

Cenário epidemiológico, estrutural e espacial da ocorrência de Covid-19 em uma região de saúde, na Amazônia brasileira

Epidemiological, structural, and spatial scenario of the occurrence of COVID-19 in a health region in the Brazilian Amazon

Edlainny Araujo Ribeiro¹, Alex Nicolella², Ulisses Viana Mourão Sobrinho³

¹ Mestre em Ciências Ambientais e Saúde, Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Doutoranda em Infectologia Universidade Federal de São Paulo. Docente do curso de Medicina, Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6935-3400>; ² Discente do curso de Medicina, Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida – FESAR/Afya, Redenção (PA), Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6374-6780>; ³ Discente do curso de Medicina. Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida – FESAR/Afya – Redenção (PA) – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5955-2576>

Resumo

Introdução: a Covid-19 pode causar complicações sistêmicas, o que resulta em números alarmantes de óbitos, em âmbito global, e sobrecarrega dos sistemas de saúde. **Objetivos:** caracterizar o perfil epidemiológico e a distribuição espacial de óbitos por Covid-19, bem como sua correlação com a capacidade estrutural dos serviços assistenciais, em uma região de saúde, no Estado do Pará. **Metodologia:** trata-se de um estudo analítico ecológico, baseado em dados públicos clínico-epidemiológicos referentes aos casos e óbitos de Covid-19 (período de 2020 a 2023). Foram aplicados testes estatísticos descritivos e inferenciais para a análise dos dados. **Resultados:** foram detectados 71.036 casos de Covid-19 na região em estudo. Desses, 1,2% evoluíram para óbito. A distribuição espacial evidenciou que Redenção (PA) apresentou o maior número de casos a cada 1.000 habitantes e foi o município com a maior taxa de óbitos (3.5/1.000 habitantes). Já a cidade de Xinguara (PA) apresentou a maior taxa de letalidade (1,6%). Além disso, observou-se que 2,4% dos casos ocorreram na população indígena. **Conclusão:** a Covid-19 impactou a região em estudo, principalmente se comparada com outras patologias. Ao se considerar a distribuição dos óbitos, a capacidade estrutural dos serviços de saúde, na Região do Araguaia, pode ser relevante. Esta pesquisa alerta para a necessidade de aprimoramento da autonomia dos serviços de saúde na região, a fim de mitigar os prejuízos advindos de emergências de saúde pública.

Palavras-chave: Perfil de saúde; COVID-19; mortalidade; infraestrutura sanitária estratégias de saúde.

Abstract

Introduction: COVID-19 can cause systemic complications, which result in alarming numbers of deaths globally and overload health systems. **Objectives:** to characterise the epidemiological profile and spatial distribution of deaths from COVID-19, as well as their correlation with the structural capacity of healthcare services, in a health region in the state of Pará. **Methodology:** this ecological analytical study is based on public clinical-epidemiological data regarding COVID-19 cases and deaths (from 2020 to 2023). **Descriptive and inferential statistical tests were applied for data analysis. Results:** 71,036 cases of COVID-19 were detected in the region under study. Of these, 1.2% evolved to death. The spatial distribution showed that Redenção (PA) had the highest number of cases per 1,000 inhabitants and the highest death rate (3.5/1,000 inhabitants). The city of Xinguara (PA) had the highest fatality rate (1.6%). In addition, it was observed that 2.4% of the cases occurred in the indigenous population. **Conclusion:** COVID-19 impacted the region under study, especially compared to other pathologies. When considering the distribution of deaths, the structural capacity of health services in the Araguaia Region may be relevant. This research highlights the need to improve the autonomy of health services in the region in order to mitigate losses arising from public health emergencies.

Keywords: Health profile; COVID-19; mortality; health infrastructure; health strategies

INTRODUÇÃO

A Covid-19 é uma doença infectocontagiosa causada pelo SARS-CoV-2. Esse vírus apresenta elevada variabilidade mutagênica, pois gera uma infinidade de novas cepas.

Além disso, tem elevada capacidade de disseminação e resulta em alta mortalidade^{1,2}.

Nesse sentido, foram notificados números alarmantes de óbitos e prejuízos secundários associados a essa patologia, o que corrobora o fato de que a Covid-19 é uma das principais ameaças à saúde global¹. O sistema respiratório e os pulmões são os locais mais comumente envolvidos na infecção por Covid-19. Entretanto, há evidências que comprovam a ação sistêmica desse vírus².

Corresponding / Correspondence: Edlainny Araujo Ribeiro. – Endereço: Faculdade de Ensino Superior da Amazônia Reunida – FESAR/Afya. Av. Brasil, 1435 – Alto Paraná, 68550-325, Redenção – PA, Brasil. – E-mail: dyy_araujo77@hotmail.com; telefone: (94) 3198-1149.

É válido ressaltar que, por se tratar de um vírus, há barreiras que envolvem a atuação de um fármaco – o que dificultou a fabricação de um medicamento mais eficaz. Além disso, foram registradas diversas controvérsias no que tange a medicações e vacinas para o controle e mitigação dos casos³⁻⁵. Além das dificuldades associadas ao tratamento, questões, nos âmbitos sociais e econômicos, também podem ter influenciado o impacto dessa patologia sobre os índices de morbidade e mortalidade, bem como a sobrecarga do sistema de saúde^{6,7}.

Dessa forma, o Brasil, ocupou o segundo lugar em número de casos no mundo, com os primeiros registrados em fevereiro de 2020 em grandes metrópoles, e, logo em seguida, disseminados para o interior, resultando em crises nas esferas sanitária, econômica e política, o que gerou ações públicas variadas, além de demonstrar o quanto o sistema de saúde não estava preparado para tal demanda^{6,7}.

De forma clara, as políticas e os recursos financeiros não foram distribuídos adequadamente, o que resultou na ausência de resposta efetiva do sistema de saúde a setores com maiores necessidades. A região Norte, por exemplo, experimentou um aumento especialmente acentuado, pois grande parte da área apresentava *déficit* de leitos em unidades de terapia intensiva (UTIs) antes de 2020. Tal situação reforçou a importância da robustez e da autonomia em todas as esferas da assistência à saúde – principalmente em regiões com vulnerabilidade socioeconômica^{7,8}.

