



VOLUME 1, NÚMERO 4, 2020

EXPEDIENTE

Corpo editorial

Profa. Dra. Ailma do Nascimento Silva – UESPI Prof. Dr. Franklin Oliveira Silva – UESPI
Prof. Dr. Pedro Pio Fontineles Filho – UESPI Prof. Dr. Antônio Luiz Martins Maia – UESPI
Profa. Me. Sammara Jericó Alves Feitosa – Comunicação Social/UESPI – CCECA

Presidente

Prof. Dr. Franklin Oliveira Silva – UESPI

Comitê Científico do Boletim do Observatório UESPI

Prof. Dr. Arnaldo Silva Brito – Matemática/UESPI – CCM
Prof. Dr. Carlos Rerisson Rocha da Costa – Geografia/UESPI – CCM
Prof. Dr. Fabrício Pires de Moura do Amaral – Farmacologia/UESPI – CCS
Prof. Me. Francisco de Paula S. de Araújo Júnior – Matemática UESPI/Parnaíba – PI Prof. Dr. Francisco Eugênio D. de Alexandria – Infectologista/HGV
Prof. Dr. José de Ribamar Martins Bringel Filho – Computação/UESPI – CTU Profa. Me. Kátia Regina Calixto Brasil – Administração/ UESPI – CCSA Profa. Me. Lucile de Souza Moura – Administração/ UESPI – CCSA
Profa. Dra. Norma Suely Campos Ramos – Linguística/UESPI – CCHL Profa. Dra. Sandra Marina Gonçalves Bezerra – Enfermagem/UESPI – CCS Prof. Me. Vinícius Alexandre da Silva Oliveira – Odontologia/UESPI – CCS Prof. Me. Jesus Antônio de Carvalho Abreu – Medicina/UESPI – CCS
Profa. Dra. Silvana da Silva Ribeiro – Letras Português/UESPI – CCHL Profa. Dra. Tatiana Araújo Maranhão – Enfermagem/UESPI – Parnaíba – PI Prof. Dr. Augusto Cezar A. de A. filho – Enfermagem/UESPI – Floriano – PI Prof. Me. William Mazza – Direito/ UESPI- CCM
Prof. Dr. Dario Brito Calçada – Ciências da Computação/UESPI – Parnaíba -PI Prof. Me. José Welliton Silva do Nascimento – Administração/UESPI – Uruçuí -PI Profa. Me. Joseane de Carvalho Leão – Administração/UESPI – CCSA
Profa. Dra. Mariluska Macedo Lôbo de Deus Oliveira – Enfermagem/UESPI – Picos – PI Prof. Dr. Thiago Assunção de Moraes – Administração/ UESPI – Picos – PI

EQUIPE TÉCNICA

Prof. Dr. Franklin Oliveira da Silva – Departamento de Pesquisa
Profa. Me. Sammara Jericó Alves Feitosa – Comunicação Social
Prof. Dario Brito Calçada – Ciências da Computação
Ademir do Nascimento Silva – Técnico Diagramador

Distribuição espacial dos casos e órbitos por COVID-19 no Piauí três meses após o início da pandemia no Estado

Autores:

Prof. Dr. Williame Parente Mazza
Direito/ UESPICCM
Prof. Dr. Dario Brito Calçada
Ciências da Computação/UESPI - Parnaíba -PI
Prof. Me. José Welliton Silva do Nascimento
Administração/UESPI - Uruçuí -PI
Profa. Me. Joseane de Carvalho Leão
Administração/UESPI – CCSA
Prof. Dr. Thiago Assunção de Moraes
Administração/UESPI - Picos - PI
Prof^a. Me. Kátia Regina Calixto Brasil
Administração/ UESPI – CCSA



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS CASOS E ÓBITOS POR COVID-19 NO PIAUÍ TRÊS MESES APÓS O INÍCIO DA PANDEMIA NO ESTADO

Thatiana Araujo Maranhão¹
Sandra Marina Gonçalves Bezerra²
Augusto Cezar Antunes de Araujo Filho³
Vinícius Alexandre da Silva Oliveira⁴

INTRODUÇÃO

Em 31 de Dezembro de 2019, foram notificados à Organização Mundial da Saúde (OMS) casos de Pneumonia cuja causa era desconhecida e epidemiologicamente ligados ao mercado de frutos do mar e outros animais na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China. Até 3 de Janeiro de 2020 já haviam 44 casos na cidade e, em 7 de

janeiro, as autoridades chinesas identificaram a infecção como um novo tipo de coronavírus, chamado de 2019-nCov, e denominado posteriormente de SARS-CoV-2 (WHO, 2020).

O Brasil foi o primeiro país da América do Sul a registrar casos confirmados da doença. Conforme dados do Ministério da Saúde, informados pelo Painel Coronavírus, atualizado às 19h do dia primeiro de julho de 2020, o Brasil possuía 1.448.753 casos confirmados de COVID-19 e 60.632 óbitos, com taxa de letalidade de 4,2% e incidência e mortalidade de 689,4 e 28,9 por 100 mil habitantes, respectivamente (BRASIL, 2020). De acordo com dados informados pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), atualizados em primeiro de julho de 2020, às 15h, o país permanece sendo o primeiro no ranking da América do Sul, correspondendo a 62,86% das notificações de todo o continente (OPAS, 2020).

