



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PORTO NACIONAL**  
**CURSO GEOGRAFIA (LICENCIATURA)**

**RENATO PEREIRA NUNES**

**MAPEAMENTO DA COVID-19 NA REGIÃO CENTRO NORTE DO BRASIL:  
CASOS, INCIDÊNCIA E MORTALIDADE**

**PORTO NACIONAL**  
**2021**

**RENATO PEREIRA NUNES**

**MAPEAMENTO DA COVID-19 NA REGIÃO CENTRO NORTE DO BRASIL:  
CASOS, INCIDÊNCIA E MORTALIDADE**

Trabalho de conclusão de curso em formato de monografia apresentado à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Porto Nacional, curso de Geografia para a obtenção do título de licenciado em Geografia.  
Orientador: Dr. Rodolfo Alves da Luz.

**PORTO NACIONAL**

**2021**

**RENATO PEREIRA NUNES**

**MAPEAMENTO DA COVID- 19 NA REGIÃO CENTRO NORTE DO BRASIL:  
CASOS, INCIDÊNCIA E MORTALIDADE**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT –  
Universidade Federal do Tocantins Campus  
Universitário de Porto Nacional Curso de Geografia  
para obtenção do título de Licenciado em Geografia.

Data de Aprovação \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Rodolfo Alves da Luz UFT/Porto Nacional

---

Prof. Dra. Kelly Cristine Fernandes de Oliveira Bessa UFT/Porto Nacional

---

Prof. Dr. Thiago José Arruda de Oliveira UFT/Palmas

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer em primeiro lugar a Deus, pois me deu força e disposição para seguir em frente na busca de conhecimento. Quero dedicar e agradecer esta graduação aos meus pais Noel Nunes Vassalo e Laura Pereira Vassalo, assim também estender meus agradecimentos a minha esposa Elisany Almeida Nunes e minha filha Tiffany Almeida Nunes.

Agradeço todos os amigos que a Universidade Federal do Tocantins me deu, e fizeram parte desta caminhada, agradeço todos os professores do colegiado de Geografia, por que através deles fui capacitado para este momento.

Dedico este trabalho ao Laboratório de geoprocessamento da Universidade Federal do Tocantins campus de Porto Nacional, agradeço o apoio dos professores e técnicos responsáveis por este local de ensino e pesquisa e também ao programa de iniciação científica desta instituição que possibilitou meu aprofundamento no ensino a pesquisa.

Agradeço todo o apoio financeiro recebido através de bolsas do “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil”.

E por fim, gostaria de agradecer e dedicar este trabalho em especial ao professor Dr. Rodolfo Alves da Luz, muito obrigado pelos ensinamentos e dedicação em me fazer continuar nessa caminhada em busca do conhecimento.



## RESUMO

Com a pandemia do novo coronavírus (Sars-CoV-2) Covid-19 a cartografia se tornou ferramenta indispensável para compreender a dinâmica de dispersão do vírus. Neste contexto, esta pesquisa teve como objetivo mapear a disseminação da Covid-19 na região Centro Norte do Brasil (CNB), de 01 de abril de 2020 até 01 de agosto de 2021. Para tal análise, foi realizada a montagem de um SIG com a utilização dos softwares gratuitos QGIS e PostgreSQL/Postgis, que permitiram o geoprocessamento dos dados, a produção de mapas temáticos e de análises temporais e espaciais. Foram mapeados os casos acumulados, incidência para cada 100.000 habitantes e mortalidade para cada 1.000 habitantes. Os principais resultados demonstram que a hierarquia urbana teve papel fundamental na disseminação do vírus na região, sendo que a entrada do vírus na região ocorreu pelos municípios de grande porte, que possuem aeroportos bem movimentados e, posteriormente, a disseminação ocorreu por vias terrestres. Também foram identificadas elevada incidência e mortalidade em municípios com estruturas e serviços relacionados a alta circulação de pessoas, e uma relação entre as baixas taxas e áreas relativamente isoladas, como no Jalapão. Desta maneira, políticas para controle sanitário devem considerar estas localidades com alta concentração e circulação de pessoas.

**Palavras-chave:** Mapeamento. Geoprocessamento. Covid-19. Centro Norte Brasil.

## **ABSTRACT**

Cartography has become an indispensable tool to understand the dynamics of the new coronavirus dispersion. This research mapping the Covid-19 dissemination in the Center-North region of Brazil (CNB), from April 1, 2020 to August 1, 2021. It was made a GIS using the free softwares QGIS and PostgreSQL/Postgis, which allowed the geoprocessing, production of thematic maps and temporal and spatial analyses. It were mapped accumulated cases, incidence per 100,000 inhabitants and mortality per 1,000 inhabitants. The main results indicate that the urban hierarchy played a fundamental role in the virus spread, and that the virus entered in the region by the large cities, which have the main airports of the region, and, latterly, the dissemination took place by roads. High incidence and mortality were also identified in cities with structures and services related to high people circulation, as well as, a relationship between low rates and relatively isolated areas, such as Jalapão. Thus, health control policies must consider these places with high concentration and movement of people.

**Keywords:** Mapping. Geoprocessing. Covid-19. Center-North-Brazil.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Layout da página onde foi baixado os dados da Covid-19 com indicação do local de aquisição dos dados. ....	18
Figura 2 – Passo a passo da criação de banco de dados PostgreSQL com extensão em PostGIS. ....	19
Figura 3 - Inserção da planilha .CSV no projeto .....	20
Figura 4 – Conexão com o banco de dados PostgreSQL .....	20
Figura 5 – Importação da planilha .CSV para o banco PostgreSQL via QGIS.....	21
Figura 6 – Visualização do projeto com dados vetoriais e as planilhas acessadas via banco de dados PostgreSQL .....	21

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Número de casos no Brasil e no Centro Norte .....	22
Gráfico 2 – Número de Óbitos do Brasil e do Centro Norte .....	22

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1</b> - Localização Centro Norte do Brasil.....	13
<b>Mapa 2</b> - Casos de Covid-19 em 01 de agosto de 2021. ....	29
<b>Mapa 3</b> - incidência Covid-19 em 01 de agosto de 2021.....	36
<b>Mapa 4</b> - mortalidade. Óbitos Covid-19 para cada 1000 Habitantes em 01 de agosto de 2021.....	44

## LISTA DE PRANCHAS DE MAPAS

<b>Prancha de Mapas 1</b> - Casos de Covid-19 de 01 de abril a 01 de julho de 2020.....	24
<b>Prancha de Mapas 2</b> - Casos de Covid-19 de 01 de agosto a 01 de novembro de 2020.....	25
<b>Prancha de Mapas 3</b> - Casos de Covid-19 de 01 de dezembro de 2020 a 01 de março de 2021.....	27
<b>Prancha de Mapas 4</b> - Casos de Covid-19 de 01 de abril a 01 de julho de 2021.....	28
<b>Prancha de Mapas 5</b> - Incidência Covid-19 de 01 de abril a 01 de julho de 2020.....	31
<b>Prancha de Mapas 6</b> - Incidência Covid-19 de 01 de agosto a 01 de novembro de 2020.....	32
<b>Prancha de Mapas 7</b> - Incidência Covid-19 de 01 de dezembro de 2020na 01 de março de 2021. ....	34
<b>Prancha de Mapas 8</b> - Incidência Covid-19 de 01 de abril a 01 julho de 2021.....	35
<b>Prancha de Mapas 9</b> - Mortalidade. Óbitos covid-19 para cada 1000 habitantes de 01 abril a 01 de julho de 2020.....	38
<b>Prancha de Mapas 10</b> - Mortalidade. Óbitos Covid-19 para cada 1000 habitantes de 01 de agosto a 01 de novembro de 2020. ....	39
<b>Prancha de Mapas 11</b> - Mortalidade. Óbitos Covid-19 para cada 1000 habitantes de 01 de dezembro de 2020 a 01 de março de 2021.....	41
<b>Prancha de Mapas 12</b> - Mortalidade. Óbitos Covid-19 para cada 1000 habitantes de 01 de abril a 01 de julho de 2021.....	42

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>22</b>
<b>4.1</b>	<b>Casos Acumulados .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2</b>	<b>Incidência .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3</b>	<b>Mortalidade .....</b>	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>45</b>

# 1 INTRODUÇÃO

Análises espaciais quando voltadas à realidade sanitária e dos serviços de saúde de uma determinada cidade ou região produzem informações essenciais para a gestão e planejamento regional. Tais análises possibilitam a identificação das estruturas, funcionalidades e articulações entre territórios (GUIMARÃES, 2015; LUZ; UMMUS, 2020).

Esta pesquisa apresenta a dinâmica da Covid 19 nos municípios da região Centro Norte do Brasil. Assim, foi possível delinear a relação temporal e espacial da Covid-19 no período pesquisado no Centro Norte do Brasil, possibilitando a verificação do contexto geográfico de casos acumulados, mortalidade/óbitos e incidência da doença.

O Centro Norte brasileiro é uma regionalização feita pelo extinto Ministério do Planejamento em (2008), com 419 municípios, situa-se na junção entre a Amazônia, o Nordeste e o Centro Sul do país (BRASIL, 2008; OLIVEIRA & PIFFER, 2017). Nesta pesquisa a delimitação da região foi adaptada às Regiões Geográficas Imediatas definidas pelo (IBGE, 2017), conforme Oliveira *et al* (2020), resultando em 335 municípios englobando todo o estado do Tocantins e partes do oeste da Bahia, sul do Piauí, sul e centro do Maranhão, leste do Pará e nordeste do Mato Grosso (Mapa 1)

O novo coronavírus (Sars-CoV-2) Covid-19, teve sua origem em dezembro de 2019 em Wuhan na China. No Brasil, o primeiro caso confirmado foi 26 de fevereiro de 2020, em São Paulo, com a porta de entrada aeroporto de Guarulhos em um homem \ vindo da Itália

