



CAMPOS, G. P. B.; BARBOSA, E. J. S. **Panorama da COVID-19 no estado do Pará**. 2022. 16f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação de Tecnologia em Geoprocessamento). Ananindeua – PA, Universidade Federal do Pará, 2022.

PANORAMA DA COVID-19 NO ESTADO DO PARÁ¹

Giovanny Patrick Brito Campos²
Estêvão José da Silva Barbosa³

RESUMO

O primeiro caso oficial de Covid-19 no estado do Pará, Brasil, foi registrado em Belém no dia 18 de março de 2020. O Observatório Geográfico da COVID-19 no estado do Pará foi um dos grupos que se dedicou ao estudo da evolução da pandemia na Amazônia. Como produto das atividades desse grupo, o presente trabalho analisou a evolução espaço-temporal da pandemia de Covid-19 no Pará, entre março de 2020 e abril de 2021. Fez-se, na escala regional (UF, RGINT) e local (municípios), uma sistematização e o mapeamento dos registros da doença obtidos junto à Fiocruz, Secretaria de Estado de Saúde do Pará (Sespa), Brasil.IO, e pelas prefeituras municipais (boletins epidemiológicos). Os resultados confirmaram a ocorrência de dois picos ou “ondas” de casos e óbitos. A primeira “onda” da doença em 2020 se propagou, sobretudo, a partir de Belém, e a segunda, de 2021, a partir dos municípios do Baixo Amazonas. Entre os fatores espaciais analisados, o de maior relevância foi a relação do avanço da COVID-19 com a rede urbana e a demografia. A análise não deu conta das realidades mais locais da pandemia, e, certamente a revisão de dados pode levar à modificação mais ou menos acentuada das curvas.

Palavras-chave: Amazônia; geografia da saúde; SARS-CoV-2.

ABSTRACT

The first official case of Covid-19 in the state of Pará, Brazil, was registered in Belém City on March 18, 2020. The Geographic Observatory of COVID-19 in the state of Pará was one of the groups that studied the evolution of the pandemic. As a product of the activities of this group, the present study analyzed the space-time evolution of the Covid-19 pandemic in Pará, between March 2020 and April 2021. On the regional (states, geographical regions - RGINT) and local (municipalities) scale, a systematization and mapping of the disease records obtained from Fiocruz, The State Department of Health of Pará (Sespa), Brasil.IO, and the municipal authorities (epidemiological bulletins) were carried out. The results confirmed the occurrence of two peaks or "waves" of cases and deaths. The first "wave" of the disease in 2020 spread, mainly from

¹ Artigo originalmente publicado com o mesmo título em: ALBUQUERQUE, M.; GANDRA, T. (orgs.). **Panorama da COVID-19 no Brasil**. Curitiba: CRV, 2022, p.55-66. (Capítulo 5.)

² Graduando do curso de Tecnólogo em Geoprocessamento pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Campus Ananindeua (CANAN). Bolsista PIBIC-UFPA-AF nos períodos 2020-2021 e 2021-2022. E-mail: giovanny13campos@gmail.com

³ Orientador. Doutor em Geografia Física. Docente e pesquisador na Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento (FTG) da UFPA-CANAN. E-mail: estevaojsb@ufpa.br

Belém, and the second, from 2021, from the municipalities of Baixo Amazonas. Among the spatial factors analyzed, the most relevant was the relationship between COVID-19's progress with the urban network and demographics. The analysis did not account for the more local realities of the pandemic, and certainly the data review can lead to more or less marked modification of the curves.

Keywords: Amazon; geography of health; SARS-CoV-2.

1 INTRODUÇÃO

O primeiro caso oficial de COVID-19 no estado do Pará foi registrado no dia 18 de março de 2020, pelo acometimento de um morador de Belém que tinha viajado para o Rio de Janeiro (MAIA; SÓTER, 2020). Nessa data já se havia passado quase três meses dos primeiros casos da doença em Wuhan, na China, em dezembro de 2020 (OPAS, 2021); mais de 3 semanas do primeiro caso oficial no Brasil, registrado no estado de São Paulo em 26 de fevereiro de 2020 (BRASIL, 2020); e apenas 5 dias do primeiro caso oficial na região Norte, no estado vizinho do Amazonas, a 13 de março daquele ano (AMAZONAS, 2020). Os casos iniciais em São Paulo e no Amazonas foram importados da Europa, onde também se contagiaram vários dos primeiros doentes os quais se teve notícia no Pará (SOUZA; FERREIRA JR., 2020; BARBOSA, 2020a).

Estas informações iniciais servem para ilustrar duas hipóteses fundamentais para se entender a expansão do novo coronavírus SARS-CoV-2: (1) em face de um vírus altamente transmissível por via interpessoal e contato próximo (OPAS, 2021), (2) medidas de isolamento e de prevenção sanitária se mostraram pouco efetivas tanto da parte dos governos como da sociedade e empresas, o que fez com que a pandemia da COVID-19, associada a fatores demográficos e à mobilidade/fluxos no território, se instalasse em todas as unidades da federação (UF) em poucas semanas e meses.

O Observatório Geográfico da COVID-19 no estado do Pará reuniu alguns profissionais e estudantes da Universidade Federal do Pará – UFPA/Campus Ananindeua, e da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará – UNIFESSPA em Marabá, e foi um dos grupos que se dedicou ao estudo do avanço e impactos da COVID-19 na Amazônia.

O presente texto é um dos produtos do Observatório, e teve por objetivo uma análise espaço-temporal da doença no estado do Pará, Brasil. A partir da sistematização de dados secundários na escala regional e local, foi possível fazer o mapeamento dos registros de casos positivos e óbitos no período de março de 2020 a abril de 2021, identificando-se temporalmente as fases críticas da pandemia de COVID-19, e sua ocorrência nas Regiões Geográficas Intermediárias e municípios. O estudo se aproxima da Geografia da Saúde, pelo uso do geoprocessamento para registro, análise e mapeamento de eventos doença-saúde no território.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa iniciou com levantamento bibliográfico a respeito da propagação da COVID-19, feita na plataforma do Google Scholar. A coleta de dados foi feita a partir da compilação de dados epidemiológicos divulgados nas páginas oficiais das prefeituras e secretarias municipais de saúde, plataformas de monitoramento da Fiocruz, Secretaria de Estado de Saúde do Pará (Sespa) e Brasil.IO, entre março de 2020 e abril de 2021. Os casos positivos de COVID-19 são eventos de doença-saúde, entendidos como todos os casos suspeitos ou confirmados de notificação imediata, podendo evoluir para quadros de emergência de saúde pública, epidemias e pandemias (CARMO et al., 2008). As informações demográficas, socioeconômicas e geográficas dos municípios foram coletadas no site do IBGE/Sidra (2020) e PNUD (2020), para melhor entender a diversidade territorial da área de estudo; e site da SETRAN – Secretaria de Estado de Transportes do Governo do Pará (PARÁ, 2020f). Dados sobre assistência em saúde foram compilados do Ministério da Saúde – Datasus/TABNET, Informações de Saúde (BRASIL, 2021). Para a elaboração de produtos cartográficos utilizou-se o *software* cartográfico livre QGIS.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Avanço da COVID-19 no contexto regional

Além do Pará e Amazonas, nos estados da Amazônia brasileira o novo coronavírus e a doença que ele provoca, a COVID-19, também passaram a ser oficialmente registrados no mês de março de 2020, entre os dias 13 e 21, tendo padrões semelhantes de origem e perfil dos pacientes (Tab.1). O Pará foi a 20ª entre as 27 UF do país a contar casos da doença (BARBOSA, 2020a), e Roraima a última (CNN, 2020), o que revela a expansão mais tardia do vírus pela Amazônia.