Por sua vez, o estado do Piauí registrou o primeiro caso e o primeiro óbito por COVID-19 nos dias 19 e 28 de março de 2020, respectivamente e, desde então, vem se observando aumento progressivo nas estatísticas da doença. O crescimento foi tamanho que, apenas três meses após o registro das primeiras notificações e mortes, o estado já contabilizava, em 29 de junho, 19.753 casos e 643 óbitos (BRASIL, 2020; PIAUÍ, 2020).

¹ Doutora em Cuidados Clínicos em Saúde pela Universidade Estadual do Ceará. Mestre em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Piauí. Coordenadora do curso de Bacharelado em Enfermagem da Universidade Estadual do Piauí, Campus Prof. Alexandre Alves de Oliveira (Parnaíba-PI).

² Mestrado e Doutorado em Enfermagem pela Universidade Federal do Piauí. Professora efetiva do curso de Bacharelado em Enfermagem e Coordenadora da Pós-graduação em Estomatoterapia da Universidade Estadual do Piauí. É líder e pesquisador do Grupo de Estudos e Pesquisa em Estomatoterapia: Estomia, ferida e incontinência (UESPI/CNPq). Coordenadora Operacional do Dinter UESPI-UFPI

³ Mestre e Doutor em Enfermagem pela Universidade Federal do Piauí. Professor efetivo do curso de Bacharelado em Enfermagem da Universidade Estadual do Piauí, Campus Dra. Josefina Demes (Floriano-PI). É líder e pesquisador do Grupo de Pesquisa em Saúde Coletiva, Saúde da Criança e Enfermagem (UESPI/CNPq).

⁴ Cirurgião Dentista, Universidade São Francisco (USF/SP). Especialista em Vigilância Sanitária, Universidade de Brasília (UNB/DF). Mestre em Políticas Públicas, Universidade Federal do Piauí (UFPI/PI). Doutorando em Epidemiologia, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ/RJ), Professor Medicina FACIME/UESPI.

Diante do exposto, ressalta-se a importância da utilização de métodos epidemiológicos de análise espacial em saúde para o conhecimento preciso de municípios piauienses que apresentem aglomerados de altas taxas do problema. As ferramentas de geoprocessamento podem ser usadas para mapear doenças, comparar dados sobre ambiente e saúde, especificar as áreas de maior incidência e mortalidade de modo a nortear as tomadas de decisão dos gestores na definição de ações preventivas e de controle (BRASIL, 2006).

Este artigo apresenta um estudo ecológico realizado no Estado Piauí, que possui 224 municípios e população de 3.273.227 habitantes (IBGE, 2019). A fonte de dados foi o sítio eletrônico da Secretaria de Estado da Saúde do Piauí, que atualiza as informações sobre COVID-19 a cada 24 horas. Os dados deste estudo se referem desde os primeiros casos e óbitos ocorridos em março até o dia 29 de junho de 2020, quando o Piauí registrava 19.753 casos e 643 óbitos.

A análise se deu inicialmente por meio do cálculo das Taxas de incidência e mortalidade brutas e bayesianas⁵ dos municípios piauienses. Feita a definição das taxas, o passo seguinte buscou verificar a existência de áreas com dinâmica espacial própria e merecedoras de análises mais detalhadas, os chamados aglomerados espaciais e, para tanto, foram realizados testes de autocorrelação espacial pelo Índice de Moran Global⁶ e Local e análise de varredura pela estatística Scan puramente espacial. A estatística Scan também gerou mapas espaciais do risco relativo.

Este trabalho apresenta os mapas das estatísticas mencionadas. As análises foram realizadas com a utilização dos *softwares* TerraView v.4.2.2[®], SatScan v.9.6[®] e QuantumGis v.2.14.17[®].

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS CASOS E ÓBITOS POR COVID-19 NO PIAUÍ

A Figura 1 mostra a distribuição espacial das taxas de incidência bruta e bayesiana da COVID-19 no Piauí. No mapa 1A, pode-se verificar que dos 224

municípios do estado, em 30 de junho, apenas 22 ainda não registraram nenhum caso da doença (cor branca), sendo a maioria deles situados no sul do estado. Embora a COVID-19 já se encontre completamente interiorizada, observa-se nos dois mapas que a maioria dos municípios com as taxas de incidência mais elevadas se encontram próximos à fronteira com o estado do Maranhão, que se caracteriza por ser um dos Estados do nordeste brasileiro mais afetados pela doença e também do Ceará, ao norte do estado. Ressalta-se que o Piauí em várias cidades separa-se do Maranhão pelo Rio Parnaíba e não há controle nas pontes, com acesso livre, como por exemplo, Teresina – Timon que tem três pontes de acesso.