## 1.1 Objetivos

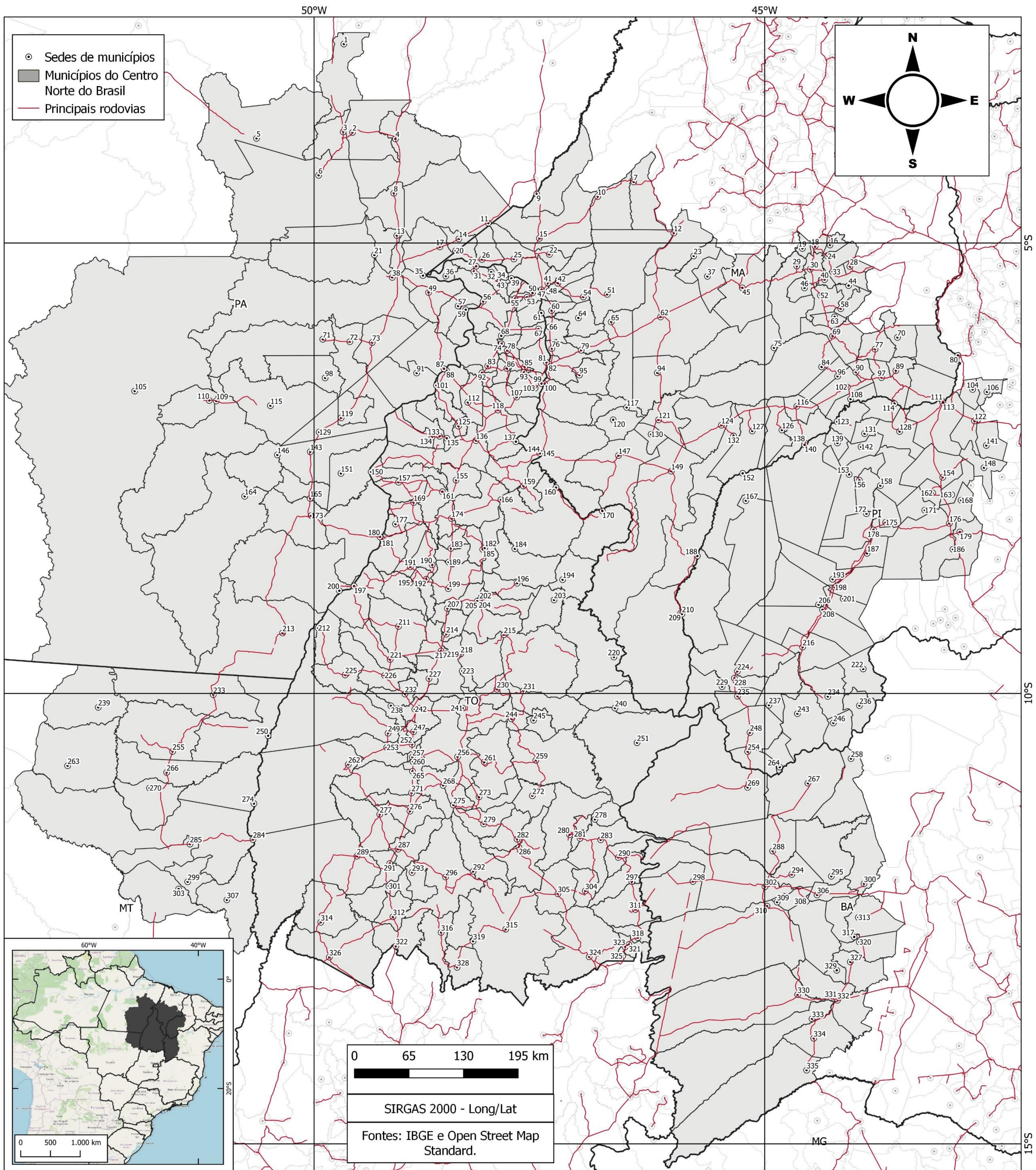
O principal objetivo da pesquisa é mapear a ocorrência da Covid-19 na região Centro Norte do Brasil de 01 de abril de 2020 até 01 de agosto de 2021.

### 1.1.1 Objetivos Específicos

- Sistematizar as informações do Ministério da Saúde sobre os casos e óbitos por Covid-19 em cada município.
- Confeccionar mapas temáticos para compreender a dinâmica da Covid-19 na região.



Mapa 1 - Localização Centro Norte do Brasil.



Fonte: Rodolfo Alves da Luz, 2021.



Continuação Mapa 1

ID	Município	ID	Município	ID	Município	ID	Município	ID	Município
1	Baião	69	Colinas	137	Babaçulândia	205	Tupirama	273	Silvanópolis
2	Breu Branco	70	Lagoa do Mato	138	Benedito Leite	206	Currais	274	Luciara
3	Tucuruí	71	Parauapebas	139	Antônio Almeida	207	Fortaleza do Taboão	275	Ipueiras
4	Goianésia do Pará	72	Curionópolis	140	Uruçuí	208	Bom Jesus	276	Aliança do Tocantins
5	Pacajá	73	Eldorado do Carajás	141	São Francisco do Piauí	209	Alto Parnaíba	277	Dueré
6	Novo Repartimento	74	Cachoeirinha	142	Landri Sales	210	Santa Filomena	278	Rio da Conceição
7	Buriticupu	75	Fernando Falcão	143	Rio Maria	211	Dois Irmãos do Tocantins	279	Santa Rosa do Tocantins
8	Jacundá	76	Campestre do Maranhão	144	Filadélfia	212	Caseara	280	Almas
9	Itinga do Maranhão	77	Passagem Franca	145	Carolina	213	Santana do Araguaia	281	Porto Alegre do Tocantins
10	Bom Jesus das Selvas	78	Luzinópolis	146	Bannach	214	Rio dos Bois	282	Chapada da Natividade
11	Rondon do Pará	79	Lajeado Novo	147	Riachão	215	Rio Sono	283	Dianópolis
12	Arame	80	São Francisco do Maranhão	148	São José do Peixe	216	Redenção do Gurguéia	284	São Félix do Araguaia
13	Nova Ipixuna	81	Tocantinópolis	149	Balsas	217	Miranorte	285	Alto Boa Vista
14	Abel Figueiredo	82	Porto Franco	150	Pau D'Arco	218	Tocantínia	286	Natividade
15	Açailândia	83	Ananás	151	Floresta do Araguaia	219	Miracema do Tocantins	287	Gurupi
16	Governador Archer	84	Mirador	152	Ribeiro Gonçalves	220	Lizarda	288	Riachão das Neves
17	Bom Jesus do Tocantins	85	Nazaré	153	Sebastião Leal	221	Abreulândia	289	Formoso do Araguaia
18	Dom Pedro	86	Angico	154	Itaueira	222	Morro Cabeça no Tempo	290	Novo Jardim
19	São José dos Basílios	87	São Geraldo do Araguaia	155	Nova Olinda	223	Lajeado	291	Cariri do Tocantins
20	São Pedro da Água Branca	88	Xambioá	156	Bertolínia	224	Monte Alegre do Piauí	292	São Valério da Natividade
21	Itupiranga	89	Sucupira do Riachão	157	Arapoema	225	Marianópolis do Tocantins	293	Sucupira
22	São Francisco do Brejão	90	Paraibano	158	Canavieira	226	Divinópolis do Tocantins	294	Angical
23	Itaipava do Grajaú	91	Piçarra	159	Barra do Ouro	227	Barrolândia	295	Cotegipe
24	Gonçalves Dias	92	Riachinho	160	Goiatins	228	Gilbués	296	Peixe
25	Cidelândia	93	Santa Terezinha do Tocantins	161	Bandeirantes do Tocantins	229	Barreiras do Piauí	297	Ponte Alta do Bom Jesus
26	Vila Nova dos Martírios	94	Formosa da Serra Negra	162	Rio Grande do Piauí	230	Aparecida do Rio Negro	298	Luís Eduardo Magalhães
27	São Sebastião do Tocantins	95	São João do Paraíso	163	Flores do Piauí	231	Novo Acordo	299	Serra Nova Dourada
28	Senador Alexandre Costa	96	Sucupira do Norte	164	Cumarú do Norte	232	Monte Santo do Tocantins	300	Wanderley
29	Tuntum	97	São João dos Patos	165	Pau D'Arco	233	Vila Rica	301	Figueirópolis
30	Presidente Dutra	98	Canaã dos Carajás	166	Palmeirante	234	Curimatá	302	Barreiras
31	Buriti do Tocantins	99	Aguiarnópolis	167	Baixa Grande do Ribeiro	235	São Gonçalo do Gurguéia	303	Bom Jesus do Araguaia
32	Carrasco Bonito	100	Estreito	168	Pajeú do Piauí	236	Avelino Lopes	304	Taipas do Tocantins
33	Governador Eugênio Barros	101	Araguanã	169	Bernardo Sayão	237	Riacho Frio	305	Conceição do Tocantins
34	Sampaio	102	Pastos Bons	170	Campos Lindos	238	Chapada de Areia	306	Cristópolis
35	São João do Araguaia	103	Palmeiras do Tocantins	171	Pavussu	239	Santa Cruz do Xingu	307	Novo Santo Antônio
36	Esperantina	104	Francisco Ayres	172	Manoel Emídio	240	São Félix do Tocantins	308	Baianópolis
37	Jenipapo dos Vieiras	105	São Félix do Xingu	173	Redenção	241	Palmas	309	Catolândia
38	Marabá	106	Arraial	174	Colinas do Tocantins	242	Paraíso do Tocantins	310	São Desidério
39	Praia Norte	107	Darcinópolis	175	Eliseu Martins	243	Parnaguá	311	Taguatinga
40	Graça Aranha	108	Nova Iorque	176	Canto do Buriti	244	Santa Tereza do Tocantins	312	Alvorada
41	João Lisboa	109	Ourilândia do Norte	177	Juarina	245	Lagoa do Tocantins	313	Brejolândia
42	Senador La Rocque	110	Tucumã	178	Colônia do Gurguéia	246	Júlio Borges	314	Sandolândia
43	Augustinópolis	111	Barão de Grajaú	179	Brejo do Piauí	247	Pugmil	315	Paraná
44	Governador Luiz Rocha	112	Piraquê	180	Conceição do Araguaia	248	Corrente	316	Jaú do Tocantins
45	Barra do Corda	113	Floriano	181	Couto Magalhães	249	Pium	317	Tabocas do Brejo Velho
46	Santa Filomena do Maranhão	114	Guadalupe	182	Itapiratins	250	Santa Terezinha	318	Aurora do Tocantins
47	Imperatriz	115	Água Azul do Norte	183	Brasilândia do Tocantins	251	Mateiros	319	São Salvador do Tocantins
48	Davinópolis	116	São Domingos do Azeitão	184	Itacajá	252	Nova Rosalândia	320	Serra Dourada
49	São Domingos do Araguaia	117	São Pedro dos Crentes	185	Tupiratins	253	Cristalândia	321	Lavandeira
50	São Miguel do Tocantins	118	Wanderlândia	186	Tamboril do Piauí	254	Cristalândia do Piauí	322	Talismã
51	Amarante do Maranhão	119	Sapucaia	187	Alvorada do Gurguéia	255	Confresa	323	Combinado
52	São Domingos do Maranhão	120	Feira Nova do Maranhão	188	Tasso Fragoso	256	Porto Nacional	324	Arraias
53	Sítio Novo do Tocantins	121	Fortaleza dos Nogueiras	189	Presidente Kennedy	257	Oliveira de Fátima	325	Novo Alegre
54	Buritirana	122	Nazaré do Piauí	190	Itaporã do Tocantins	258	Mansidão	326	Araguaçu
55	Axixá do Tocantins	123	Porto Alegre do Piauí	191	Pequizeiro	259	Ponte Alta do Tocantins	327	Santana
56	Araguatins	124	São Raimundo das Mangabeiras	192	Colméia	260	Fátima	328	Palmeirópolis
57	Brejo Grande do Araguaia	125	Carmolândia	193	Palmeira do Piauí	261	Monte do Carmo	329	Canápolis
58	Fortuna	126	São Félix de Balsas	194	Recursolândia	262	Lagoa da Confusão	330	Correntina
59	Palestina do Pará	127	Loreto	195	Goianorte	263	São José do Xingu	331	Santa Maria da Vitória
60	Governador Edison Lobão	128	Jerumenha	196	Santa Maria do Tocantins	264	Sebastião Barros	332	São Félix do Coribe
61	Itaguatins	129	Xinguara	197	Araguacema	265	Santa Rita do Tocantins	333	Jaborandi
62	Grajaú	130	Nova Colinas	198	Cristino Castro	266	Porto Alegre do Norte	334	Coribe
63	Jatobá	131	Marcos Parente	199	Guaraí	267	Santa Rita de Cássia	335	Cocos
64	Montes Altos	132	Sambaíba	200	Santa Maria das Barreiras	268	Brejinho de Nazaré		
65	Sítio Novo	133	Muricilândia	201	Santa Luz	269	Formosa do Rio Preto		
66	Ribamar Fiquene	134	Santa Fé do Araguaia	202	Bom Jesus do Tocantins	270	Canabrava do Norte		
67	Maurilândia do Tocantins	135	Aragominas	203	Centenário	271	Crixás do Tocantins		
68	São Bento do Tocantins	136	Araguaína	204	Pedro Afonso	272	Pindorama do Tocantins		

Fonte: Rodolfo Alves da Luz, 2021.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta configuração espacial heterogênea faz com que o elemento geográfico ganhe ainda mais importância nos estudos sociais e econômicos como, por exemplo, os estudos que buscam compreender a dinâmica territorial de epidemias e pandemias.