Em virtude da situação caracterizada, esta pesquisa é de grande valia, pois apresenta dados acerca da capacidade estrutural dos serviços de saúde e a frequência de óbitos por Covid-19 em uma região no Sudeste do Estado do Pará. Além de fornecer o perfil epidemiológico e a distribuição espacial dos óbitos, traz apontamentos estatísticos sobre a capacidade dos serviços de saúde na região, para embasar estratégias assertivas de saúde pública local.

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi caracterizar o perfil epidemiológico e a distribuição espacial de óbitos por Covid-19, bem como sua correlação com a capacidade estrutural dos serviços assistenciais, em uma região de saúde no Estado do Pará.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo epidemiológico, observacional, analítico e ecológico, que se baseia na apresentação de indicadores relacionados com a exposição a que uma população foi submetida, ou na comparação desses indicadores e níveis de exposição de múltiplas populações. Para isso, o epidemiologista faz uso de medidas agregadas, ambientais e globais – em que as agregadas são representadas por taxas, indicadores, proporções, médias ou qualquer outra estatística-resumo de um grupo ou mais grupos a serem estudados⁹.

Foi realizado a partir de dados provenientes de 15 municípios pertencentes ao 12º Centro Regional de Saúde

(Região do Araguaia): Redenção (R), Rio Maria (RM), Ban-nach (B), Conceição do Araguaia (CA), Sapucaia (S), Tucumã (T), Xinguara (X), Pau D'Arco (PA), Floresta do Araguaia (FA), Ourilândia do Norte (ON), São Félix do Xingu (SFX), Cumaru do Norte (CN), Santana do Araguaia (SA), Água Azul do Norte (AAN) e Santa Maria das Barreiras (SMB).

Foram coletados dados públicos clínico-epidemiológicos referentes aos casos e óbitos confirmados de Covid-19, disponíveis no banco de dados da Secretaria de Estado de Saúde do Pará (SESPA), para o período de março de 2020 a março de 2023. Em relação ao mesmo período, foram coletados, na base dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DataSUS-TABNET) – por meio da plataforma virtual dados Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde CNES –, informações acerca de recursos físicos hospitalares e leitos de internação para região em estudo.

Os dados obtidos foram transferidos e tabulados em bancos de dados no *software Microsoft Excel* 2019. O perfil epidemiológico de casos confirmados de Covid-19, em uma região de saúde do Estado do Pará, foi descrito a partir de frequências absolutas (n) e relativas (%) e de acordo com o município em que os casos foram notificados. Destaca-se que foi utilizada uma amostragem estatística probabilística⁹.

Detalhadamente, o perfil epidemiológico dos casos de Covid-19, em cada um dos municípios, foi descrito conforme as seguintes variáveis: sexo (feminino, masculino), faixa etária em anos (<1; 1 a 14; 15 a 19; 20 a 49; 50 a 79; 80 ou mais), profissional de saúde (sim, não) e raça ou cor da pele (branca, preta, indígena, amarela, parda). Ainda de forma descritiva, o número de casos e óbitos (absoluto e a cada 1.000 habitantes) bem como a taxa de letalidade da doença foram apresentados para cada um dos municípios de interesse.

Além disso, foi coletado o número de leitos destinados a Covid-19 (clínicos e de unidade de terapia intensiva) e a distância da capital para cada município (logística de envio para testes moleculares). As análises de correlação envolveram testes de correlação de *Spearman*. Esse teste não paramétrico foi utilizado em virtude da ausência de relação linear entre as variáveis de interesse. As correlações foram testadas entre variáveis de estrutura e cobertura vacinal de cada município quanto aos seguintes desfechos: letalidade (%), óbitos a cada 1.000 habitantes e casos a cada 1.000 habitantes. Além dos coeficientes de correlação (rho), também foram apresentados valores p das correlações.

Por fim, a correlação entre a cobertura vacinal (%) e o número de óbitos a cada 1.000 habitantes também foi avaliada. Todas as análises foram conduzidas utilizando-se o *software* estatístico *Stata* versão 18.0 (StataCorp LLC, CollegeStation, TX, USA) e considerando-se um nível de significância de 5%.

A análise espacial foi realizada por meio de dados vetoriais do tipo ponto com os dados indexados e com o sistema de coordenadas planas em UTM *Brazil Polyconic*

Sirgas 2000, que é o *Datum* oficial utilizado no Brasil. Em seguida, aplicou-se o estimador de densidade *Kernel*. A distância-padrão adotada foi de até 2000 metros e *pixels* de 150 metros para geração da imagem. A análise espacial foi realizada com o auxílio do programa QGIS versão 3.32.3, e o *layout* gerado a partir do programa ArQgis Pro versão *student*.

Este estudo não precisou ser submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, por se tratar de uma pesquisa com dados secundários públicos (SESPA), que não permitem a identificação dos indivíduos, atendendo a resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466, de 12 dezembro 2012.

RESULTADOS

A população da microrregião em estudo é de aproximadamente 470.625 mil habitantes. Possui clima equatorial super-úmido, umidade relativamente elevada, já que, entre as estações mais chuvosas e as mais secas, há oscilações que vão de 52% a 90%, com uma média real de 71%.

A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas da região em estudo.

Tabela 1 – Fatores socioambientais para cada município da região de saúde do Araguaia, Pará, Brasil, 2023

Município	Aspectos sociodemográficos e estruturais							
	População	DC Km	TMG	Esgotamento sanitário (%)	PIB per capita (R\$)	IDHM	IDEB	RendaSMM
AAN	18080	868	0,72	21,6	19.236,57	0,564	-	2,2
B	4031	894	0,87	1,8	30.851,86	0,594	-	2,0
CA	44617	1003	0,93	4,8	12.955,95	0,640	4,2	2,0
CN	14086	996	0,37	1,6	29.652,99	0,550	-	2,1
FA	17898	896	0,24	1,4	20.176,54	0,583	4,1	2,1
ON	32467	943	0,87	32,1	23.262,47	0,624	4,4	2,4
PD	6931	882	0,31	1,1	17.996,91	0,574	4,0	2,1
R	85597	908	12,7	10	23.710,97	0,672	4,4	2,0
RM	18384	821	1,08	9,5	31.395,51	0,638	-	1,9
SMB	32413	1094	-	15,8	33.661,09	0,544	-	2,1
SA	65418	1053	0,04	15	14.967,72	0,602	3,2	2,3
SFX	5847	762	1,18	22,5	11.939,09	0,594	-	2,5
S	32413	1033	0,73	2,5	19.013,71	0,590	4,1	1,7
T	39550	952	0,98	32,1	21.472,56	0,659	4,5	1,9
X	52893	796	0,66	14,3	31.336,01	0,646	3,8	1,8