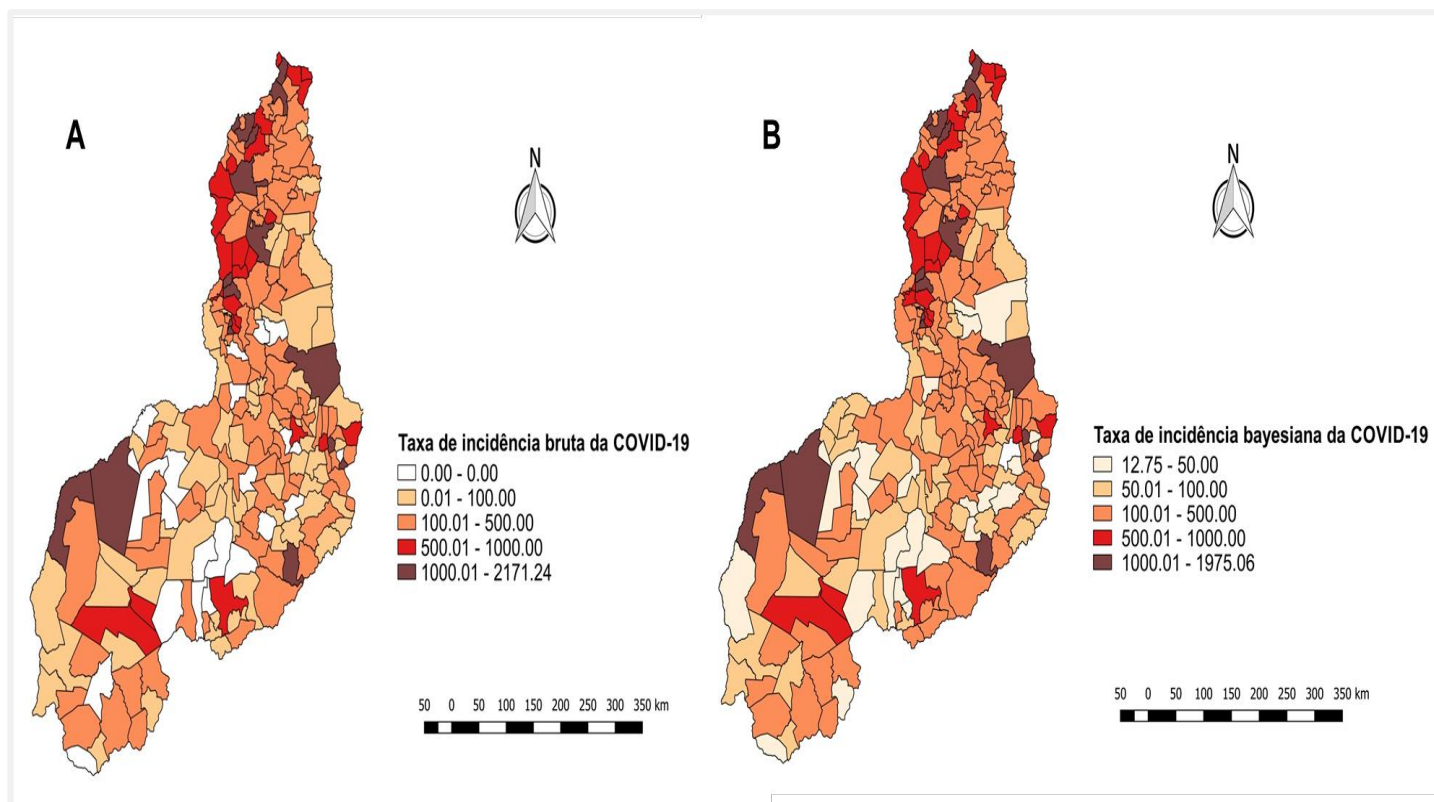
Uma vez que as doenças, especialmente as infecciosas, não respeitam os limites das fronteiras político-administrativas, a suavização pelo método bayesiano empírico local se mostra de suma importância, pois, no cálculo da taxa de um determinado município, levaram-se em consideração as taxas observadas nos municípios que fazem divisa com ele. Desse modo, se um município que possui vários casos de uma doença compartilha limites com outros que não possuem nenhum ou que possuem poucos casos, é impossível afirmar que a população destes últimos está isenta do risco de adoecer. Baseado nesta premissa, pode-se verificar que, no mapa 1B, a suavização da taxa pelo método bayesiano possibilitou a extinção dos municípios que apresentavam taxa igual a zero, demonstrando um panorama mais preciso da real situação em que se encontram essas cidades, visto que elas fazem limite com outras em situação epidemiológica mais delicada.

Os municípios que se encontram em pior situação, com taxas de incidência brutas e bayesianas superiores a 1.000 casos por 100.000 habitantes são: Parnaíba, Buriti dos Lopes, Luzilândia, Madeiro, Morro do Chapéu do Piauí e Barras, no Norte piauiense; Campo Maior, Demerval Lobão, Lagoa do Piauí, Lagoinha do Piauí, Água Branca e Pimenteiras, no Centro-norte piauiense; e, no sul do estado, os municípios de Ribeiro Gonçalves, Uruçuí, Marcolândia, Vila Nova do Piauí e Lagoa do Barro.

⁵ Análise Bayesiana – Técnica utilizada em estudos epidemiológicos que possibilita estimar eventos de interesse, sem a influência da alta variabilidade verificada em dados brutos.

⁶ Índice de Moran Global: é um teste utilizado para avaliar dados agregados e identificação de *Cluster*

FIGURA 1: Taxas de incidência bruta (A) e bayesiana (B) da COVID-19 no Piauí. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2020.

