

# Síndrome Respiratória Aguda Grave por Covid-19: internações em Unidade de Terapia Intensiva nas regiões de saúde do estado do Pará, 2020-2022

Severe Acute Respiratory Syndrome due to Covid-19: hospitalizations in Intensive Care Unit in the health regions of the state of Pará, 2020-2022

## Larissa Américo Xavier

Estudante; Universidade do Estado do Pará (Acadêmica de Medicina), Belém, PA, Brasil;  
E-mail: larissa.axavier@aluno.uepa.br; ORCID: 0000-0003-3872-0735

## Carlos Alberto Paes Santos Neto

Estudante; Universidade do Estado do Pará (Acadêmico de Medicina), Belém, PA, Brasil;  
E-mail: carlos.apneto@aluno.uepa.br; ORCID: 0009-0008-6282-8395

## Rosiane Pinheiro Rodrigues

Mestra; Universidade Federal do Pará (Doutora em desenvolvimento sustentável do trópico úmido), Belém, PA, Brasil;  
E-mail: rosiuepa@gmail.com; ORCID: 0000-0002-5445-9402

## Alcinês da Silva Sousa Júnior

Doutor; Universidade do Estado do Pará (Professor no centro de ciências biológicas e da Saúde), Belém, PA, Brasil;  
E-mail: alcinesjunior@gmail.com; ORCID: 0000-0002-8450-6724

## Alder Mourão de Sousa

Doutor; Universidade do Estado do Pará (Professor Assistente I), Belém, PA, Brasil;  
E-mail: alder.sousa@uepa.br; ORCID: 0000-0003-0371-0801

Contribuição dos autores: LAX e CAPSN contribuíram para escrita do projeto, coleta de dados, análise de dados. RRP e ASSJ atuaram com revisão crítica do conteúdo intelectual. AM contribuiu com orientação da pesquisa e revisão crítica do conteúdo intelectual. Todos se responsabilizam pelo conteúdo do artigo.

Conflito de interesses: Os autores declaram não possuir conflito de interesses.

Recebido em: 19/08/2023

Aprovado em: 27/04/2024

Editora responsável: Vanessa Iribarrem Avena Miranda

**Resumo:** Este estudo objetivou analisar a disponibilidade e ocupação dos leitos de unidade de terapia intensiva (UTI) para covid-19, entre as regiões de saúde do estado do Pará, no período de 2020 e 2022. Trata-se de um estudo ecológico, transversal, realizado com dados secundários. Coletou-se dados mensais de casos e óbitos de acordo com a data dos primeiros sintomas de síndrome respiratória aguda grave (SRAG), por município de residência no estado do Pará, as internações por local de internação, tipo de leito, nos anos de 2020, 2021 e 2022, sistematizou-se de acordo com as 13 regiões de saúde do estado do Pará. Com esses dados calculou-se letalidade e prevalência e taxa de ocupação em UTI. Para estimar as chances de internações em leitos de UTI com as comorbidades utilizou-se *odds ratio*, com intervalo de confiança de 95%. Analisou-se a correlação linear simples seguida do teste de Person, para comparação da prevalência por mês e por região de saúde com a respectiva taxa de ocupação em leito de UTI. Em relação ao percentual de leitos de UTI e o uso de suporte ventilatórios observou-se heterogeneidade entres as regiões de saúde. Nas regiões sem leitos de UTI, a letalidade foi maior. Desse modo, fica evidente como algumas regiões estão mais homogêneas que outras, fazendo-se necessárias pactuações entre essas para possibilitar transferência de pacientes. Conclui-se que a heterogeneidade na disponibilização de leitos de UTI nas regiões de saúde do Pará impactou na oferta de serviços, tratamento e sobrevida por covid-19.

**Palavras-chave:** COVID-19; Coronavírus Relacionado à Síndrome Respiratória Aguda Grave; Unidades de Terapia Intensiva UTI; Planejamento Regional de Saúde.

**Abstract:** This study aimed to analyze the availability and occupancy of intensive care unit beds for covid-19, among the health regions of the state of Pará between the period 2020 and 2022. This is an ecological, cross-sectional study, carried out with data secondary. Monthly data on cases and deaths were collected according to the date of the first symptoms of severe acute respiratory syndrome (SARS), by municipality of residence in the state of Pará, hospitalizations by place of hospitalization, type of bed, in the years 2020, 2021 and 2022, systematized according to the 13 health regions of the state of Pará. With these data, lethality and prevalence and occupancy rate were collected in UCI. To estimate the odds of hospitalizations in ICU beds

with comorbidities, odds ratios were used, with a 95% confidence interval. Simple linear correlation was analyzed, followed by the Person test, to compare the prevalence by month and by health region with the respective rate of ICU bed occupancy. Regarding the percentage of ICU beds and the use of ventilatory support, heterogeneity was observed between the health regions. In regions without ICU beds, lethality was higher. Thus, it is evident how some regions are more homogeneous than others, making agreements between them necessary to enable patient transfers. It is concluded that the heterogeneity in the availability of ICU beds in the health regions of Pará had an impact on the provision of services, treatment and survival by covid-19.

**Keywords:** COVID-19; Severe Acute Respiratory Syndrome-Related Coronavirus; ICU Intensive Care Units; Regional Health Planning.

## INTRODUÇÃO

A Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) ocasionada pelo coronavírus-2 (SARS-CoV-2) é uma infecção que, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), alcançou o patamar de uma pandemia em março de 2020<sup>1</sup>. Essa síndrome gerou impacto em todos os países do mundo, exacerbou desigualdades de acesso a serviços, evidenciou fragilidades dos sistemas de saúde em atender as necessidades da população em diferentes nações<sup>2</sup>.

A covid-19 é uma infecção viral transmitida por aerossóis como o ar, por contato com pessoas infectadas e objetos contaminados, como também por gotículas respiratórias<sup>3</sup>. Dessa forma, essa infecção possui alto poder de transmissibilidade, virulência e patogenicidade com o desfecho letal em muitos casos. Nesse sentido, dados da OMS informam que entre 1º de janeiro de 2020 e 31 de dezembro de 2021, a covid-19 foi responsável direta e indiretamente por cerca de 14,9 milhões de mortes em todo o planeta<sup>4</sup>.

Observou-se a associação da SRAG com outras doenças, as comorbidades, algo a potencializar o agravamento dessa infecção. Nesse contexto, doenças cardiovasculares, diabetes, asma, obesidade, doença pulmonar obstrutiva crônica e deficiências imunológicas podem ser associadas à covid-19, devido ao sistema imune estar debilitado por essas comorbidades<sup>5</sup>, fazendo o organismo ficar mais suscetível a infecções por Sars-Cov-2. Isso pode estar relacionado ao aumento de citosinas ocasionado por tais patologias crônicas,

aumentando a vulnerabilidade a hiperinflamações pelo SARS-CoV-2, como também pelo desequilíbrio do sistema renina angiotensina que ocorre em muitas dessas patologias, fazendo o vírus ter mais receptores no organismo<sup>5</sup>.

A pandemia originada pela covid-19 atingiu o Brasil em um momento de situação econômica vulnerável, contração do PIB (Produto Interno Bruto), alto desemprego, desigualdade social histórica, aumento acentuado das taxas de pobreza<sup>6</sup>. Assim, esses determinantes sociais que impactam diretamente nas condições de vida e saúde da população a tornaram mais vulnerável ao Sars-Cov-2.

A pandemia e suas consequências ainda estão em curso em março de 2023. Nesse contexto, destaca-se a covid longa e os efeitos do pós-pandemia, os quais aprofundaram ainda mais as desigualdades sociais em saúde, já que abrangem uma ampla gama de consequências físicas e mentais que podem estar presentes em quatro ou mais semanas após a infecção pelo SARS-CoV-2<sup>7</sup>.

A Região Norte do País apresenta historicamente um baixo desenvolvimento econômico e baixa oferta de serviços, o que se observa também na fragilidade da universalidade do acesso a serviços de saúde<sup>8</sup>. Isso refletiu no enfrentamento da pandemia, pois a demanda e a oferta de leitos hospitalares e equipamentos de ventilação foram distintas. Ademais, essa região possui características geográficas particulares, sendo recortada por rios, com localidades afastadas dos centros urbanos e sem leitos em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), além de baixos Índices de Desenvolvimento Humano<sup>9</sup>.

Diante desse cenário, o estado do Pará foi amplamente atingido pelo SARS-CoV-2, sendo um dos estados do Norte com maior incidência de casos e com taxa de letalidade de óbitos maior o restante do País<sup>10</sup>. Até o dia 02 de novembro de 2022, 845.277 casos de covid-19 foram confirmados e 18.887 óbitos<sup>11</sup>.

Ao considerar que a Unidade Federativa Paraense possui um enorme espaço territorial, dividido pela Secretaria de Saúde Pública do estado em 13 Regiões de Saúde<sup>12</sup> e que muitas de suas cidades estão interligadas com polos de

referências geográficas por aeroportos, reconhece-se que esses espaços podem ter sido porta de entrada da covid para todo estado<sup>13</sup>.