O médico inglês John Snow foi pioneiro em utilizar os mapas e a análise espacial para compreender como uma doença se disseminou no meio urbano, ao mapear e estudar a distribuição espacial de óbitos por cólera na epidemia que atingiu Londres em 1854. (GUIMARÃES,2015).

A Cartografia é um importante recurso para verificar hipóteses científicas, reorientando o trabalho dos pesquisadores e mesmo propondo superação de paradigmas. De lá para cá multiplicaram-se os mapeamentos das doenças, frequentemente organizados e apresentados sob a forma de atlas (RIBEIRO, 2019).

O deslocamento espacial da população para a obtenção de bens e serviços, principalmente de um centro urbano para outro centro, e a complexa circulação responsável pela existência e provimento desses serviços de natureza urbana, que gera intercâmbios geograficamente próximos e distantes, passam a ter relevância na difusão de pandemias, como demonstrado por Bessa & Luz (2020a) ao analisar a dinâmica da Covid-19 no Tocantins.

O “raciocínio geográfico” se torna assim essencial diante de uma realidade que assume feições espaciais notórias. Estas expressam conexões entre um amplo conjunto de fixos e fluxos espaciais identificáveis desde a disseminação desse vírus infeccioso, perpassando pelas medidas de controle do contágio, até o deslocamento dos acometidos pelas formas moderadas e graves da doença para atendimento nos serviços de saúde, públicos e privados, situados nos centros urbanos (BESSA; LUZ; 2020b).

Franch-Pardo *et al.* (2020) revisaram 221 artigos sobre a pandemia de Covid-19 em vários países e identificaram um significativo uso de geoestatística aplicada a variáveis socioeconômicas, uso de sensoriamento remoto na identificação das implicações das medidas de restrição social no clima (poluição do ar) e no uso da terra e uso de análises espaço-temporais para identificar as mudanças na mobilidade humana e dinâmica das infecções e serviços hospitalares.

Segundo Vercezi & Liz (2020) a disseminação do novo coronavírus (Sars-CoV-2) da Covid-19 tem ampla relação com as redes urbanas, cidades polos e suas áreas de influências, como na circulação de bens e serviços. De acordo Magalhães *et al* (2021), o Brasil seguiu a

tendência na maioria dos países, na difusão da Covid-19 onde os primeiros casos surgem nos grandes centros urbanos, e se dissemina para municípios médios, e depois chega aos de pequenos portes, em uma lógica onde os aeroportos são a porta de entrada os aeroportos de um vírus que depois se espalha por vias terrestres.

Os principais estudos sobre a Covid-19 na região Centro Norte já apontam para a correlação intrínseca entre difusão do vírus e território. A propagação da pandemia no Tocantins e parte do Maranhão, suas interações e padrões de dispersão e a busca da assistência hospitalar é apresentada por Bessa & Luz (2020a e 2020b) e Oliveira *et al.* (2021). Scoleso (2020) trata da relação entre centros do agronegócio tocaninense e os casos e óbitos por covid-19, e Cleto & Demarchi (2020) analisam o avanço da pandemia sobre as terras indígenas do estado. Em Ferracini *et al.* (2020) é apresentada uma metodologia específica do mapeamento temático de casos com o programa QGIS, muito semelhante à metodologia aqui utilizada.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 Metodologia**

Este trabalho teve como ponto de partida no levantamento e aquisição de dados. A principal fonte utilizada foi o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) especificamente nas plataformas sobre a Covid-19 (<https://covid.saude.gov.br/>), e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para os limites territoriais e população estimada de 2019. A base cartográfica foi composta pelas divisões administrativas e políticas (unidades da federação e municípios), hidrografia e sistema viário, disponibilizadas pelo IBGE e pelas secretarias de estado responsáveis pelo planejamento territorial das unidades da federação envolvidas.

Em seguida, os dados foram sistematizados em um banco de dados geográficos elaborado em uma plataforma SIG, que permitiu a realização de diversas análises estatísticas e espaciais com relação à dispersão da Covid-19 na Região Centro Norte. Os resultados das análises foram consolidados e sintetizados por meio de mapas temáticos que embasaram as discussões sobre a dinâmica da Covid-19 na região durante o período pesquisado, que foi de 01 de abril de 2020 até 01 de agosto de 2021.

O principal programa de computador utilizado para geoprocessamento das informações foi o QGIS 3.6, e para gerenciamento de bancos de dados foi utilizado o PostgreSQL com sua extensão espacial PostGIS. Todos os softwares utilizados são gratuitos.

Os dados tabulares foram obtidos na plataforma do Ministério da saúde criada especificamente para divulgar dados sobre a Covid-19, em formato CSV para todo o Brasil, conforme a Figura 1.

Figura 1- Layout da página onde foi baixado os dados da Covid-19 com indicação do local de aquisição dos dados.

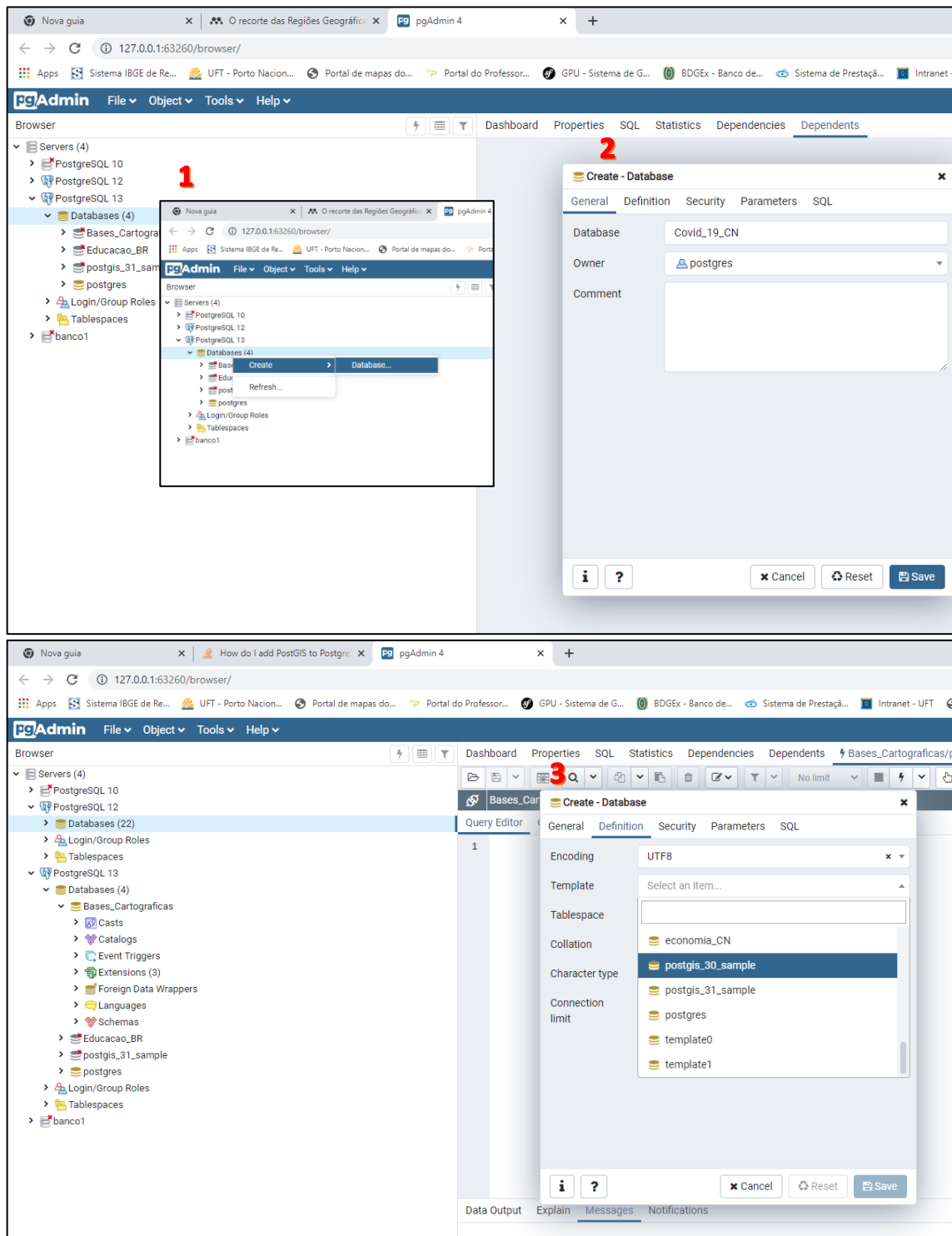


**Fonte:** Ministério da Saúde 2021.

A sistematização dos dados foi realizada no software QGIS, com associação ao banco de dados criado na plataforma PgAdmin vinculada ao PostgreSQL (Figura 2, Figura 3, Figura 4, Figura 5, Figura 6).

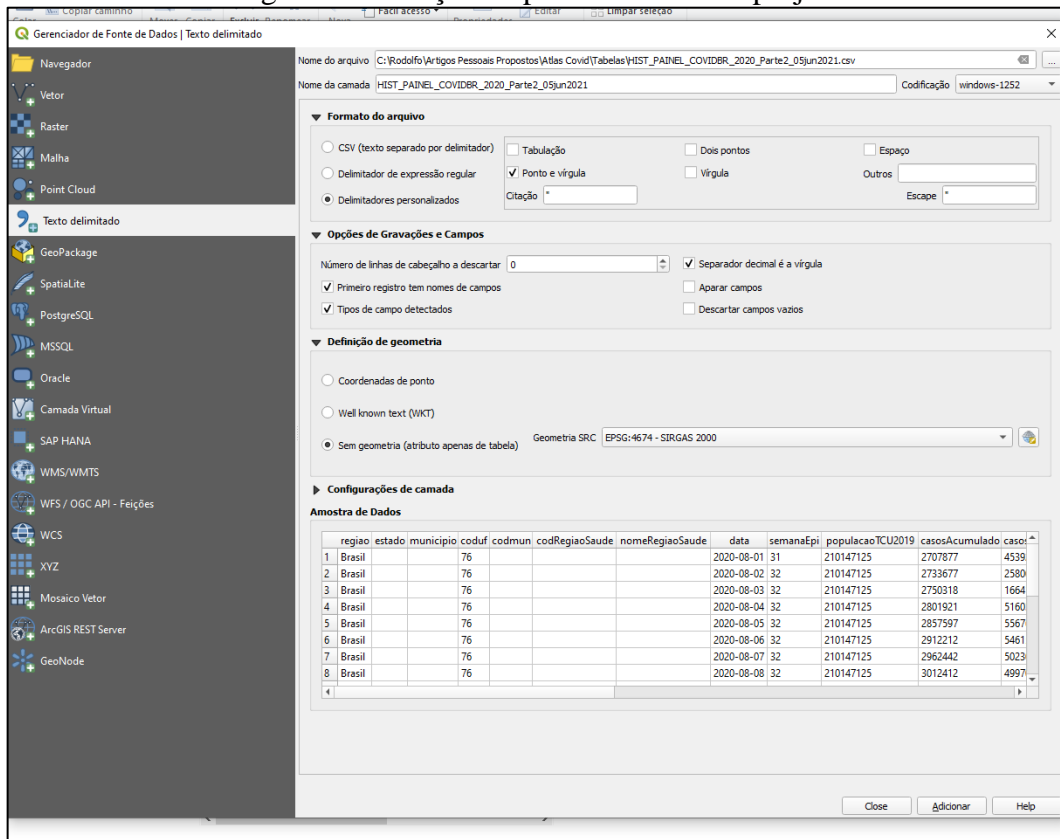
Os dados vetoriais (limites territoriais e rodovias) também foram organizados via banco de dados PostgreSQL, em um outro banco chamado 'Bases Cartográficas'. Ao sistematizar todos os dados em banco de dados PostgreSQL o projeto se torna independente de arquivos localizados em diferentes pastas no computador, facilitando a operacionalização dos dados, a realização de backups e a transferência das informações para outros computadores.