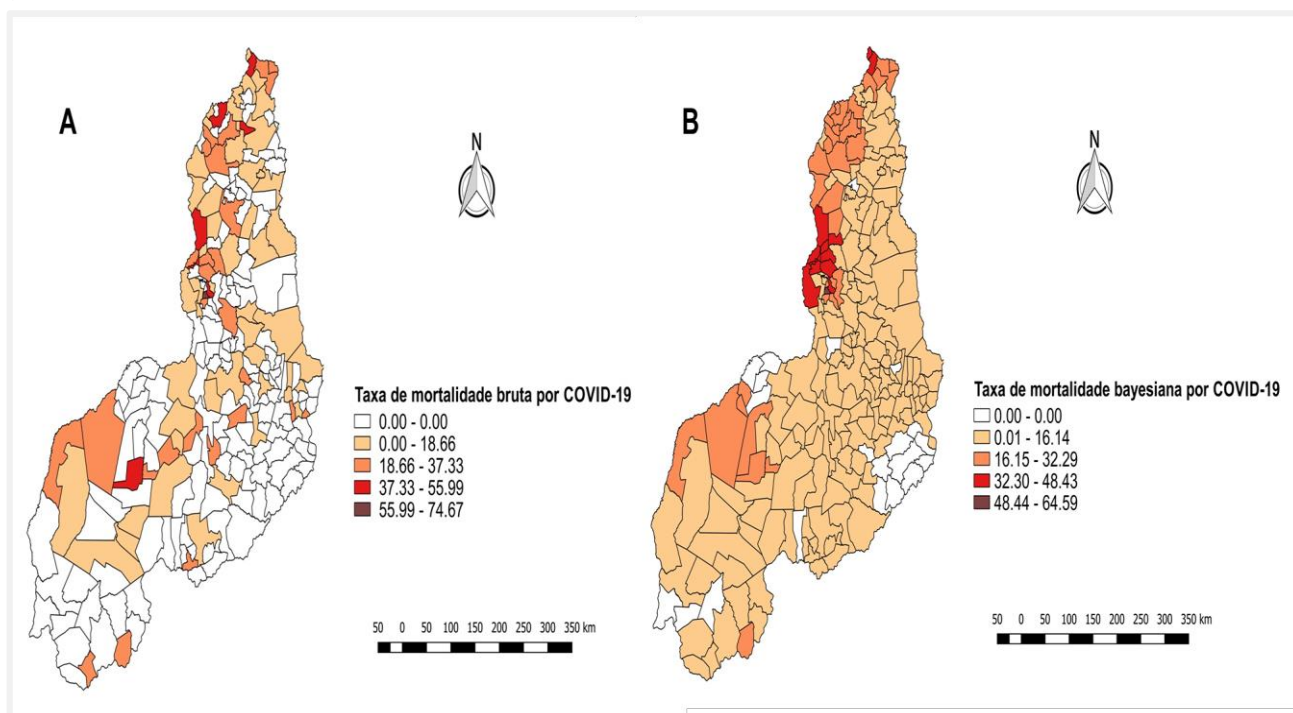


Fonte: Elaborados pelos autores.

A Figura 2 mostra a distribuição espacial das taxas de mortalidade bruta e bayesiana por COVID-19 no Piauí. O mapa da taxa de mortalidade bruta não demonstra um padrão espacial aparente, no entanto, alguns municípios se destacam pelas altas taxas de mortalidade, tais como Teresina (41,62 óbitos por 100.000 habitantes), Parnaíba (38,54 óbitos por 100.000 habitantes), Luzilândia (39,23 óbitos por 100.000 habitantes), São José do Divino (37,41 óbitos por 100.000 habitantes), Manoel Emídio (37,39 óbitos por 100.000 habitantes) e Olho D'água do Piauí (40,66 óbitos por 100.000 habitantes). O município que apresentou a maior taxa de mortalidade bruta foi Água Branca (74,66 óbitos por 100.000 habitantes), que contabilizou 13 óbitos por COVID-19 até o dia 29 de junho de 2020 (mapa 2A).

Por sua vez, o mapa da taxa de mortalidade bayesiana apresenta um padrão espacial mais aparente tendo os municípios com as maiores taxas se aglomerando em parcela expressiva da divisa com o estado do Maranhão. Teresina e nove municípios localizados em sua região metropolitana, bem como Parnaíba e Ilha Grande, ambas localizadas no Litoral piauiense, apresentaram as taxas bayesianas mais elevadas, que variaram de 32,30 a 64,59 óbitos por 100.000 habitantes. O município de Água Branca apresentou mais uma vez números preocupantes quanto à mortalidade por COVID-19 (64,59 óbitos por 100.000 habitantes). Ressalta-se que, mesmo após aplicada a suavização bayesiana, ainda se observaram municípios com taxa igual a zero, contudo, a população deles não está isenta do risco de morrer, tendo em vista que apresentaram registros de casos positivos para a COVID-19 (mapa 2B).

FIGURA 2: Taxas de mortalidade bruta (A) e bayesiana (B) da COVID-19 no Piauí. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2020.



Fonte: Elaborados pelos autores.

A seguir serão apresentados mapas de aglomerados de casos e óbitos por COVID-19 com o intuito de apontar os municípios que se encontram em situação mais delicada e que, portanto, necessitam de um olhar mais direcionado dos gestores do campo da saúde. Para tanto, foram utilizadas duas metodologias distintas: o teste de autocorrelação espacial pelo Índice de Moran Global e Local das taxas de incidência e de mortalidade brutas da doença; e a varredura no território piauiense de casos e óbitos pelo método estatístico Scan puramente espacial.