Por causa da ausência de barreiras sanitárias eficientes, seja pela falta de uma fiscalização mais forte, seja por terem sido decretadas tardiamente, o vírus se espalhou, sobretudo, pela rede urbana no sentido dos fluxos de pessoas a partir dos centros de maior movimentação. Estudos realizados no país demonstraram que os locais com maior potencial de difusão do vírus foram as metrópoles: São Paulo, Rio de Janeiro, Vitória, Brasília, Salvador, Recife, Fortaleza, Belém, Manaus, Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre, em razão das suas conexões mais intensas com o exterior e articulações extra e intrarregionais que elas promovem (GUIMARÃES et al., 2020), o que é confirmado pela origem da doença nos estados da Amazônia brasileira (Tab.1).

O fator demográfico se impôs na ocorrência de casos na região amazônica, de modo que o estado do Pará, sendo o 5º com maior número de casos por dia no final de março de 2020, tomou a dianteira do contágio em abril, junto com o Maranhão e com o Amazonas, padrão que mudou apenas em julho quando a pandemia se intensificou nas áreas mais remotas do Brasil (FIOCRUZ, 2020), a exemplo de Rondônia, Tocantins e Mato Grosso. Nesse sentido, o pico de novos casos se

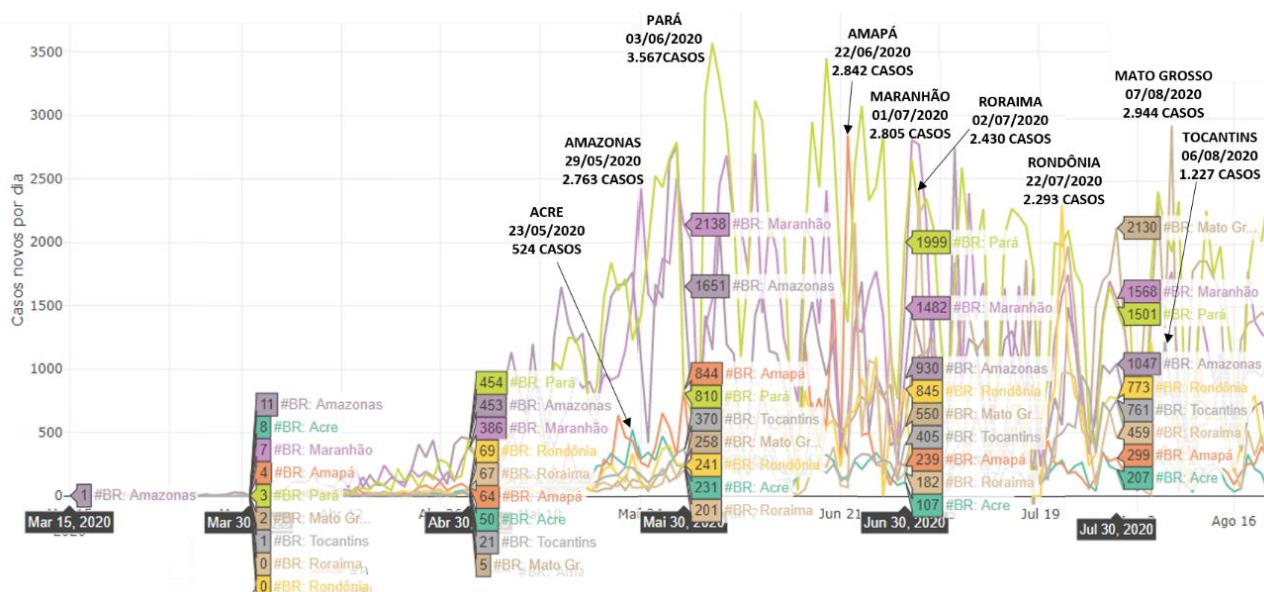
deslocou espacial e temporalmente da Amazônia ocidental em maio, Amazônia setentrional e oriental em junho e julho, ocorrendo na Amazônia meridional apenas em agosto, encerrando o ciclo inicial da COVID-19 na região (Fig.1).

Tabela 1 - Data, perfil dos pacientes e origem dos primeiros casos de COVID-19 na Amazônia brasileira

Estado	Data	Perfil dos pacientes e origem provável da doença
Amazonas	13/03/20	Mulher (capital), 39 anos, histórico de viagem para a Inglaterra
Mato Grosso	16/03/20	Homem (interior), 48 anos, histórico de viagem para a Itália
Acre	17/03/20	Mulher (capital), 37, histórico de viagem para Fortaleza – CE
Pará	18/03/20	Homem (capital), 37 anos, histórico de viagem para o Rio de Janeiro – RJ
Tocantins	18/03/20	Mulher (capital), 42 anos, histórico de viagem para Fortaleza – CE
Maranhão	18/03/20	Idoso (capital), histórico de viagem para São Paulo
Amapá	20/03/20	Mulher (capital), 36 anos, histórico de viagem para Belém – PA
Rondônia	20/03/20	Homem (interior), 29 anos, viajante residente em São Paulo
Roraima	21/03/20	Casal (capital), histórico de viagem para São Paulo

Fonte - organizado pelos autores a partir dos boletins epidemiológicos dos estados, 2020

Figura 1 - Evolução de novos casos de COVID-19 por dia nos estados da Amazônia até 16/08/2020



Fonte - organizado pelos autores a partir do painel MonitoraCovid-19/Fiocruz, 2020

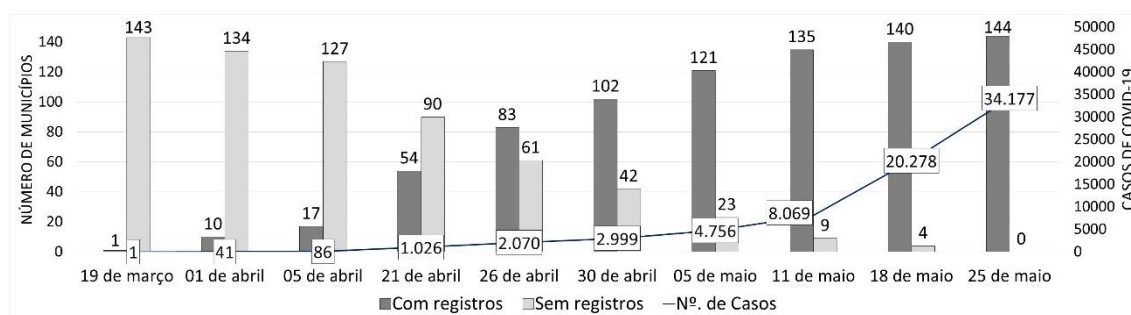
3.2 Fatores de difusão do novo coronavírus