Figura 2 – Passo a passo da criação de banco de dados PostgreSQL com extensão em PostGIS.



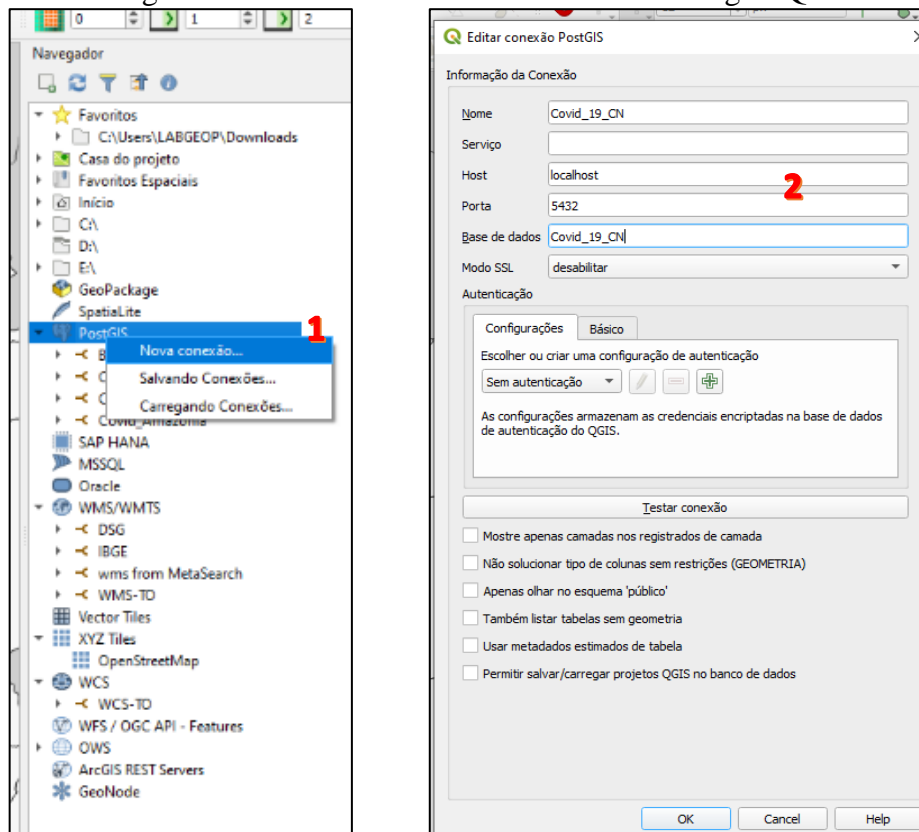
Fonte: autoria própria QGIS, 2021.

Figura 3 - Inserção da planilha .CSV no projeto



Fonte: autoria própria QGIS, 2021.

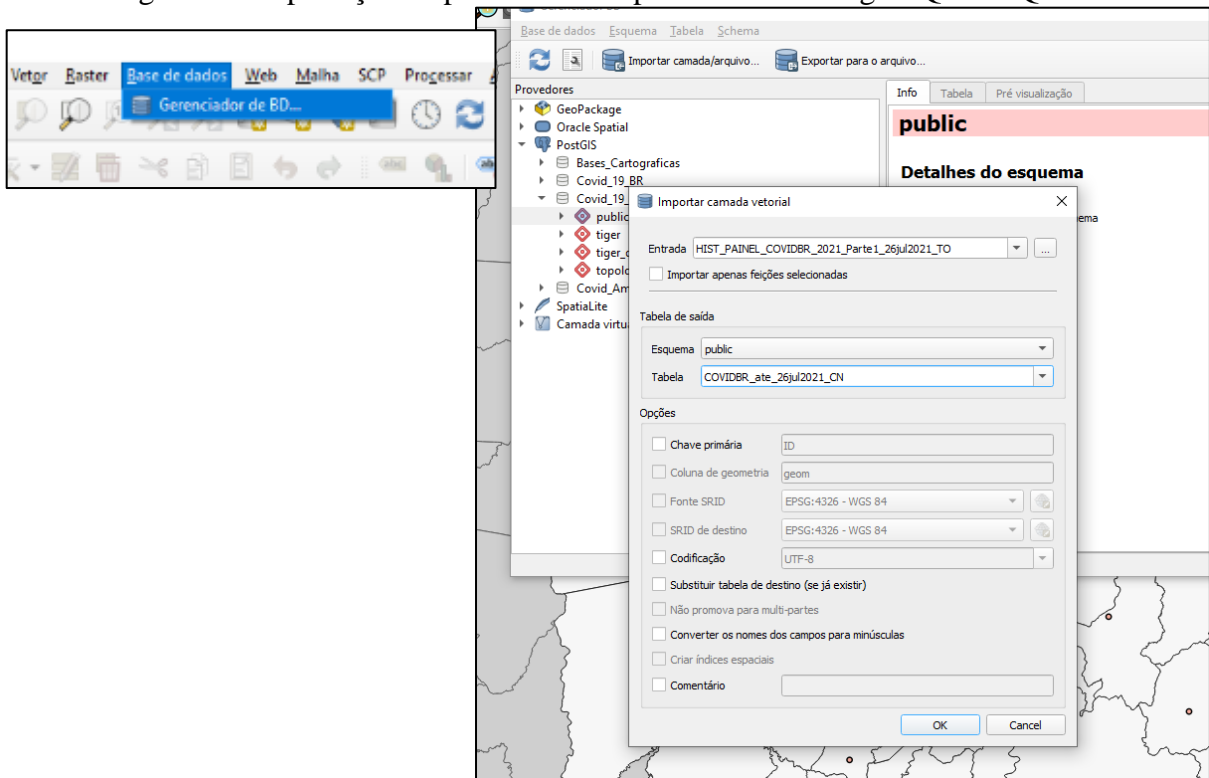
Figura 4 – Conexão com o banco de dados PostgreSQL



Fonte: autoria própria QGIS, 2021.

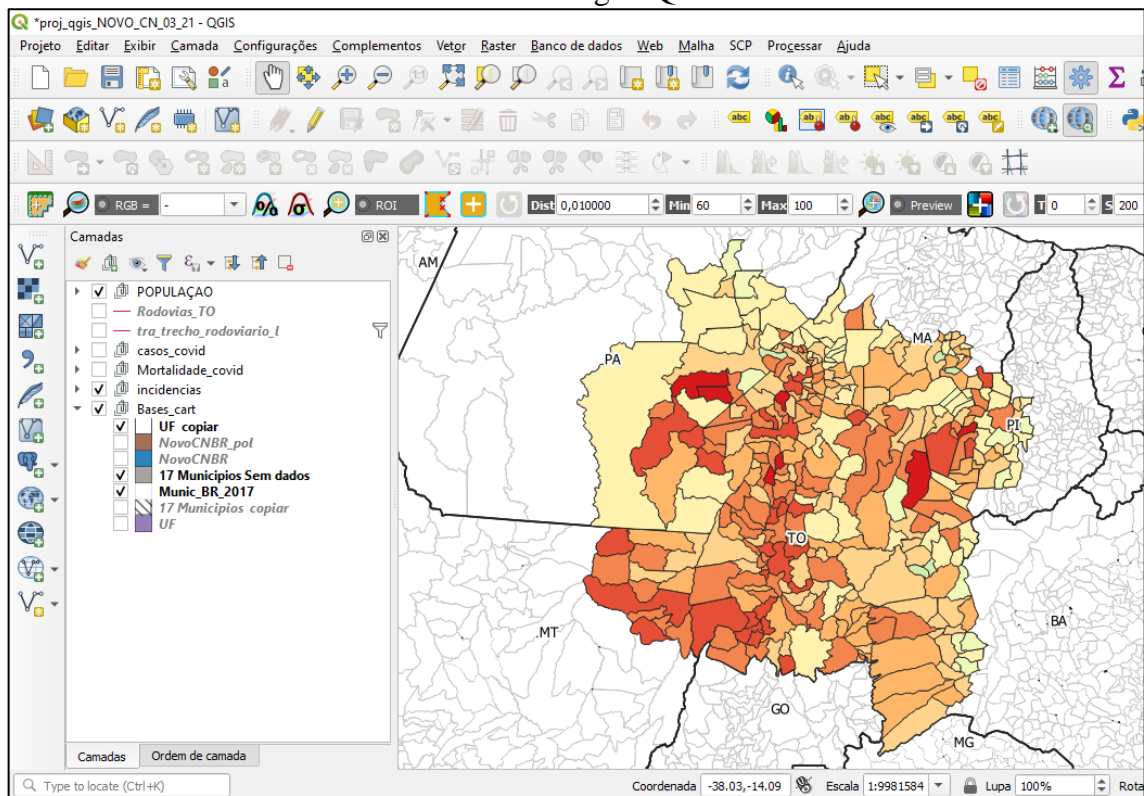


Figura 5 – Importação da planilha .CSV para o banco PostgreSQL via QGIS.



Fonte: autoria própria QGIS, 2021.

Figura 6 – Visualização do projeto com dados vetoriais e as planilhas acessadas via banco de dados PostgreSQL



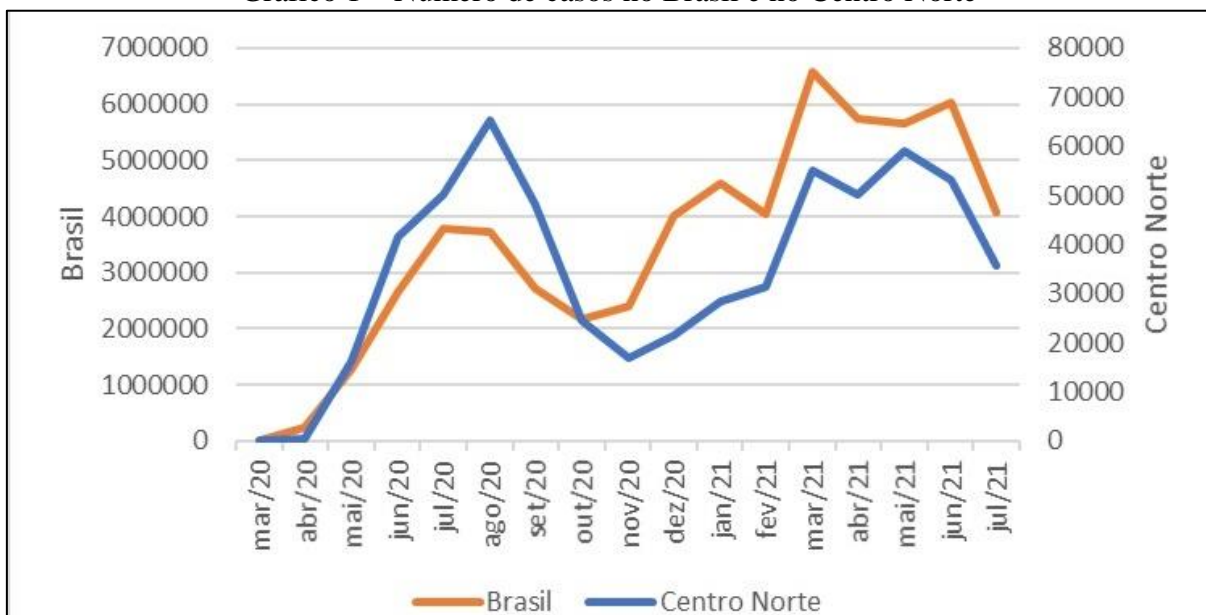
Fonte: autoria própria QGIS, 2021.