No que se refere às internações em UTI por covid-19, no País, no mês de março de 2022, foi a primeira vez desde junho de 2020 que os leitos para covid no Sistema Único de Saúde (SUS) estavam com ocupação abaixo de 60%<sup>14</sup>. Assim, tais números mostram como o Brasil foi um país grandemente atingido pelo vírus em questão. Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a disponibilidade e ocupação dos leitos de UTI para covid-19, entre as regiões de saúde do estado do Pará, no período de 2020 e 2022.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo ecológico, transversal, realizado com dados secundários. Por isso, coletou-se dados mensais de casos e óbitos de acordo com a data dos primeiros sintomas de SRAG, por município de residência no estado do Pará, nos anos de 2020, 2021 e 2022, que são oriundos do Sistema de Informações de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-GRIPE), disponíveis no OpenDataSUS<sup>15</sup>, o qual auxilia a vigilância de todas as síndromes respiratórias graves agudas independentemente da etiologia, incluindo covid-19.

Sistematizou-se os dados de acordo com as 13 regiões de saúde do estado do Pará, a saber: Metropolitana I, Metropolitana II, Metropolitana III, Rio Caetés, Marajó I, Marajó II, Carajás, Lago do Tucuruí, Tocantins, Tapajós, Araguaia, Baixo Amazonas, e Xingu. Estes foram usados para cálculo da letalidade (óbitos x100/casos) por regiões e por município, e para cálculo da prevalência, correspondendo ao número de doentes por mês. Subtraiu-se os óbitos e as curas dos casos notificados por mês; no entanto, dados sobre as transferências não constavam na base de dados.

Extraíu-se, também, desse mesmo sistema de informação<sup>15</sup>, dados de internações e óbitos em leitos de UTI com SRAG, referente ao município de internação, para o cálculo da taxa de ocupação em UTI. Para isso, utilizou-se o cálculo a partir da soma do quantitativo de pacientes no período de um mês, subtraindo cura e óbito, dividiu-se pela soma do número de leitos operacionais no mesmo mês<sup>16</sup>.

A partir disso, estendeu-se os cálculos para as 10 regiões de saúde que apresentavam leito de UTI. Destaca-se que as regiões Marajó I, Marajó II e Metropolitana II não disponibilizaram leitos exclusivos para covid-19, de acordo com o plano de contingência estadual para resposta a esta emergência de saúde pública<sup>17</sup>. Todavia, é necessário ressaltar que as regiões citadas apresentam leitos pactuados pela Programação Pactuada Integrada (PPI) com a região Metropolitana I.

Para estimar as chances de internações em leitos de UTI com as comorbidades, utilizou-se *odds ratio*, com intervalo de confiança de 95%. Também se tabulou os dados no software MS Excel® 2019 tendo selecionado os dados de internações em leitos de UTI para SRAG nos anos de 2020, 2021 e 2022, no Pará, e a presença, ou não, de pelo menos uma comorbidade. Utilizou-se correlação linear simples seguida do teste de Person, com auxílio do software Prism-Graphpad para comparação da prevalência por mês e por região de saúde com a respectiva taxa de ocupação em leito de UTI. Além disso considerou-se valor de  $\alpha$  significativo  $<0,05$  e os dados apresentados em gráficos foram elaborados por meio do software MS Excel® 2019.

Ademais, obteve-se as bases cartográficas utilizadas para análise espacial junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>18</sup>. Já para a delimitação da área de estudo e distribuição espacial da letalidade nos municípios paraenses, utilizou-se o software QGIS e classificou-se em quartil, com base no cálculo de letalidade: quartil 1 (6-24), quartil 2 (24-36), quartil 3 (36-44), quartil 4 (44-82).

## RESULTADOS

No período de 2020 e 2022, no estado Pará, ocorreram 8.700 internações em leitos de terapia intensiva com SRAG por covid-19. A relação dessas internações com as comorbidades indicou associação estatisticamente significativa com quase todas as patologias analisadas. Assim, as doenças de base mais frequentes, independentemente do tipo de leito de internação, foram: doença cardiovascular ( $n=10.407$ ), diabetes *mellitus* ( $n=8.736$ ), obesidade ( $n=1.155$ ) e doença renal ( $n=1.099$ ).

Na Tabela 1, apresenta-se os valores estatísticos das 10 comorbidades analisadas: doença cardiovascular ( $p=<0,0001$ , *odds ratio*=1,53, IC 95% [1,42;

1,63]), diabetes *mellitus* ( $p < 0,0001$ , *odds ratio* = 1,27, IC 95% [1,19; 1,35]). Essas duas comorbidades apresentaram mais de 50% das internações em leitos de UTI em relação ao total das internações de pacientes com essas mesmas comorbidades. Isso está relacionado aos piores prognósticos de pacientes com a covid-19 e a maior letalidade.

**Tabela 1.** Associação das comorbidades com a internação em leitos de UTI dos casos de síndrome respiratória aguda grave por covid-19, período de 2020 a 2022.

Variável	Sim (n)	Não (n)	Total	P-Valor	Odds (IC95%)
<b>Doença</b>					
<b>Cardiovascular</b>					
UTI	4156	1993	6149	<0,0001	1,53 (1,42;1,63)
Não UTI	6251	4576	10827		
<b>Diabetes Mellitus</b>					
UTI	3273	2343	5616	<0,0001	1,27 (1,19;1,35)
Não UTI	5463	4977	10440		
<b>Obesidade</b>					
UTI	553	3519	4072	<0,0001	2,01 (1,78;2,28)
Não UTI	602	7723	8325		
<b>Doença Renal</b>					
UTI	529	3548	4077	<0,0001	2,05 (1,81;2,32)
Não UTI	570	7851	8421		
<b>Doenças Imunodepressoras</b>					
UTI	358	3678	4036	<0,0001	1,36 (1,18;1,56)
Não UTI	560	7806	8366		
<b>Asma</b>					
UTI	234	3760	3994	0,02	0,83(0,71;0,97)
Não UTI	584	7830	8414		
<b>Doença Neurológica</b>					
UTI	329	3699	4028	<0,0001	1,72 (1,48;1,99)
Não UTI	411	7952	8363		
<b>Pneumopatia</b>					
UTI	294	3717	4011	<0,0001	1,58 (1,35;1,84)
Não UTI	399	7967	8366		
<b>Doença Hematológica</b>					
UTI	66	3838	3904	0,75	1,06 (0,78;1,42)
Não UTI	132	8142	8274		
<b>Doença Hepática</b>					
UTI	87	3802	3889	0,96	0,99 (0,76;1,27)
Não UTI	188	8097	8285		

Fonte: OPENDATASUS/SIVEP-GRIPE, 2022

Em relação à disponibilidade de leitos exclusivos para covid-19 nas 13 regiões de saúde do estado do Pará, ocorreu aumento nos leitos de UTI no período pesquisado, mas não foi possível relatar o número exato de leitos. A partir do alcance da capacidade de resposta hospitalar para atendimento dos casos graves de covid-19, houve adaptação e ampliação de leitos, principalmente na região Metropolitana I, que já contava com 71 leitos de UTI.

Com a criação do hospital de campanha, em abril de 2020, houve a disponibilização de mais 50 leitos de UTI. Em janeiro 2021, a capacidade foi ampliada para 80 leitos desse tipo. Em fevereiro do mesmo ano, houve o aumento de 20, indo para um total de 100 disponíveis. Já em março, 140 leitos totais estavam disponíveis, abril 160, maio 140, junho 110, julho 110, agosto, setembro, outubro novembro e dezembro, de 2021, 80 leitos de UTI estavam disponíveis. Assim, o hospital de campanha foi desativado em outubro de 2021<sup>19</sup>.

Na região Metropolitana I, havia 71 leitos exclusivos para covid-19, acrescidos daqueles disponibilizados pelo hospital de campanha; na região Metropolitana III - 44 leitos de UTI, no Rio Caetés - 10, Carajás - 38, Lago do Tucuruí - 5, Baixo Amazonas - 37, Tapajós - 10, Tocantins - 6, Araguaia tinha apenas 2 leitos de UTI exclusivos para covid-19 e na região Xingu - 7, de acordo com Plano de Contingência Estadual para Resposta a Emergência de Saúde Pública - Covid-19<sup>17</sup>. Dessa forma, totalizando, aproximadamente, 400 leitos de UTI exclusivos para covid-19 no mês de abril de 2021 no estado do Pará.

Já na Tabela 2, encontra-se o percentual de pacientes com SRAG por covid-19, de acordo com o município de residência, que necessitaram de leito de UTI e o tipo de suporte ventilatório recebido. Por isso, entende-se que, em 11 regiões de saúde paraenses, mais de 60% dos pacientes com SRAG por covid-19 não estavam em leito de UTI, o que pode ser reflexo da não necessidade desse recurso para os pacientes ou, devido à alta demanda dos pacientes, associado ao número insuficiente de leitos em muitas regiões, tenha ocorrido uma espera por leito. Assim, as regiões operaram além de sua capacidade, afetando o atendimento principalmente a pacientes com sintomas mais severos.

