.

Estudos recentes foram realizados observando a incidência da COVID-19 em municípios brasileiros e verificaram fluxos específicos em cada região<sup>16-20</sup>. E possivelmente, estas variações podem ser influenciadas por aspectos relacionados as desigualdades socioeconômicas, culturais e de saúde, desta forma, pode-se compreender que a COVID-19 apresenta uma natureza sindêmico<sup>21</sup>. O termo sindemia significa a interação biológicas e sociais para que se possa estabelecer um prognóstico, tratamento, política pública e proteção social, e estes determinantes podem interferir na incidência da COVID-19, e isto caracteriza como se comporta esta doença no Brasil<sup>22,23</sup>.

No Norte do Brasil, os estados mais afetados em 5 de maio de 2020, em casos notificados da COVID-19 e mortalidade por 1 milhão de habitantes, foram Amazonas (2.327,5 e 251,7) e Pará (627,4 e 49,5). A capital paraense apresenta a maior incidência (1.816,4 / 1.000.000 habitantes) e mortalidade (240/1.000.000 habitantes) com uma taxa de mortalidade de 9,9% tais índices permanece após um ano da pandemia no estado do Pará, corroborando com o presente estudo<sup>11</sup>.

Com relação a distribuição espacial da incidência e mortalidade, o norte e o nordeste estão entre as regiões com maiores taxas. Ambas as regiões apresentaram municípios com taxas de incidência duas a 10 vezes maiores do que as taxas de incidência dos municípios das regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste, e essa heterogeneidade da doença corrobora para validar a hipótese de que a incidência e mortalidade por COVID-19 estão associadas a uma combinação de fatores geográficos, econômicos, sociais e culturais que expressam o modo de vida da população<sup>24</sup>.

Na região do Norte, a alta taxa de mortalidade pode estar vinculada à presença da população indígena<sup>25</sup>. Todas as pessoas são imunologicamente suscetíveis ao COVID-19, entretanto, essa população é mais vulnerável a epidemias devido às piores condições sociais, econômicas e de saúde, aumentando a disseminação de doenças<sup>26</sup>. Além disso, a dificuldade de acesso aos serviços de saúde, distância geográfica, escassez de recursos humanos nas áreas de saúde e linguística, e um estilo de vida que os permita estar mais expostos a doenças infecciosas, como morar em casas coletivas e compartilhar utensílios pessoais

são todos fatores favoráveis. Muitos indígenas já foram vítimas do COVID-19, mas a dificuldade em diagnosticar e notificar os moradores de áreas indígenas contribui para a subnotificação do número de casos e óbitos<sup>25-27</sup>.

As taxas de leitos de unidade de terapia intensiva no território brasileiro por 10.000 habitantes, é um outro fator com relação a capacidade do sistema de saúde, o qual a região norte apresenta um índice muito inferior a demais regiões, sendo 0,9 leitos<sup>27</sup>. A alta da incidência da mortalidade pode ser justificada por condições relacionadas à atenção à saúde, condições socioeconômicas e demográficas, e fatores peculiares à população (idade, presença de comorbidades e hábitos de vida)<sup>28-31</sup>.

Para minimizar o aumento de novos casos e mortalidade, e a propagação ao interior, o governo do Pará instituiu decreto de bloqueio na capital e mais nove municípios. Esta medida teve objetivo de impor o isolamento social pois havia municípios que apresentavam incidência superior a Capital<sup>11</sup>.

A insuficiência na capacidade do atendimento hospitalar e das unidades de pronto atendimento, de profissionais de saúde e de leitos adultos, leitos de UTI e ventiladores, e a falta de teste rápido colaboraram possivelmente para o avanço da COVID-19 no estado do Pará tanto para aumento de casos e óbitos<sup>11,32</sup>.

O estado do Pará iniciou a vacinação no dia de 19 de janeiro de 2021 e até a data de 24 de setembro de 2021 tem-se um total de doses aplicadas de 7.036.152 que representa 46,04% de cobertura vacinal para a primeira dose e 29,02% para segunda dose ou dose única<sup>33</sup>. Sabe-se que a vacinação para atingir a maior parte da população precisará de mais tempo, por isto o distanciamento social, isolamento, o uso de máscaras faciais e quarentena, ainda são as melhores formas de prevenir transmissão do vírus.

Este estudo apresentou algumas limitações: os métodos e análises aplicados não podem inferir causalidade<sup>34</sup>; a análise de dados secundários pode ser limitada pela incompletude do conjunto de dados; não consideram variáveis de nível individual como idade / sexo / raça e, portanto, limitam as conclusões.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que o comportamento da tendência das taxas no primeiro período foi crescente na incidência de casos confirmados e a letalidade decrescente e no segundo período tanto as taxas de mortalidade e letalidade foram crescentes. A contribuição desta análise subsidia ações preventivas, controle e tratamento, redução da mortalidade e definições de prioridades dentro área da saúde pública.