No estado do Pará, as medidas iniciais de enfrentamento ao novo coronavírus começaram a ser decretadas pelo Governo estadual do Pará em 16 de março de 2020, restringindo os eventos e reuniões, inclusive as aulas na rede pública de ensino (PARÁ, 2020a). No dia 20 daquele mês foi aprovado pela Assembleia Legislativa (Alepa) o decreto de calamidade pública, anunciando-se o fechamento das vias principais e dos terminais de transporte fluvial, marítimo e terrestre que fazem ligação com outros estados, além de casas noturnas, bares e restaurantes a partir das 00h00 (PARÁ,

2020b). A transmissão comunitária foi declarada em 31 de março de 2020 (PARÁ, 2020c). O primeiro hospital de campanha, em Belém, foi inaugurado no dia 10 de abril (PARÁ, 2020d). A medida mais drástica de restrição de atividades a um nível mais essencial, conhecida como *lockdown*, foi decretada em maio, atingindo Belém e outros nove municípios da Região Metropolitana e entorno entre os dias 5 e 24 (PARÁ, 2020e). No bojo destas ações, *lockdowns* municipais foram sendo implementados pelos governos locais.

No decorrer do mês de abril de 2020, quando a pandemia já se fazia sentir em todos os estados, nas capitais e nas cidades de porte médio, houve um processo de interiorização da doença em todas as regiões brasileiras (FIOCRUZ, 2020), o que foi verificado, também, no Pará (SOUZA JR. et al., 2020). O padrão de contágio, antes limitado a casos importados da doença e à transmissão local em poucas cidades, havia se transformado, dispersando-se em registros múltiplos por diversos municípios. Apesar de o contágio ter se acelerado em abril, o ciclo inicial da pandemia alcançou todos os 144 municípios paraenses apenas no final de maio (Fig.2), o que foi seguido pelo pico da doença no estado no início de junho (Fig. 1).

Figura 2 - Municípios paraenses com e sem registros de COVID-19 e total de casos até 25 de maio de 2020



Fonte - organizado pelos autores a partir dos boletins epidemiológicos dos municípios, 2020

Para entender os fatores que mais contribuíram para a difusão do vírus, os municípios foram classificados em ordem temporal conforme a declaração oficial do início da pandemia em seus territórios a partir dos boletins epidemiológicos emitidos pelas prefeituras, que se estendeu por 68 dias (18 de março a 25 de maio de 2020); e correlacionados (Coeficiente de Pearson) com variáveis absolutas, relativas e índices de ordem geográfica, demográfica, socioeconômica e médico-sanitária (Tab.2). O peso atribuído a cada um dos municípios foi crescente (1 a 6), para períodos aproximados de 10 dias ordenados de maneira cronológica.

Confirmando o papel da rede urbana na difusão do vírus, demonstrado por estudos em nível nacional (FIOCRUZ, 2020; GUIMARÃES et al., 2020) e estadual (SOUZA; FERREIRA JR., 2020), a hierarquia urbana foi a variável com maior correlação para o início da pandemia, seguida

de perto pelo percentual de adultos com pouca instrução. A primeira variável é explicada pelos fluxos de relações entre os lugares, isto é, o novo coronavírus tendeu a alcançar mais cedo (ordens cronológicas 1 e 2) os núcleos de maior movimentação, geralmente situados no topo da hierarquia urbana: o seu peso é maior, por isso a correlação é negativa (uma variável aumenta e a outra diminui). A segunda variável mostra que nos municípios de maior população analfabeta relativa, quase sempre na base da hierarquia (o seu peso é menor), o novo coronavírus chegou tardiamente (ordens cronológicas 5 e 6), pois o valor da correlação também é negativo⁴.

Tabela 2 - Correlação do início da pandemia com variáveis selecionadas (dados de março de 2020)

VARIÁVEL	Tipo	Ordem	Média (A)	Mediana (B)	A - B	Correlação
Hierarquia urbana	Índice	Geográfica	7,32	8,00	-0,68	-0,565
% API	Relativo	Socioeconômica	70,27	70,24	0,03	0,550
IDH-M	Índice	Socioeconômica	0,58	0,58	0,00	-0,452
Adultos com pouca instrução – API	Absoluto	Socioeconômica	11.864,15	8.642,00	3.222	-0,436
População total	Absoluto	Demográfica	60.352,40	31.946,50	28.406	-0,417
Estabelecimentos de saúde – EST	Absoluto	Médico-sanitária	45,78	21,50	24,28	-0,402
População urbana	Absoluto	Demográfica	36.319,14	12.621,00	23.698	-0,383
Taxa de urbanização	Relativo	Demográfica	51,43	47,87	3,56	-0,379
MED/10 mil hab.	Índice	Médico-sanitária	4,02	3,09	0,93	-0,373
Leitos de internação – LI	Absoluto	Médico-sanitária	95,85	31,50	64,35	-0,370
População idosa – IDO	Absoluto	Demográfica	4.413,68	2.201,00	2.213	-0,362
Densidade demográfica	Índice	Demográfica	62,67	11,70	50,97	-0,361
UTI/10 mil hab.	Índice	Médico-sanitária	0,58	0,16	0,42	-0,351
Renda per capita	Índice	Socioeconômica	292,27	270,21	22,06	-0,351
Distância para a capital	Absoluto	Geográfica	352,61	236,00	116,61	0,347
Total de médicos – MED	Absoluto	Médico-sanitária	51,00	8,00	43,00	-0,308
Leitos de UTI	Absoluto	Médico-sanitária	11,40	1,00	10,4	-0,307
Distância para a cidade-polo	Absoluto	Geográfica	120,81	108,00	12,81	0,180
EST/10 mil hab.	Índice	Médico-sanitária	8,73	7,41	1,32	0,141
LI/10 mil hab.	Índice	Médico-sanitária	12,96	11,45	1,51	-0,094
% IDO	Relativo	Demográfica	7,32	7,13	0,19	-0,050

Fonte - organizado pelos autores com base em dados de Sidra- IBGE, e Tab-NET Datasus2021

Esse último aspecto se relaciona com a demografia, que ajuda a explicar a maioria das variáveis analisadas. Apesar da correlação fraca (0,2 a 0,49, e -0,49 a -0,2), indicando que os valores das variáveis estão mais dispersos e que, por isso, não existe um padrão hegemônico, o predomínio de correlações negativas (uma variável aumenta e a outra diminui) demonstra que o

⁴ Para um melhor esclarecimento a esse respeito, informa-se que nos 52 municípios onde o percentual de adultos com pouca instrução (analfabetos ou que não completaram o ensino fundamental) é igual ou superior a 75%, apenas 2 foram classificados nas ordens cronológicas 1 ou 2 de início da pandemia (março de 2020); 27 nas ordens 3 ou 4 (abril de 2020); e 23 nas ordens 5 ou 6, representando, neste último caso, todos os municípios que ainda não contavam com casos no início de maio de 2020. A proximidade da correlação desta variável com aquela encontrada para a hierarquia urbana se deve ao fato de que 40 municípios (de 52) têm população inferior a 50 mil habitantes (estimativa populacional para 2020), e 50 são centros locais de nível 1, de menor importância naquela hierarquia.

início da pandemia esteve significativamente relacionado com os municípios mais populosos, de maior importância na hierarquia urbana, e que apresentam melhores índices socioeconômicos, além de estarem mais bem equipados com estruturas de atendimento em saúde.