Enfatiza-se que nas regiões Marajó II e Metropolitana II mais de 25% e na Marajó I quase 20% dos pacientes precisaram de leitos de UTI; casos que necessitaram de transferência, uma vez que nessas regiões de saúde não havia leitos de UTI para covid-19. Por isso, muitas dessas transferências foram para a região Metropolitana I, que obteve 41,16% dos pacientes

**Tabela 2.** Percentual do uso de leitos de UTI e de suporte ventilatório, por região de saúde de residência, estado do Pará, 2020-2022.

Região de Saúde	Leito de UTI	n	%	Suporte Ventilatório	N	%
<b>Metropolitana I</b>				Sim, invasivo	2897	29,54
	Sim	3880	41,16	Sim, Não Invasivo	3343	34,08
	Não	4721	50,08	Não	1778	18,13
	Br/Ign	825	8,75	Br/Ign	1790	18,25
<b>Metropolitana III</b>				Sim, invasivo	513	12,69
	Sim	679	17,35	Sim, Não Invasivo	1575	38,95
	Não	2937	75,04	Não	1577	39
	Br/Ign	298	7,61	Br/Ign	379	9,37
<b>Carajás</b>				Sim, invasivo	610	10,83
	Sim	942	17,24	Sim, Não Invasivo	2807	49,86
	Não	4300	78,70	Não	1672	29,70
	Br/Ign	222	4,06	Branco/Ignorado	541	9,61
<b>Baixo Amazonas</b>				Sim, invasivo	631	13,32
	Sim	889	19,28	Sim, Não Invasivo	2618	55,27
	Não	2898	62,86	Não	769	16,23
	Br/Ign	823	17,85	Br/Ign	719	15,18
<b>Araguaia</b>				Sim, invasivo	227	8,77
	Sim	478	18,89	Sim, Não Invasivo	998	38,56
	Não	1843	72,85	Não	1087	42
	Br/Ign	209	8,26	Br/Ign	276	10,66
<b>Tapajós</b>				Sim, invasivo	125	9,39
	Sim	146	12,35	Sim, Não Invasivo	856	64,31
	Não	1021	86,38	Não	283	21,26
	Br/Ign	15	1,27	Br/Ign	67	67/5,03
<b>Rio Caetés</b>				Sim, invasivo	293	16,36
	Sim	640	36,99	Sim, Não Invasivo	716	39,98
	Não	902	52,14	Não	498	27,81
	Br/Ign	188	10,87	Br/Ign	284	15,86
<b>Xingu</b>				Sim, invasivo	302	12,38
	Sim	352	15,49	Sim, Não Invasivo	1148	47,05
	Não	1654	72,80	Não	661	27,09
	Br/Ign	266	11,71	Br/Ign	329	13,48
<b>Tocantins</b>				Sim, invasivo	332	13,73
	Sim	466	20,41	Sim, Não Invasivo	1047	43,30
	Não	1468	64,3	Não	478	19,77
	Br/Ign	349	15,29	Br/Ign	561	23,20

<b>Lago Tucuúí</b>				Sim, invasivo	258	11,34
	Sim	276	12,27	Sim, Não Invasivo	1127	49,54
	Não	1834	81,55	Não	736	32,35
	Br/Ign	139	6,18	Br/Ign	154	6,77
<b>Metropolitana II</b>				Sim, invasivo	176	16,56
	Sim	257	25,22	Sim, Não Invasivo	436	41,02
	Não	681	66,83	Não	269	25,31
	Br/Ign	81	7,95	Br/Ign	182	17,12
<b>Marajó I</b>				Sim, invasivo	75	15,92
	Sim	108	19,12	Sim, Não Invasivo	189	40,13
	Não	395	69,91	Não	137	29,09
	Br/Ign	62	10,97	Br/Ign	70	4,86
<b>Marajó II</b>				Sim, invasivo	73	16,4
	Sim	112	27,18	Sim, Não Invasivo	178	40
	Não	276	66,99	Não	127	28,54
	Br/Ign	24	5,83	Br/Ign	67	15,06

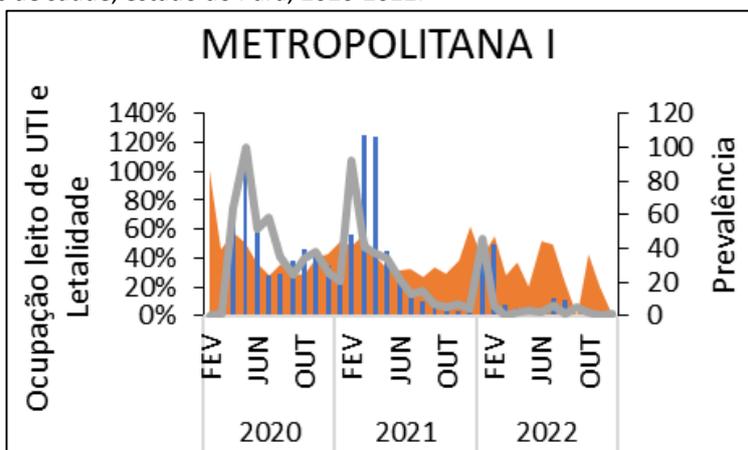
Fonte: OPENDATASUS/SIVEP-GRIPE, 2022

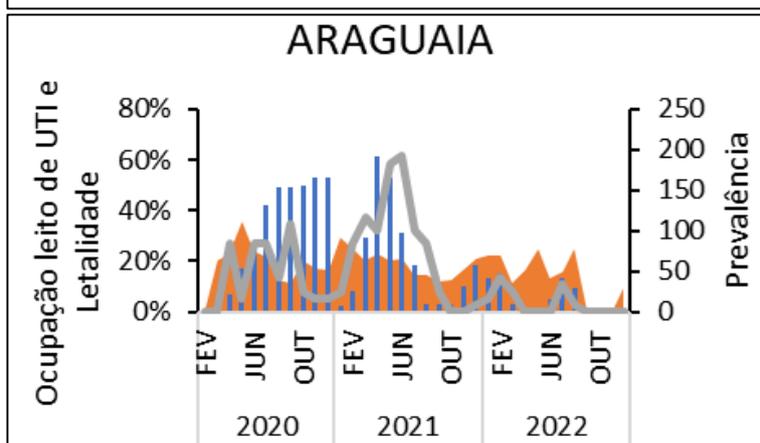
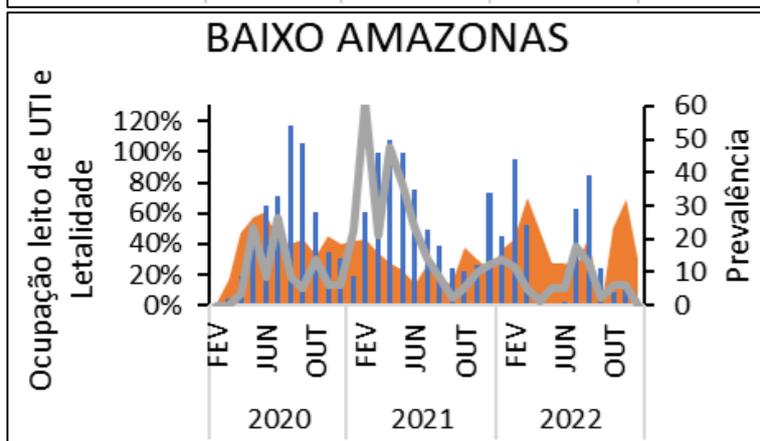
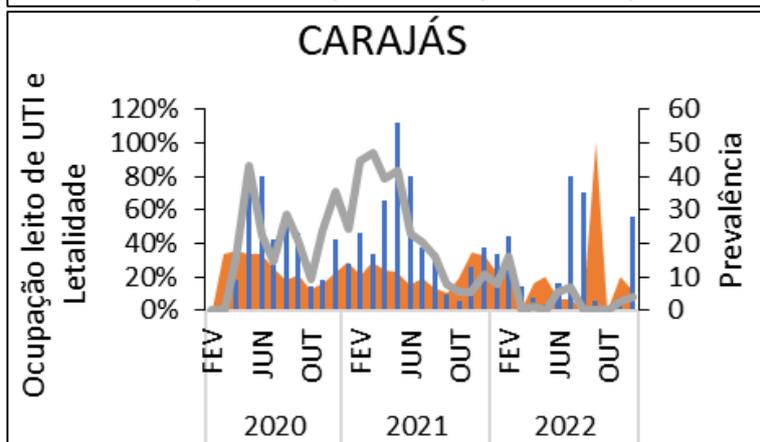
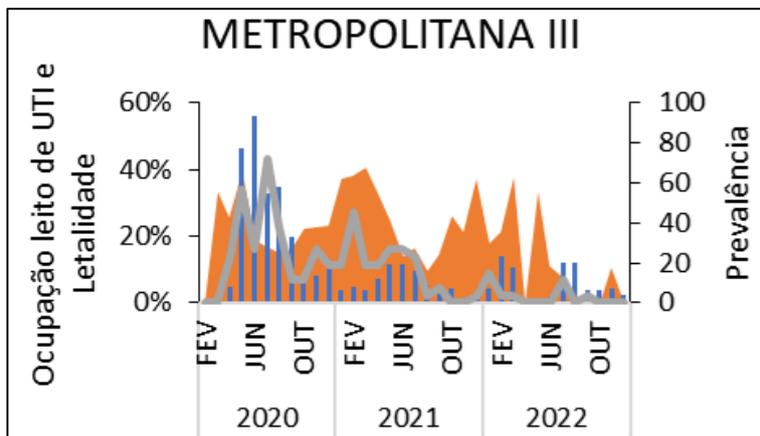
internados em leitos de UTI, sendo 50,08% aqueles que não demandaram de leitos de UTI, mas que geraram uma forte sobrecarga no sistema de saúde.