Fonte: Tabnet/DATASUS. Ministério da Saúde/SVS; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Sinal -: dado numérico igual a zero, não resultante de arredondamento. DC Km: Distância para a capital Belém. TMG: Taxa de mortalidade geral. PIB: Produto Interno Bruto. IDHM: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. IDEB: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Anos finais do ensino fundamental, Rede pública). Renda SMM: Salário médio mensal dos trabalhadores formais [2020] – salários-mínimos. AAN=Água Azul do Norte; B=Bannach; CA=Conceição do Araguaia; CN=Cumaru do Norte; ON=Ourilândia do Norte; PD=Pau D'arco; R=Redenção; RM=Rio Maria; SMB=Santa Maria das Barreiras; SA=Santana do Araguaia; SFX=São Félix do Xingu; S=Sapucaia; T= Tucumã; X=Xinguara; FA=Floresta do Araguaia.

O período mais seco é de junho a outubro, e as chuvas ocorrem, notadamente, de novembro a maio. O bioma predominante na região é o amazônico. O valor médio de esgotamento sanitário, para toda a região, é de apenas 12,7%. Os serviços de média e alta complexidade se concentram em dois municípios, Redenção e Conceição do Araguaia, que prestam serviços a pacientes de 15 municípios, a uma distância média de 927 km da capital Belém.

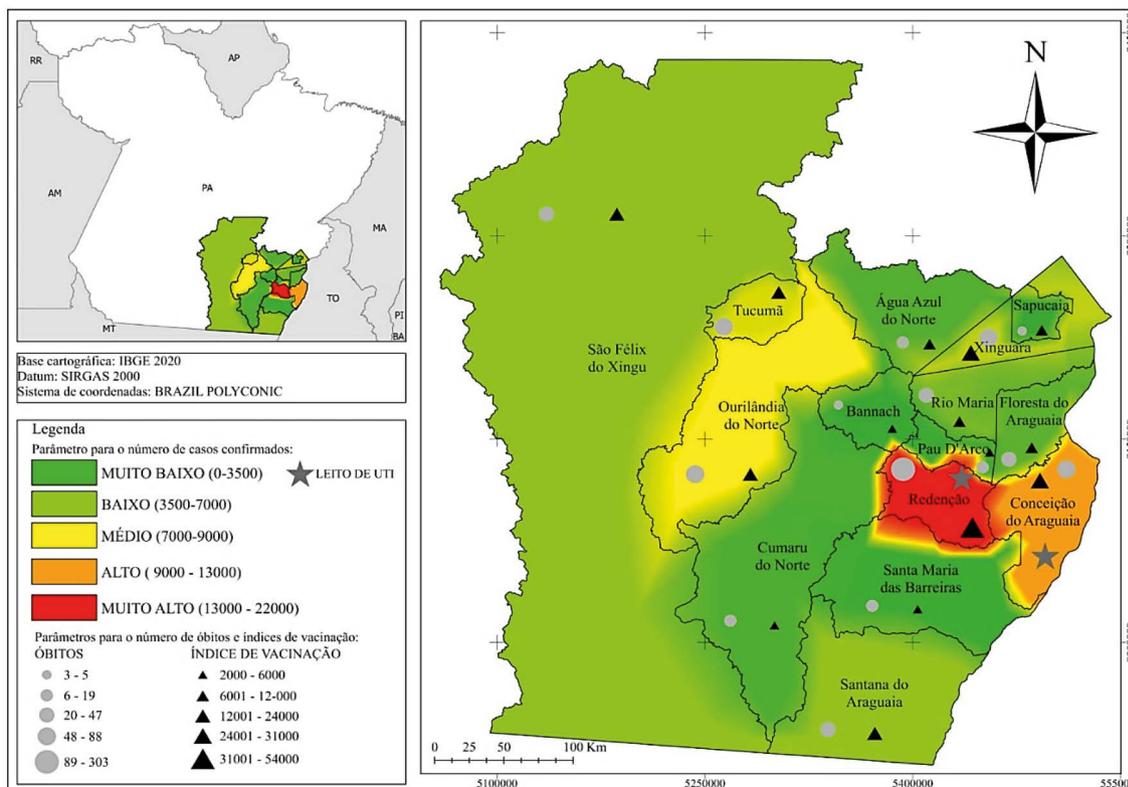
Foram registrados 71.036 casos de Covid-19 na região de saúde do Araguaia (12º centro regional de saúde, Pará), no período analisado (2020 a 2023); desses, 1,2% (834/71.036) tiveram como evolução o óbito. A distribuição espacial de casos revelou que Redenção foi o município com o maior número absoluto de casos (30,4%; 21.616/71.036) a cada 1.000 habitantes. Já o município

de Santa Maria das Barreiras foi aquele que apresentou o menor número de casos confirmados de Covid-19 a cada 1.000 habitantes (30 casos/1.000 habitantes) (Figura 1, Tabela 2).

Com relação aos óbitos, o menor número de óbitos relativo aos habitantes do município foi observado em Santa Maria das Barreiras (0,4 óbitos/1.000 habitantes). Porém Redenção foi o município com a maior taxa de óbitos: 3,5/1.000 habitantes, seguida por Rio Maria e Tucumã (Figura 1, Tabela 2).

Ao considerar os dados acerca da letalidade da Covid-19, o cenário foi diferente. Isso porque Bannach foi o município com menores taxas de letalidade (apenas 0,4%), enquanto Xinguara apresentou a maior taxa de letalidade, 1,6%.

Figura 1 – Distribuição espacial de casos, óbitos e índice de vacinação inerentes à Covid-19 na Região do Araguaia, Brasil, 2020-2023.



