



REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

GEOESPACIALIZAÇÃO DA COVID-19 NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE-PB COM BASE NA MOBILIDADE POPULACIONAL DAS REGIÕES DE INFLUÊNCIA DAS CIDADES (REGIC)

* Bianca Amaral Honório ¹
Laércio Leal dos Santos ¹
Francisco Miqueias Sousa Nunes ¹
Janaína Aparecida Cezario ¹
Ana Sabrina Barbosa Machado ¹
William de Paiva ¹

COVID-19'S GEOSPACIALIZATION IN THE CAMPINA GRANDE-PB BASED ON THE POPULATION MOBILITY OF THE CITIES INFLUENCE REGIONS (REGIC)

Recibido el 11 de enero de 2022. Aceptado el 18 de abril de 2022

Abstract

The coronavirus showed a tendency to spread in large cities, caused by the intense movement of people, generating an intense concern for humanity. In large urban centers, the virus finds it easy to disperse due to population mobility, largely due to issues of health, trade, among others. To meet the needs of COVID-19 evolution data in the city of Campina Grande-PB, the concept of Regions of Influence of Cities (REGICs) developed by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), which analyzes population displacement was used between cities that develop a link between specific uses. Thus, the objective of the study was to geospatialize COVID-19 in the city of Campina Grande based on the population mobility of the REGICs. Through the GIS environment, the data made available by the state health departments were spatialized through the organization in Excel spreadsheets, enabling the elaboration of graphs with the help of the R-studio software. The results obtained showed that the evolution of COVID-19 in the State of Paraíba, more precisely in the city of Campina Grande-PB, had as its main dissemination route the BR-230, which connects the state of Paraíba - PB from the coast to the hinterland. analyzed, confirmed cases intensified in the sertão and rural areas with the cities of Patos and Campina Grande, respectively, both in the state of Paraíba, reaching neighboring municipalities, which depend mainly on medical-hospital services, commerce, education, among others.

Keywords: public health, coronavirus, state of paraiba, vulnerability.

¹ Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Brasil.

*Autor correspondente: Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campus Universitário, s/n, Bodocongó, Campina Grande/PB, CEP: 58109-790, Brasil. Email: biancaahonorio1@gmail.com

Resumo

O coronavírus apresentou uma tendência de disseminação nas grandes cidades, ocasionada devido a intensa circulação de pessoas, gerando uma intensa preocupação para a humanidade. Nos grandes centros urbanos, o vírus encontra facilidade de se dispersar devido a mobilidade populacional, em grande parte, devido a questões de saúde, comércio, entre outras. Para atender as necessidades de dados de evolução da COVID-19 na cidade de Campina Grande-PB foi utilizado o conceito de Regiões de Influência das Cidades (REGICs) desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o qual analisa o deslocamento populacional entre as cidades que desenvolvem uma ligação entre usos específicos. Com isso, objetivou-se com o estudo, geoespacializar a COVID-19 no município de Campina Grande com base na mobilidade populacional das REGICs. Por meio do ambiente SIG, os dados disponibilizados pelas secretarias estaduais de saúde foram espacializados através da organização em planilhas eletrônicas do Excel, possibilitando a elaboração de gráficos com o auxílio do software R-studio. Os resultados obtidos demonstraram que a evolução da COVID-19 no Estado da Paraíba, mais precisamente na cidade de Campina Grande-PB teve como principal caminho de disseminação a BR-230, que interliga o estado da Paraíba - PB do litoral ao sertão. No período analisado, os casos confirmados se intensificaram no sertão e no agreste com as cidades de Patos e Campina Grande, respectivamente, ambas no estado da Paraíba, atingindo os municípios vizinhos, que dependem principalmente de serviços médico-hospitalares, comércio, educação, dentre outros.

Palavras-chave: saúde pública, coronavírus, estado da paraíba, vulnerabilidade.

Introdução

Descoberto em dezembro de 2019 em Wuhan na China, o coronavírus, cientificamente identificado como SARS-COV-2, causador da COVID-19, aterrorizou a população mundial. Inicialmente, múltiplos casos de pneumonia foram sucessivamente relatados em alguns hospitais em Wuhan, sendo posteriormente identificada como uma infecção respiratória aguda causada por um novo coronavírus (Wu *et al.*, 2020).

Nesse contexto, devido à alta taxa de transmissão do vírus, a doença ligeiramente espalhou-se e atingiu todos os continentes em diferentes níveis de contaminação. O Brasil foi o primeiro país da América Latina a registrar o primeiro caso de COVID-19, em 25 de fevereiro de 2020. O indivíduo era um homem paulista de 61 anos que havia voltado da Europa e apresentava sintomas leves da doença. O mesmo foi mantido em isolamento social, durante o tempo em que eram investigados se outras pessoas a qual teve contato, seja familiar, no hospital onde foi atendido e/ou no seu voo, estavam sentindo algum sintoma parecido (Aquino *et al.*, 2020). A partir disso, a pandemia se desenvolveu muito rapidamente no país e em apenas cinco meses já ultrapassava a marca de 100 mil mortos e mais de 3 milhões de pessoas infectadas (Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde, 2020).

Atualmente sabe-se que a COVID-19 é transmitida por meio da inalação ou contato direto com gotículas infectadas, e seu período de incubação varia de 2 a 14 dias. Além disso, indivíduos contaminados podem ser assintomáticos e difundir o vírus (Singhal, 2020). Desse modo, com o objetivo de conter a doença foi

necessário realizar isolamento social e assim, várias nações suspenderam eventos e atividades distintas, além de fecharem suas fronteiras, mantendo-se somente com os serviços essenciais em funcionamento. Cada país possui suas próprias normas de saúde, muitas delas seguidas pela recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS), que busca o fim da pandemia.

O novo coronavírus apresenta uma tendência de disseminação nos grandes centros urbanos, tornando uma grande preocupação para a humanidade. Nesses centros, o vírus encontra facilidade de se propagar, devido a mobilidade de pessoas, por questões de trabalho, estudo, recreação, dentre outras. A disseminação do vírus está condicionada a intensidade de circulação no território, logo, locais com maiores densidades demográficas e econômicas, estarão mais suscetíveis a dispersão do vírus (Martinuci, *et al.*, 2020).

O processo de interiorização do vírus é uma das preocupações da pandemia, pois ao analisar dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) pesquisadores listaram essa tendência para municípios menores (Icict/Fiocruz, 2020). Outra questão é a preocupação sanitária, visto que as pequenas cidades apresentam uma dependência de serviços médicos por parte dos centros urbanos (Manfio, 2021). Ademais, cidades do interior geralmente dispõem de condições de saneamento público precárias gerando mais um agravante. Segundo Qu *et al.* (2020), a transmissão da doença também pode ocorrer por vias fecais, visto que o vírus SARS-COV-2 foi identificado em amostras de fezes de pacientes infectados. A presença do RNA SARS-COV-2 em águas residuárias foi comprovada por meio do estudo de Souza *et al.*, (2022), realizando a epidemiologia baseada em águas residuárias. A detecção do vírus em amostras de fezes, sugere uma possível contaminação fecal oral.

Nesta perspectiva, o conceito de Regiões de Influência das Cidades (REGICs) criado pelo IBGE, possibilita analisar o deslocamento populacional entre as cidades que desenvolvem uma ligação entre seus habitantes em busca de insumos ou produtos, definindo a hierarquia dos centros urbanos e delimitando as regiões de influência a eles associados. As REGICs refletem a realidade das cidades menores que dependem basicamente dos sistemas das grandes cidades em sua vizinhança, ao aliar esse conceito com a disseminação da covid-19, torna possível compreender a evolução e tendência de disseminação do vírus.

Para isso, a espacialização dos casos confirmados da COVID-19 nas REGICs possibilita o monitoramento constante da mobilidade entre os municípios, através de ferramentas computacionais que mensurem e criem mapas que irão auxiliar nas políticas públicas de combate as doenças virais. A geoespacialização está presente em inúmeras áreas, sendo uma ferramenta que funciona como um facilitador na divulgação de resultados mais complexos. Dessa forma, a utilização de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) tornam-se cruciais na elaboração de mapas que permitem informar o estágio atual da epidemia, bem como realizar o monitoramento em locais críticos.

Diante do exposto, o presente trabalho trata-se de um estudo retrospectivo, o qual objetiva realizar a geoespacialização dos dados da COVID-19 no município de Campina Grande-PB, com base na mobilidade populacional dos municípios que compõem sua região de influência, tornando-se uma valiosa ferramenta no processo de tomada de decisão.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo compreende o município de Campina Grande – PB e as suas Regiões de Influência da Cidade (REGIC), mais precisamente, municípios cujo destino é a cidade de Campina Grande – PB no que concerne à mobilidade aos serviços de compras (Tabela 1) e aos serviços de saúde (Tabela 2).