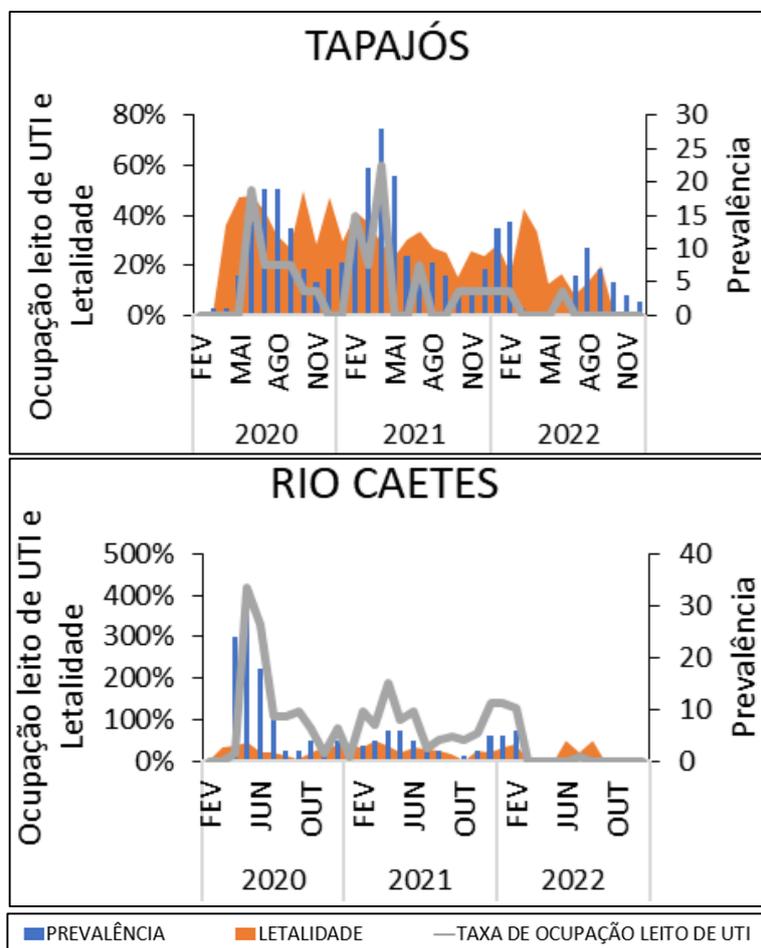
Já em relação ao suporte ventilatório na região Araguaia, houve 42% de pacientes que não tiveram suporte ventilatório. Lago do Tucuruí, 32%, Metropolitana II, 41% e a Metropolitana III, 39%, também sem o mesmo suporte, conforme Tabela 2. Sendo assim, considerando que a síndrome respiratória aguda grave por covid-19 é a forma mais grave da doença e tem como uma das complicações o desconforto respiratório, é possível dizer que o recurso tenha sido insuficiente.

Observa-se, na Figura 1, maior prevalência seguida de maior letalidade (não considerando o ano de 2022), assim como a ocorrência de mês com um caso e um óbito resultando em 100% de letalidade, respectivamente nas regiões com maiores números de leitos: Metropolitana I com 107 doentes em março e abril, 62,16% em dezembro (2021). Metropolitana III, 93 pacientes em junho (2020), letalidade de 40,78% em março (2021), Carajás com 56 pacientes em maio, letalidade em novembro de 34,83% (2021), Baixo Amazonas estava em agosto com 54 pacientes, em relação à letalidade, 61,01% em junho (2020). Esses valores de prevalência de doentes se referem àqueles internados por mês, os quais possuem influência da 1ª onda da pandemia da covid-19, no Pará, em maio de 2020 e da 2ª em abril de 2021.

**Figura 1.** Prevalência (número de pacientes), taxa de letalidade e percentual de ocupação dos leitos de UTI, por meses, percentual no eixo esquerdo, segundo regiões de saúde, estado do Pará, 2020-2022.







Fonte: OPENDATASUS/SIVEP-GRIPE, 2022

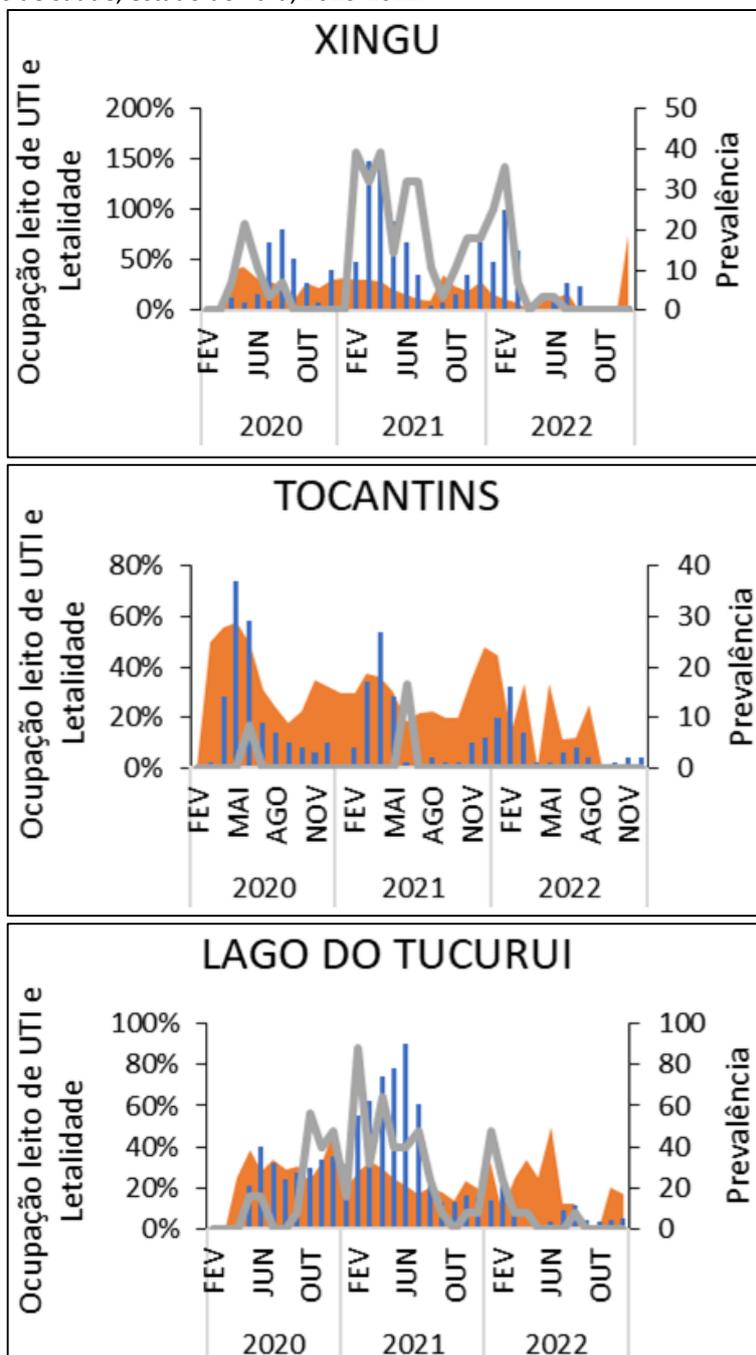
Já na região de Araguaia, observou-se 61 doentes por SRAG por covid-19 em 2021, maior letalidade em maio de 2020, de 35,37%; 28 pacientes em abril de 2021 em Tapajós, seguido de letalidade de 50% em outubro de 2020, em Rio Caetés 34 doentes em maio de 2020, e a maior letalidade em março de 2021, de 49,22%.