A Figura 3 mostra os resultados oriundos do teste de autocorrelação espacial pelo Índice de Moran Local. Convém ressaltar que este teste foi realizado tendo como premissa a constatação prévia de dependência espacial pelo cálculo do Índice de Moran Global para as taxas de incidência ($I = 0,262648$; $p = 0,001$) e de mortalidade ($I = 167365$; $p = 0,003$) pela COVID-19.

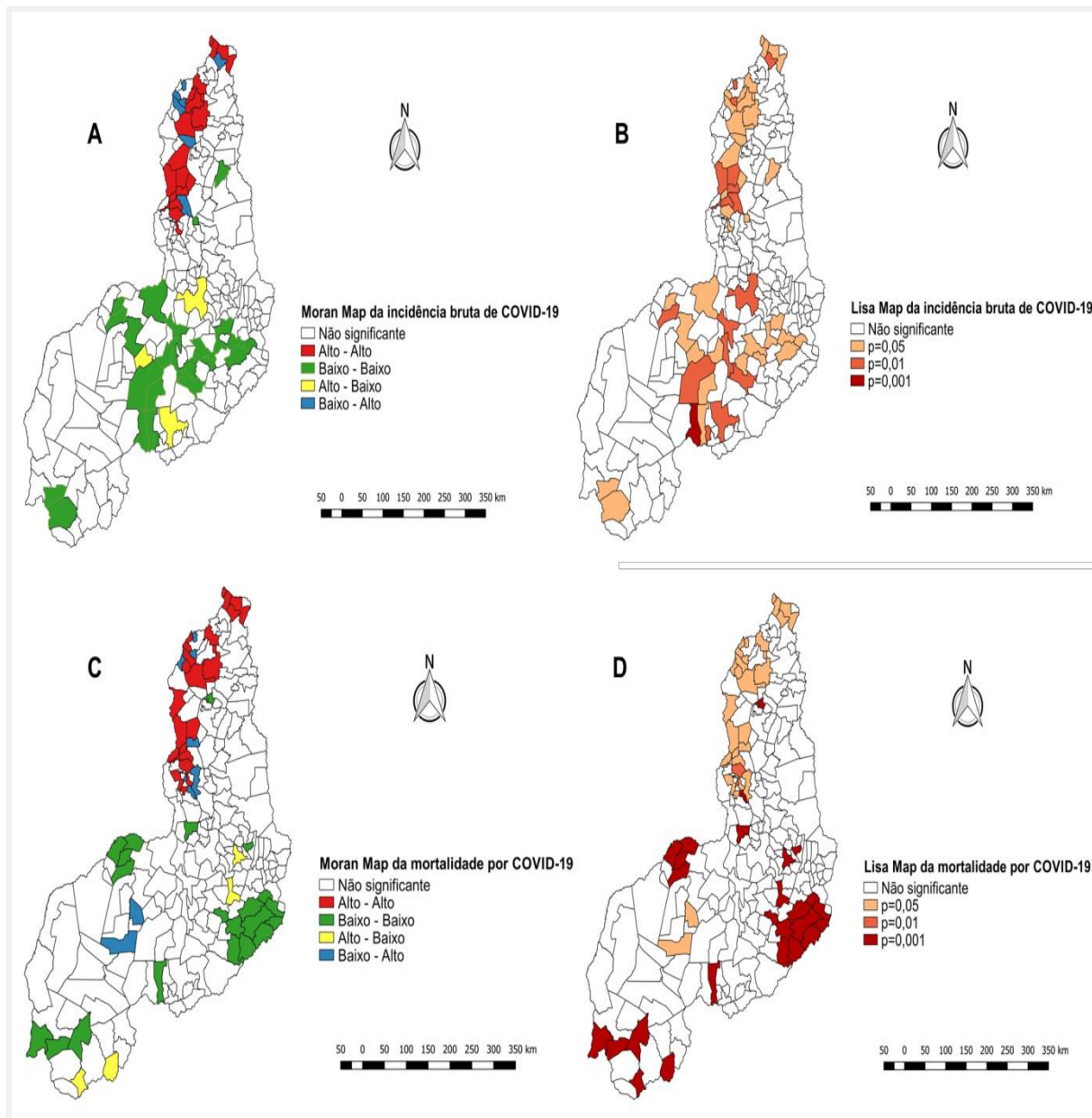
O Moran map (mapas 3A e 3C) demonstra os municípios com altas taxas de COVID-19 que estão circundados por municípios com taxas igualmente altas (em vermelho). Em verde estão aqueles municípios que possuem baixas taxas da doença e que estão rodeados por municípios que também possuem baixas taxas. Por sua vez, em amarelo e azul, estão as áreas de transição epidemiológica

representadas por cidades que apresentam taxas altas e baixas e que estão circundadas por aquelas que possuem taxas baixas e altas, respectivamente. Estes últimos significam que se um determinado município possui baixas taxas, mas estão próximos a municípios com altas taxas, no futuro ele também poderá apresentar taxas igualmente altas e vice-versa.

Todos os municípios destacados no Moran map possuem significância estatística ($p < 0,05$), no entanto, o Lisamap mostra a intensidade desta significância nas diferentes cidades apontadas pelo Moran map (mapas 3B e 3D).