O município possui uma população estimada para 2018 de 407 mil habitantes com densidade demográfica de 648.31 hab/km², com um clima semiárido quente e precipitação média anual variando entre 700 e 800 mm, com picos de chuvas intensas. A cidade está subdividida em 52 bairros e localiza-se no planalto da Borborema. A economia se divide em atividades industriais, construção civil, comércio varejista e atacadista, extração mineral, pecuária e agricultura (IBGE, 2010). A Figura 1 apresenta a localização do município de Campina Grande.

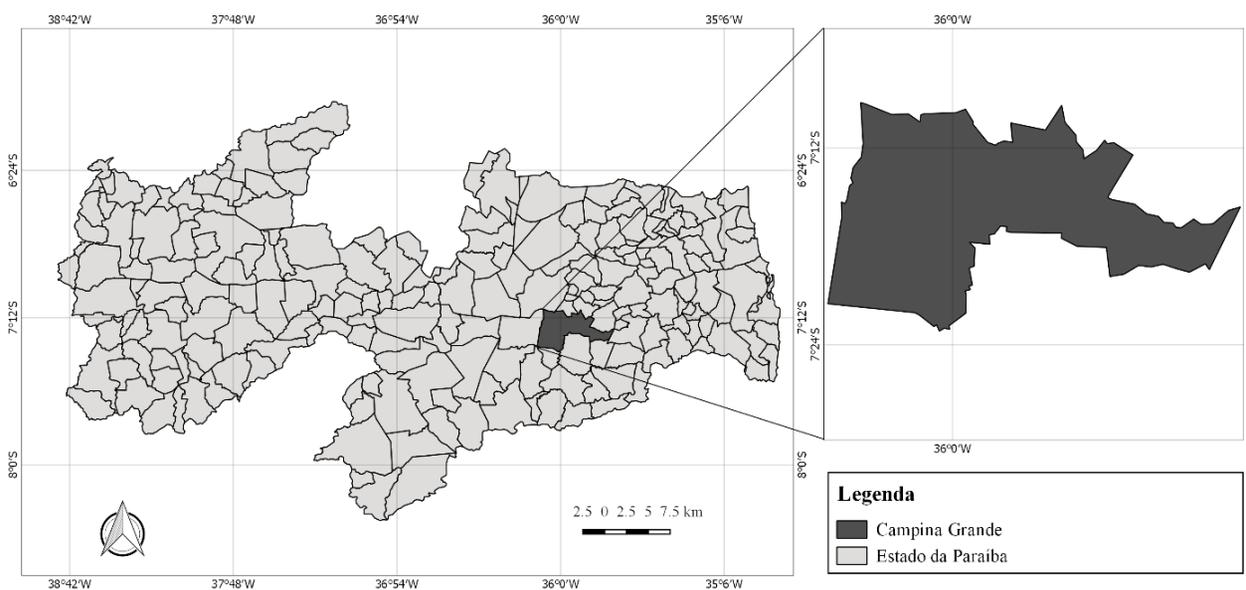


Figura 1. Localização do município de Campina Grande – PB.

As pequenas cidades cuja mobilidade da população está direcionada para o município de Campina Grande-PB, em busca de insumos, são apresentadas no Tabela 1, enquanto a mobilidade da população das REGICs para Campina Grande no que se refere à busca por serviços na área de saúde, estão descritos no Tabela 2.

Tabela 1. Relação dos municípios cuja mobilidade ao município de Campina Grande - PB está baseada em compras.

Avaliação mobilidade para o município de destino: Campina Grande								
Código	Município	Código	Município	Código	Município			
1	2500304	Alagoa Grande	19	2506509	Gurjão	37	2511400	Picuí
2	2500403	Alagoa Nova	20	2506806	Ingá	38	2512002	Pocinhos
3	2500908	Arara	21	2507200	Itatuba	39	2512408	Puxinanã
4	2501104	Areia	22	2507606	Juarez Távora	40	2512507	Queimadas
5	2501203	Areial	23	2507705	Juazeirinho	41	2512705	Remígio
6	2501302	Aroeiras	24	2507804	Junco do Seridó	42	2512754	Riachão do Bacamarte
7	2501351	Assunção	25	2508307	Lagoa Seca	43	2513851	Santo André
8	2501609	Barra de Santa Rosa	26	2508505	Livramento	44	2513943	São Domingos do Cariri
9	2502151	Boa Vista	27	2509206	Massaranduba	45	2514008	São João do Cariri
10	2502508	Boqueirão	28	2509339	Matinhas	46	2515104	São Sebastião de Lagoa de Roça
11	2503100	Cabaceiras	29	2509404	Mogeirol	47	2515401	São Vicente do Seridó
12	2503506	Cacimba de Dentro	30	2509503	Montadas	48	2515807	Serra Redonda
13	2504355	Caturité	31	2509909	Natuba	49	2516003	Solânea
14	2505006	Cubati	32	2510303	Nova Palmeira	50	2516102	Soledade
15	2505105	Cuité	33	2510501	Olivedos	51	2516508	Taperoá
16	2505352	Damião	34	2510659	Parari	52	2516755	Tenório
17	2506103	Fagundes	35	2510808	Patos	53	2517001	Umbuzeiro
18	2506251	Gado Bravo	36	2511103	Pedra Lavrada			

Tabela 2. Relação dos municípios cuja mobilidade ao município de Campina Grande - PB está baseada em saúde.

Avaliação mobilidade para o município de destino: Campina Grande

Código	Município	Código	Município	Código	Município	Código	Município	Código	Município					
1	2402006	Caicó	28	2502607	Igaracy	55	2506509	Gurjão	82	2510600	Ouro Velho	109	2514107	São João do Tigre
2	2403400	Equador	29	2502706	Borborema	56	2506608	Ibiara	83	2510659	Parari	110	2514404	São J. de Espinharas
3	2500304	Alagoa Grande	30	2503100	Cabaceiras	57	2506707	Imaculada	84	2510709	Passagem	111	2514453	São José dos Ramos
4	2500403	Alagoa Nova	31	2503407	Cacimba de Areia	58	2506806	Ingá	85	2510808	Patos	112	2514701	São José do Sabugi
5	2500502	Alagoinha	32	2503506	Cacimba de Dentro	59	2506905	Itabaiana	86	2510907	Paulista	113	2514800	São José dos Cordeiros
6	2500536	Alcantil	33	2503555	Cacimbas	60	2507002	Itaporanga	87	2511004	Pedra Branca	114	2514909	São Mamede
7	2500577	Algodão de Jandaíra	34	2503704	Cajazeiras	61	2507200	Itatuba	88	2511103	Pedra Lavrada	115	2515104	São S. de Lag. de Roça
8	2500700	São João do Rio do Peixe	35	2504074	Caraúbas	62	2507606	Juarez Távora	89	2511301	Piancó	116	2515203	São S. do Umbuzeiro
9	2500734	Amparo	36	2504108	Carrapateira	63	2507705	Juazeirinho	90	2511400	Picuí	117	2515401	São Vic. do Seridó
10	2500775	Aparecida	37	2504157	Casserengue	64	2507804	Junco do Seridó	91	2511509	Pilar	118	2515500	Serra Branca
11	2500809	Araçagi	38	2504355	Caturité	65	2508109	Lagoa	92	2512002	Pocinhos	119	2515807	Serra Redonda
12	2500908	Arara	39	2504504	Condado	66	2508307	Lagoa Seca	93	2512101	Pombal	120	2515906	Serraria
13	2501005	Araruna	40	2504702	Congo	67	2508505	Livramento	94	2512200	Prata	121	2516003	Solânea
14	2501104	Areia	41	2504801	Coremas	68	2508802	Malta	95	2512408	Puxinanã	122	2516102	Soledade
15	2501153	Areia de Baraúnas	42	2504850	Coxixola	69	2509206	Massaranduba	96	2512507	Queimadas	123	2516151	Sossêgo
16	2501203	Areial	43	2505006	Cubati	70	2509339	Matinhas	97	2512606	Quixaba	124	2516201	Sousa
17	2501302	Aroeiras	44	2505105	Cuité	71	2509396	Maturéia	98	2512705	Remígio	125	2516300	Sumé
18	2501351	Assunção	45	2505303	Curral Velho	72	2509404	Mogei	99	2512754	Riac. do Bacamarte	126	2516508	Taperoá
19	2501500	Bananeiras	46	2505352	Damião	73	2509503	Montadas	100	2512788	Riac. de S. Antônio	127	2516706	Teixeira
20	2501534	Baraúna	47	2505402	Desterro	74	2509602	Monte Horebe	101	2513000	Salgadinho	128	2516755	Tenório
21	2501575	Barra de Santana	48	2505501	Vista Serrana	75	2509701	Monteiro	102	2513109	Salgado de S. Félix	129	2516805	Triunfo
22	2501609	Barra de Santa Rosa	49	2506004	Esperança	76	2509800	Mulungu	103	2513158	Santa Cecília	130	2516904	Uiraúna
23	2501708	Barra de São Miguel	50	2506103	Fagundes	77	2509909	Natuba	104	2513406	Santa Luzia	131	2517001	Umbuzeiro
24	2502052	Bernardino Batista	51	2506202	Frei Martinho	78	2510105	Nova Floresta	105	2513851	Santo André	132	2517100	Várzea
25	2502102	Boa Ventura	52	2506251	Gado Bravo	79	2510204	Nova Olinda	106	2513943	São Dom. do Cariri	133	2517209	Vieirópolis
26	2502151	Boa Vista	53	2506301	Guarabira	80	2510303	Nova Palmeira	107	2513968	São Domingos	134	2517407	Zabelê
27	2502508	Boqueirão	54	2506400	Gurinhém	81	2510501	Olivedos	108	2514008	São João do Cariri			