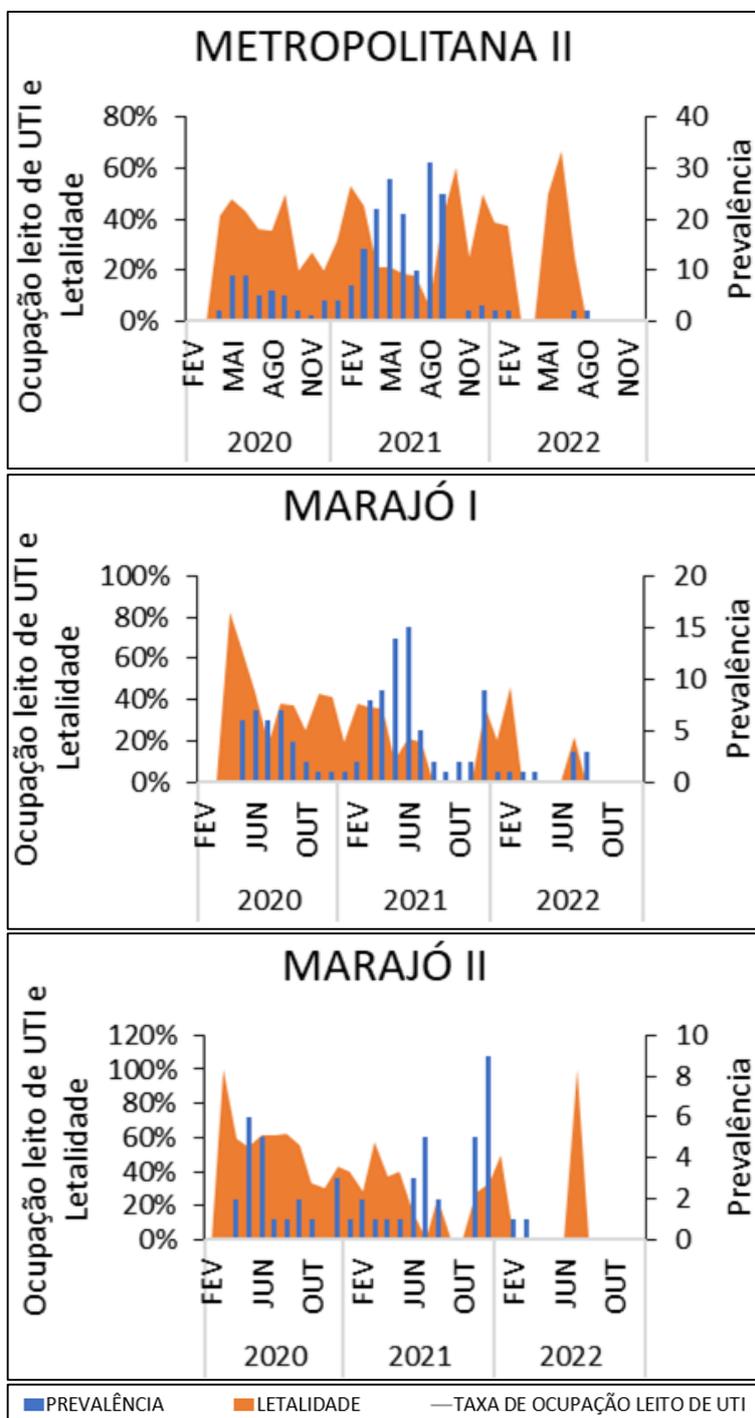
Maior prevalência e letalidade nas regiões com os menores números de leitos podem ser observadas na Figura 2: Xingu: 40 pacientes em abril de 2021, 42,85% em maio de 2020, Tocantins: 37 em maio de 2021, 57,83% em maio de 2020. Na região de Lago do Tucuruí obteve-se: 90 pacientes em junho de 2021, a letalidade foi de 48,91% em dezembro de 2020, Metropolitana II: 28 em maio, 60% em outubro de 2021. Marajó I: 15 em junho de 2021, letalidade de 82,61% em abril de 2020. Marajó II: 9 em dezembro de 2021, 100% em março de 2020. O número de doentes na maioria das regiões com mais leitos de UTI foi mais elevado que nas regiões com menos, logo, são maiores em geral nas regiões em relação à letalidade, mas menor nas regiões com mais leitos, respectivamente de 34,83% em Carajás, já em regiões com menos leitos foi de 42,85%, como em Xingu.

Assim, a pandemia de covid-19 exerceu grande pressão sobre o sistema de saúde paraense, que já sofria vazios assistenciais.



**Figura 2.** Prevalência (número de pacientes), taxa de letalidade e percentual de ocupação dos leitos de UTI, por meses, percentual no eixo esquerdo, segundo regiões de saúde, estado do Pará, 2020-2022.





Fonte: OPENDATASUS/SIVEP-GRIPE, 2022.

Nas Figuras 1 e 2, observa-se a correlação entre a taxa de ocupação com a prevalência por meses, nos anos de 2020-2022, nas 10 regiões de saúde. Considerou-se, então, o município de internação, já que três regiões não apresentaram leito para covid-19. Araguaia: 2020 ( $p=0,5$ ;  $r=0,22$ ), 2021 ( $p=0,01$ ;  $r=0,67$ ); 2022 ( $p=0,002$ ,  $r=0,8$ ), Baixo Amazonas: 2020 ( $p=0,22$ ;  $r=0,39$ ), 2021 ( $p=0,04$ ;  $r=0,58$ ); 2022 ( $p=0,01$ ,  $r=0,71$ ), Carajás 2020 ( $p=0,003$ ;  $r=0,79$ ), 2021 ( $p=0,03$ ;  $r=0,59$ ); 2022 ( $p=0,18$ ,  $r=0,43$ ), Lago do Tucuruí 2020 ( $p=0,06$ ;  $r=0,57$ ), 2021 ( $p=0,008$ ;  $r=0,71$ ); 2022 ( $p=0,01$ ,  $r=0,68$ ), Metropolitana I 2020 ( $p<0,0001$ ;  $r=0,91$ ), 2021 ( $p=0,04$ ;  $r=0,57$ ); 2022

( $p=0,02$ ,  $r=0,67$ ), Metropolitana III 2020 ( $p=0,19$ ;  $r=0,41$ ), 2021 ( $p=0,005$ ;  $r=0,74$ ); 2022 ( $p=0,11$ ,  $r=0,5$ ), Rio Caetés 2020 ( $p=0,01$ ;  $r=0,72$ ), 2021 ( $p=0,007$ ;  $r=0,72$ ); 2022 ( $p<0,0001$ ,  $r=0,97$ ); Tapajós 2020 ( $p=0,01$ ;  $r=0,70$ ), 2021 ( $p=0,03$ ;  $r=0,60$ ); 2022 ( $p=0,15$ ,  $r=0,45$ ); Tocantins 2020 ( $p=0,103$ ;  $r=0,51$ ), 2021 ( $p=0,505$ ;  $r=-0,21$ ); Xingu 2020 ( $p=0,76$ ;  $r=-0,103$ ), 2021 ( $p=0,01$ ;  $r=0,66$ ); 2022 ( $p=0,0008$ ,  $r=0,85$ ).

Já a relação da taxa de ocupação com a letalidade, Xingu apresentou uma correlação significativa em 2020,  $p=0,02$ ;  $r=0,66$ , em 2021 a do Lago do Tucuruí  $p=0,03$ ;  $r=0,60$  também foi significativa, as outras regiões de saúde não apresentaram resultado relevantes.

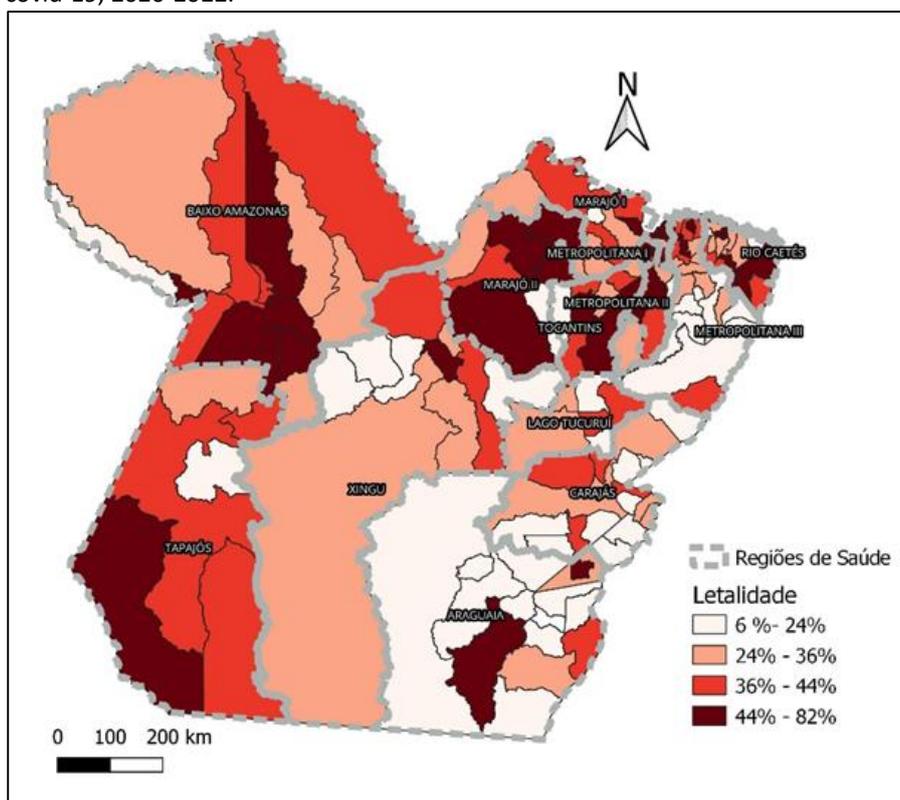
Referente à taxa de ocupação da região Araguaia, essa chegou em 108,33% em setembro de 2020, 191,67% em julho de 2021, 41,67% fevereiro de 2022; no Baixo Amazonas 56,76% em julho em 2020, 132,4% em fevereiro em 2021, em julho 37,84% em 2022; Carajás 86,84% em maio 2021, 94,59% março 2021, 32,43 em fevereiro, 2022; Lago do Tucuruí 56% em outubro, 2020, 88,0% em fevereiro de 2021, 48% em janeiro de 2022; Metropolitana I, 116,53% em maio de 2020, 107,60% em fevereiro 2021, 53,52% janeiro de 2022; Metropolitana III, 43,18% em julho em 2020, 27,27% fevereiro de 2021, 9,09% em janeiro de 2022; Rio caetés 420% em maio de 2020, 190% abril de 2021, 140% em janeiro de 2022; Tapajós 50% em junho de 2020, 60% em abril de 2021, 10% em janeiro, fevereiro, julho de 2022; Tocantins, 16,67% em junho de 2020, 33,33% em junho de 2021, em 2022 não teve em internação em leito de UTI; Xingu, 85,71% em maio de 2020, 157,14% em fevereiro e abril de 2021, 142,91% em fevereiro de 2022.