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

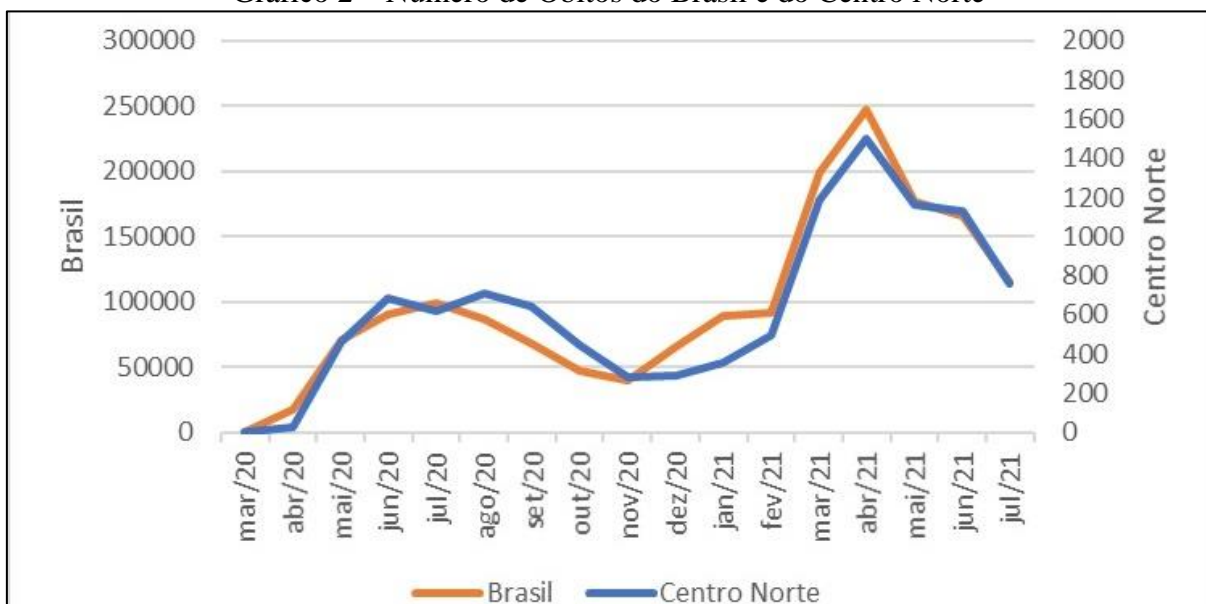
O processo de disseminação de casos e óbitos causados pela pandemia do Novo Coronavírus na região Centro Norte do Brasil foi muito semelhante ao que ocorreu no restante do Brasil (Gráfico 1 e Gráfico 2), com duas ondas bem acentuadas: julho e agosto de 2020 e março e abril de 2021.

Gráfico 1 – Número de casos no Brasil e no Centro Norte



Fonte: Ministério da Saúde 2021.

Gráfico 2 – Número de Óbitos do Brasil e do Centro Norte



Fonte: Ministério da Saúde 2021.

#### 4.1 Casos Acumulados

Conforme apresentado na Prancha de Mapas 1, em abril de 2020 7 municípios apresentaram casos na região, 1 na Bahia, 1 no Maranhão, 3 no Pará e 2 no Tocantins. Já em maio houve um aumento significativo no número de casos, e 72 municípios confirmavam pelo menos um caso, com os maiores números de infectados em Imperatriz-MA (136 casos), Parauapebas-PA (73 casos), Araguaína-TO (62 casos) e Palmas-TO (62 casos). Em junho, 247 municípios apresentavam casos e Imperatriz continuava sendo o município com maior número de infectados. Em julho de 2020, 298 municípios apresentavam casos e Parauapebas-PA, com 9.801 casos, passou a ser o município com o maior número de casos.

Podemos assim afirmar que porta de entrada do vírus na região foram os municípios de grande porte, e que possuem aeroportos com voos regulares da região, como em Palmas -TO, Imperatriz - MA e Marabá - PA (Prancha de Mapas 1).

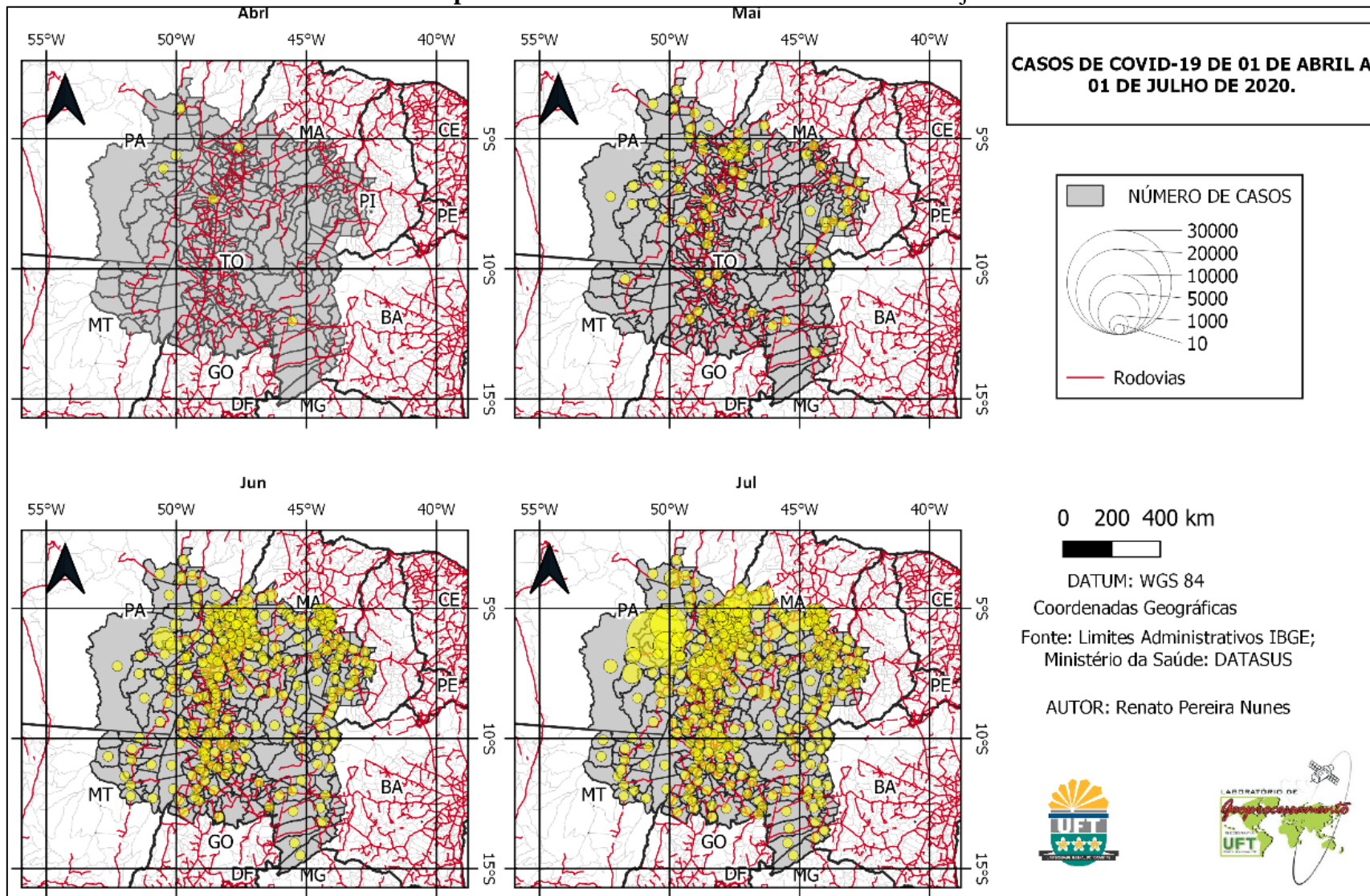
Posteriormente começou a se disseminar por vias terrestres e se configura como eixo contínuo, tendo em vista que os municípios que têm suas sedes às margens de rodovias federais ou estaduais começaram a apresentar casos, quando foi observado que os municípios de grande porte da região foram os epicentros de casos e óbitos. Segundo os estudos de Magalhães *et al.* (2021), o Brasil segue uma tendência mundial aonde o vírus chega nos grandes municípios depois se dissemina para municípios de pequeno porte

Em agosto de 2020, 329 municípios dos 335 da região já registravam casos e Parauapebas-PA com 14.862 casos, continuava sendo o município com o maior número de casos, seguido por Araguaína-TO (7.165 casos), Palmas - TO (5.504 casos), e Marabá-PA (5.496 casos).

Em setembro de 2020, apenas 1 dos 335 municípios não registrava nenhum caso Canavieira-PI, e Parauapebas, Araguaína e Palmas continuavam sendo os que apresentavam os maiores números, ultrapassando os 10.000 casos.

Em outubro de 2020, todos os municípios da região apresentavam pelo menos 1 caso, com concentração nos grandes centros que já vinham com os maiores números e em novembro a interiorização dos casos se acentuou. Por exemplo, no norte do Tocantins 3 municípios ultrapassam os 15.000 casos, e 42 municípios os 1.000 casos (Prancha de Mapas 2).

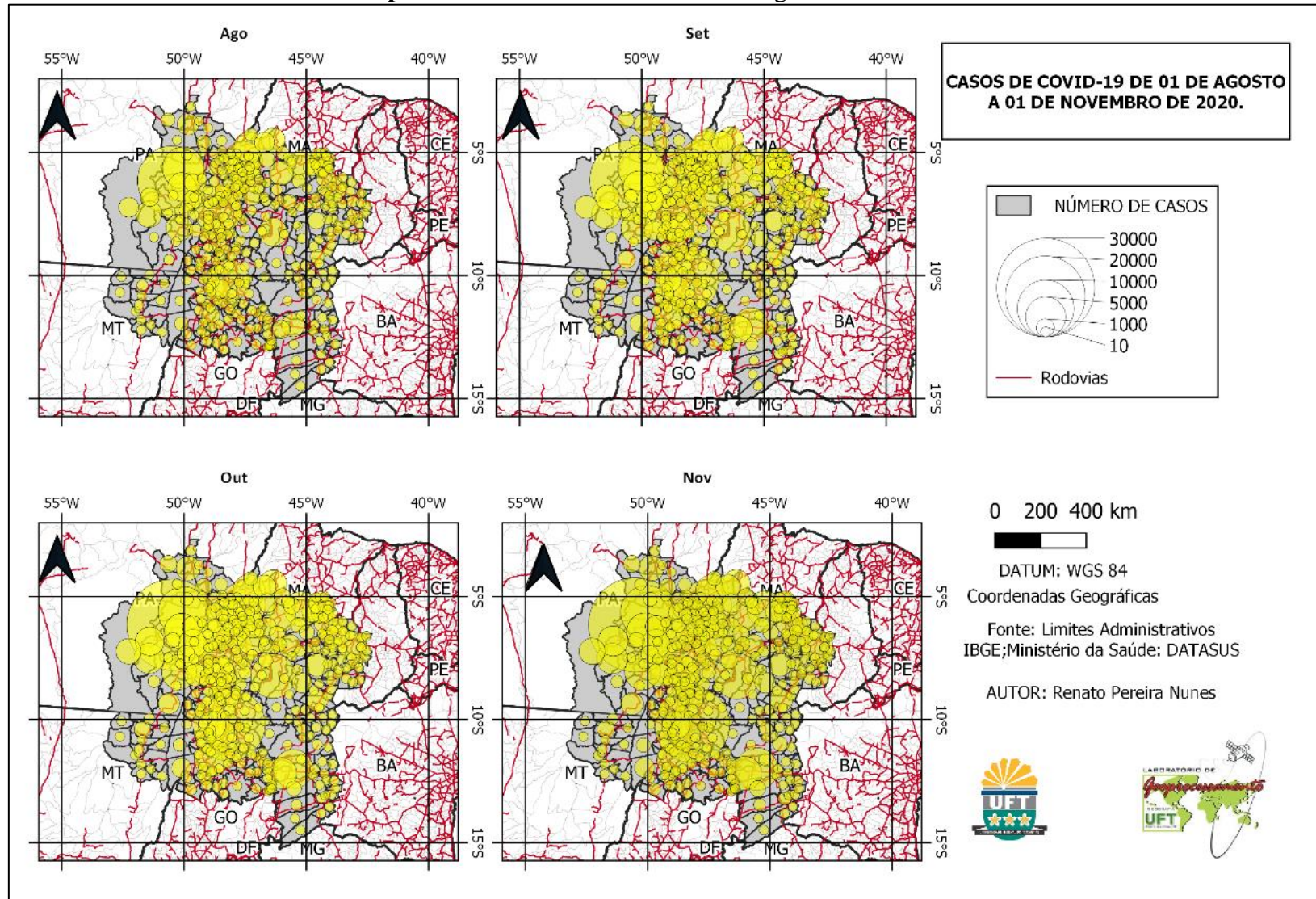
**Prancha de Mapas 1 - Casos de Covid-19 de 01 de abril a 01 de julho de 2020.**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021.