Fonte: autoria própria

Além disso, foi possível mapear o perfil epidemiológico dos casos confirmados de Covid-19 em cada um dos 15 municípios de interesse – a descrição é apresentada na Tabela 2. Em relação à distribuição de casos por sexo,

notou-se que houve similaridade quanto ao percentual de acometidos pela doença, pois 58.1% (41303/71.036) dos casos ocorreram em mulheres.

Tabela 2 – Caracterização epidemiológica da ocorrência de Covid-19 na Região do Araguaia, Brasil, 2020-2023.

Município	Casos n (%)	Casos / 1.000 hab.	Óbitos n (%)	Óbitos / 1.000 hab.	Letalidade (%)
Água Azul do Norte	1761 (2,5)	97	19 (1,1)	1,1	1,1
Bannach	763 (1,1)	189	3 (0,4)	0,7	0,4
Conceição do Araguaia	9468 (13,3)	212	63 (0,7)	1,4	0,7
Cumaru do Norte	1557 (2,2)	111	13 (0,8)	0,9	0,8
Floresta do Araguaia	2232 (3,1)	125	30 (1,3)	1,7	1,3
Ourilândia do Norte	7269 (10,2)	224	65 (0,9)	2,0	0,9
Pau D'Arco	972 (1,4)	140	12 (1,2)	1,7	1,2
Redenção	21616 (30,4)	253	303 (1,4)	3,5	1,4
Rio Maria	3422 (4,8)	186	45 (1,3)	2,4	1,3
Santana do Araguaia	4433 (6,2)	137	47 (1,1)	1,5	1,1
São Felix do Xingu	4370 (6,1)	67	41 (0,9)	0,6	0,9
Sapucaia	410 (0,6)	70	5 (1,2)	0,9	1,2
Santa Maria das Barreiras	985 (1,4)	30	13 (1,3)	0,4	1,3
Tucumã	6224 (8,8)	157	88 (1,4)	2,2	1,4
Xinguara	5554 (7,8)	105	87 (1,6)	1,6	1,6

Fonte: SESPA, 2020-2023.

De forma consistente em todos os 15 municípios, o maior número de casos foi observado entre indivíduos de 20 a 49 anos de idade (59.2%; 42064/71.036) e pardos (75.6%; 53.675/71.036). Mas também se observou que

2.4% (1711/71036) dos casos ocorreram na população indígena e 1.6% (1.116/71.036) em profissionais de saúde.

Antes de realizar as análises de correlação entre letalidade e indicadores de estrutura, foi observada a

relação entre as variáveis de interesse. Nesse âmbito, evidenciou-se que os únicos indicadores que apresentaram variabilidade suficiente para que uma análise de correlação fosse realizada foram: leitos de baixa complexidade/1.000 habitantes e cobertura vacinal. A Tabela 3 mostra que a correlação entre os indicadores de interesse e a taxa de letalidade foi baixa – ambas também com valores p não significativos ($p > 0.05$).

Notou-se correlação positiva entre o número de óbitos/1.000 habitantes e a cobertura vacinal, ou seja, quanto maior a cobertura vacinal, maior foi o número de óbitos ($\rho = 0.710$; valor $p = 0.006$) (Tabela 3). Não foi observada correlação significativa com o número de leitos de baixa complexidade/1.000 habitantes. Cabe ressaltar que apenas 13.3% (2/15) dos municípios apresentavam leitos de UTI (Figura 1).

Tabela 3 – Caracterização sociodemográfica dos casos de Covid-19 na Região de Saúde do Araguaia, Brasil, 2020-2023.

Variáveis	Municípios n (%)														
	AAN	B	CA	CN	FA	ON	PD	R	RM	SA	SFX	S	SMB	T	X
Sexo															
Feminino	898 (51,0)	385 (50,5)	5493 (58,0)	824 (52,9)	1236 (55,4)	3708 (51,0)	513 (52,8)	14623 (67,6)	1862 (54,4)	2436 (55,0)	2322 (53,1)	232 (56,6)	538 (54,6)	3289 (52,8)	2944 (53,0)
Masculino	863 (49,0)	378 (49,5)	3975 (42,0)	733 (47,1)	996 (44,6)	3561 (49,0)	459 (47,2)	6993 (32,4)	1560 (45,6)	1997 (45,0)	2048 (46,9)	178 (43,4)	447 (45,4)	2935 (47,2)	2610 (47,0)
Faixa etária (anos)															
< 1	39 (2,2)	26 (3,4)	191 (2,0)	28 (1,8)	25 (1,1)	71 (1,0)	11 (1,1)	249 (1,2)	60 (1,8)	80 (1,8)	162 (3,7)	7 (1,7)	25 (2,6)	235 (3,8)	125 (2,3)
1 a 14	124 (7,1)	139 (18,4)	753 (8,0)	170 (11,1)	117 (5,2)	659 (9,1)	65 (6,7)	1674 (7,8)	219 (6,4)	426 (9,6)	532 (12,2)	30 (7,3)	50 (5,1)	578 (9,3)	169 (3,1)
15 a 19	116 (6,6)	70 (9,2)	435 (4,6)	94 (6,1)	120 (5,4)	413 (5,7)	53 (5,5)	1216 (5,6)	191 (5,6)	317 (7,2)	263 (6,0)	21 (5,1)	48 (4,9)	335 (5,4)	244 (4,4)
20 a 49	1089 (62,0)	400 (52,8)	5200 (55,1)	905 (58,8)	1355 (60,7)	4592 (63,3)	582 (59,9)	13052 (60,4)	2047 (59,8)	2545 (57,4)	2471 (56,6)	255 (62,2)	563 (57,4)	3602 (58,0)	3406 (61,6)
50 a 79	364 (20,7)	116 (15,3)	2650 (28,1)	322 (20,9)	573 (25,7)	1445 (19,9)	247 (25,4)	5062 (23,4)	834 (24,4)	997 (22,5)	879 (20,1)	90 (22,0)	277 (28,3)	1359 (21,9)	1476 (26,7)
80 ou mais	25 (1,4)	6 (0,8)	204 (2,2)	19 (1,2)	41 (1,8)	78 (1,1)	14 (1,4)	343 (1,6)	71 (2,1)	68 (1,5)	61 (1,4)	7 (1,7)	17 (1,7)	106 (1,7)	113 (2,0)
Raça ou cor da pele															
Branca	138 (8,0)	79 (16,9)	1158 (14,3)	27 (2,2)	345 (16,6)	1270 (24,2)	106 (14,3)	201 (1,0)	400 (11,8)	849 (19,6)	353 (8,2)	63 (18,8)	125 (13,2)	525 (10,1)	542 (10,9)
Preta	65 (3,7)	41 (8,8)	387 (4,8)	3 (0,2)	138 (6,6)	353 (6,7)	45 (6,1)	52 (0,2)	178 (5,3)	231 (5,3)	86 (2,0)	26 (7,7)	99 (10,4)	95 (1,8)	260 (5,2)
Indígena	0 (0,0)	78 (16,7)	8 (0,1)	277 (22,6)	1 (0,0)	392 (7,5)	30 (4,0)	14 (0,1)	0 (0,0)	25 (0,6)	838 (19,4)	0 (0,0)	28 (3,0)	17 (0,3)	3 (0,1)
Amarela	10 (0,6)	16 (3,4)	117 (1,4)	1 (0,1)	23 (1,1)	23 (0,4)	6 (0,8)	16 (0,1)	24 (0,7)	22 (0,5)	53 (1,2)	1 (0,3)	10 (1,1)	45 (0,9)	37 (0,7)
Parda	1522 (87,7)	253 (54,2)	6404 (79,3)	915 (74,8)	1574 (75,6)	3207 (61,1)	555 (74,8)	20678 (98,6)	2781 (82,2)	3214 (74,0)	2993 (69,2)	246 (73,2)	687 (72,4)	4510 (86,9)	4136 (83,1)
Profissional de saúde															
Sim	16 (0,9)	13 (1,7)	140 (1,5)	8 (0,5)	30 (1,3)	131 (1,8)	7 (0,7)	165 (0,8)	144 (4,2)	95 (2,1)	218 (5,0)	22 (5,4)	53 (5,4)	42 (0,7)	32 (0,6)
Não	1745 (99,1)	750 (98,3)	9328 (98,5)	1549 (99,5)	2202 (98,7)	7138 (98,2)	965 (99,3)	21451 (99,2)	3278 (95,8)	4338 (97,9)	4152 (95,0)	388 (94,6)	932 (94,6)	6182 (99,3)	5522 (99,4)
Leitos, complexidade															
Baixa e média	40 (4,2)	10 (1,1)	117 (12,3)	11 (1,2)	20 (2,1)	88 (9,3)	22 (2,3)	192 (20,2)	31 (3,3)	66 (6,9)	98 (10,3)	14 (1,5)	68 (7,2)	87 (9,1)	87 (9,1)
Leitos de UTI	0	0	12 (36,4)	0	0	0	0	21 (63,6)	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: SESPA. CNES- 2020-2023.