## Contribuições dos Autores

Todos os autores participaram de todas as etapas do trabalho, delineamento do estudo e delineamento do manuscrito. Todos os autores concordaram com a versão final do manuscrito.

## Agradecimentos

Agradecemos à Secretaria de Estado da Saúde do Acre (SESACRE), Acre - Brasil, à Universidade Federal do Acre (UFAC), Acre - Brasil e ao Centro Universitário FMABC, Santo André, São Paulo – Brasil. Todos os

pesquisadores, alunos de graduação, mestrado e doutorado do Laboratório de Delineamento de Estudos e Escrita Científica do Centro Universitário FMABC, Santo André, São Paulo.

### Conflito de Interesse

Não há conflitos de interesse.

### REFERÊNCIAS

1. Nalla AK, Casto AM, Huang M-LW, Perchetti GA, Sampoleo R, Shrestha L, et al. Comparative performance of sars-cov-2 detection assays using seven different primer-probe sets and one assay kit. *J Clin Microbiol*. 26 de maio de 2020; 58(6): e00557-20. DOI: 10.1128/JCM.00557-20
2. Who coronavirus (COVID-19) dashboard [Internet]. [citado 3 de abril de 2021]. Disponível em: <https://covid19.who.int>
3. Marinho PRD, Cordeiro GM, Coelho HFC, Brandão SCS. Covid-19 in Brazil: A sad scenario. *Cytokine Growth Factor Rev*. 2021 Apr; 58: 51-54. DOI: 10.1016/j.cytogfr.2020.10.010. Epub 2020 Nov 5. PMID: 33199180.
4. Ministério da Saúde (BR). Paineis coronavírus [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado 28 de agosto de 2021]. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
5. Marquitti FMD, Coutinho RM, Ferreira LS, Borges ME, Portella TP, Silva RLP da, et al. Brazil in the face of new SARS-CoV-2 variants: emergencies and challenges in public health. *Rev bras epidemiol*. 2021; 24: e210022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720210022>
6. Bezerra ÉCD, Santos PSD, Lisbinski FC, Dias LC. Spatial analysis of Brazil's COVID-19 response capacity: a proposal for a Healthcare Infrastructure Index. *Cien Saude Colet*. dezembro de 2020; 25(12): 4957-67. DOI: 10.1590/1413-812320202512.34472020
7. Orellana JDY, Marrero L, Horta BL. Excesso de mortes por causas respiratórias em oito metrópoles brasileiras durante os seis primeiros meses da pandemia de COVID-19. *Cad Saúde Pública*. 2021; 37(5): e00328720. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00328720>
8. Muniz ÉS. A interiorização da covid-19 na Amazônia: reflexões sobre o passado e o presente da saúde pública. *Hist cienc saude-Manguinhos*. 30 de julho de 2021; 28: 875-8. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-59702021005000007>
9. Coronavírus Brasil [Internet]. [citado 7 de abril de 2021]. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
10. Escobar, G.J. et al. Disparidades raciais nos testes e desfechos do COVID-19: estudo de coorte retrospectivo em um sistema integrado de saúde. *Anais de medicina interna*, 2021.
11. Silva, F.L.; Pita, J.D.; Gomes, M.D.A.; Silva, A.P.L.; Silva, G.I.P. (2021). Intra-regional propagation of Covid-19 cases in Pará, Brazil: assessment of isolation regime to lockdown. *Epidemiology and Infection*, 149, e72, p. 1-15. DOI: <https://doi.org/10.1017/S095026882100039X>
12. Abreu LC, Elmusharaf K, Siqueira CEG. A time-series ecological study protocol to analyze trends of incidence, mortality, lethality of COVID-19 in Brazil. *J Hum Growth Dev*. 2021; 31(3):491-495. DOI: 10.36311/jhgd.v31.12667
13. 2011 - portal embrapa [Internet]. [citado 7 de abril de 2021]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/dia-de-campo-na-tv/2011>
14. Pina-Costa, A. et al. Malária no Brasil: o que acontece fora da região endêmica da Amazônia. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 109, p. 618-633, 2014.
15. Ibge | portal do ibge | ibge [Internet]. [citado 7 de outubro de 2021]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>
16. Antunes, J.L.F., Cardoso, M.R.A. (2015) 'Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos', *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 24(3), 565-576. DOI: 10.5123/S1679-49742015000300024.
17. Cavalcante JR, Abreu A de JL de. COVID-19 no município do Rio de Janeiro: análise espacial da ocorrência dos primeiros casos e óbitos confirmados. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* [Internet]. 29(3). DOI: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000300007>
18. Andrade LA et al. (2020) Surveillance of the first cases of COVID-19 in Sergipe using a prospective spatiotemporal analysis: the spatial dispersion and its public health implications. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* [Internet] 53, e20200287. DOI: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0287-2020>
19. Fortaleza CMCB et al. (2020) Taking the inner route: spatial and demographic factors affecting vulnerability to COVID-19 among 604 cities from inner São Paulo State, Brazil. *Epidemiology & Infection* [Internet] 148, e118. DOI: 10.1017/S095026882000134X