Por fim, três variáveis, percentual de idosos, número de estabelecimentos de saúde e de leitos de internação para cada 10 mil habitantes apresentaram correlação desprezível (0 a 1,9, e de 0 a -1,9). Estas são variáveis associadas com fatores comumente usados para explicar a taxa de letalidade por COVID-19. Ainda que não se esteja analisando aqui este aspecto, é válido ressaltar que a correlação de todas as variáveis médicos-sanitárias e a de população idosa (absoluta e relativa) com a taxa de letalidade foi fraca ou desprezível, variando de 0,253 a -0,197 para seis datas selecionadas entre abril e setembro, passando, assim, pelas fases de expansão, pico e declínio da doença em torno da primeira onda ocorrida em 2020.

Ainda que existam diferenças grandes em números absolutos, o que é de se esperar em face de um universo municipal que varia 3,62 mil a 1,4 milhão de habitantes, a representatividade das variáveis acima mencionadas pode ser explicada pelo fato de que, nos municípios paraenses, não se encontram diferenças expressivas no perfil etário e nos índices de cobertura por serviços e equipamentos de saúde (para cada 10 mil habitantes). O mesmo é válido para os indicadores socioeconômicos, a exemplo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M, e da renda per capita (Tab. 2).

Ao se observar as diferenças entre a média e a mediana para o percentual de idosos e para os índices de estabelecimentos de saúde, leitos de UTI e de internação e médicos (Tab. 2), nota-se que elas são muito baixas (0,93 a 1,51). Nesta realidade, a difusão do coronavírus no estado do Pará se deu sobre um território subdesenvolvido, com uma população relativamente jovem e uma estrutura de saúde que, salvo na capital e nas cidades-polo, é bastante deficiente⁵.

3.3 Evolução espaço-temporal da pandemia

O movimento de entrada do novo coronavírus no estado do Pará foi múltiplo. Uma análise a partir das Regiões Geográficas Intermediárias (RGINT) mostrou 4 rotas complementares entre si, sendo possível reconhecer nelas as conexões extra e intrarregionais:

- A partir de Belém (PA) e sua Região Metropolitana (RMB) o novo coronavírus chegou à maioria dos municípios das RGINT de Belém, Breves e Castanhal na primeira metade de

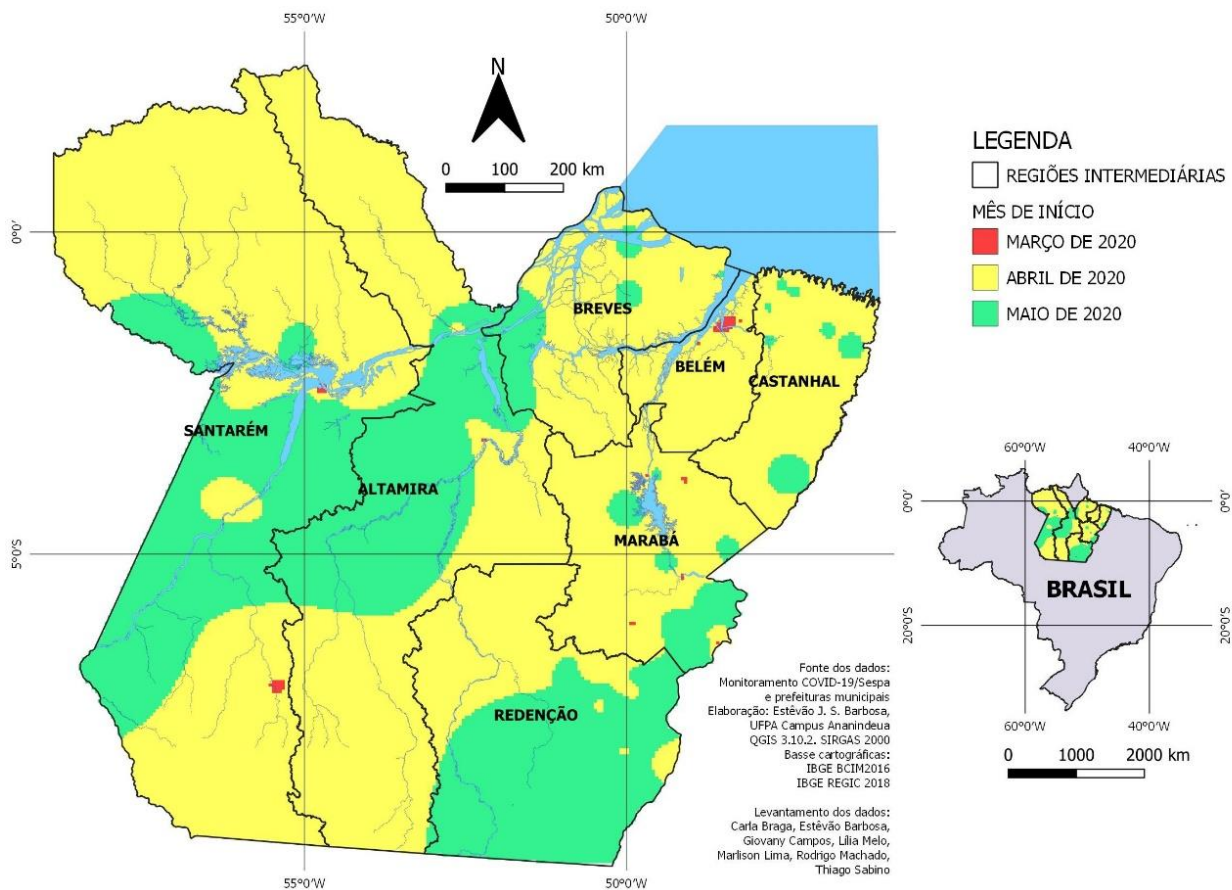
⁵ Apesar do incremento nas ações de saúde para enfrentar a pandemia, como a contratação de mais médicos e a criação de hospitais de campanha, este perfil pouco mudou. Comparando-se os dados de março, julho e setembro de 2020 (Datusus), a média de estabelecimentos de saúde para todos os 144 municípios foi de: 47,78/ 42,68/ e 44,38; médicos: 51,00/ 51,90/ e 53,15; havendo uma melhoria mais expressiva nos leitos de internação e leitos de terapia intensiva (UTI), respectivamente: 95,85/ 108,88/ e 104,44; 11,4/ 17,61/ e 17,86. Em números absolutos, de março a setembro a quantidade de médicos passou de 7.344 para 7.653; estabelecimentos, 6.592 para 6.390, queda ocasionada pelo fechamento de mais de 500 unidades da rede privada; leitos de internação, 13.802 para 15.090; e UTIs, 1.642 para 2.572.

abril, o que inclui o Baixo Tocantins, a parte oriental de Marajó e o nordeste paraense, seja por via rodoviária ou fluvial (hidroviária). A RMB foi a primeira área onde o contágio assumiu um padrão sub-regional bem delimitado no estado do Pará (SABINO, 2020). É sabido, também, que o primeiro caso de COVID-19 registrado em Macapá (AP) se deu a partir de um contágio em Belém (AMAPÁ, 2020), o que mostra o potencial de difusão de doenças da capital paraense por toda a Amazônia oriental;