Categorização e organização dos dados

Inicialmente foram coletados dados da COVID-19 disponibilizados pelas Secretarias Estaduais de Saúde do Estado da Paraíba (SES-PB) e do Rio Grande do Norte (SESA-PN) durante o período de 19 de março de 2020 à 15 de maio de 2021, e em seguida foram organizados e tabulados em planilhas eletrônicas pelo *Microsoft Excel*.

Por meio do software livre QGIS e de dados disponibilizados pelo IBGE sobre as REGICs, classificou-se os municípios por meio de uma distribuição regional, baseado no deslocamento entre as cidades, foi possível realizar a união dos municípios com mobilidade referente à saúde e ao comércio, possibilitando a elaboração de mapas de mobilidade para ambos. Posteriormente, no ambiente SIG realizou-se a união de feições contendo os municípios das REGICs, com os dados coletados pelas secretarias de saúde, além da união com a malha rodoviária disponibilizada pela Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESA).

Parâmetros analisados

A partir dos dados extraídos analisou-se a ocorrência de casos confirmados e óbitos. Por meio do software *R-studio*, foram construídos gráficos para os casos e óbitos confirmados no período em estudo, para Campina Grande e sua região de influência. A união dos dados extraídos com o QGIS, resultou em dez mapas temáticos, com a evolução da COVID-19.

Resultados e discussão

A região de Campina Grande-PB é composta por 134 municípios como sua região de influência, dos quais dois deles estão localizados no Estado do Rio Grande do Norte. A Figura 2 apresenta a distribuição das REGICs do município de Campina Grande-PB.

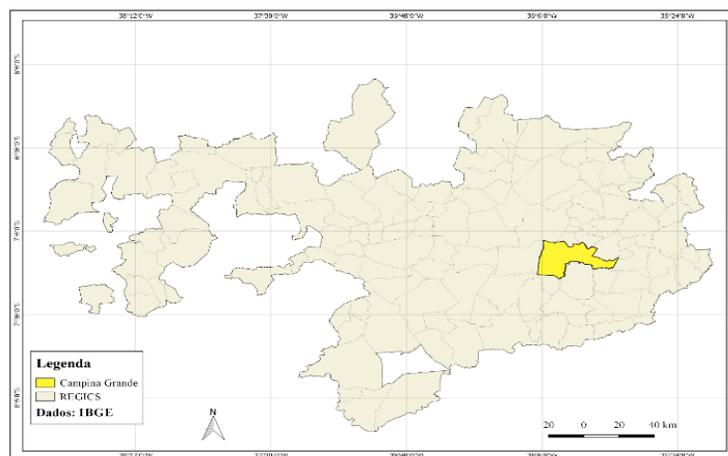


Figura 2. Campina Grande- PB e as REGICs para comércio e saúde.

Dos 134 municípios, 53 deles dependem economicamente da cidade de Campina Grande, para a realização de compras nos setores alimentício, têxtil, eletroeletrônico, entre outros. Já na área de saúde todos os 134 municípios dependem da cidade de Campina Grande. As Figura 3 e 4 ilustram a distribuição e fluxo econômico da cidade de Campina Grande.

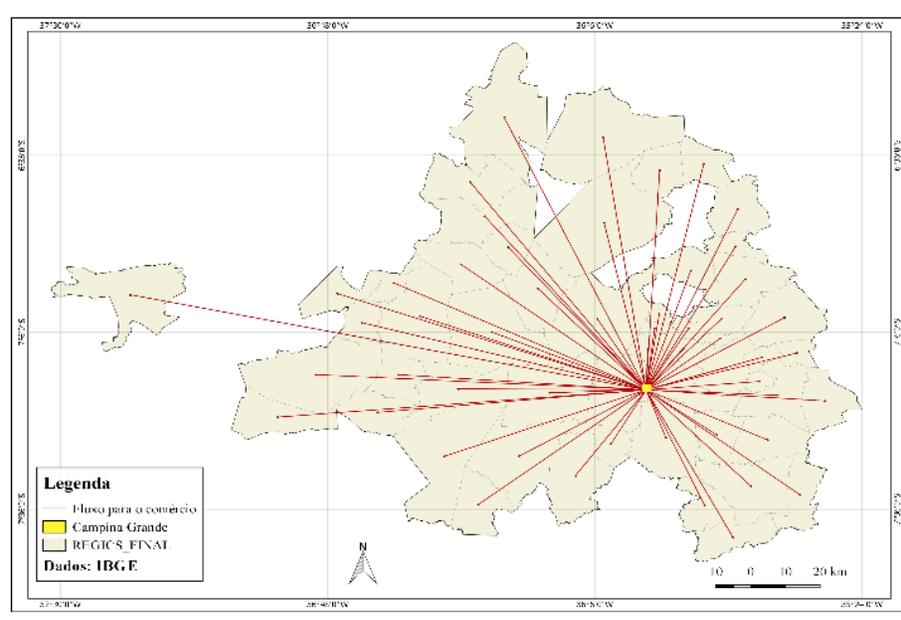


Figura 3. Mobilidade para o comércio em Campina Grande- PB.

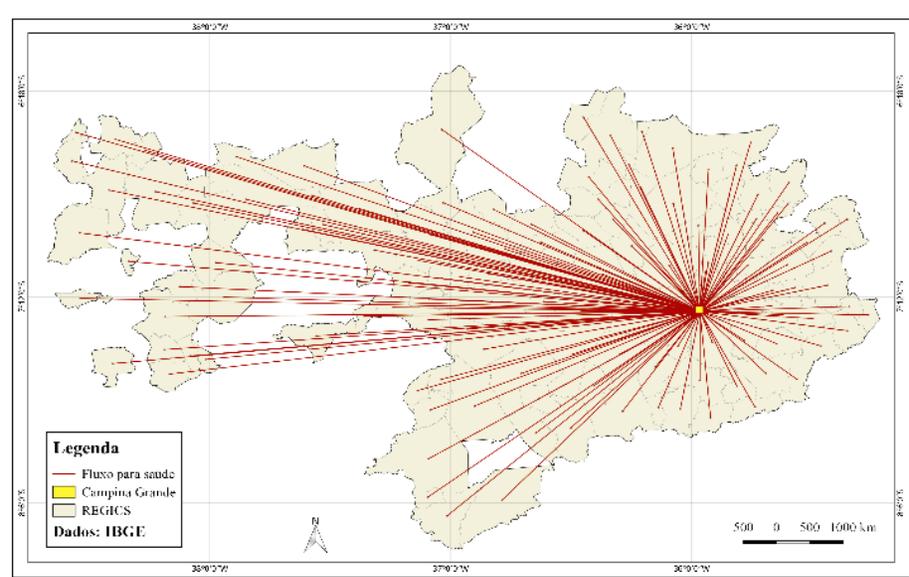


Figura 4. Mobilidade para a saúde em Campina Grande- PB.