20. Pedrosa NL. Análise Espacial dos Casos de COVID-19 e leitos de terapia intensiva no estado do Ceará, Brasil [Internet]. Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/analise-espacial-dos-casos-de-covid19-e-leitos-de-terapia-intensiva-no-estado-do-ceara-brasil/17556?id=17556&id=17556>
21. Dornels Freire de Souza C, Silva de Paiva JP, Cavalcanti Leal T, Feitosa da Silva L, Gomes Santos L. Spatiotemporal evolution of case fatality rates of COVID-19 in Brazil, 2020. *J Bras Pneumol.* 2020; 46(4): e20200208–e20200208. DOI: <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20200208>
22. de Souza CDF et al. (2020) Spatiotemporal evolution of coronavirus disease 2019 mortality in Brazil in 2020. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* [Internet] 53, e20200282. DOI: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0282-2020>
23. Horton R (2020) Offline: COVID-19 – a reckoning. *The Lancet* [Internet] 395, 935. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30669-3.
24. Lana RM et al. (2020) Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. *Cadernos de Saúde Pública* [Internet] 36(3), e00019620. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00019620>
25. Castro, R. R., Santos, R., Sousa, G., Pinheiro, Y. T., Martins, R., Pereira, M., & Silva, R. (2021). Spatial dynamics of the COVID-19 pandemic in Brazil. *Epidemiology and Infection*, 149, e60. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0950268821000479>
26. Santos RV, Pontes AL and Coimbra CEA Jr (2020) Um “fato social total”: COVID-19 e povos indígenas no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* [Internet] 36(10), e00268220. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00268220>
27. Power T et al. (2020) COVID-19 and indigenous peoples: an imperative for action. *Journal of Clinical Nursing* [Internet] 29, 2737–2741. DOI: <https://doi.org/10.1111/jocn.15320>
28. Díaz de León-Martínez L et al. (2020) Critical review of social, environmental and health risk factors in the Mexican indigenous population and their capacity to respond to the COVID-19. *Science of the Total Environment* [Internet] 733, 139357. DOI: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32416536/#:~:text=10.1016/j.scitotenv.2020.139357>
29. Associação de Medicina Intensiva Brasileira (2020) AMIB apresenta dados atualizados sobre leitos de UTI no Brasil. Associação de Medicina Intensiva Brasileira [Internet]. Available at: [https://www.amib.org.br/fileadmin/user\\_upload/amib/2020/abril/28/dados\\_uti\\_amib.pdf](https://www.amib.org.br/fileadmin/user_upload/amib/2020/abril/28/dados_uti_amib.pdf)
30. de Cobre AF et al.. (2020) Risk factors associated with delay in diagnosis and mortality in patients with COVID-19 in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Ciência & Saúde Coletiva* [Internet] 25, 4131–4140. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320202510.2.26882020>
31. Garnelo L, Sousa ABL and Silva C de O da (2017) Regionalização em Saúde no Amazonas: avanços e desafios. *Ciência & Saúde Coletiva* [Internet] 22, 1225–1234. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232017224.27082016>
32. da Silva JB and Muniz AMV (2020) Pandemia do Coronavírus no Brasil: impactos no Território Cearense. *Espaço e Economia* [Internet] 9(17), 1–20. doi: <https://doi.org/10.4000/espacoeconomia.10501>
33. Mendonça FD, Rocha SS, Pinheiro DLP, Oliveira SV. Região Norte do Brasil e a pandemia de COVID-19: análise socioeconômica e epidemiológica. *J Health NPEPS.* 2020; 5(1): 20-37).
34. Pará. State of Pará Public Health Secretary (SESPA). Coronavirus in Pará. Available at <http://www.saude.pa.gov.br/vacinometro/> (Accessed 24 September 2021).

## Abstract

**Introduction:** the growth of coronavirus indices in the North region highlights the region's historical social inequalities and the problems in accessing citizenship.

**Objective:** to analyze the mortality and lethality of COVID-19 in the state of Pará, Brazil.

**Methods:** this is an ecological study with a time series design of secondary data. All registered cases and deaths reported by COVID-19 in the period from March 2020 to June 2021, in the state of Pará, Brazil, were considered. The incidence and mortality and lethality rates were used. The daily percentage variation and their respective 95% confidence intervals were estimated.

**Results:** the total number of confirmed cases and deaths from COVID-19 in the state of Pará was 552,937 and 15,469, respectively, from March 2020 to June 2021. Incidence and mortality rates from March 2020 to June 2021 were, respectively, 6,407.9 and 179.3 per 100,000 inhabitants and the lethality was 43.3. Regarding the analysis of the daily trend of rates in the period from March 2020 to June 2021, both mortality and incidence increased.

**Conclusion:** it was found that the behavior of the trend of rates in the first wave was increasing in the incidence of confirmed cases and the lethality decreasing, and in the second wave, the mortality and lethality rates were increasing.

**Keywords:** COVID-19, SARs-CoV-2, mortality, lethality, lockdown, quarantine.

©The authors (2021), this article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.