Legenda: Redenção (R), Rio Maria (RM), Bannach (B), Conceição do Araguaia (CA), Sapucaia (S), Tucumã (T), Xinguara (X), Pau D'Arco (PA), Floresta do Araguaia (FA), Ourilândia do Norte (ON), São Félix do Xingu (SFX), Cumaru do Norte (CN), Santana do Araguaia (SA), Água Azul do Norte (AAN) e Santa Maria das Barreiras (SMB).

A relação entre os indicadores de interesse e o número de casos por 1.000 habitantes revelou correlação forte e positiva. Sobre a cobertura vacinal, quanto maior o

número de casos, maior a cobertura vacinal ($\rho = 0.842$; valor $p < 0.001$) (Tabela 4).

Tabela 4 – Descrições das relações inferenciais testadas no estudo, Região do Araguaia, Brasil, 202-2023.

Indicador	Resultados	
	p	Valor p
Letalidade		
Cobertura vacinal (%)	0.011	0.967
Leitos de baixa complexidade / 1.000 habitantes	0.185	0.525
Óbitos		
Cobertura vacinal (%)	0.710	0.006
Leitos de baixa complexidade / 1.000 habitantes	0.288	0.314
Casos		
Cobertura vacinal (%)	0.842	< 0.001
Leitos de baixa complexidade / 1.000 habitantes	0.134	0.644

Fonte: autores da pesquisa.

DISCUSSÃO

De modo semelhante ao que ocorreu em outros locais, a Covid-19 constituiu um grande desafio à saúde pública na região em estudo¹⁰. Esse fato pode ser corroborado por meio de análise comparativa com outras patologias, como a influenza. Isso porque, para o período de abril de 2009 a abril de 2018, foram notificados, nessa região (12º centro regional de saúde), 6.419 casos de influenza; desses, 0,4% (26/6419) evoluíram para óbito¹¹. Ao passo que, para o período de março de 2020 a março de 2023, foram registrados 71.036 casos e 834 (1,2%) óbitos causados por Covid-19 na mesma região. Portanto, a Covid-19 apresentou pior panorama epidemiológico em um menor período¹².

Na tentativa de demonstrar essas diferenças notáveis, um grupo de pesquisadores dos Estados Unidos descreveram, em seu estudo preliminar, que apenas em um Estado – no Havaí –, três anos de mortalidade por Covid-19 foram equivalentes à mortalidade por gripe e pneumonia nos três anos anteriores à pandemia de Covid-19. Salientaram, ainda, que, para todos os outros Estados, seriam necessários pelo menos nove anos de gripe e pneumonia para corresponder à Covid-19. Já para o país todo, seriam necessários dezessete anos; mas, para quatro Estados, mais de 21 anos, o máximo observável¹³.

Os fatores inerentes a essas disparidades já foram descritos na literatura, bem como o fato de as duas pandemias apresentarem características intrínsecas que as distinguem consideravelmente. A virulência dos agentes infecciosos e a disponibilidade de tratamento podem ser citadas, pois, para a pandemia de H1N1, eles eram claros e bem norteados, além de contar com vacina eficaz. No entanto, de forma contrária, a pandemia de Covid-19 foi marcada por controvérsias, dificuldades em relação ao tratamento, e as vacinas só foram produzidas durante a situação pandêmica^{14,15}.

Cabe ressaltar ainda que, no Brasil, houve atraso no processo de vacinação da população¹⁶. Desse modo, isso pode explicar o achado desta pesquisa, na qual se

observou que, quanto maior a cobertura vacinal, maior o número de óbitos. Apesar de essa constatação sugerir um contrassenso, é preciso ressaltar que a vacinação, na região em estudo, só foi iniciada em 19/01/2021 – cerca de 10 meses após o primeiro caso registrado – e apenas para grupos prioritários¹⁷. Logo, é possível afirmar, que, temporalmente, as vacinas não precederam os óbitos.