O Estado da Paraíba registrou o primeiro caso por infecção da COVID-19 no dia 19 de março de 2020 em João Pessoa. No dia 31 do mesmo mês, já se somavam 17 casos confirmados, distribuídos em 5 municípios, dentre os municípios constituintes da região de influência da cidade de Campina Grande e que apresentaram casos confirmados, estão: Sousa, Patos e Igaracy, localizadas no sertão paraibano, além de Campina Grande e da capital João Pessoa. A Figura 5 ilustra a distribuição dos casos confirmados até o dia 31 de março de 2020

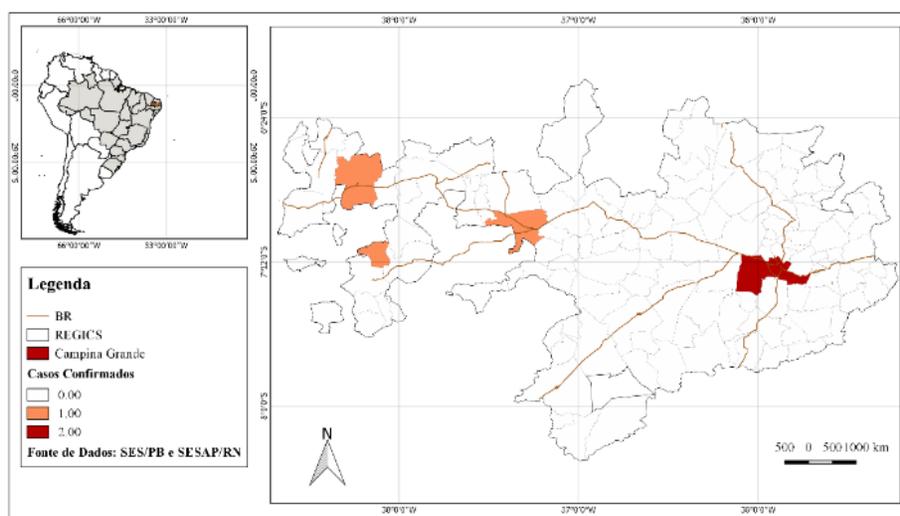


Figura 5. Casos confirmados de COVID-19 até 31 de março de 2020

Após o primeiro mês de pandemia, os casos aumentaram consideravelmente de 17 para 71, distribuídos em 25 municípios das REGICS. Os municípios que apresentaram os maiores números de casos, são Campina Grande, Patos e Sousa, com 51, 17 e 12 casos, respectivamente. Além do município de Caicó, pertencente ao estado do Rio Grande do Norte com 1 caso confirmado. Neste período os casos confirmados se intensificavam no sertão e no agreste paraibano. A Figura 6 ilustra a distribuição de casos confirmados da COVID-19, após um mês do início do período pandêmico.

A busca da população por serviços comerciais, de saúde e financeiros nos grandes centros urbanos está intimamente ligada ao deslocamento por meio de rodovias. O que corrobora com essa afirmativa é a tendência apresentada na evolução dos casos confirmados, onde em sua maioria, seguem a BR-230, esta que atravessa o estado de leste à oeste. Após dois meses do início da pandemia, os números de casos confirmados nos municípios de Campina Grande e Patos apresentaram uma alta, estes municípios apresentam em comum uma elevada densidade populacional e estão atravessados pela BR-230, fato que indica a possibilidade de a rodovia ter agido como disseminadora do vírus, devido ao deslocamento da população.

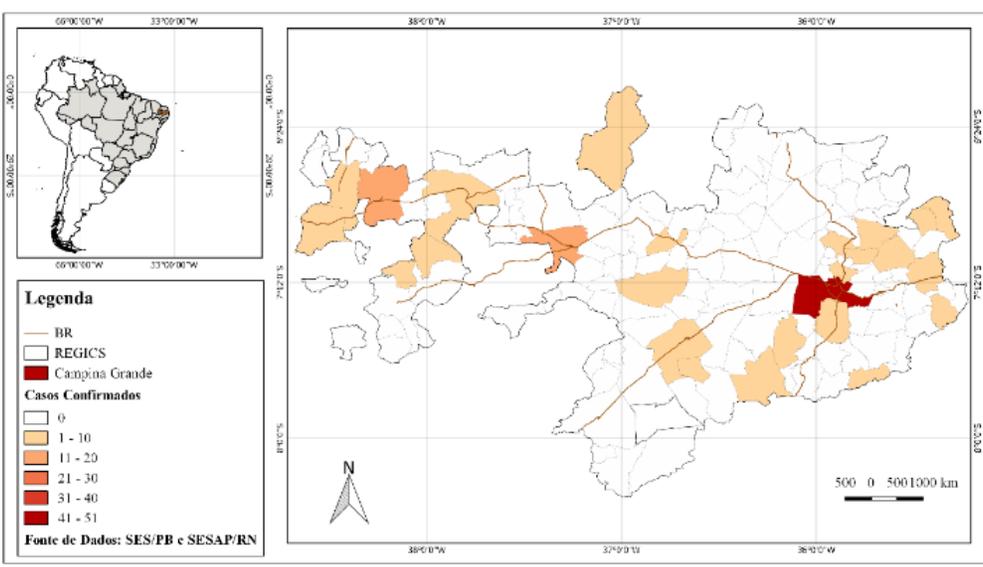


Figura 6. Casos confirmados de COVID- 19 até 30 de abril de 2020.

Nesse período, dos 134 municípios constituintes das REGICs, apenas 19 municípios não apresentavam casos confirmados, saindo de 71 casos no mês anterior para 3611 casos confirmados. Patos e Guarabira apresentaram os maiores números, com 565 cada, enquanto Campina Grande totalizou 1519 casos. A Figura 7 apresenta a distribuição dos casos confirmados até 31 de maio de 2020.

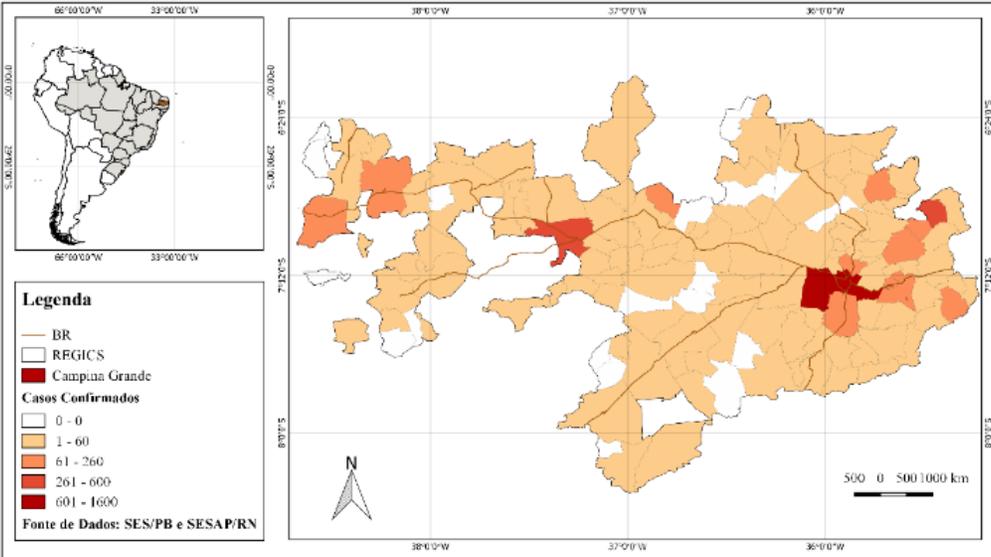


Figura 7. Casos confirmados até o dia 31 de maio de 2020.

Quando comparado a espacialização dos casos da COVID no mês de maio, em relação ao mês de abril, podemos observar o processo de interiorização existentes entre eles. No dia 30 de junho de 2020, os casos confirmados já atingiam quase que 100% dos municípios da REGICs, mais precisamente 96.27% deles, o que correspondiam a 13967 casos entre os municípios. Apenas cinco municípios não apresentavam casos, sendo eles, Monte Horebe, Ouro Velho, Pedra Branca, Prata e São Domingos. A Figura 8 mostra a distribuição dos casos até o dia 30 de junho de 2020.