Por outro lado, na Figura 3, demonstra-se a letalidade nos 144 municípios paraenses distribuídos pelas 13 regiões de saúde.

Os municípios com as maiores e menores letalidades entre as regiões de saúde foram: 58,33% Cumaru do Norte e Rio Maria 10,06% (Araguaia), Alenquer 48,92% e Faro 18,56% (Baixo Amazonas), São João do Araguaia 41,94%, Bom Jesus do Tocantins 14,41% (Carajás), Goianésia do Pará 40,86% e 20,73% Breu Branco (Lago do Tucuruí), Salvaterra 52,73% e Santa Cruz do Arari 22,22% (Marajó I), Anajás 80% e Bagre 23,40% (Marajó II), Belém 49,76%, Marituba 41,18% (Metropolitana I), Acará 62,75% e Concórdia do

Pará 19,15% (Metropolitana II), São João da Ponta 81,82% e Aurora do Pará 5,86% (Metropolitana III), Primavera 47,50% e Augusto Corrêa 20,34% (Rio Caetés), Jacareacanga 54,67%, Trairão 13,33% (Tapajós), Mocajuba 49,17% e Oeiras do Pará 18,85% (Tocantins), Vitória do Xingu 48,84% e Brasil Novo 16,27% (Xingu).

**Figura 3.** Mapa político do estado do Pará e Regiões de Saúde, com identificação dos municípios segundo taxa de letalidade por síndrome respiratória aguda grave por covid-19, 2020-2022.



Fonte: OPENDATASUS/SIVEP-GRIPE, 2022

## DISCUSSÃO

Esse estudo teve a intenção de analisar a relação entre a disponibilidade e a ocupação de leitos de UTI para covid-19 nas 13 regiões de saúde do Pará, evidenciando a existência de peculiaridades entre elas, apesar de ficarem sobre o mesmo domínio geográfico e administrativo. Nesse sentido, quanto ao quantitativo de usos desses, em relação ao total de pacientes internados, os resultados foram elaborados segundo a residência do paciente, permitindo demonstrar quais as regiões de saúde estão com presença de leitos credenciados e quais as regiões (Marajó I e II, Metropolitana II) necessitam ainda pactuar e credenciar leitos de UTI para sua população com outros municípios ou regiões de saúde.

Dentre as 13 regiões de saúde, a Metropolitana I se destacou em números de internações, com maior número de usuários que ocuparam leitos de UTI e utilizaram suporte ventilatório, quantitativamente e percentualmente superiores as outras regiões. Isso decorre do maior número de estabelecimentos hospitalares com leitos de UTI concentrados nessa região e ao fato de a população ser maior nessa parte do estado, por aglomerações urbanas mais densas e maiores, apresentando taxas de infecções e óbitos elevados por covid-19<sup>20</sup>. Vale ressaltar, também, que a Metropolitana I demanda atualmente a pactuação de leitos de UTI, com as regiões que possuem o vazio assistencial relacionado a esses serviços.

Algo importante a ser mencionado é o processo de regulação do acesso a esses leitos de UTI na região Metropolitana I, pois quando não existe a disponibilidade na rede própria do município, esse usuário é regulado pela Central Municipal de Regulação Solicitante (CMRS). Essa, por sua vez, solicita a internação dentro da pactuação realizada na região de saúde, de acordo com a Programação Pactuada Integrada (PPI) assistencial. Todavia, esse leito precisa estar disponível para que a equipe reguladora da Central Municipal de Regulação Executante (CMRE) autorize a internação, e, dessa forma, avise a CMRS para transferência do paciente. Entretanto, no período da pandemia, esses leitos estavam em superlotação e a vaga desse ocorria mediante evolução do quadro clínico do paciente, por cura ou por óbito<sup>21</sup>.

No contexto mencionado acima, é importante destacar que a oferta de leitos não condizia com as necessidades reais da população em cada região. A existência de vazios assistenciais na atenção especializada mostrou que a conjuntura pandêmica veio enfatizar que o processo de regulação do acesso precisa ser revisto a partir da atualização da PPI, que precisa ser “viva”. Por isso, afirma-se que capacidade instalada nas regiões de saúde ainda é insuficiente, apesar dos leitos habilitados pelos planos da rede da cegonha e de rede de urgência e emergência (RUE) em meados de 2011 no estado, uma vez que esses foram os leitos utilizados para os agravados por covid-19<sup>22</sup>.

A região de saúde Rio Caetés também obteve destaque percentual, dos quais 36,99% dos internados necessitaram de uso de UTI, e, desses, 16,36% usaram suporte ventilatório invasivo. Isso pode estar relacionado ao fato da região em questão possuir apenas 10 leitos de UTI, o que pode ter sido pouco

para suprir a demanda, devido esta parte ter cerca de 550.336 habitantes<sup>23</sup> e a OMS orientar o quantitativo de 1 a 3 leitos de UTI para cada 10 mil habitantes<sup>24</sup>. Diante dessa realidade enfrentada, nessa região houve a habilitação de 10 leitos de UTI, no município de Bragança, em convênio com o estado e será inaugurada uma policlínica nesse mesmo município para retaguarda. Logo, percebe-se um crescimento da oferta a partir das necessidades vivenciadas para prestar atenção à saúde a esses usuários<sup>21</sup>.

Quanto às regiões Marajó I, Marajó II e Metropolitana II, essas não possuem leitos de UTI (Figura 2). Todas obtiveram taxas de ocupações de UTI entre 19,12% e 27,18% com relação à população total internada, percentual acima da média de outras regiões. Isso está relacionado à falta da oferta desse serviço, o que fez com que os usuários com necessidade de UTI fossem encaminhados para a região Metropolitana I (região de pactuação dos leitos).

Assim, devido as regiões Marajó I e II serem localizadas no arquipélago do Marajó, o transporte se efetivou por via aérea ou fluvial. Contudo, é válido ressaltar as precárias condições das pistas de pouso e de decolagem nessas regiões<sup>25</sup>, que não possuem aeroportos. Fato que reflete em circunstâncias desfavoráveis ao transporte com qualidade e segurança, em especial quando essas distâncias eram mais longas, no caso do transporte fluvial, o que podia impactar no estado do paciente, devido à rápida possibilidade de evolução da doença<sup>26</sup>.

No tocante ao Marajó I e II, vale frisar que estas duas regiões na sua totalidade ofertam apenas atenção básica, existindo hospitais de pequeno porte em poucos municípios e apenas leitos com UTI no hospital regional localizado no município de Breves. Além disso, demografia e os aspectos de acessibilidade aos serviços pressupõem o grande desafio de alcançar políticas regionais equânimes no Marajó. Ademais, não há garantia de provisão de especialistas na ilha, o que tem sido um obstáculo para implantação de serviços, bem como os parâmetros populacionais exigidos para habilitação de uma rede de serviços nessas duas regiões<sup>27</sup>.

Tal situação é similar à da Metropolitana II, em que 257 pessoas precisaram de leitos de UTI e foram transferidas. Todavia, essa região está,

geograficamente, com maior acessibilidade às demais regiões que compõem a Macrorregião de Saúde I. A Macrorregião de Saúde, entendida como o espaço regional ampliado para garantia da resolutividade da RAS (Rede de Atenção à Saúde), baseia-se na configuração das regiões de saúde existentes<sup>28</sup>; e, neste caso, compõe-se das regiões Metropolitana I, Tocantins; Marajó I e II<sup>29</sup>.

Quanto à taxa de letalidade, prevalência e ocupação dos leitos de UTI, observou-se, através das Figuras 1 e 2, que as regiões sem leitos de UTI (Marajó I e II e Metropolitana II) e com necessidade de transferência dos pacientes, foi maior quando comparada à das regiões de saúde que possuíam leitos de UTI para covid-19. Logo, os resultados também podem estar relacionados às dificuldades para transferência dos pacientes, como já pontuado. Em certos casos, há necessidade de se realizar deslocamentos de centenas de quilômetros por meio fluvial, por exemplo, trajeto que precisa de muitas horas para ser efetuado, ou UTIs aéreas para receberem assistência adequada em territórios estruturados com este serviço<sup>30</sup>.