Isso revela o quanto a compreensão dos aspectos epidemiológicos e impactos reais da Covid-19, no Brasil, ainda apresenta limitações e lacunas que precisam ser esclarecidas¹⁸. Dessa forma, os resultados deste estudo podem ser mais bem compreendidos ao se observar que, nas regiões Norte e Nordeste, as taxas de vacinação evoluíram mais lentamente¹⁹.

Cabe ressaltar que os prejuízos da pandemia poderiam ser mitigados com a participação coordenada das três esferas de administração do Sistema Único de Saúde brasileiro, na governança conjunta do combate à pandemia¹⁹, pelo fato de que a vacinação é uma estratégia crucial, como foi demonstrado em uma pesquisa realizada com dados de Santa Catarina. Nela, foi demonstrada correlação negativa ($r = -0,05$) entre cobertura vacinal e taxa de mortalidade, pois se evidenciou que a mortalidade pela Covid-19 diminuiu à medida que a vacinação foi aumentando ($p = 0,08$). Isso também demonstra a relevância dos registros e levantamentos epidemiológicos²⁰.

Portanto, além das diferenças estatísticas, é preciso considerar as diferenças clínicas e sociodemográficas, como foi demonstrado em uma pesquisa que, ao comparar 166 pacientes internados por Covid-19 (2020) e 255 por influenza sazonal (2017 a 2018), constatou que os pacientes com Covid-19 eram mais jovens ou tinham menos comorbidades. Além disso, pacientes com Covid-19 apresentaram maior tempo de hospitalização e foram internados com maior frequência em UTI. Já entre os imunocomprometidos, aqueles do grupo Covid-19, houve maior mortalidade hospitalar, em comparação com aqueles do grupo gripe sazonal²¹.

Esse fato também foi corroborado em um estudo realizado no Brasil, no qual o risco de morte por Covid-19 foi maior, quando comparado ao risco por Influenza²². Nesse sentido, é crucial o conhecimento acerca do perfil sociodemográfico apresentado na atual pesquisa, pois os casos se concentraram em adultos com idade inferior a 50 anos e pardos.

Apesar de ser uma região amazônica, com grande concentração de comunidades indígenas, a exemplo da etnia Kayapó (11.600 pessoas), foram detectadas apenas 1.711 (14,8%; 711/11.600) notificações de casos nessa população^{23,24}. Esses dados podem ser explicados pela grande disparidade inerente à ocorrência de Covid-19 entre indígenas e não indígenas, em Estados da região Norte, como já foi relatado na literatura. O que sugere a realização de novos estudos e a necessidade de aprimoramento das medidas de apoio à população indígena²⁵.

Ao considerar a distribuição espacial de casos na região em estudo, notou-se maior concentração no municí-

pio de Redenção, o que demonstra haver disparidade em relação ao acesso à saúde. Isso fica claro ao se ponderar que esse é um dos dois municípios que possui leitos de UTI (serviços de alta complexidade). Assim, os pacientes, provavelmente, foram transferidos de outros municípios para esses leitos, por meio da Regulação do Estado.

E, como já foi discutido em outros estudos realizados na região, há necessidade evidente de descentralização dos serviços de saúde, para que os dados reportados reflitam, de forma mais fidedigna, a situação epidemiológica²⁶. Por outro lado, ao se avaliar a letalidade, o cenário foi diferente, pois Xinguara (PA) apresentou a maior taxa – apesar de não ter sido o município com maior número de casos, o que pode ser justificado, assim, pelo fato de não haver leitos de alta complexidade nesse local.

Além disso, há uma distância média dos municípios localizados nessa região para a capital Belém (único local com disponibilidade e estrutura para realização de testes moleculares), o que equivale a 927 km. Nesse contexto, uma pesquisa realizada com intuito de analisar a pressão sobre o sistema de saúde brasileiro, devido à demanda adicional gerada pela Covid-19, revelou que, para 8% dos municípios brasileiros, a distância média percorrida para cuidados intensivos é superior a 240 km. E ainda: as maiores distâncias foram observadas na região Norte, o que dificulta o atendimento de forma holística²⁷.

Além da distância, como foi demonstrado na Tabela 1, essa região tem municípios com baixo IDHM – a maioria dos municípios apresentam índices abaixo de 0.6 (8/15) –, além de possuir poucos laboratórios hospitalares – disponíveis apenas em Redenção e Conceição do Araguaia –, o que, possivelmente, impactou o diagnóstico. Sobre isso, há evidências de que os laboratórios estão distribuídos de forma irregular pelo país, com concentração nos Estados mais desenvolvidos, como São Paulo. Essa má distribuição dos meios diagnósticos pode aumentar as taxas de mortalidade²⁸.

Desse modo, regiões mais afastadas dos grandes centros urbanos como a da atual pesquisa, muitas vezes, não possuem infraestrutura e recursos de saúde adequados. Assim, o atraso e as complicações durante a transferência dos pacientes para hospitais com melhor suporte podem estar relacionados à maior mortalidade entre essas populações²⁹⁻³¹. Nesse viés, atrasos no diagnóstico e fatores de risco para morte por Covid-19 estão mais associados a pacientes que vivem em regiões com menor índice de desenvolvimento social ou com atrasos superiores a oito dias^{28,32}.

Soma-se a isso o fato de que o presente estudo encontrou um número considerável de profissionais de saúde acometidos por Covid-19, o que, devido à escassa disponibilidade de profissionais na região, provavelmente pode ter dificultado o acesso, o atendimento e a recuperação dos próprios pacientes, bem como sobrecarregado ainda mais o sistema e as equipes de saúde³³.

Logo, há necessidade intervenções holísticas, principalmente para grupos e regiões mais vulneráveis³⁴. Assim, estudos com análises geoespaciais, como a atual

pesquisa, contribuem para um melhor entendimento da situação e fornecem informações importantes para o embasamento de intervenções locais direcionadas, contemplando as necessidades da população e os prejuízos descritos. A compreensão da dinâmica espaço-temporal da Covid-19 foi essencial para a sua mitigação, pois ajudou a esclarecer sua extensão e o seu impacto, o que favoreceu a tomada de decisões, o planejamento ou a ação comunitária em busca do controle da pandemia³⁵.