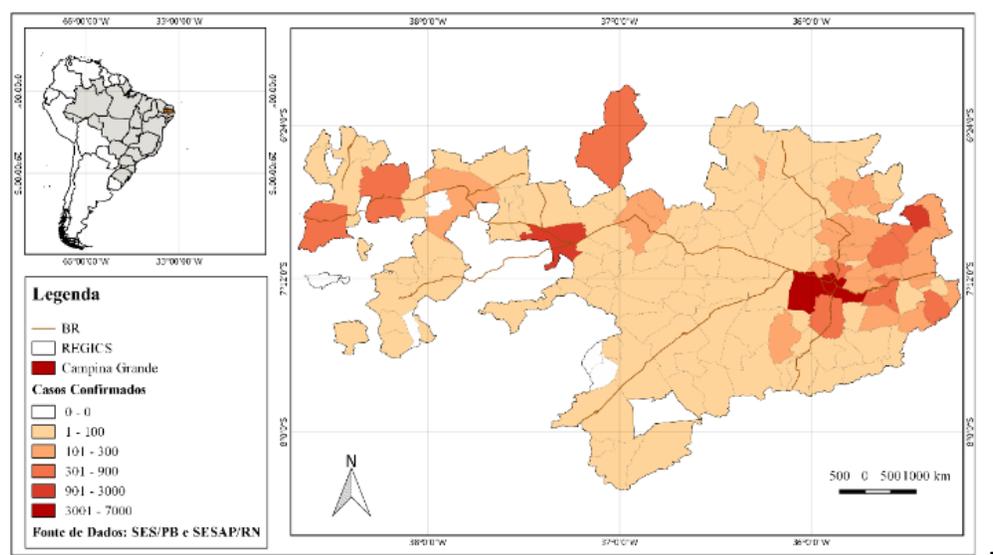


Figura 8. Casos confirmados até o dia 30 de junho de 2020.

Após três meses de pandemia, o vírus se estendeu a todos os municípios, com uma ocorrência de 45084 casos, já Campina Grande registrava 13153 deste total. O município de Ouro Velho apresentava o menor número, com 6 casos, Guarabira e Patos apresentavam os maiores números de casos confirmados, correspondendo a uma porcentagem de 10.01% e 9.80% do total das REGICs. O elevado número de casos nesses municípios pode estar relacionado ao intenso fluxo de pessoas, visto que são considerados, juntamente com Campina Grande, polos econômicos para os municípios menores, levando ao deslocamento da população motivados pela busca por serviços econômicos, administrativos, de educação, saúde, entre outros. Ocasionalmente um aumento no número de casos, além da disseminação para os municípios circunvizinhos. A Figura 9 ilustra a distribuição dos casos até o dia 30 de setembro de 2020.

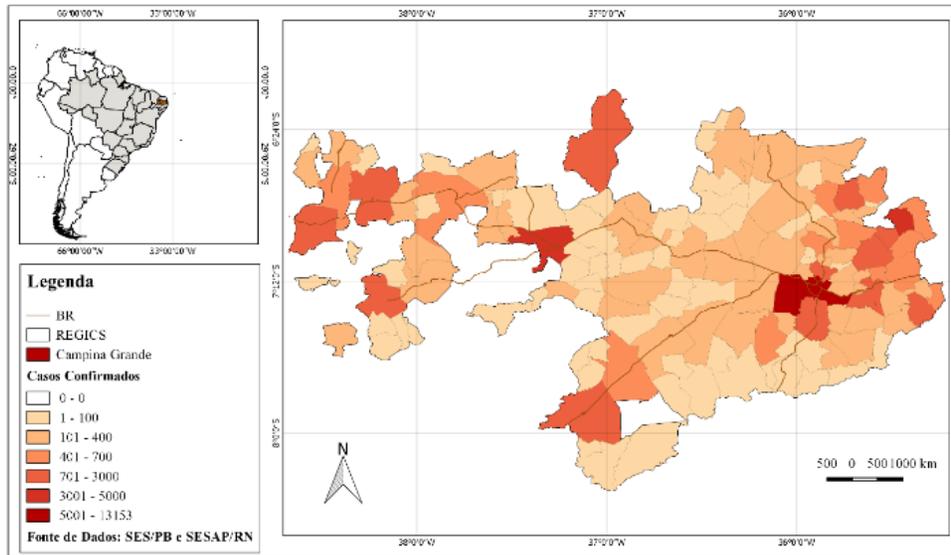


Figura 9. Casos confirmados até o dia 30 de setembro de 2020.

No dia 31 de dezembro de 2020, observou-se que as regiões de influência apresentavam um aumento de casos registrados nos últimos três meses correspondendo a 47.02%, totalizando 66283 casos confirmados, o município de Areia de Baraúnas apresentava o menor número, enquanto Patos registrava o maior, sendo 14 e 7125 casos respectivamente. Campina Grande apresentou um aumento de 17.121% em comparação ao apontado no dia 30 de setembro, com 15405 casos confirmados. A Figura 10 apresenta a distribuição dos casos confirmados até o dia 31 de dezembro de 2020.

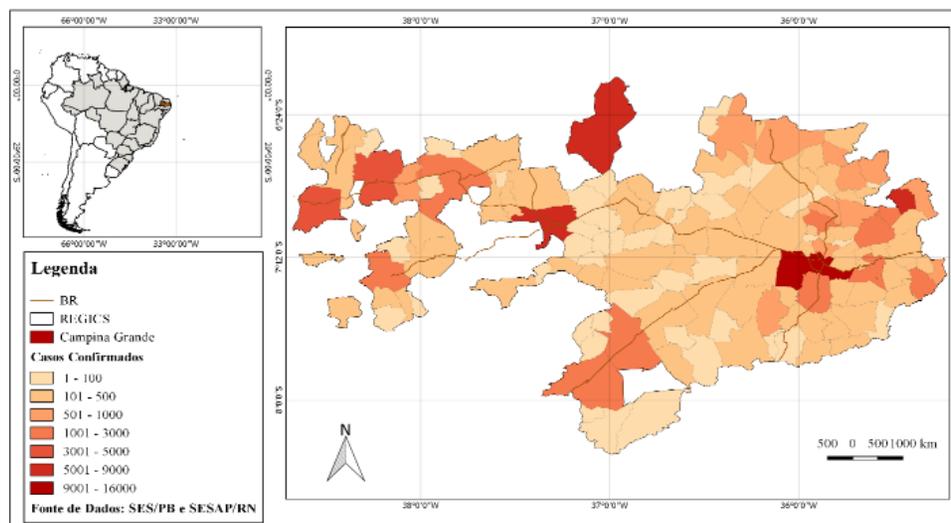


Figura 10. Casos confirmados até o dia 31 de dezembro de 2020.

No final do mês de janeiro de 2021, as REGICs registraram um aumento de 16.103% nos casos confirmados, os municípios de Patos e Areia de Baraúnas apresentavam o maior e o menor número, com 7826 e 16 respectivamente, cerca de 10.17% e 0.02% dos casos confirmados totais. Quanto ao município de Campina Grande, o aumento foi de 1897 casos, cerca de 12.314% em relação ao mês anterior. A Figura 11 ilustra a distribuição dos casos confirmados até o dia 31 de janeiro de 2021.

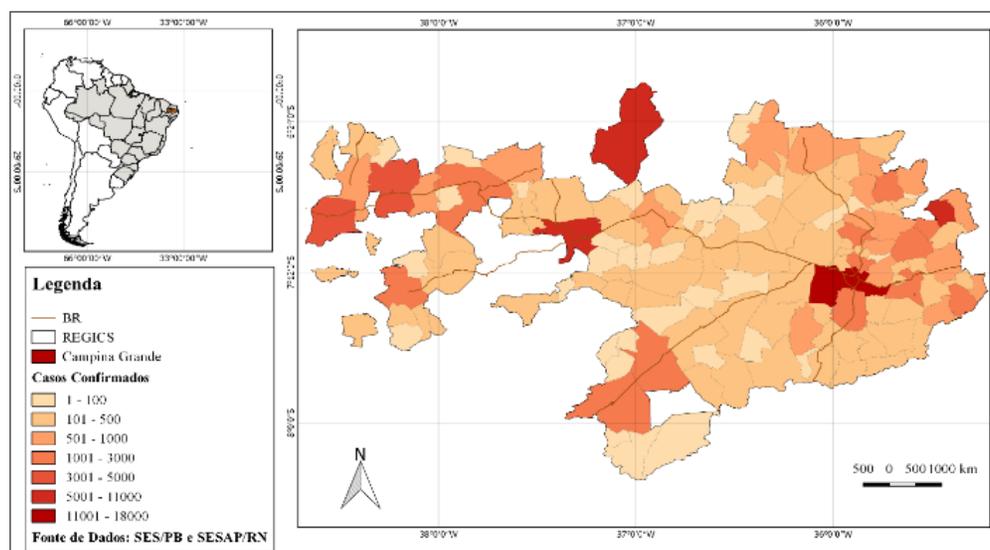


Figura 11. Casos confirmados até o dia 31 de janeiro de 2021.