**Prancha de Mapas 2 - Casos de Covid-19 de 01 de agosto a 01 de novembro de 2020.**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

Em dezembro 2020, 2 municípios ultrapassavam 20.000 casos, 1 mais de 15.000 casos, 11 municípios acima de 4.000 casos, 82 municípios acima de 500 casos, 162 municípios acima de 100 casos e 70 municípios abaixo de 100 casos (Prancha de mapas-3).

Com o avanço da pandemia notou-se que os municípios de pequeno porte da região, começaram a apresentar alta taxa de contágio e óbitos. Possivelmente, isso ocorreu devido à ligação entre os centros urbanos, e a busca de bens e serviços de um centro urbano para outro, o que estabelece padrões na disseminação do vírus na região, além disso os municípios de pequeno porte comumente não possuem condições de acesso rápido ao atendimento de urgência. Tal análise é corroborada pelos estudos de Bessa & Luz (2020a) e Bessa & Luz (2020b).

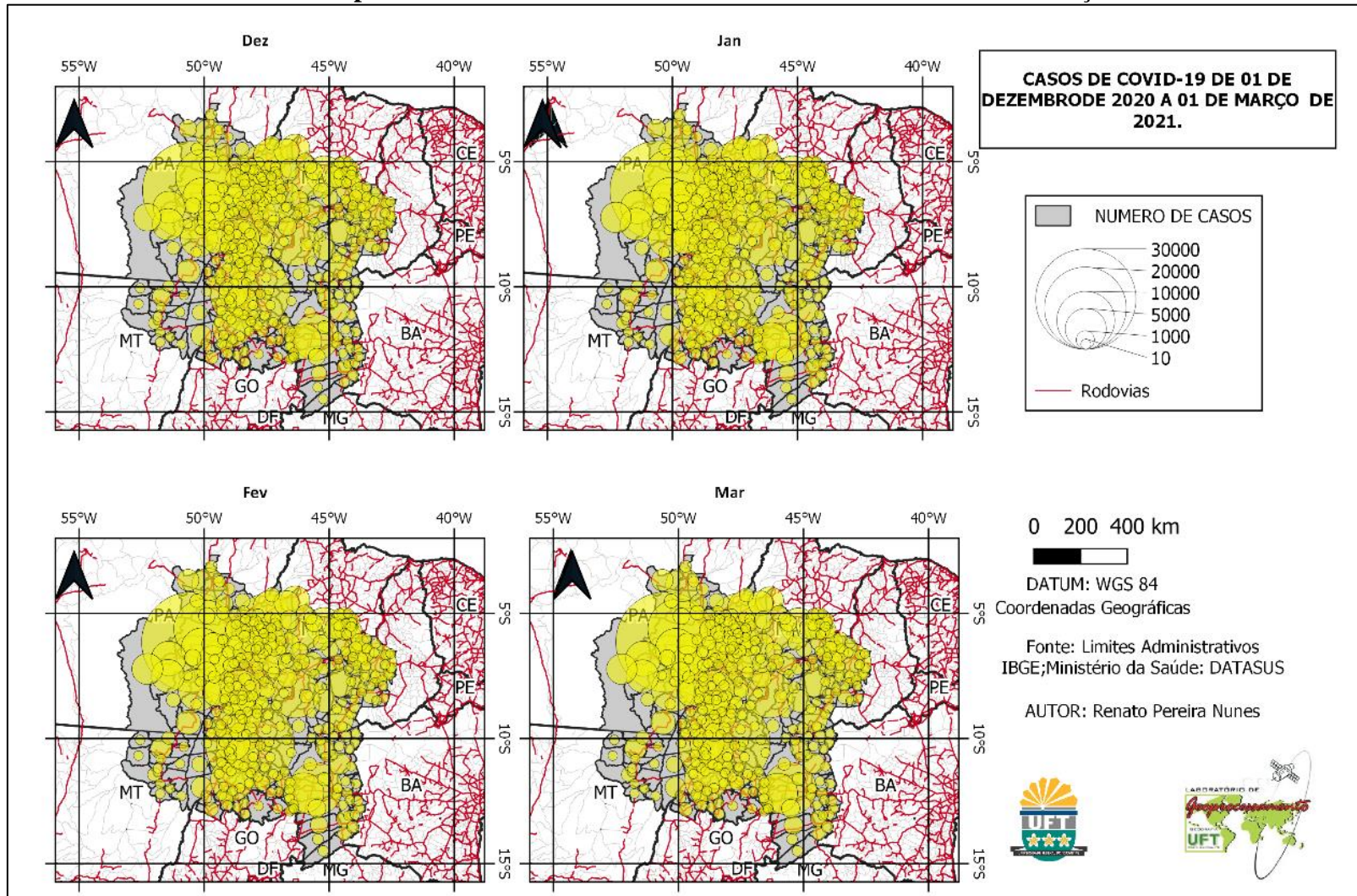
Após um ano, em 01 de abril de 2021, apenas 31 municípios registravam menos que 100 casos, 162 municípios menos que 500 casos, 75 dos municípios abaixo de 1.000 casos, 34 abaixo de 2.000 casos, 9 municípios abaixo de 3000 casos, 5 abaixo de 4.000 casos), 4 abaixo de (5000 casos), 10 abaixo de (10.000 casos), 2 abaixo de (15.000 casos) e Araguaína-TO, Palmas-TO e Parauapebas-PA acima de (20.000 casos).

Em maio de 2021, Parauapebas-PA registrou 41.664 casos, seguido por Palmas-TO (38.744 casos) e Araguaína-TO (27.099 casos). Em junho 2021, a disseminação de casos acumulados continua com proporções aceleradas principalmente nos 6 maiores municípios em termos populacionais. Em julho 2021, Parauapebas-PA, com 51.698 casos, e Palmas-TO com 45.781 casos, são os dois municípios com os maiores números seguidos por Araguaína -TO, Barreiras-BA, Marabá - PA e Imperatriz-MA (Prancha de mapas 4)

Em agosto de 2021 os casos acumulados da Covid-19 na região continuam seguindo o padrão dos meses anteriores, com Parauapebas-PA com 53.193 casos, Palmas-TO com 48.159 casos e Araguaína-TO com 35.735 casos. Sete municípios registram entre 10.000 e 20.000 casos, 11 municípios entre 5.000 e 9.500, 91 municípios entre 1.000 e 4.800 casos, 87 municípios entre 500 e 990 casos, 128 municípios entre (100 a 499 casos), e apenas 8 municípios abaixo de (100 casos), o município de Sebastião Barros-PI registrou o menor número de casos acumulado na região (23 casos) (Mapa 2).



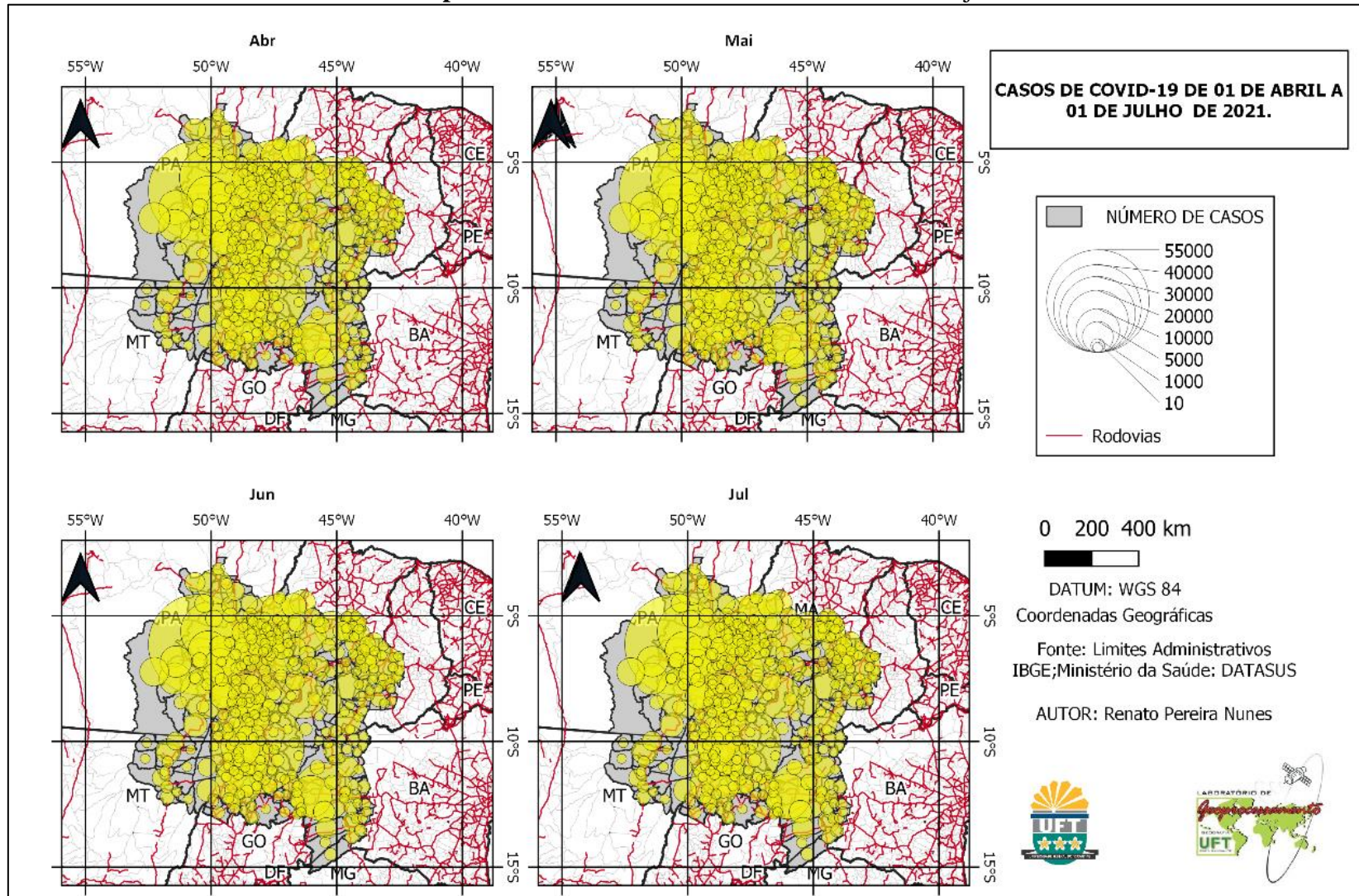
**Prancha de Mapas 3 - Casos de Covid-19 de 01 de dezembro de 2020 a 01 de março de 2021**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