Por se tratar de um estudo ecológico, esta pesquisa apresenta algumas dificuldades – como a impossibilidade de controle dos dados coletados –, visto que são provenientes de dados secundários, além da possibilidade de falácia ecológica. Além disso, o estudo apenas avalia a correlação entre duas grandezas, sem a possibilidade de estabelecer inferência causal. Ressalta-se, ainda, que todas as medidas para mitigação dessas limitações foram realizadas, como o tratamento dos dados, que foram interpretados a partir dos grupos populacionais analisados e não em nível individual. Dessa forma, sugere-se a realização de novos estudos, a fim de se obter um esclarecimento mais específico e com maior evidência acerca das problemáticas apresentadas.

CONCLUSÃO

Em conjunto, os dados analisados revelaram que a Covid-19 impactou diretamente na região em estudo, principalmente quando comparada a outras patologias. A análise da distribuição espacial dos casos evidenciou que os maiores números se concentraram em Redenção (PA), que é um dos poucos municípios com leitos de alta complexidade. Além disso, o município de Xinguara (PA), que não apresenta serviços de alta complexidade, deteve o maior índice de letalidade. Dessa forma, destaca-se que a capacidade estrutural dos serviços de saúde, na Região Araguaia, pode ser um fator relevante para a distribuição de óbitos ocorridos na região. O que reforça a necessidade de descentralização dos serviços de saúde e aprimoramento da autonomia em todos os municípios.

A distância média de 927 quilômetros dos municípios para o local no qual eram realizados os testes moleculares para confirmação da infecção por SARS-COV-2 pode ter influenciado na qualidade dos resultados, o que reforça, a necessidade de estudos mais aprofundados em âmbito local. Foi possível caracterizar, ainda, o perfil epidemiológico dos casos de Covid-19, o que revelou similaridade entre os perfis já descritos na literatura. Contudo, apesar de haver uma população indígena grande nessa região, os números de casos notificados foram inferiores. Houve também a ocorrência de casos em profissionais de saúde. Portanto, esta pesquisa alerta para necessidade de aprimoramento do serviço de saúde, com o objetivo de mitigar os possíveis prejuízos advindos de emergências de saúde pública. Assim, sugere-se a realização de novos estudos, visando o entendimento holístico e com maior robustez dessa problemática.

AGRADECIMENTOS

Causale Consultoria pelo auxílio na análise estatística e interpretação dos resultados.