Observa-se que o Moran map da incidência e da mortalidade, embora apresentem algumas variações, são bastante semelhantes quanto aos municípios com altas taxas e que possuem em seu entorno municípios com taxas igualmente altas (padrão Alto/Alto). Novamente chamam a atenção cidades próximas à divisa com o estado do Maranhão. Encontra-se em situação mais preocupante a capital do estado e alguns municípios localizados na sua região metropolitana, como Altos, Demerval Lobão, Lagoa do Piauí e Água Branca, bem como municípios localizados no Norte piauiense, como Barras, Batalha, Joaquim Pires, Parnaíba, Ilha Grande e Luís Correia.

FIGURA 3: Teste de autocorrelação espacial definido pelo Índice de Moran Local. Moran map da taxa de incidência (A); Lisa map da taxa de incidência (B); Moran map da taxa de mortalidade (C) e Lisa map da taxa de mortalidade. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2020.



Fonte: Elaborados pelos autores.

A Figura 4 apresenta mapas de aglomerados espaciais e do risco relativo para casos e óbitos por COVID-19 por meio da técnica estatística Scan. Esta técnica realiza uma varredura em todo o espaço geográfico estudado por meio de uma janela circular que aumenta e diminui a extensão do seu raio buscando áreas em que haja taxas elevadas dentro do círculo e baixas taxas fora deste. Ressalta-se que, para a varredura dos casos e óbitos, considerou-se 30% e 50% da população sob risco, respectivamente.

Verificou-se no mapa 4A a existência de 16 aglomerados espaciais de casos no território piauiense, sendo que o cluster primário, isto é, aquele

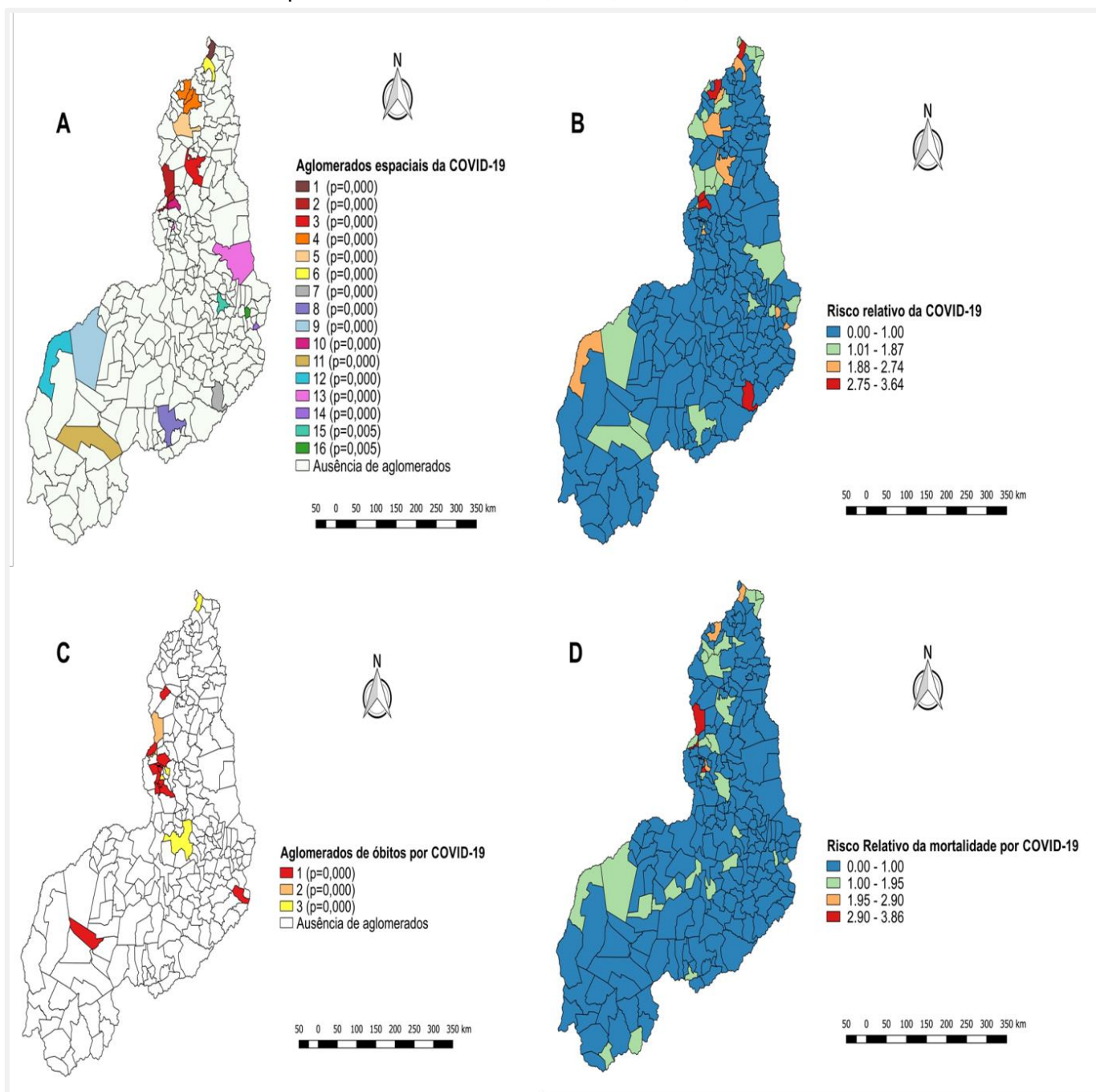
que tem a menor probabilidade de ter ocorrido ao acaso, encontra-se no município de Parnaíba ($p = 0,000$). Os outros quatro clusters de casos de maior importância epidemiológica encontram-se em Teresina, Campo Maior, Luzilândia, Morro do Chapéu do Piauí, Esperantina e Barras ($p = 0,000$). Da mesma forma, foram identificados três aglomerados espaciais de óbitos por COVID-19, sendo que o cluster primário englobou 17 municípios, tais como Nazária, Monsenhor Gil e São Pedro do Piauí ($p = 0,000$). Convém destacar que, embora Teresina, Água Branca e Parnaíba tenham se mostrado clusters secundários de óbitos, estes municípios também apresentaram significância estatística ($p = 0,000$).