Após três meses, Campina Grande registrava 26733 casos confirmados, enquanto as REGICs totalizavam 115962, o município de Cacimba de Areia apresentou o menor número com 29 casos. Já o município de Patos, apresentou novamente o maior número, com 10472 casos. A Figura 12 apresenta a distribuição dos casos até o dia 30 de abril de 2021.

No dia 15 de maio de 2021, período de encerramento na análise dos casos, os 134 municípios constituintes das REGICs somavam 124558 casos confirmados, enquanto Campina Grande apresentava 27654 desse total. Dentre as regiões de influência, o município de Patos apresentou o maior número de casos confirmados acumulados, 10785 casos, enquanto o município de Cacimba de Areia apresentou o menor, com 31 casos confirmados acumulados. A Figura 13 apresenta a distribuição dos casos até o dia 15 de maio de 2021.

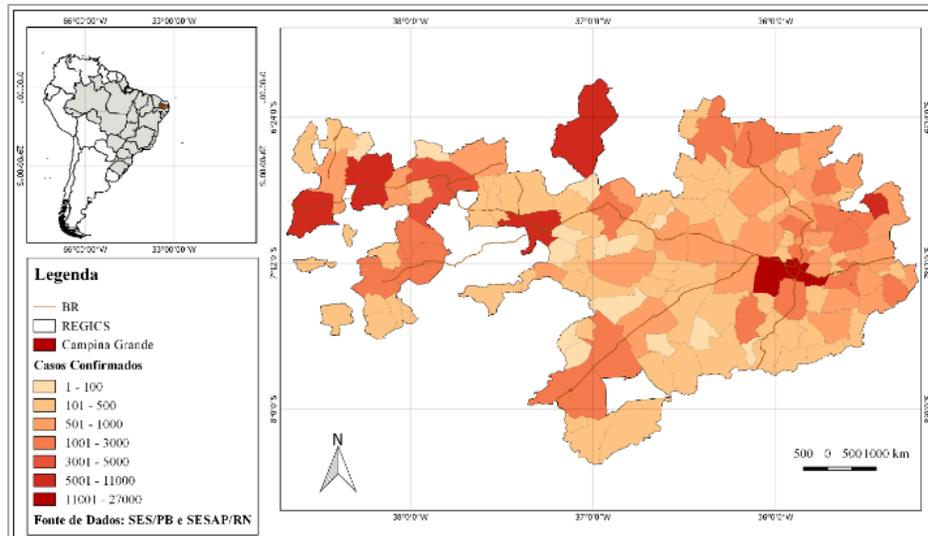


Figura 12. Casos confirmados até o dia 30 de abril de 2021.

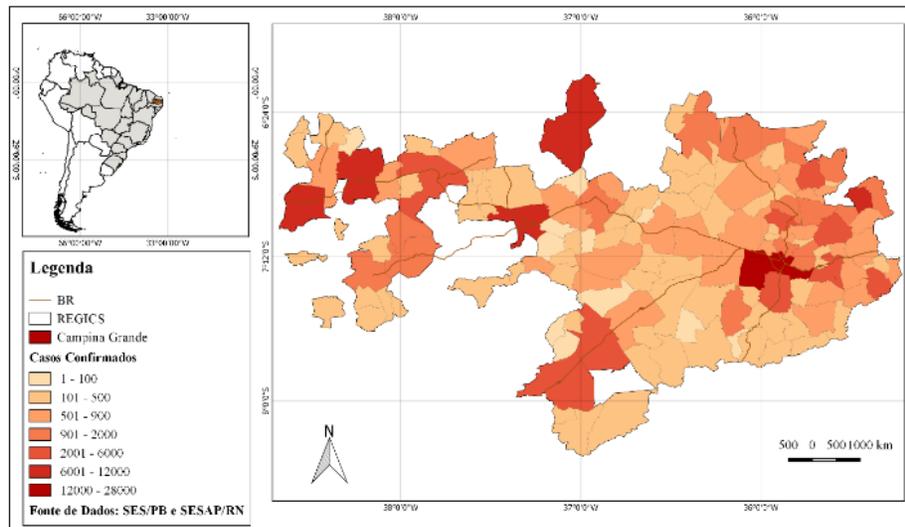


Figura 13. Casos confirmados até o dia 15 de maio de 2021.

Durante o período em estudo, o maior pico no número de casos confirmados em Campina Grande, foi no dia 19 de junho de 2020 com 471 casos. Entre os meses de setembro até o início de dezembro de 2020, o número de casos confirmados apresentou um decaimento, logo em seguida, volta a registrar uma alta, relacionada com a segunda onda da COVID-19, apresentando relação com o relaxamento nas medidas de distanciamento e isolamento social. A Figura 14 apresenta a tendência dos casos confirmados durante o período de estudo, desenvolvida no R-studio, sendo obtida com uma maior clareza.

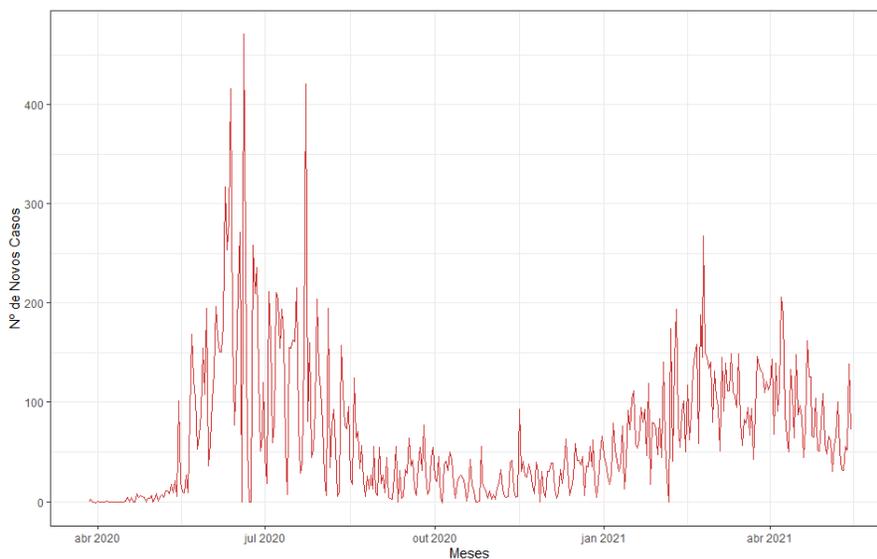


Figura 14. Casos confirmados da COVID-19 em Campina Grande-PB durante o período em estudo.

Com relação aos óbitos, o município de Campina Grande registrou 12 óbitos como pico mais alto ocorrendo nos dias 04 e 30 de junho de 2020. Nos dias 23 de julho e 15 de agosto, foram registrados 11 óbitos, nos demais dias o município registrou números entre 10 óbitos e 0 óbitos. A Figura 15 apresenta a distribuição dos óbitos confirmados durante o período em estudo, desenvolvida no *R-studio*, sendo obtida com uma maior claridade.

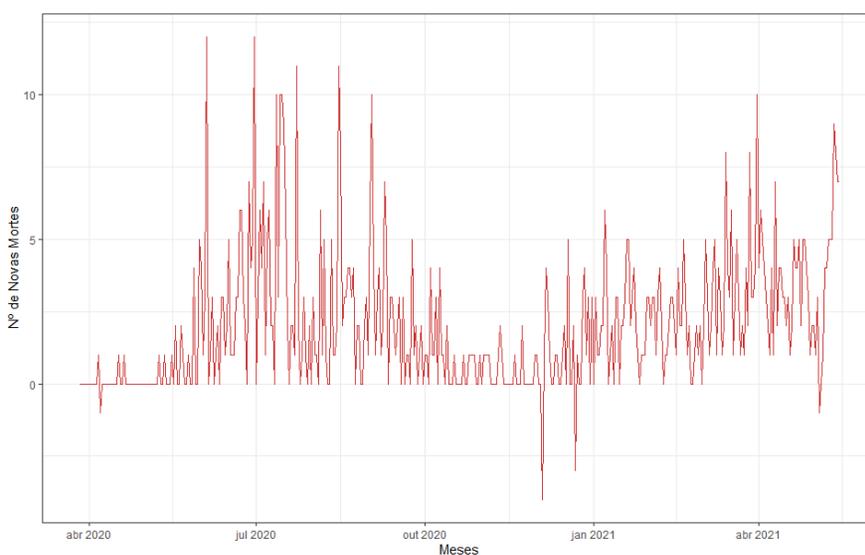


Figura 15. Óbitos confirmados da COVID-19 em Campina Grande-PB durante o período em estudo.