- A partir de Manaus (AM), Santarém (PA), Macapá (AP), Belém (PA) e São Luís (MA), pelo eixo do rio Amazonas e litoral atlântico, a pandemia foi se instalando pelas cidades, vilas e comunidades rurais das zonas ribeirinhas e costeiras das RGINT de Santarém (Baixo Amazonas), Breves (Marajó ocidental) e Castanhal (Salgado Paraense), entre as divisas do Pará com o Amazonas, o Amapá e o Maranhão. Esta rota inicial de contágio se formou apenas no mês de abril e se completou em maio, particularizando-se, à semelhança de outras áreas da Amazônia, pela importância do transporte hidroviário para a difusão do vírus (MACHADO, 2020);
- A partir de Marabá (PA) e de Parauapebas (PA), centros urbanos com funções ou porte de cidades médias que possuem fortes conexões com outras regiões por causa de empreendimentos mínero-industriais e da sua infraestrutura de transporte (aeroviária, ferroviária, rodoviária e/ou portuária), o novo coronavírus foi se espalhando pela RGINT de Marabá e, muito possivelmente, para municípios dos estados vizinhos (Maranhão e Tocantins). Esta rota de contágio também iniciou em abril e se completou em maio. Uma das suas particularidades está na transmissão do novo coronavírus entre as populações indígenas do sudeste e sul do Pará;
- Outras rotas complementares surgiram ao longo das rodovias de interligação com as regiões Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, atingindo áreas das RGINT de Santarém, Altamira e Redenção que ainda estavam livres do vírus, sobretudo no oeste e no sul do Pará. Nestes casos a importação do vírus a partir de outros países, regiões ou estados se somou ao contágio interno, considerando-se que a transmissão comunitária entre os municípios e no interior deles já estava consolidada. Destacam-se, aqui, uma série de municípios de localização mais remota ao longo da Transamazônica (rodovia BR-230), da Santarém-Cuiabá (BR-163) e no sul do Pará (rodovias PA-150 e BR-155), nos quais a pandemia se instalou no mês de maio.

O mapa da Figura 3 espacializa o início da pandemia nos municípios do estado do Pará, como produto de representação cartográfica por interpolação IDW (inverso do quadrado da distância) a partir das sedes municipais (cidades). O resultado é semelhante ao encontrado por Souza Jr. et al. (2020) em suas análises geoespidemiológicas da COVID-19 no Pará.

Figura 3 - Mês de início da pandemia nos municípios paraenses, agrupados por RGINT



Fonte - Organizado pelos autores a partir dos boletins epidemiológicos dos municípios, 2020

O início da pandemia, neste nível local, foi considerado a partir do primeiro registro oficial de COVID-19 nos boletins epidemiológicos municipais, aspecto metodologicamente explicado no tópico anterior. Entre os primeiros municípios com registros do novo coronavírus se encontram, em sua quase totalidade, as cidades-polo das RGINT e/ou das Regiões Geográficas Imediatas (RGI), a exemplo de Belém, Ananindeua, Castanhal, Abaetetuba, Santarém, Tucuruí, Altamira, Marabá e Parauapebas; e entre os últimos municípios que começaram a contar registros apenas em maio, encontram-se exclusivamente centros urbanos locais, pequenos em população e, no geral, pouco dinâmicos e de acessos mais remotos para a capital do estado como Rurópolis, Placas, Aveiro, Porto de Moz, São João do Araguaia, Santa Maria das Barreiras e Brejo Grande do Araguaia.

Assim sendo, a correlação entre o início da pandemia nos municípios, se é desprezível (0,180) para as distâncias em relação às cidades-polo de cada RGINT, sobe para 0,347 quando se considera a distância relativa à capital (Tab. 2).

Conforme as ordens cronológicas de início da pandemia, o peso na hierarquia urbana diminui e a distância para a capital aumenta entre março e maio de 2020, deixando claro que a pandemia se instalou por último em cidades pequenas e mais remotas do território (Tab. 2-3). Nas

ordens 1 e 2 a distância para a capital aumentou ligeiramente por causa da entrada precoce do novo coronavírus em Santarém (698 km para Belém), Altamira (455 km), Marabá (441 km), São Geraldo do Araguaia (549 km), Parauapebas (537 km) e Novo Progresso (1.021 km), sendo esta última um exemplo de pequena cidade onde a pandemia também se instalou mais cedo. Além disso, nestas cidades o contágio inicial muitas vezes não procedeu de Belém, mas de outros estados, regiões e/ou países (SOUZA; FERREIRA JR., 2020).

Tabela 3 - Média da distância para a capital (Belém) e do peso na hierarquia urbana de acordo com as ordens cronológicas de início da pandemia de COVID-19 nos municípios paraenses

Ordem cronológica	Média da distância para a capital	Média do peso na hierarquia urbana
1 e 2 - março/2020	280,24 km	5,06
3 e 4 - abril/2020	276,65 km	1,48
5 e 6 - maio/2020	528,77 km	1,00

Fonte - Organizado pelos autores com base nos boletins epidemiológicos municipais, SETRAN-PA e adaptação de IBGE (2017)

Nota - os pesos da hierarquia, adaptados de IBGE (2017), representam as seguintes classes de centros da rede urbana: 1- Centro Local, exceto polos de RGI; 2- Centro local polo de RGI; 3- Centro de Zona A; 4- Centro de Zona B; 5- Centro Regional A; 6- Centro Regional B; 7- Capital Regional C (Marabá, Santarém e Castanhal); 8- Metrópole Regional (Belém e demais municípios da sua Região Metropolitana, exceto Castanhal)

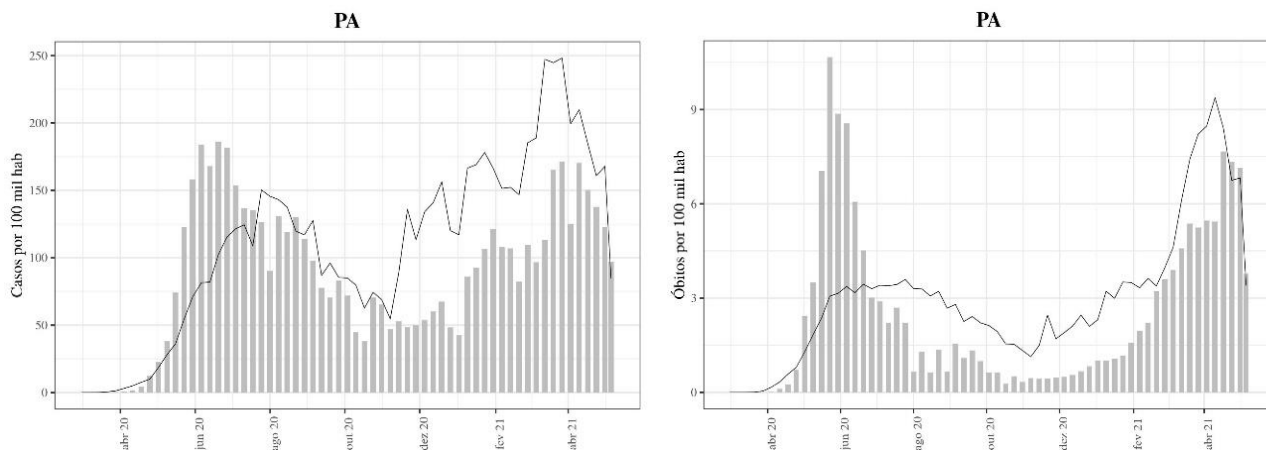
Esta notável diferença espaço-temporal confirma as análises preliminares de Souza e Ferreira Jr. (2020) e Barbosa (2020a, 2020b) com os dados incipientes do início da pandemia, e demonstra a influência decisiva de fatores geográficos relacionados à localização, à rede urbano-regional e às conexões/fluxos entre os lugares, motivadas por serviços e por atividades produtivas, para a expansão do novo coronavírus e, conseqüentemente, de outras doenças transmissíveis.