O acesso e a acessibilidade em tempo oportuno, de acordo com o Decreto 7.508/2011<sup>31</sup>, versa acerca do processo de Planejamento Regional Integrado (PRI) para melhorar indicadores de saúde, inclusive taxas de morbidade, mortalidade e letalidade pela covid-19. Este planejamento, realizado entre gestores do SUS, consiste na base técnica do processo de regionalização e deve expressar tanto as prioridades quanto as responsabilidades sanitárias comuns em determinada região de saúde; e com isso objetiva a integração da organização sistêmica do SUS, visando garantia do acesso equânime e da integralidade da atenção em saúde<sup>32</sup>.

Ainda com relação à letalidade, em certas regiões, seu alto número de casos pode estar relacionado ao local de notificação do óbito<sup>33</sup>, dado que pode ter sido acentuado devido às transferências entre regiões. Porém, a região Metropolitana I teve a letalidade aumentada, devido ser uma região com maior concentração de equipamentos e leitos, por ser mais populosa, conforme as cidades que foram os focos de contaminação da covid-19 em países com grande número de casos<sup>34,35</sup>, fazendo a letalidade parecer menor.

Ademais, observa-se nas Figuras 1 e 2 que o sistema sofreu saturação em muitas regionais, ultrapassando a taxa de ocupação de leitos de UTI de 100% em várias ocasiões do espaço temporal abordado, com destaque para as regionais do Xingu, Rio Caetés, Araguaia e Metropolitana I. Isso está relacionado ao fato de muitos pacientes terem ficado por um período abaixo do tempo médio de internação nas UTIs, que era de 12 dias em alguns hospitais<sup>36</sup>.

Entre outros elementos que também favoreceram este cenário, menciona-se a transferência entre regionais, acarretando um aumento da demanda por esses leitos e uma sobrecarga do sistema, devido os pacientes provenientes de outras regiões, já que 20% da população paraense estava em microrregiões com os menores índices do Brasil de oferta de UTI<sup>26</sup>, necessitando serem transferidos para locais estruturados e, assim, fazendo essa taxa de ocupação ser maior que 100% em certas regionais.

Contudo, observa-se que a prevalência superou a taxa de ocupação em certas regiões. Logo, é necessária uma nova análise para avaliar esses números com dados conflitantes, a fim de elucidar as suas causas, porém se infere que tais dados estão relacionados a informações equivocadas dos dados oficiais, como pacientes em leitos clínicos ocupando leitos de UTI; como, também, coincidência com os meses de aumento dos leitos de UTI, mas não se achou dados de órgãos oficiais para se comprovar tais análises.

Desse modo, com relação à Figura 3, em que se mostra a comparação da letalidade entre os municípios das regiões de saúde do estado, fica evidente como algumas regiões estão mais homogêneas que outras. Isso mostra o suporte entre os municípios das regiões, o que pode estar relacionado ao fato de algumas dessas cidades ficarem com um índice de letalidade maior que outras, mesmo estando na mesma região, o que ocorre devido aos óbitos serem notificados no município de falecimento<sup>33</sup>.

Tal cenário é consequência das pactuações entre esses municípios das regiões em questão, necessárias devido o desenvolvimento histórico dos serviços de saúde no país, que se deu de forma heterogênea<sup>37</sup>, fazendo alguns municípios dependerem de outros para certos serviços de saúde,

como os casos de hospitalização, que nem sempre são realizados nos próprios municípios de residência, exigindo encaminhamento<sup>26</sup>.

A concentração de serviços na região Metropolitana I reflete, no pós-pandemia, a necessidade de um planejamento regional integrado com as demais regiões, além de um olhar equânime do estado do Pará e do Ministério da Saúde para a construção de políticas públicas de saúde que garantam o acesso e a acessibilidade aos serviços de média e de alta complexidade desta linha de cuidado aqui discutida. Requer, também, uma interface com a atenção primária à saúde, para a promoção da saúde e a prevenção das síndromes respiratórias, bem como estratégias locais para o alcance da cobertura vacinal para covid-19. Além disso, fazem-se necessárias ações articuladas da APS com a atenção secundária, caminho apontado pela atual Política Nacional de Atenção Especializada (PNAES) para diminuir a necessidade de internações por complicações por covid-19<sup>38</sup>.

Em relação às comorbidades, têm-se um índice de confiança de 95% nos resultados quanto à sua interligação com a covid-19 e uso de UTI. Logo, constata-se que quase todas foram significativas com a covid-19, ajudando a agravar a SRAG por coronavírus em muitos pacientes, o que pode ter relação por elas deixarem o sistema imune mais frágil<sup>5</sup>, fazendo os pacientes terem maior suscetibilidade à SRAG por covid-19.

Aliado a isso, as comorbidades mais comuns, como doenças cardiovasculares, diabetes e obesidade<sup>39</sup> foram as que tiveram maior relação quantitativa com internados. Isso pode estar relacionado à sua maior prevalência na população, trazendo como consequência um maior número de pacientes enviados à UTI por agravo em decorrência delas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise da disponibilidade e ocupação dos leitos de UTI para covid-19 nas regiões de saúde do estado do Pará, no período de 2020 a 2022, permitiu identificar que os leitos de UTI foram ocupados principalmente por pacientes com doença cardiovascular e diabetes mellitus. Além disso, mais da metade dos pacientes internados com diagnóstico de SRGA por covid não estava em leitos de UTI.

A partir dos dados analisados, considera-se que é possível que o recurso de suporte ventilatório tenha sido insuficiente em algumas regiões de saúde do estado do Pará, uma vez que foi observada maior prevalência de SRGA por covid e maior letalidade em regiões onde houve baixo quantitativo de leitos de UTI disponibilizados.

A maior letalidade observada na região de saúde Metropolitana I pode estar interligada ao maior contingente populacional presente nessa área e ao maior número de casos de covid-19 notificados no estado. O que se contraria aos dados de locais em que a letalidade foi menor, possivelmente devido à transferência de pacientes dessas regiões para outras, fazendo em certas ocasiões as taxas de ocupação de UTI coletadas terem ultrapassado 100%.

Aqui também foi possível identificar a variação na disponibilidade dos leitos de UTI no período estudado, uma vez que os resultados mostram uma alteração no quantitativo desses, concentrados em uma região de saúde, em que se localiza a capital do estado, aumentando sua capacidade assistencial em alguns meses do período pandêmico, principalmente em virtude da criação do hospital de campanha, que no intervalo de maior disponibilidade, somente este hospital chegou a oferecer mais que o dobro de leitos para casos de covid-19 na região Metropolitana I; a região de saúde com maior concentração de serviços do estado, fato que, historicamente, se repete em outras regiões pelo País, em que capital do estado compõe a região de saúde que dispõe do maior quantitativo de serviços de saúde.

Conclui-se que a heterogeneidade na disponibilização de leitos de UTI, no período estudado, entre as regiões de saúde do Pará impactou no acesso, tratamento e sobrevivência por covid-19, principalmente nas regiões do Marajó I e II e a Metropolitana II que não possuíam esse tipo de leito. Essa situação está relacionada ao agravamento de casos, fazendo-se necessárias transferências entre as regiões com pactuações estabelecidas. Assim, a pandemia de covid-19 exerceu grande pressão sobre o sistema de saúde paraense, que já era permeado por vazios assistenciais.

Portanto, considera-se a existência de dados de prevalência que superaram a taxa de ocupação em algumas regiões de saúde, como uma limitação deste estudo. Logo, não tendo sido encontrado em documentos oficiais motivos

que pudessem esclarecer a causa deste achado, infere-se que leitos clínicos tenham sido ocupados como leitos de UTI ou que a ocupação tenha coincidido com os períodos de aumento de leitos, o que não foi possível ser comprovado a partir dos dados obtidos.

Assim, o presente estudo teve a intenção de contribuir com a elucidação de como a síndrome respiratória por Sars-Cov-2 atingiu o Pará, mostrando como as diferentes regiões do estado tiveram peculiaridades, apesar de estarem sob um mesmo domínio geográfico e administrativo. Objetivou, também, ajudar a desenvolver estudos a respeito da doença que continua sendo uma realidade no estado.

## REFERÊNCIAS

1. Sousa BLA, Sampaio-Carneiro M, de Carvalho WB, Silva CA, Ferraro AA. Differences among severe cases of Sars-CoV-2, influenza, and other respiratory viral infections in pediatric patients: symptoms, outcomes and preexisting comorbidities. *Clinics (São Paulo)*. 30 nov. 2020;75:e2273. doi:10.6061/clinics/2020/e2273.
2. Tan SH, Allicock OM, Katamba A, Carrington CVF, Wyllie AL, Armstrong-Hough M. Saliva-based methods for SARS-CoV-2 testing in low- and middle-income countries. *Bull World Health Organ*. 1 dez. 2022;100(12):808-14. doi:10.2471/BLT.22.288526.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Como é transmitido? [Internet]. 2021 [citado 10 out. 2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-e-transmitido#:~:text=De%20acordo%20com%20as%20evid%C3%A2ncias>.
4. World Health Organization. Global excess deaths associated with COVID-19, January 2020 - December 2021 [Internet]. WHO; May 2022 [citado 2022 out. 10]. Disponível em: <https://www.who.int/data/stories/global-excess-deaths-associated-with-covid-19-january-2020-december-2021>.
5. Fitero A, Bungau SG, Tit DM, Endres L, Khan SA, Bungau AF, et al. Comorbidities, associated diseases, and risk assessment in COVID-19: a systematic review. *Int J Clin Pract*. 2022;1571826. doi:10.1155/2022/1571826.
6. Banco Mundial. Relatório de pobreza e equidade no Brasil: mirando o futuro após duas crises. Sumário Executivo. Washington D.C.: Banco Mundial. 2022.
7. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Long COVID or Post-COVID Conditions [Internet]. Brasil. 2022. [citado 14 dez. 2022]. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/long-term-effects/index.html>.
8. Silva LÁN, Harayma RM, Fernandes FP, Lima JG. Acesso e acolhimento na Atenção Básica da região Oeste do Pará. *Saude Debate*. 2019;43(122):742-54. doi:10.1590/0103-1104201912207.
9. Ramalho EE, Junqueira I, Baccaro F, Hill AL, Martins MIFPO, Barcelos DC, et al. Disseminação da COVID-19 em cidades e comunidades ribeirinhas da Amazônia Central. *SciELO Preprints*. 2020. doi:10.1590/SciELOPreprints.406.