O perfil epidemiológico dos óbitos em Campina Grande, mostra que há predominância do sexo masculino, com 54.60% (457) dos óbitos, a faixa etária que apresentou maior número de óbitos foi entre 60-69 anos com 23.417%, vale ressaltar que a maioria das mortes se deu quando existia a presença de alguma comorbidade 65.114% (545) óbitos. A Tabela 1 apresenta a distribuição epidemiológica dos óbitos no dia 15 de maio de 2021.

Tabela 1. Perfil Epidemiológico dos óbitos no município de Campina Grande no dia 15 de maio de 2021.

Variável	N = 837	%
Sexo		
Masculino	457	54.60
Feminino	380	45.40
Faixa Etária (anos)		
	N	%
0 - 9 anos	1	0.12
10 - 19 anos	0	0
20 - 29 anos	6	0.717
30 - 39 anos	39	4.659
40 - 49 anos	81	9.677
50 - 59 anos	112	13.381
60 - 69 anos	196	23.417
70 - 79 anos	165	19.713
80 - 89 anos	171	20.430
90 anos ou mais	66	7.885
Comorbidades		
Sem Comorbidades	292	34.886
Com Comorbidades	545	65.114

Com os números de casos e óbitos em Campina Grande e buscando suavizar as flutuações, foi traçada a média móvel, no período de junho a julho de 2020, os casos confirmados atingiram mais de 100 pessoas por dia. Enquanto para os óbitos, em meados de outubro ao início de dezembro foi apresentada uma baixa. A Figura 16 apresenta a distribuição da média móvel da COVID-19 em Campina Grande até o final de junho de 2021, desenvolvida no *R-studio*, sendo obtida com uma maior clareza.

Durante o período de estudo nas REGICs, no dia 14 de maio de 2021 foi registrado o maior pico de casos confirmados, com 1042 casos distribuídos em 80 municípios. No período de outubro até o início de dezembro, é possível observar uma diminuição no número de casos, voltando a registrar uma alta no final do mesmo mês com a segunda onda do COVID-19. A Figura 17 apresenta a distribuição dos casos confirmados nas regiões de influência durante o período de estudo, desenvolvida no *R-studio*, sendo obtida com uma maior clareza.

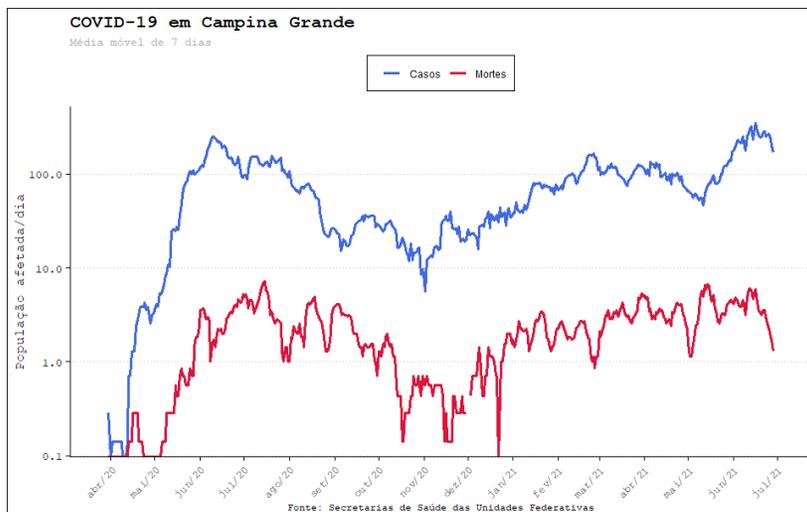


Figura 16. Média móvel da Covid-19 em Campina Grande-PB.

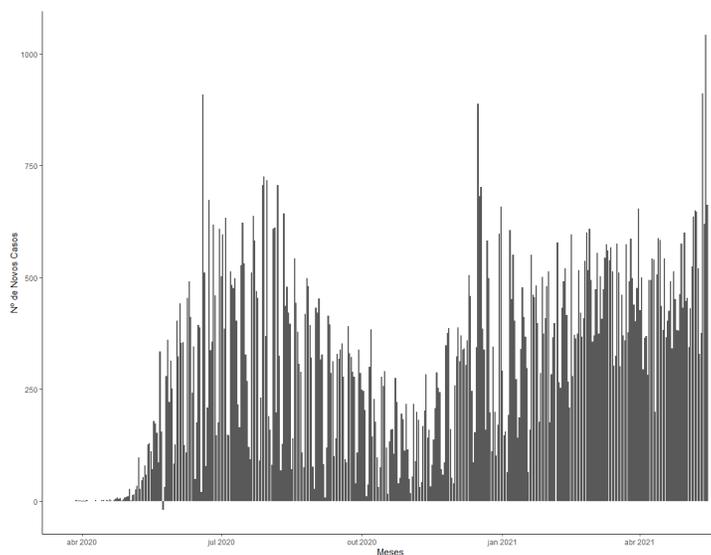


Figura 17. Casos confirmados da COVID-19 nas REGICs durante o período em estudo.

Em relação aos óbitos o maior pico ocorreu no dia 27 de abril de 2021, com 25 óbitos distribuídos em 21 municípios, com Sumé registrando 3 óbitos, Bananeiras e Pombal com 2 óbitos e os demais com 1 óbito registrado. O período de outubro à novembro foram registrados os menores números de mortes por COVID-19. A Figura 18 mostra a distribuição dos óbitos confirmados nas regiões de influência durante o período em estudo, desenvolvida no R-studio, sendo obtida com uma maior clareza.

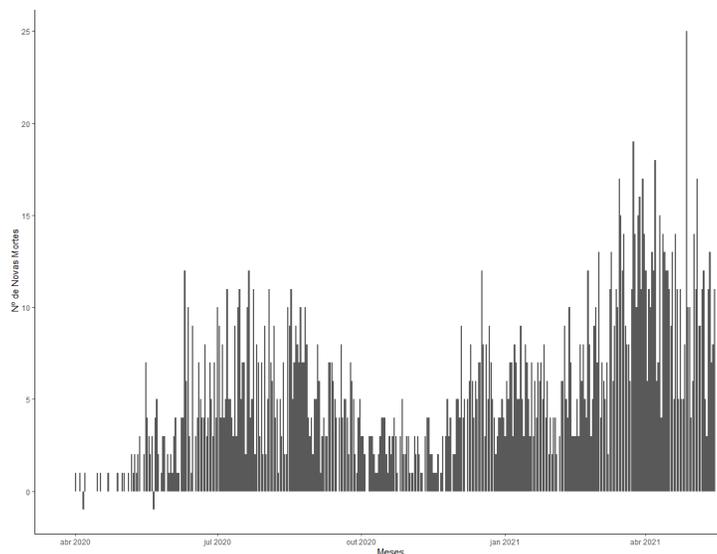


Figura 18. Óbitos confirmados da COVID-19 nas REGICs durante o período em estudo.

Com base no perfil dos óbitos, houve predominância do sexo masculino, com 54.12% (1183) dos óbitos, a faixa etária com maior número de óbitos foi entre 70 a 79 anos, correspondendo a 23.918% (564) dos óbitos. A Tabela 2 apresenta a distribuição do perfil epidemiológico dos óbitos nos municípios constituintes das regiões de influência do município de Campina Grande.

Tabela 2. Perfil epidemiológico dos óbitos nas regiões de influência no dia 15 de maio de 2021

Variável	N = 2193	%
Sexo		
Masculino	1183	54.12
Feminino	1010	45.88
Faixa Etária (anos)		
0 - 9 anos	8	0.244
10 - 19 anos	3	0.105
20 - 29 anos	36	1.362
30 - 39 anos	95	4.574
40 - 49 anos	168	8.345
50 - 59 anos	266	12.535
60 - 69 anos	453	21.613
70 - 79 anos	564	23.918
80 - 89 anos	437	20.042
90 anos ou mais	160	7.263

No último día de estudo Campina Grande registrou 72 novos casos e 7 novos óbitos, as REGICs registraram 659 novos casos e 11 novos óbitos. Durante o período, o município de Patos apresentou o maior número de óbitos, enquanto 5 municípios da região de influência não apresentavam óbitos confirmados, sendo eles, Bernardino Batista, Curral Velho, Monte Horebe, Riachão do Bacamarte e São Domingos. A Figura 19 apresenta a distribuição dos óbitos nas regiões de influência no dia 15 de maio de 2021.