Uma visão global dos números da pandemia entre março de 2020 e abril de 2021 revela que o cenário da COVID-19 no estado do Pará seguiu o mesmo padrão nacional, apresentando dois picos de novos casos e óbitos confirmados (Fig. 4). Para esta análise foi adotada a escala dos municípios, agrupados por Regiões Geográficas Intermediárias (RGINT) conforme a nova divisão regional do Brasil, que tem por fundamento o conceito de região urbana (IBGE, 2017); e uma normalização de dados por 100 mil habitantes.

Os períodos críticos da pandemia coincidem os picos de novos óbitos. No Pará os dados mostram que o primeiro pico de óbitos ocorreu no início de junho de 2020, porém, considerando-se o atraso na divulgação de dados com média de 7 até 15 dias, este pico pode ter acontecido ainda no final de maio (BARBOSA, 2020b; OLIVEIRA, 2020). Na sequência, o pico de novos casos foi registrado na segunda metade de junho daquele ano, ou talvez na primeira metade daquele mês. Um segundo pico de novos óbitos aconteceu no final de abril de 2021, no entanto, dessa vez foi antecedido por dois picos de novos casos, registrados por volta da metade daquele mês. Descontado

o atraso esperado na divulgação dos dados, é possível posicionar a segunda fase crítica da pandemia totalmente em abril.

Figura 4 - Evolução dos novos casos de COVID-19 e óbitos para cada 100 mil habitantes no estado do Pará. A linha preta representa o índice nacional.



Fonte - Organizado por Tiago Gandra (IFRS) a partir de dados das secretarias estaduais de saúde, base Brasil.IO, 2020-2021

A diferença na dinâmica das duas fases críticas precisa ser melhor explicada. Pode-se inferir que em 2020 a decretação de medidas mais sistemáticas de combate, a exemplo do lockdown de 19 dias em Belém e outros 9 municípios da Região Metropolitana e entorno, e o fechamento da circulação nas divisas com os estados vizinhos, deve ter retardado o pico de novos casos em relação ao de novos óbitos. De outro modo, em 2021 o lockdown (PARÁ, 2021a) abrangeu uma área menor (5 municípios da RMB) por um tempo mais curto (14 dias), e apenas a divisa com o Amazonas foi fechada (PARÁ, 2021b).

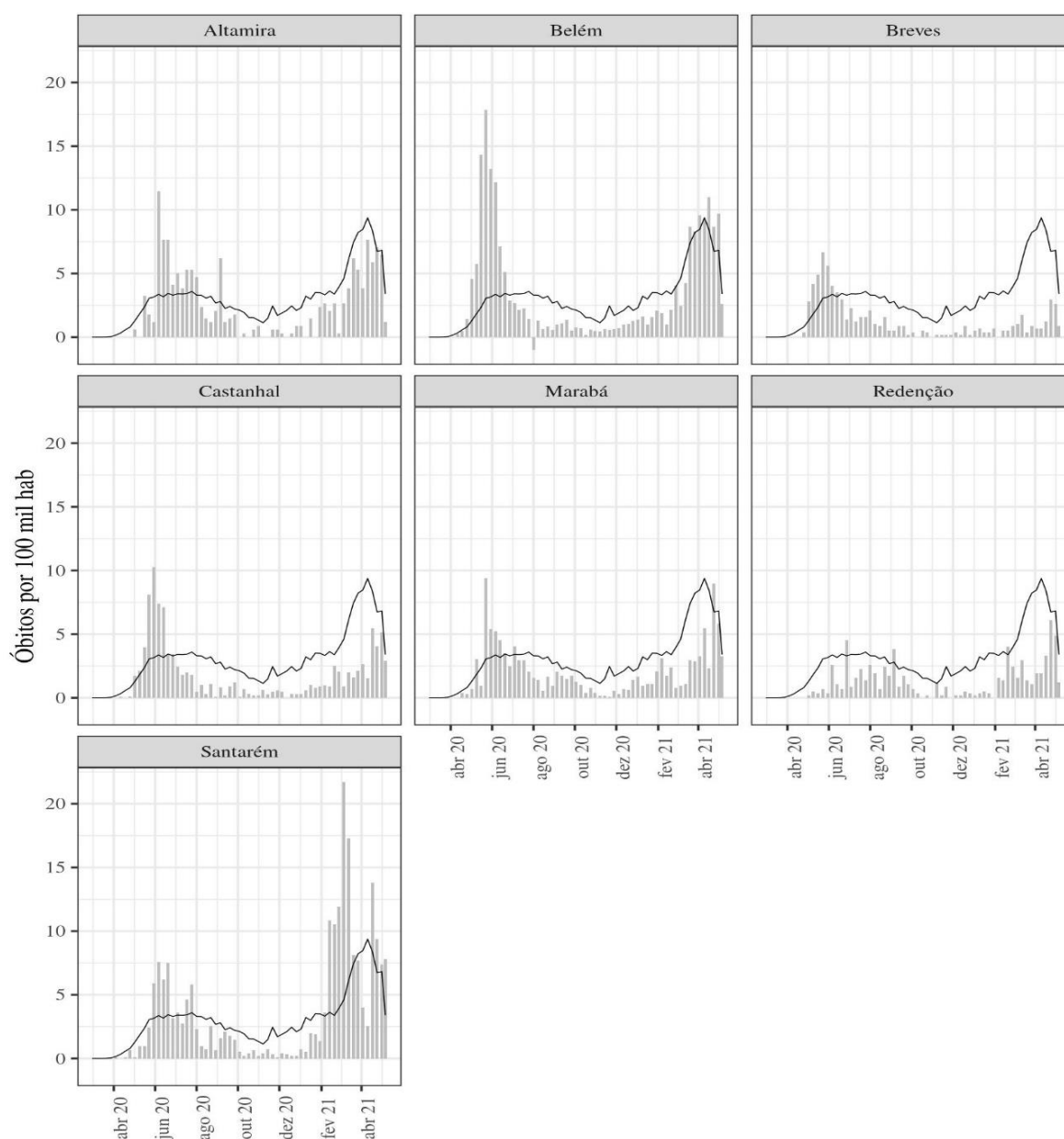
A fase crítica mais recente da pandemia foi a continuação de um ciclo de contágio que mostrava índices por 100 mil habitantes elevados desde o mês de janeiro de 2021 (Fig.4), e se intensificou em abril, relacionado com o avanço da nova variante P1 do coronavírus que se propagou a partir do Amazonas. Esta variante foi confirmada no Pará em 29 de janeiro, e entrou pelos municípios do Baixo Amazonas (PARÁ, 2021c). Com medidas menos restritivas, o pico de novos óbitos por COVID-19 no final de abril de 2021 expressa o contágio generalizado entre a população.