O método Scan também possibilitou a construção de mapas espaciais do Risco Relativo (RR). Este indicador representa a intensidade da ocorrência dos casos de COVID-19 em uma área com relação a todas as regiões analisadas. Quando o $RR < 1$, diz-se que o risco relativo de uma determinada área é inferior ao risco da região como um todo. De forma contrária, quando se verifica $RR > 1$, o risco relativo de uma área específica é superior ao risco da totalidade da região analisada e quando

os valores de ambos são iguais a 1, o risco também é igual para os dois.

Desse modo, constatou-se que a população de Demerval Lobão, Lagoa do Piauí, Luzilândia, Parnaíba e Lagoa do Barro do Piauí possuem de 2,75 a 3,64 vezes mais risco de ser infectada pela COVID-19 em comparação ao estado do Piauí como um todo. Por sua vez, a população residente nos municípios de Teresina e Água Branca possui de 2,90 a 3,86 vezes mais risco de morrer de COVID-19 em comparação a todo o território analisado.

FIGURA 4: Estatística espacial de varredura Scan puramente espacial. Aglomerados espaciais dos casos de COVID-19 (A); Risco relativo da COVID-19 (B); Aglomerados espaciais da mortalidade por COVID-19 (C) e Risco relativo da mortalidade por COVID-19. Parnaíba, Piauí, Brasil, 2020.



Fonte: Elaborados pelos autores.

Estudo, realizado no Ceará, apontou que a capital cearense e sua região metropolitana apresentavam maiores concentrações de COVID-19 e que a doença já apresentava indícios de interiorização (PEDROSA; ALBUQUERQUE, 2020), assim como ocorre no Piauí.

Os resultados obtidos pelo presente estudo permitem concluir que possuem maior risco de infecção por COVID-19 as populações dos municípios de Teresina e algumas cidades próximas a ela, tais como Nazária, Demerval Lobão, Lagoa do Piauí, Altos e Campo Maior.

O grande fluxo de pessoas na capital pode ter contribuído para a grande quantidade de casos de COVID-19. A maioria das pessoas que visitam Teresina é motivada pelo turismo de negócios e por aqueles que buscam tratamento de saúde. Por ser um importante polo de saúde desde a década de 90, Teresina recebe número significativo de pessoas, em sua maioria de baixa renda, vindas do interior do estado e das regiões Norte e Nordeste do Brasil, atraídas pela extensa oferta de serviços de média e alta complexidade. A localização geográfica da capital também favorece o fluxo de pessoas provenientes de outros estados, pois situa-se em um grande entroncamento rodoviário com saídas para Belém, São Luís, Fortaleza, Recife, Salvador e Brasília (SILVA, 2006).

Também chama a atenção municípios localizados ao Norte do estado, próximos ao litoral como Parnaíba, Barras, Esperantina, Luzilândia e Joaquim Pires. Os mapas apontaram estes municípios como aglomerados espaciais de casos, sendo estes bastante próximos à divisa com o estado do Maranhão. Convém destacar que não se deve desconsiderar a situação epidemiológica do Maranhão, pois este Estado possui 89.057 casos acumulados de COVID-19, sendo que 18.217 são casos confirmados ativos, de acordo com dados do Painel COVID-19 da Secretaria de Estado da Saúde do Maranhão, atualizado, às 18h30, do dia quatro de julho de 2020 (MARANHÃO, 2020). Ressalta-se que o Estado do Piauí, possui atualmente 26.079 casos acumulados de COVID-19, conforme dados do Painel COVID-19 Piauí, atualizados, às 20h, do dia quatro de julho de 2020 (PIAUI, 2020). Soma-se a isso o grande fluxo de pessoas que continuamente se locomovem entre os dois Estados, uma vez que são divididos apenas pelo rio Parnaíba. Ademais,

não se pode desconsiderar a quantidade de maranhenses que buscam por tratamento de saúde nos hospitais e clínicas da capital e do interior do Estado.