10. Sardinha DM, Loiola RSP, Ferreira ALS, Sá CAF, Rodrigues YC, Lima KVB, et al. Risk factors associated with the severity of COVID-19 in a region of the Brazilian Amazon. *Nature*. 18 out. 2021;11(1):20569. doi:10.1038/s41598-021-00009-y.
11. Governo do Estado do Pará. Secretaria de Saúde. Monitoramento COVID-19 [Internet]. *Vigilância Epidemiológica - SESPA*. 2022 [citado 10 out 2022]. Disponível em: <https://www.covid-19.pa.gov.br/#>.
12. Estado do Pará. Secretaria de Saúde Pública. Regionais de Saúde [Internet]. Belém (PA): Secretaria de Saúde Pública, 2022 [citado 11 nov. 2022]. Disponível em: <http://www.saude.pa.gov.br/a-secretaria/regionais-de-saude/>.
13. Souza MVM, Ferreira Jr DB. Rede urbana, interações espaciais e a geografia da saúde: análise da trajetória da covid-19 no estado do Pará. *Espaco Economia*. 2020;9(18):13146. doi:10.4000/espacoeconomia.13146.
14. Fundação Oswaldo Cruz. Boletim Observatório Covid-19, semanas 10 e 11 de 2022 [Internet]. 2022 [citado 08 out. 2022]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/documento/boletim-do-observatorio-covid-19-semanas-10-11>.
15. Brasil. Ministério da Saúde. OpenDataSUS. Banco de dados de síndrome respiratória aguda grave: incluindo dados da covid-19 [Internet]. Brasília (DF): MS; 2020 [citado 13 nov. 2022]. Disponível em: <https://opendatasus.saude.gov.br/organization/47e37a4a-4c0c-4d98-8a76-351826101359?tags=SRAG>.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Taxa de ocupação operacional geral. [citado 10 jan. 2023]. Disponível em: <https://www.gov.br/ans/pt-br/arquivos/assuntos/prestadores/qualiss-programa-de-qualificacao-dos-prestadores-de-servicos-de-saude-1/versao-anterior-do-qualiss/e-efi-01.pdf>
17. Secretaria de estado de saúde pública do Pará (SESPA). Plano de contingência estadual para resposta a emergência de saúde pública - covid-19. 5ª ed. [citado 27 dez. 2022]. Disponível em: <http://www.saude.pa.gov.br/rede-sespa/coronavirus/plano-de-contigencia-covid19/>.
18. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [citado 10 out. 2022]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>
19. Hospital de Campanha, no Hangar, transfere o último paciente com a Covid. [citado 10 jan. 2023]. Disponível em: <http://www.saude.pa.gov.br/hospital-de-campanha-no-hangar-transfere-o-ultimo-paciente-com-a-covid-19/>.
20. Hamidi S, Sabouri S, Ewing R. Does density aggravate the COVID-19 pandemic? Early findings and lessons for planners. *J Am Planning Assoc*. 2020;86(4):495-509. doi:10.1080/01944363.2020.1777891.
21. Pará. Secretaria de Estado da Saúde do Pará (SESPA). Relatório anual de gestão do Pará (RAG). Belém-PA: SESPA, 2023.
22. Brasil. Conselho Nacional de Secretários de Saúde (CONASS). O Estado e as Redes de Atenção à Saúde. Brasília-DF: CONASS, 2012.
23. Brasil. DataSUS. População Residente, Estimativas para o TCU, Pará. População estimada por Região de (CIR) Saúde. [citado 22 mai. 2023]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/poptpa.def>.
24. Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). Comunicado da AMIB sobre o avanço do covid-19 e a necessidade de leitos em UTIs no futuro. [citado 28 fev. 2022]. Disponível em:

<http://www.somiti.org.br/arquivos/site/comunicacao/noticias/2020/covid-19/comunicado-da-amib-sobre-o-avanco-do-covid-19-ea-necessidade-de-leitos-em-utis-no-futuro.pdf>.

25. Rodrigues ÁFAC, Farias KSS, Tavares MGC, Castro MCS. Planejamento e gestão do turismo durante a covid-19 nas regiões turísticas de Belém e Campos do Marajó. *Geo UERJ*. 2021;39:e61314. doi:10.12957/geouerj.2021.61314.

26. Noronha KVMS, 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):e00115320. doi:10.1590/0102-311x00115320.

27. Rodrigues, RP. Análise das ações e serviços voltados à saúde indígena nos planos regionais de redes de atenção à saúde do Pará: transversalidade ou equidade? [dissertação]. [Belém]: Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará; 2017. 108 p.

28. Ministério da Saúde. Comissão Intergestores Tripartite. Resolução nº 37, de 22 de março de 2018. Dispõe sobre o processo de Planejamento Regional Integrado e a organização de macrorregiões de saúde. Ministério da Saúde; 2018.

29. Brasil. Resolução nº 140, de 09 de agosto de 2018. Comissão Intergestores Bipartite do Sistema Único de Saúde do Para- CIB-SUS-PA. Institui as macrorregiões de saúde do estado do Pará. Belém, PA, ano 2018, nº 140, p. 1-5, 10 jan. 2023.

30. Muniz ÉS. A interiorização da covid-19 na Amazônia: reflexões sobre o passado e o presente da saúde pública. *Hist Cienc Saude Manguinhos* [Internet]. Set 2021 [citado 28 fev. 2023];28(3):875-8. doi:10.1590/s0104-59702021005000007.

31. Brasil. Decreto nº 7508, de 28 de junho de 2011. Regulamenta a Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a organização do Sistema Único de Saúde - SUS, o planejamento da saúde, a assistência à saúde e a articulação interfederativa. Brasília; 28 jun. 2011.

32. Brasil. Ministério da Saúde. Manual de planejamento no SUS / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. – 1ª ed., rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

33. Cartório Antônio do Prado [Internet]. Cartório Antônio do Prado; 2023 [citado 28 fev. 2023]. Disponível em: <https://www.cartorioantonioprado.com.br/servico/registro-de-obito#:~:text=O%20óboto%20somente%20pode%20ser%20registrado%20na%20cidade/município%20de%20falecimento>.

34. Sathler D, Leiva G. A cidade importa: urbanização, análise regional e segregação urbana em tempos de pandemia de Covid-19. *Rev Bras Estud Popul* [Internet]. 7 jun. 2022 [citado 28 fev. 2023];39:1-30. doi:10.20947/s0102-3098a0205.

35. Secretaria de estado de saúde pública do Pará (SESPA). Plano Estadual de Saúde do Pará 2020-2023. [Internet]. 2020 [citado 27 jan. 2023]. Disponível em: <http://www.saude.pa.gov.br/download/plano-estadual-de-saude-2020-2023/>.

36. Secretaria de Saúde pública do Pará (SESPA). Grupo técnico de controle e avaliação da gestão dos hospitais metropolitanos e regionais. [Internet]. 2020 [citado 27 jan. 2023]. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.prosaude.org.br/wp-content/uploads/2021/10/Plano-de-Trabalho-HANGAR.pdf&ved=2ahUKewjK9qT54Ln9AhWUp5UCHbWyCFUQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw29guxLYcSVWDycoxPBT9CB>.

37. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Regulação, Avaliação e Controle de Sistemas. Diretrizes para a programação pactuada e integrada da assistência à saúde / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Regulação, Avaliação e Controle de Sistemas. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

38. Brasil. Portaria GM/MS Nº 1.602, de 18 de outubro de 2023. Estabelece recurso financeiro do Bloco de Manutenção das Ações e Serviços Públicos de Saúde - Grupo de Atenção Especializada, a ser incorporado ao limite financeiro de Média e Alta Complexidade (MAC) dos Estados, Municípios e Distrito Federal referente ao reajuste dos valores de custeio dos Centros Especializados em Reabilitação e Oficinas Ortopédicas habilitados no âmbito da Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência. DOU. Edição: 199. Seção: 1. Página: 78. 2023.

39. Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, et al. Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. JAMA [Internet]. 26 mai. 2020;323(20):2052. doi:10.1001/jama.2020.6775.