Apesar disso, os índices da doença (casos e óbitos) na fase crítica de 2021 revelam uma curva mais baixa quando comparada com a de 2020. Não há, na presente análise, elementos seguros para explicar esta diferença, ainda que preliminarmente se possa pensar em fatores como uma menor testagem da população e o aumento de imunização natural, assim como a vacinação contra o novo coronavírus iniciada em janeiro (PARÁ, 2021d).

Na comparação com a curva nacional, percebe-se exatamente o contrário (Fig. 4), com índices por 100 mil habitantes no Pará maiores na fase crítica da pandemia em 2020 e menores em 2021. Neste caso, pode-se pensar que a curva nacional foi puxada pelo agravamento da doença em outras UF, nas quais a pandemia em 2020 deve ter sido mais branda. O final de abril de 2021, quando encerra o período dessa análise, já mostra a curva claramente descendente, indicando o desfecho da fase crítica da segunda onda da doença tanto em nível estadual como nacional.

Outro aspecto da evolução espaço-temporal da pandemia se refere às diferenças das fases mais críticas entre as RGINT, tendo por base os óbitos por 100 mil habitantes (Fig. 5).

Figura 5 - Evolução dos novos óbitos por COVID-19 para cada 100 mil habitantes no estado do Pará, por RGINT. A linha preta representa o índice nacional



Fonte - Organizado por Tiago Gandra (IFRS) a partir de dados das secretarias estaduais de saúde, base Brasil.IO, 2020-2021

A escolha desta variável se deu porque as tabelas de dados referentes aos casos de COVID-19 confirmados (positivos), sejam os novos diários ou o acumulado total, mais frequentemente passam por revisões que podem alterar a curva de maneira acentuada (BARBOSA, 2020a). Estas revisões chegam a acrescentar nos boletins epidemiológicos municipais centenas de novos casos em um único dia, mesmo em períodos de baixa do contágio⁶.

Na primeira onda da doença, o pico aconteceu inicialmente nas RGINT de Belém e Breves, por volta do final de maio e início de junho. Lembrando uma onda que se espalhou a partir de Belém e reforça a hipótese de que a metrópole é, regionalmente, o principal foco de contágio (embora não seja o único), o pico foi deslocado em junho para as RGINT de Castanhal, Altamira, Marabá e Santarém, e por fim ocorreu em julho na RGINT de Redenção. Por causa do maior número de regiões com pico de novos óbitos em junho de 2020, o período crítico da pandemia nesta primeira onda atingiu o Pará naquele mês (Fig. 4).

Na segunda onda, de 2021, o deslocamento dos picos de novos óbitos apresentou uma variação temporal e espacial diferente. Ao contrário do anterior, que se deslocou por 3 meses, ou seja, quase o mesmo tempo que a pandemia levou para se instalar nos 144 municípios paraenses, o pico mais recente foi quase simultâneo em todas as RGINT, o que pode estar relacionado com o maior potencial de transmissão da variante brasileira P1 que se propagou a partir do Amazonas e, conforme dito, adentrou o Pará pelo Baixo Amazonas. Ainda assim, a fase crítica de 2021 teve início, primeiro, nas RGINT de Santarém e Belém no final de março, ocorrendo nas demais RGINT a partir de meados da metade de abril.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da pandemia da COVID-19 aqui empreendida é mais uma aproximação ao desvendamento dos padrões espaço-temporais de avanço do novo coronavírus no estado do Pará, a partir do município enquanto unidade espacial. Não se debruçou nem sobre fatores etiológicos da doença que possivelmente devem ter contribuído para a evolução da COVID-19 no Brasil, na Amazônia e no Pará, tampouco se adentrou os aspectos locais que dizem respeito aos espaços urbanos, intraurbanos ou rurais.

A visão panorâmica sobre os casos e óbitos confirmados entre março de 2020 e abril de 2021, se por um lado evidenciou a ocorrência de dois picos relacionados com as duas ondas

⁶ A experiência de coleta e sistematização de dados pelo Observatório Geográfico da COVID-19 no estado do Pará, formado pelos autores do presente texto, permite citar como fatores mais comuns que levam à revisão de dados: incorporação de resultados acumulados de testes rápidos e análises clínicas; correção de datas lançadas erroneamente no sistema; mudanças nas equipes epidemiológicas e consequente alteração da metodologia de testagem, registro e divulgação; substituição dos boletins epidemiológicos municipais pelo painel estadual; e, de modo geral, a falta de padronização no serviço daquelas equipes e dos boletins que elas divulgam, apesar dos protocolos estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

pandêmicas (maio-jul. 2020, mar.-abr. 2021), por outro não deu conta das realidades mais locais da pandemia, sobre os espaços e tempos mais restritos, nos quais eventos diversos levam a repiques menores de contágio – a exemplo da flexibilidade e abortamento precoce de medidas sanitárias, férias escolares, campanhas políticas, festas e, certamente a revisão de dados que pode levar à modificação mais ou menos acentuada das curvas. Ações e redes de solidariedade também se formam nas comunidades como reação local para atender demandas urgentes negligenciadas pelo poder público.

No momento, a identificação das rotas de contágio urbano-regionais e o comportamento espaço-temporal mais geral da pandemia no Pará se coloca como subsídio para entender a dinâmica recente e atual do novo coronavírus; e ajuda a pensar estratégias futuras de combate às doenças transmissíveis. Entre elas, recomenda-se entender os motivos pelos quais o contágio aconteceu por último nas pequenas e mais remotas cidades, o que pode revelar ações eficientes de combate ao novo coronavírus.

AGRADECIMENTOS

Aos membros, voluntários e divulgadores do Observatório Geográfico da COVID-19 no estado do Pará, que ativamente levantaram e sistematizaram dados sobre a pandemia entre os meses de abril e setembro de 2020.

Ao Prof. Tiago Gandra (IFRS), pela coleta e sistematização de parte dos dados e gráficos que serviram de base para a presente análise.

Ao PIBIC-UFGPA pela concessão de bolsas de iniciação científica (IC) que auxiliaram na realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AMAPÁ. Governo do Estado. **Coronavírus: primeiro caso é confirmado no Amapá**. 20 mar. 2020, 11h55. Disponível em: > <https://www.portal.ap.gov.br/noticia/2003/coronavirus-primeiro-caso-e-confirmado-no-amapa> <. Acesso: 01 jun. 2021,

AMAZONAS. Secretaria de Estado de Saúde. **Amazonas confirma 1º caso de Covid-19 e autoridades garantem que rede de assistência está preparada**. 16 mar. 2020, 09h43. Disponível em: ><http://www.saude.am.gov.br/visualizar-noticia.php?id=4327><. Acesso: 01 jun. 2021.