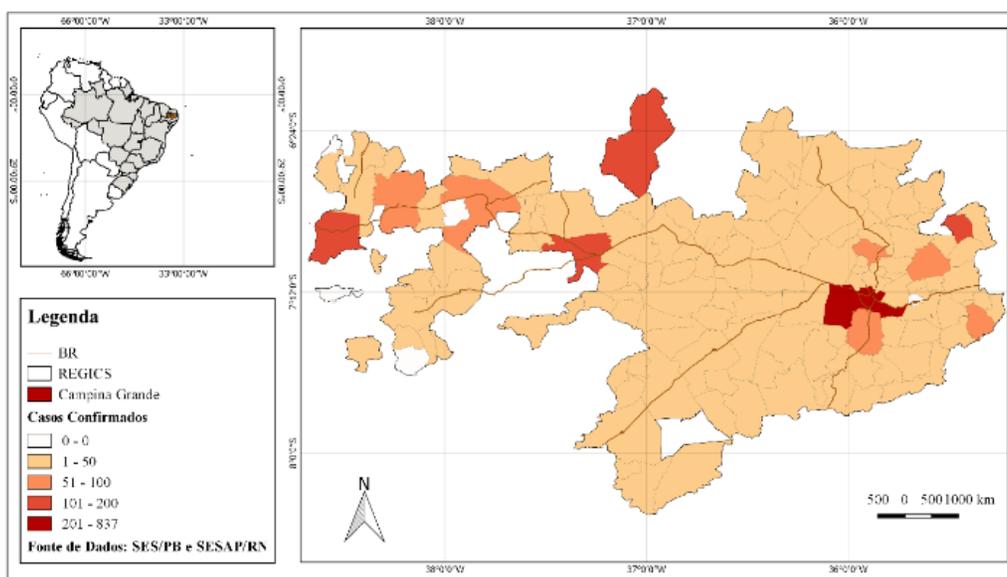


Figura 19. Óbitos confirmados acumulados em 15 de maio de 2021.

A dependência das pequenas cidades em relação à serviços médico-hospitalar em Campina Grande, pode ser compreendida por meio de dados do Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP) no período de fevereiro de 2020 à junho de 2021, o qual trata sobre internações da Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), relacionada com os números de óbitos e internações por COVID-19. Durante esse período 3355 pessoas foram atendidas, havendo predominância de pacientes entre 70 a 83 anos, correspondendo a 22.54% do total de pessoas atendidas. A Tabela 3 apresenta a distribuição por idade dos pacientes atendidos em Campina Grande.

Na última coleta de dados, dos 3355 pacientes internados em Campina Grande, 1799 eram homens e 1566 eram mulheres. A parcela de pacientes residentes em Campina Grande corresponde a 59.4%, cerca de 1992 pessoas, enquanto 40.6% são pacientes de outros municípios e 29 pacientes não são do Estado da Paraíba. A Tabela 4 apresenta a distribuição dos pacientes por hospitais no município de Campina Grande.

Tabela 3. Distribuição de idade por faixa etária de pacientes.

Intervalo	Quantidade
[0-14[301
[14-28[186
[28-42[440
[42-56[554
[56-70[709
[70-84[756
[84-98[388
[98-112[21

Tabela 4. Distribuição de pacientes por hospitais em Campina Grande.

Unidade Hospitalar	Total de pacientes	Pacientes de Campina Grande	Pacientes de outros municípios
Clínica Santa Clara	221	164	57
Clipsi	5	2	3
H. Antônio Targino	220	175	45
H. das Clínicas	256	56	200
H. da Fap	6	3	3
H. Dr. Edglay	1	1	0
H. Dr. Severino	251	169	82
H. Pedro I	1321	861	460
H. de Trauma	552	230	322
HUAC	175	95	80
ISEA	84	48	36
SAS	94	54	40
UPA Adhemar D.	11	7	4
UPA Dr. Maia	157	126	31
Vigilância Ep.	1	1	0
Total	3355	1992	1363

Conclusões

Por meio da espacialização dos dados apresentados neste estudo relacionados aos casos confirmados e óbitos da COVID-19 em Campina Grande e na sua região de influência, foi possível observar no início da evolução da pandemia, que a BR-230 estava diretamente ligada ao processo de disseminação da doença, pois a mesma liga o estado de leste a oeste, além do processo de interiorização, com os casos sendo registrados nos municípios constituintes das regiões de influência das cidades.

Aliar o ambiente SIG com os dados fornecidos pelas secretarias estaduais de saúde, possibilitou compreender a evolução e o comportamento da COVID-19, sendo uma ferramenta de auxílio na tomada de decisão devido à espacialização dos dados em cada território, considerando o espaço geográfico.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil, por meio do Programa de Iniciação Científica PIBIC/CNPq, da Universidade Estadual da Paraíba, UEPB.

Referências bibliográficas

- Aquino, E. M. L., Silveira, I. H., Pescarini, J., Aquino, R., Souza-Filho, J. A. (2020) Medidas de distanciamento social no controle da pandemia de COVID-19: potenciais impactos e desafios no Brasil. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*. **25** (SI), 2423-2446. Acesso em 17 de novembro de 2021, disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2020.v25suppl1/2423-2446/pt/#>
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021) *Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Introdução ao ambiente SIG QGIS. 1 ed. Rio de Janeiro: Diretoria de Geociências, 2018.* Acesso em 17 de novembro de 2021, disponível em: http://geofp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/outros_documentos_tecnicos/introducao_sig_qgis/Introducao_ao_ambiente_SIG_QGIS_2edicao.pdf
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2020) Ministério da Economia, Pesquisa Regiões de Influência das Cidades – Informações de deslocamentos para comércio.
- Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (Icict/Fiocruz) (2020) Covid-19: tendência de interiorização aumenta e pode gerar mais pressão sobre os grandes centros. Acesso em 10 de maio de 2020, disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/covid-19-tendencia-de-interiorizacao-aumenta-e-pode-gerar-mais-pressao-sobre-grandes-centros#:~:text=Os%20pesquisadores%20do%20Instituto%20de,munic%C3%ADpios%20de%20menor%20porte%20do>
- LIMA, R. A. (2020) *Descarte Inadequado De Resíduos da Construção Civil Na Área Urbana Do Município De Campina Grande – PB.* Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Ambiental - PPGCTA, Universidade Estadual da Paraíba, 79 pp.
- Manfio, V. (2021) As pequenas cidades em tempos de pandemia: uma reflexão sobre o espaço urbano da Quarta Colônia, RS, Brasil. *Élisée – Revista de Geografia da UEG*, **10**(1), e101215.
- Martinuci, O. S., Lima, V., Endlich, A. M., Montanher, O. C., Felini, M. G., Rigoldi, K. C., Caraminan, L. M., Crestani, R. B., Silva, R. B. L., Silva, G. H. S., Ferreira, M. R. (2020) Dispersão da Covid-19 no Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. Hygea Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. Edição especial: Covid-19*, 251-262. <https://doi.org/10.14393/Hygeia0054619>
- Ministério da Saúde (BR) Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS) (2021) *Protocolo de manejo clínico do coronavírus (covid-19) na atenção primária à saúde.* Acesso em 17 de novembro de 2021, disponível em: <https://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/marco/24/20200323-ProtocoloManejo-ver05.pdf>



- Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde. (2021) *boletim epidemiológico especial. Doença pelo coronavírus covid-19. Semana epidemiológica 32 (02 a 08/08)* Acesso em 17 de novembro de 2021, disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2020/August/12/Boletim-epidemiologico-COVID-26.pdf>
- Qu, G., Li, X., Hu, L., Jiang, G. (2020) An imperative need for research on the role of environmental factors in transmission of novel coronavirus (COVID-19) *Environmental Science & Technology*, **54**(7), 3730-3732. <https://dx.doi.org/10.1021%2Facs.est.0c01102>
- Souza, A, R, V., Silva, L, DO, C., Curcio, J, S., Delleon, H., Anunciação, C, E., Furlaneto, S, M, S, I., Neto, O, S., Fongaro, g., Lacerda, E, P, S. (2022) Detecção de SARS-COV-2 em águas residuárias como ferramenta de predição de infectados de uma capital da região centro-oeste do Brasil. *Revista Brasileira de Doenças Infecciosas*, **26**(S1), 15-16. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjid.2021.102024>
- Singhal, T. (2020) A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19) *Indian J Pediatr*, **87**, 281–286. Acesso em 17 de novembro de 2021, disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12098-020-03263-6#citeas>
- Wu, D., Wu, T., Liu, Q., YANG, Z. (2020) The SARS-CoV-2 outbreak: what we know. *International Journal of Infectious Diseases*. **94**, 44-48. Acesso em 17 de novembro de 2021, disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971220301235>