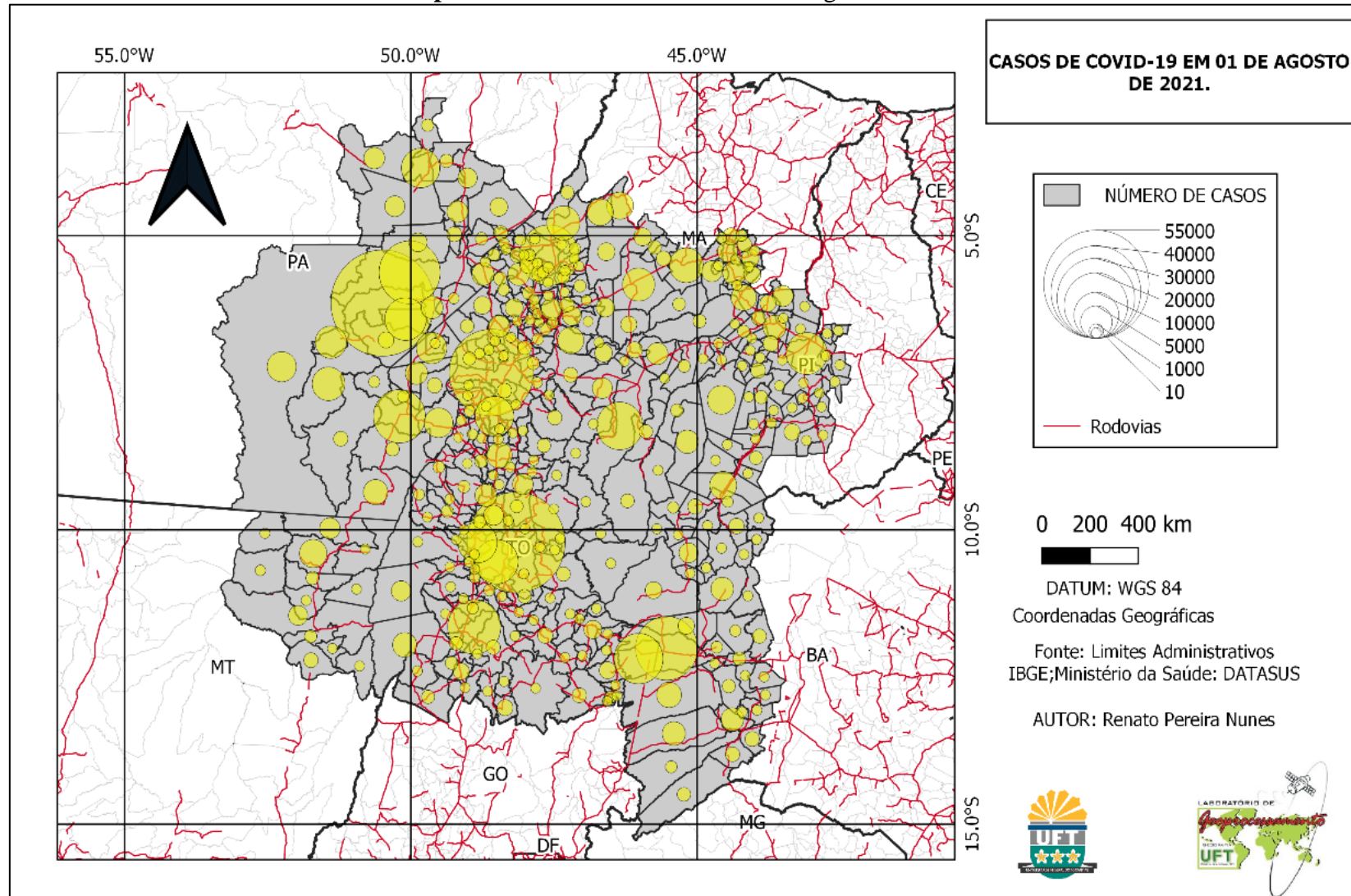


**Prancha de Mapas 4 - Casos de Covid-19 de 01 de abril a 01 de julho de 2021**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

Mapa 2 - Casos de Covid-19 em 01 de agosto de 2021.



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

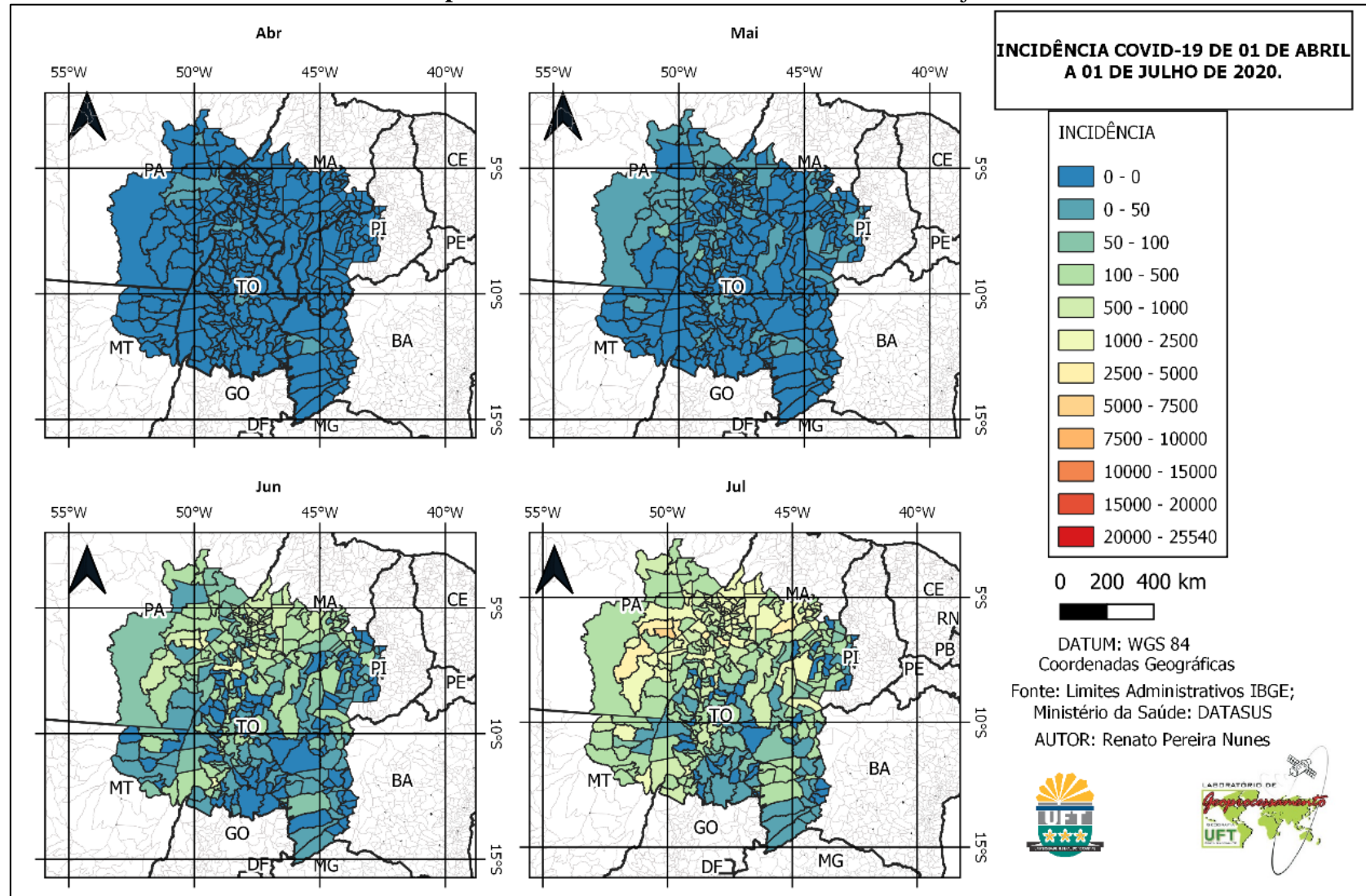


## 4.2 Incidência

Em abril, 7 dos 335 municípios tiveram uma incidência abaixo de 50 casos para 100.000 habitantes. Este número de cai drasticamente em maio para 68 municípios com taxa de incidência entre (0 a 50), com 3 municípios já entre (50 a 100) e 1 município, Tabocão no Tocantins, com maior incidência entre (100 e 500). Em junho, 124 municípios variam a incidência entre (0 a 100), 92 municípios com incidência entre (100 a 500), 25 municípios variam incidência entre (500 a 1000) e 6 municípios sendo 2 no Pará e 4 no Tocantins entre (1.000 a 2.500), julho Canaã dos Carajás no Pará apresenta a maior incidência (5.775,92) (Prancha de Mapas 5).

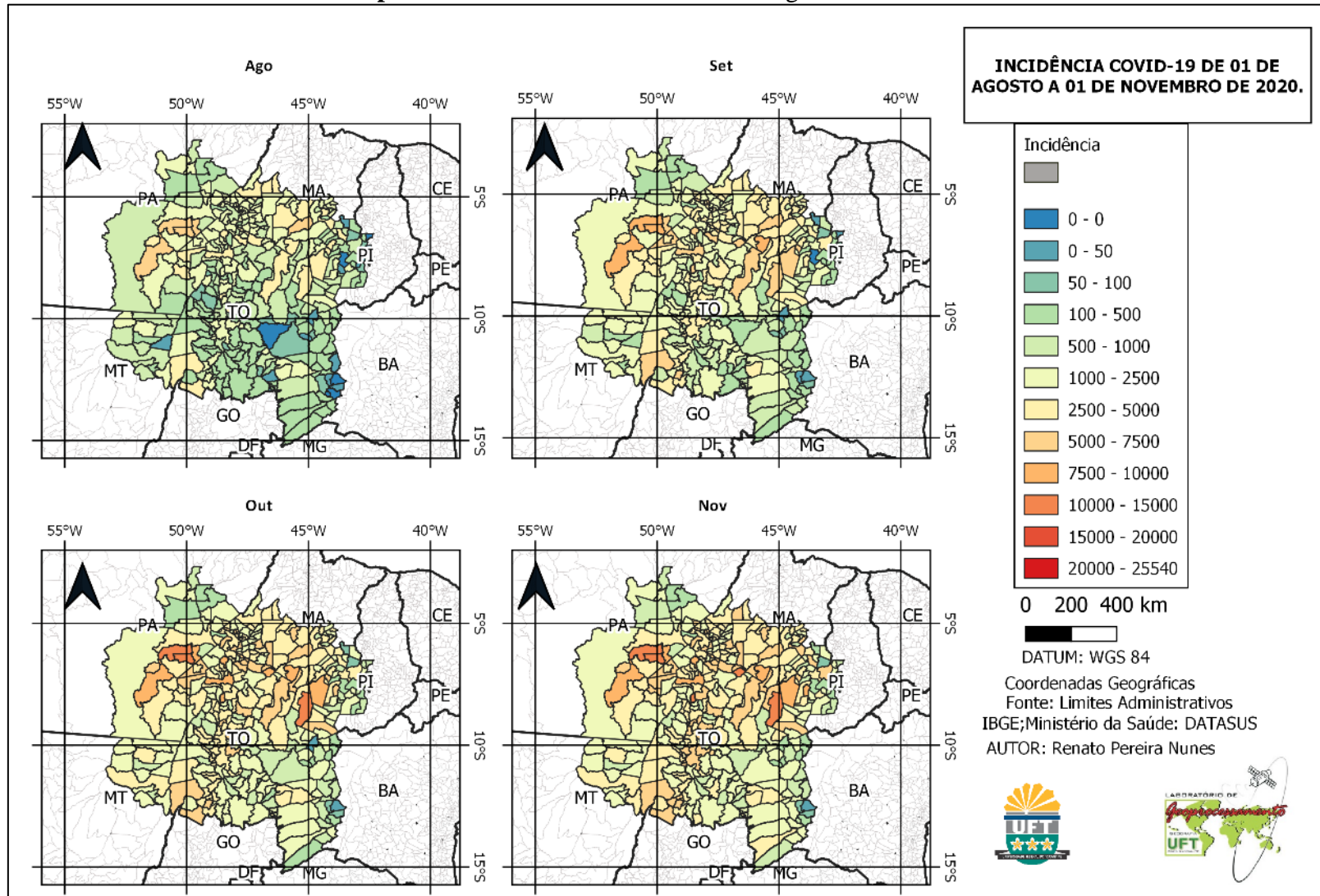
Em agosto, as maiores incidências eram de 5.000 a 7.500 casos, registrados em 5 municípios, sendo 4 no Pará e 1 no Maranhão, e em setembro 4 municípios apresentaram incidência entre (7.500 a 10.000), 3 no Pará e 1 no Maranhão. Em outubro as maiores incidências registradas já alcançavam de 10.000 a 15.000 casos, e ocorreram nos municípios de Parauapebas e Canaã dos Carajás no Pará, e Baixa Grande do Ribeiro no Piauí. As menores incidências (0 a 50) foram registradas em Brejolândia na Bahia, e Riacho Frio no Piauí. Em novembro Parauapebas, Canaã dos Carajás no Pará, Colinas do Tocantins, Feira nova do Maranhão e Baixa Grande do Ribeiro no Piauí ficaram com a incidência mais elevada variando entre (10.000 a 15.000) (Prancha de Mapas 6).