REFERÊNCIAS

1. Organização Pan-Americana da Saúde –OPAS. Folha informativa COVID-19 – Escritório da OPAS e da OMS no Brasil [Internet]. 2020. [citado 2021 set 10]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>
2. Kordzadeh-Kermani E, Khalili H, Karimzadeh I. Pathogenesis, clinical manifestations and complications of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Future Microbiol.* 2020;15(13):1287–305; doi: 10.2217/fmb-2020-0110
3. Cortegiani A, Ingoglia G, Ippolito M, Giarratano A, Einav S. A systematic review on the efficacy and safety of chloroquine for the treatment of COVID-19. *J Crit Care.* 2020;57:279–83. doi: 10.1016/j.jccr.2020.03.005
4. Geleris J, Sun Y, Platt J, Zucker J, Baldwin M, Hripcsak G, et al. Observational study of hydroxychloroquine in hospitalized patients with covid-19. *N Engl J Med.* 2020;382(25):2411–8. doi: 10.1056/nejmoa201
5. Ghazy RM, Almaghraby A, Shaaban R, Kamal A, Beshir H, Moursi A, et al. A systematic review and meta-analysis on chloroquine and hydroxychloroquine as monotherapy or combined with azithromycin in COVID-19 treatment. *Sci Rep.* 2020;10(1). doi: 10.1038/s41598-020-77748-x
6. Pontes L, Danski MTR, Piubello SMN, Pereira J de FG, Jantsch LB, Costa LB, et al. Perfil clínico e fatores associados ao óbito de pacientes COVID-19 nos primeiros meses da pandemia. *Esc Anna Nery.* 2022;26. doi: 10.1590/2177-9465-ean-2021-0203
7. Bigoni A, Malik AM, Tasca R, Carrera MBM, Schiesari LMC, Gambardella DD, et al. Brazil's health system functionality amidst of the COVID-19 pandemic: An analysis of resilience. *Lancet Reg Health Am.* 2022;10(100222):100222. doi: 10.1016/j.lana.2022.100222
8. Simas TB, Hila ABC, Carvalho CM de. Covid-19 e infraestrutura hospitalar na Região do Araguaia Paraense. *J Eng Exact Sci* 2021;7(1); doi: 10.18540/jcecvl7iss1pp12083-01-13e.
9. Rouquayrol MZ, Gurgel M. Rouquayrol – Epidemiologia e saúde. Rio de Janeiro: MedBook Editora; 2017.
10. Pacífico Filho M, Borges TP, Iwamoto HM, Cançado AC. Covid-19 na Amazônia legal. *Mercator (Fortaleza).* 2021;20:e20006. doi: <https://doi.org/10.4215/rm2021.e20006>
11. TabNet Win32 3.0: Influenza – Brasil. 12º centro regional de saúde. 2009-2018 DataSUS. [Internet]. [citado 2021 set 10]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf>.
12. TabNet Win32 3.0: Covid-19 – Brasil. 12º centro regional de saúde. 2020-2023 DataSUS. [Internet]. [citado 2021 set 10]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10uf>
13. Wrigley-Field E, Himmelstern J. Is Covid-19 mortality “like the flu”? A cumulative death rates comparison. *bioRxiv* 2023; doi: 10.1101/2023.04.24.23289045.
14. da Costa VG, Saivish MV, Santos DER, de Lima Silva RF, Moreli ML. Comparative epidemiology between the 2009 H1N1 influenza and COVID-19 pandemics. *J Infect Public Health.* 2020;13(12):1797–804. doi: 10.1016/j.jiph.2020.09.023
15. Notarte KI, Catahay JA, Velasco JV, Pastrana A, Ver AT, Pangilinan FC, et al. Impact of COVID-19 vaccination on the risk of developing long-COVID and on existing long-COVID symptoms: a systematic review. *EClinicalMedicine.* 2022;53(101624):101624. doi: 10.1016/j.eclinm.2022.101624
16. Libotte GB, dos Anjos L, Almeida RCC de, Malta SMC, Medronho R de A. Impacts of a delayed and slow-paced vaccination on cases and deaths during the COVID-19 pandemic: a modelling study. *J R Soc Interface.* 2022;19(190). doi: 10.1098/rsif.2022.0275
17. Vilanova R. Governo celebra um ano do início da vacinação contra a Covid-19 no Pará [Internet]. [citado 2023 out 19]. Disponível em: <http://www.saude.pa.gov.br/governo-celebra-um-ano-do-inicio-da-vacinacao-contra-a-covid-19-no-para/>
18. Silva LV e, Abi Harb M Da P de A, Santos AMTB dos, Teixeira CA de M, Gomes VHM, Cardoso EHS, et al. COVID-19 mortality underreporting in Brazil: Analysis of data from government internet portals. *J Med Internet Res.* 2020;22(8):e21413. doi: 10.2196/21413
19. Moura EC, Cortez-Escalante J, Cavalcante FV, Barreto IC de HC, Sanchez MN, Santos LMP. Covid-19: evolução temporal e imunização nas três ondas epidemiológicas, Brasil, 2020–2022. *Rev Saude Publica.* 2022;56:105. doi: 10.11606/s1518-8787.2022056004907
20. Cabral LD, Longo PMG, Lima LC, Prudêncio AL de M, Silva HCG e. Avaliação da correlação entre cobertura vacinal e mortalidade por covid-19 em Santa Catarina. *Rev APS.* 2023;26:1-19. doi: <https://doi.org/10.34019/1809-8363.2023.v26.38999>
21. Brehm TT, van der Meirschen M, Hennigs A, Roedl K, Jarczack D, Wichmann D, et al. Comparison of clinical characteristics and disease outcome of COVID-19 and seasonal influenza. *Sci Rep.* 2021;11(1). doi: 10.1038/s41598-021-85081-0
22. Martins-Filho PR, Júnior JM de O, Santos CA dos. Case-fatality rates and risk of death from COVID-19 and influenza A/H3N2 in Brazil: A nationwide ecological study. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl).* 2023;41(3):199–201. doi: 10.1016/j.eimce.2022.05.017
23. Ministério da Saúde (BR). Atendimento à População Indígena [Internet]. 2023 [citado 2023 nov 20]. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/atendimentos_sesai/atendimentos_sesai.html
24. Secretaria de Saúde (PA). Governo do estado do Pará. Monitoramento COVID-19 [Internet]. [citado 2 nov 2023]. Disponível em: <https://www.covid-19.pa.gov.br/#/>
25. Cunha AA da, Corona RA, Castilho-Martins EA. COVID-19 and race/color disparity: a brief analysis of the indigenous population in a state in the Brazilian Amazon. *Einstein (Sao Paulo).* 2021;19. doi: 10.31744/einstein_journal/2021ce6734
26. Ribeiro EA, Mendonça JL, Alves NVA, Carvalhal MV de L, Alves JAG, Teixeira AO. Panorama clínico, epidemiológico e espacial da ocorrência de Leishmaniose Visceral no estado do Pará, Amazônia brasileira. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR.* 2023;27(2):979–95. doi: 10.25110/arqsaude.v27i2.2023-026
27. Noronha KVM de S, Guedes GR, Turra CM, Andrade MV, Botega L, Nogueira D, et al. Pandemia por COVID-19 no Brasil: análise da demanda e da oferta de leitos hospitalares e equipamentos de ventilação assistida segundo diferentes cenários. *Cad Saude Publica.* 2020;36(6). doi: 10.1590/0102-311x00115320
28. Grotto RMT, Lima RS, de Almeida GB, Ferreira CP, Guimarães RB, Pronunciante M, et al. Increasing molecular diagnostic capacity and COVID-19 incidence in Brazil. *Epidemiol Infect.* 2020;148:e178. doi: 10.1017/s0950268820001818
29. Ribeiro KB, Ribeiro AF, Veras MA de SM, de Castro MC. Social inequalities and COVID-19 mortality in the city of São Paulo, Brazil. *Int J Epidemiol.* 2021;50(3):732–42. doi: 10.1093/ije/dyab022

30. Peres IT, Bastos LSL, Gelli JGM, Marchesi JF, Dantas LF, Antunes BBP, et al. Sociodemographic factors associated with COVID-19 in-hospital mortality in Brazil. *Public Health*. 2021;192:15–20. doi: 10.1016/j.puhe.2021.01.005
31. de Moraes TNB, Costa KT da S, Capistrano GN, de Andrade FB. Epidemiological behavior of the COVID-19 contamination curve in Brazil: Time-series analysis. *PLoS One*. 2022;17(9):e0268169. doi: 10.1371/journal.pone.0268169
32. Cobre A de F, Bôger B, Fachi MM, Vilhena R de O, Domingos EL, Tonin FS, et al. Risk factors associated with delay in diagnosis and mortality in patients with COVID-19 in the city of Rio de Janeiro, Brazil. *Cien Saude Colet*. 2020;25(Suppl 2):4131–40. doi: 10.1590/1413-812320202510.2.26882020
33. Villela EF de M, Cunha IR da, Fodjo JNS, Obimpeh M, Colebunders R, Van Hees S. Impact of COVID-19 on healthcare workers in Brazil between August and November 2020: A cross-sectional survey. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(12):6511. doi: 10.3390/ijerph18126511
34. Ferreira Filho FJ, Rocha FFF, Torres LC, Queiroz E de SC. Perfil sociodemográfico dos pacientes internados por COVID-19 no Hospital Regional de Cajazeiras, Paraíba, Brasil. *Rev Ciênc Médicas Biol*. 2023;22(2):312–8. doi: 10.9771/cmbio.v22i2.52902
35. Franch-Pardo I, Napoletano BM, Rosete-Verges F, Billa L. Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19. a review. *Sci Total Environ*. 2020;739(140033):140033. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140033

Submetido em 18/08/2023

Aceito em 10/09/2024