Parnaíba foi tida como o cluster com a menor probabilidade de ter ocorrido ao acaso na estatística Scan. Este município é o segundo maior do estado em termos populacionais e localiza-se muito próximo ao Maranhão e Ceará, recebendo um grande número de pessoas oriundas destes estados. Este fato pode ter contribuído para o grande número de casos notificados no município, uma vez que os estados vizinhos estão entre os que mais registraram casos no Brasil, em que Ceará e Maranhão, ocupam, respectivamente, a segunda e quinta posição de casos acumulados de COVID-19, como pode ser observado no Painel Coronavírus, atualizado, às 18h25, do dia quatro de julho de 2020 (BRASIL, 2020).

Também foi observado, por meio do mapa do Risco relativo, que as populações dos municípios de Água Branca e Teresina possuem maior risco de morrer por COVID-19 em comparação ao estado do Piauí como um todo. Já o mapa do índice de Moran local aponta que é preocupante a situação da capital do estado e de municípios vizinhos, como Altos, Demerval Lobão, Lagoa do Piauí e Água Branca, além de municípios do norte piauiense, como Barras, Batalha, Joaquim Pires, Parnaíba, Ilha Grande e Luís Correia.

CONCLUSÃO

Conclui-se que municípios de maior risco para infecção e morte por COVID-19 se situam na região metropolitana de Teresina, e em algumas cidades localizadas ao norte, como Barras, Esperantina, Luzilândia, Joaquim Pires, Parnaíba, Ilha Grande e Luís Correia, sendo todas próximas à divisa com o Maranhão. Destacam-se especialmente Parnaíba e Teresina como principais clusters de casos e Teresina e Água Branca com os maiores riscos relativos para óbitos pela doença.

Recomenda-se o monitoramento intensivo nas regiões de divisas através da implantação de estratégias, como o uso de aplicativos de controle nas Barreiras Sanitárias, 24 horas por dia, para o controle de casos.

A finalidade de apresentar visualmente a correlação espacial local é de mostrar o comportamento espacial dos casos de COVID-19 com vistas à orientação do processo de tomada de decisão dos gestores no âmbito local, bem como para auxiliar a definição de estratégias conjuntas de enfrentamento, nas cidades citadas e municípios vizinhos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **COVID-19** - Painel Coronavírus, 2020. Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>>. Acesso em: 01 de jul. de 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Abordagens espaciais na saúde pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). Cumulative COVID-19 Cases, 2020. Disponível em: <<https://ais.paho.org/phi/viz/COVID19Table.asp>>. Acesso em: 01 de jul. de 2020.

PEDROSA, N. L.; ALBUQUERQUE, N. L. S. Análise Espacial dos Casos de COVID-19 e leitos de terapia intensiva no estado do Ceará, Brasil. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, supl. 1, p. 2461-2468, June 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.10952020>>

PIAUI. Governo do Estado do Piauí. **Painel COVID-19 Piauí**, 2020. Disponível em: <<https://datastudio.google.com/reporting/a6dc07e9-4161-4b5a-9f2a-6f9be486e8f9/page/2itOB>>. Acesso em 30 de junho de 2020.

MARANHÃO. Governo do Estado do Maranhão. **Painel COVID-19 no Maranhão**, 2020. Disponível em: <<https://painel-covid19.saude.ma.gov.br/casos>>. Acesso em 04 de julho de 2020.

SILVA, T. J. F. **Sustentabilidade do Polo de Saúde de Teresina**. [Dissertação]. Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2006. 125 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Novel Coronavirus (2019-nCoV) situationreport-1**. Genebra; 2020.

Signatários:

Coordenadores:

Prof^a. Dr^a. Ailma do Nascimento Silva - UESPI
Prof. Dr. Franklin Oliveira Silva - UESPI
Prof. Dr. Pedro Pio Fontineles Filho – UESPI
Prof.Dr. Antônio Luiz Martins Maia – UESPI

Pesquisadores:

Prof. Dr. Arnaldo Silva Brito – Matemática/UESPI - CCM
Prof. Dr. Carlos Rerisson Rocha da Costa – Geografia/UESPI - CCM
Prof. Dr. Fabrício Pires de Moura do Amaral – Farmacologia/UESPI - CCS
Prof.Me. Francisco de Paula S. de Araújo Júnior - Matemática UESPI/Parnaíba – PI
Prof. Dr. Francisco Eugênio D. de Alexandria – Infectologista/HGV
Prof. Dr. José de Ribamar Martins Bringel Filho – Computação/UESPI – CTU
Prof^a. Me.Kátia Regina Calixto Brasil – Administração/ UESPI - CCSA
Prof^a. Me. Lucile de Souza Moura – Administração/ UESPI – CCSA
Prof^a. Dr^a. Norma Suely Campos Ramos – Linguística/UESPI – CCHL
Prof^a. Me. Sammara Jericó Alves Feitosa – Comunicação Social/UESPI - CCECA
Prof^a. Dr^a. Sandra Marina Gonçalves Bezerra – Enfermagem/UESPI – CCS
Prof. Me. Vinícius Alexandre da Silva Oliveira – Odontologia/UESPI – CCS
Prof. Me. Jesus Antônio de Carvalho Abreu – Medicina/UESPI - CCS
Prof^a. Dr^a. Silvana da Silva Ribeiro – Letras Português/UESPI – CCHL
Prof^a. Dr^a. Tatiana Araújo Manhã – Enfermagem/UESPI – Parnaíba – PI
Prof. Dr. Augusto Cezar A. de A. filho – Enfermagem/UESPI – Floriano – PI