BARBOSA, E. J. S. Avanço e mapeamento da COVID-19 no estado do Pará. **Boletim de Divulgação do Observatório Geográfico da COVID-19**, UFPA, nº. 2, maio 2020b. 2p.

BARBOSA, E. J. S. Propagação da COVID-19 no estado do Pará. **Boletim de Divulgação do Observatório Geográfico da COVID-19**, UFPA, nº. 1, maio 2020b. 2p.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Datasus: TABNET**. Disponível em: > <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/><. Acesso: 30 abr. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde/Ascom. **Coronavírus: Brasil confirma primeiro caso**. 27 fev. 2020, 11h26. Disponível em: > <https://www.unasus.gov.br/noticia/coronavirus-brasil-confirma-primeiro-caso-da-doenca><. Acesso: 01 jun. 2020.

BRASIL.IO. Especial COVID-19. Disponível em: < Covid19 por Município - Brasil.IO>. Acesso: 20 set. 2021.

CARMO, E. H.; PENNA, G.; OLIVEIRA, W. K. Emergências de saúde pública: conceito, caracterização, preparação e reposta. **Dossiê Epidemias – Estud. av.**, São Paulo, 22 (64), p. 19-32, dez. 2008.

CNN Brasil. **Roraima confirma casos de COVID-19 e todos os estados têm infectados**. 21 mar. 2020, 17h56. Disponível em: > <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2020/03/21/numero-de-casos-de-covid-19-no-brasil-chega-a-1128> <. Acesso: 01 jun. 2021.

FIOCRUZ. **Monitora Covid-19**. Disponível em: > <https://bigdata-covid19.icict.fiocruz.br/><. Acesso: 21 set. 2021.

FIOCRUZ. Interiorização do Covid-19 e as redes de atendimento em saúde. **Nota Técnica**, MonitoraCovid-19, Fiocruz, 04/05/2020.

GUIMARÃES, R. B.; CATÃO, R. C.; MARTINUCI, O. S.; PUGLIESI, E. A.; MATSUMOTO, P. S. S. O raciocínio geográfico e as chaves de leitura da Covid-19 no território brasileiro. **Pandemia pela Covid-19**, Estud. av. 34 (99), maio-ago. 2020.

IBGE. **Sidra – Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em: > <https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil><. Acesso: 20 nov. 2020.

IBGE. Divisão Regional do Brasil **em Regiões Geográficas Intermediárias e Regiões Geográficas Imediatas 2017**. Rio de Janeiro, 2017.

MACHADO, R. L. M. Cenários e efeitos da pandemia na Amazônia: análise e mapeamento da COVID-19 nos estados do Pará e Amazonas. **Revista Ensaios de Geografia**, Niterói – RJ, v.5, nº. 10, jul. 2020, p.95-101.

MAIA, C; SÓTER, G. Secretaria de Saúde confirma o primeiro caso de coronavírus no Pará. 18 mar. 2020, 14h59. **G1 Pará**. Disponível em: > <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2020/03/18/secretaria-estadual-de-saude-confirma-primeiro-caso-de-coronavirus-no-para.ghtml><. Acesso: 01 jun. 2021.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **Folha informativa sobre COVID-19**. Disponível em: > <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19><. Acesso: 01 jun. 2021.

OLIVEIRA, A. **O mistério do coronavírus em Belém**. 25/05/2020. Disponível em: > <https://medium.com/@afonso.oliv/o-mist%C3%A9rio-do-coronav%C3%ADrus-em-bel%C3%A9m-f415c872d4ab><. Acesso: 27 maio 2020.

PARÁ. Agência Pará. **Governo do Pará emite decreto que proíbe eventos com mais de 500 pessoas e regula viagens de servidores**. 16 mar. 2020a, 16h23. Disponível em: >

<https://agenciapara.com.br/noticia/18441/> <. Acesso: 01 jun. 2021.

PARÁ. Agência Pará. **Governador apresenta novas medidas para conter o avanço do novo coronavírus e detalha 2º caso no Pará.** 20 mar. 2020b, 13h49. Disponível em: > <https://agenciapara.com.br/noticia/18530/> <. Acesso: 01 jun. 2021.

PARÁ. Agência Pará. **Pará já tem transmissão comunitária do novo coronavírus e 26 casos confirmados.** 31 mar. 2020c, 13h39. Disponível em: > <https://agenciapara.com.br/noticia/18716/> <. Acesso: 01 jun. 2021.

PARÁ. Agência Pará. **Governo do Pará entrega primeiro hospital de campanha.** 10 abr. 2020d, 20h40. Disponível em: > <https://agenciapara.com.br/noticia/18934/> <. Acesso: 01 jun. 2021.

PARÁ. Agência Pará. **Estado prorroga período de *lockdown* em Belém e outros nove municípios.** 15 maio 2020e, 15h44. Disponível em: > <https://agenciapara.com.br/noticia/19563/> <. Acesso: 01 jun. 2021.

PARÁ. Secretaria de Estado de Transportes. **Distância entre municípios.** 2020f. Disponível em: > <http://setran.pa.gov.br/site/Distancia><. Acesso: 20 nov. 2020.

PARÁ. Agência Pará. **Governo do Pará prorroga lockdown em cinco municípios da Região Metropolitana de Belém.** 19 mar. 2021a, 23h22. Disponível em: > <https://agenciapara.com.br/noticia/25940/> <. Acesso: 01 jun. 2021.

PARÁ. Agência Pará. **Governo reforça segurança nas cidades que fazem divisa com o estado do Amazonas.** 17 jan. 2021b, 21h36. Disponível em: > <https://agenciapara.com.br/noticia/24446/> <. Acesso: 01 jun. 2021.

PARÁ. Agência Pará. **Sespa confirma mais nove casos da nova variante de covid-19, no Pará.** 10 fev. 2021c, 17h03. Disponível em: > <https://agenciapara.com.br/noticia/25043/> <. Acesso: 01 jun. 2021.

PARÁ. Agência Pará. **Governo do Pará anuncia vacinação contra o coronavírus no Baixo Amazonas e Tapajós.** 19 jan. 2021d, 17h52. Disponível em: > <https://agenciapara.com.br/noticia/24478/> <. Acesso: 01 jun. 2021.

PNUD Brasil. **Índice de Desenvolvimento Humano 2010.** Disponível em: > <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-uf-2010.html><. Acesso: 20 nov. 2020.

SABINO, T. A. G. Propagação da COVID-19 em Belém do Pará. **Boletim de Divulgação do Observatório Geográfico da COVID-19**, UFPA, n.º. 3, maio 2020. 4p.

SOUSA JÚNIOR, A. S.; CARNEIRO, T. X.; OLIVEIRA, J. S. S.; MORAES, T. M.; PINHEIRO, B. V. S.; SILVA, A. R.; MATOS, H. J.; XAVIER, M. B. **Geopidemiologia da COVID-19 no Pará: evolução espaço-temporal da 12ª a 22ª semanas.** Belém: UFPA, 2020.

SOUZA, M. V. M.; FERREIRA JÚNIOR, D. B. Rede urbana, interações espaciais e a geografia da saúde: análise da trajetória da Covid-19 no estado do Pará. **Revista Brasileira de Geografia e Economia** [OnLine], n. 18, 2020.