**Prancha de Mapas 5- Incidência Covid-19 de 01 de abril a 01 de julho de 2020.**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

**Prancha de Mapas 6 - Incidência Covid-19 de 01 de agosto a 01 de novembro de 2020.**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

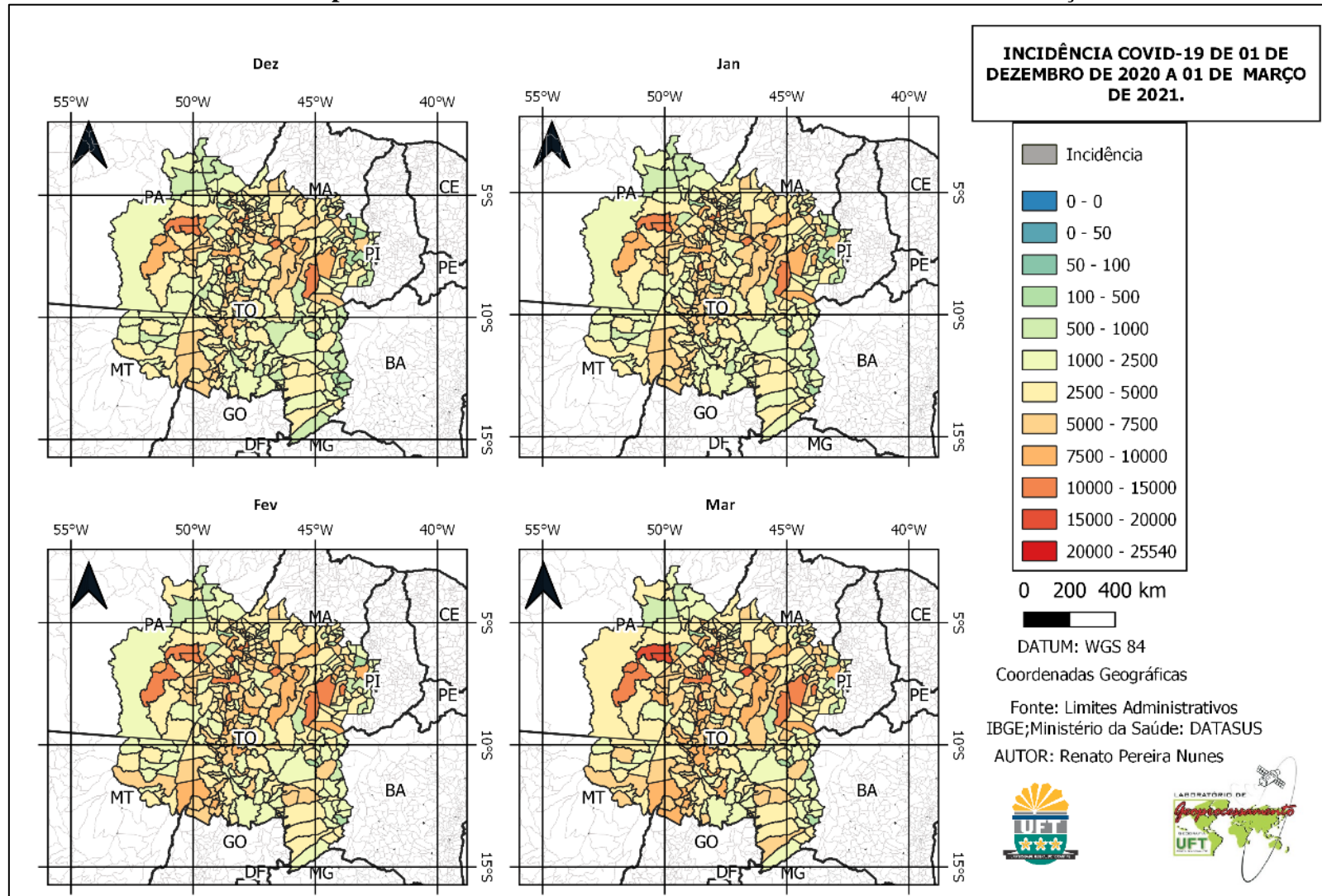
Em dezembro de 2020 já não havia municípios com menos de 100 casos por 100.000 habitantes as menores incidências já estavam entre 100 e 5.000, e ocorriam em 266 dos municípios, e as maiores ocorriam em 6 municípios, 2 no Pará, 1 no Maranhão, 1 no Piauí e 2 no Tocantins com incidência entre 10.000 e 15.000. Em janeiro de 2021 não houve mudanças significativas em relação a dezembro de 2020, e em fevereiro 11 municípios já estavam na faixa de 10.000 a 15.000 casos, 3 no Pará, 4 no Tocantins, 1 no Maranhão e 3 no Piauí. Em março, Parauapebas e Canaã dos Carajás no Pará e Feira Nova do Maranhão apresentaram maior incidência para região, de 15.000 a 20.000 (Prancha de Mapas 7).

Em abril de 2021 aumenta o número de municípios com taxa acima de 7.500, com um eixo central de norte a sul no estado do Tocantins se destacando com incidência elevada. Em maio Parauapebas e Canaã dos Carajás no Pará apresentaram incidência acima de 20.000, situação que praticamente não se alterou em junho. Em julho os municípios de Baixa Grande do Ribeiro no Piauí, Colinas do Tocantins, Parauapebas e Canaã dos Carajás no Pará apresentaram taxa de incidência acima de 20.000, e 5 municípios apresentavam as menores taxas (500 a 1.000), 1 no Pará, 2 no Maranhão e 2 na Bahia (Prancha de Mapas 8).

A incidência de casos em agosto na região apresentou a seguinte configuração: todos os municípios apresentaram taxas acima de 500 casos por 100.000 habitantes, sendo 7 municípios com incidência alta (20.000 a 25.540) com Parauapebas no Pará na liderança (25.540) (Mapa 3).

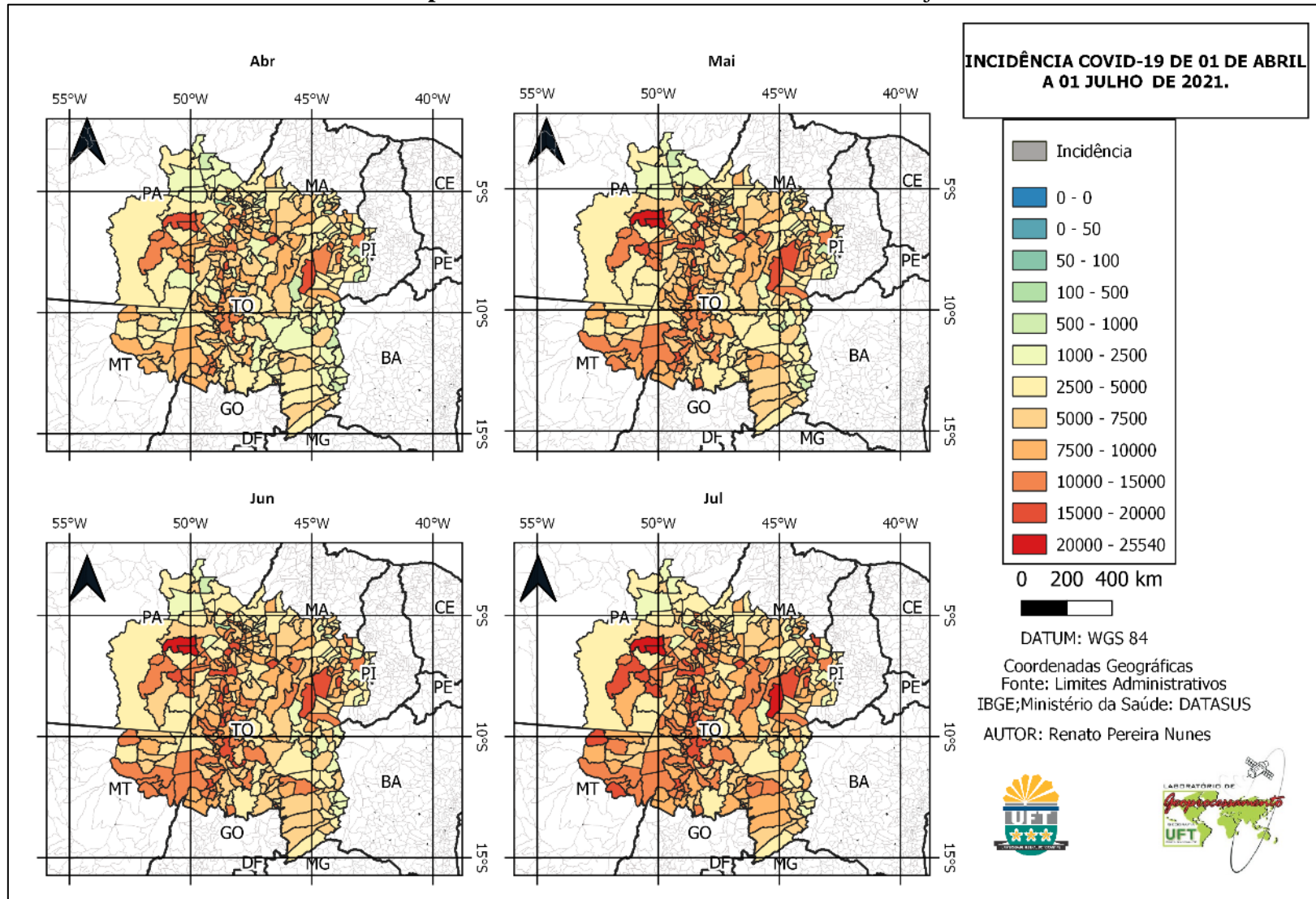


**Prancha de Mapas 7 - Incidência Covid-19 de 01 de dezembro de 2020na 01 de março de 2021.**



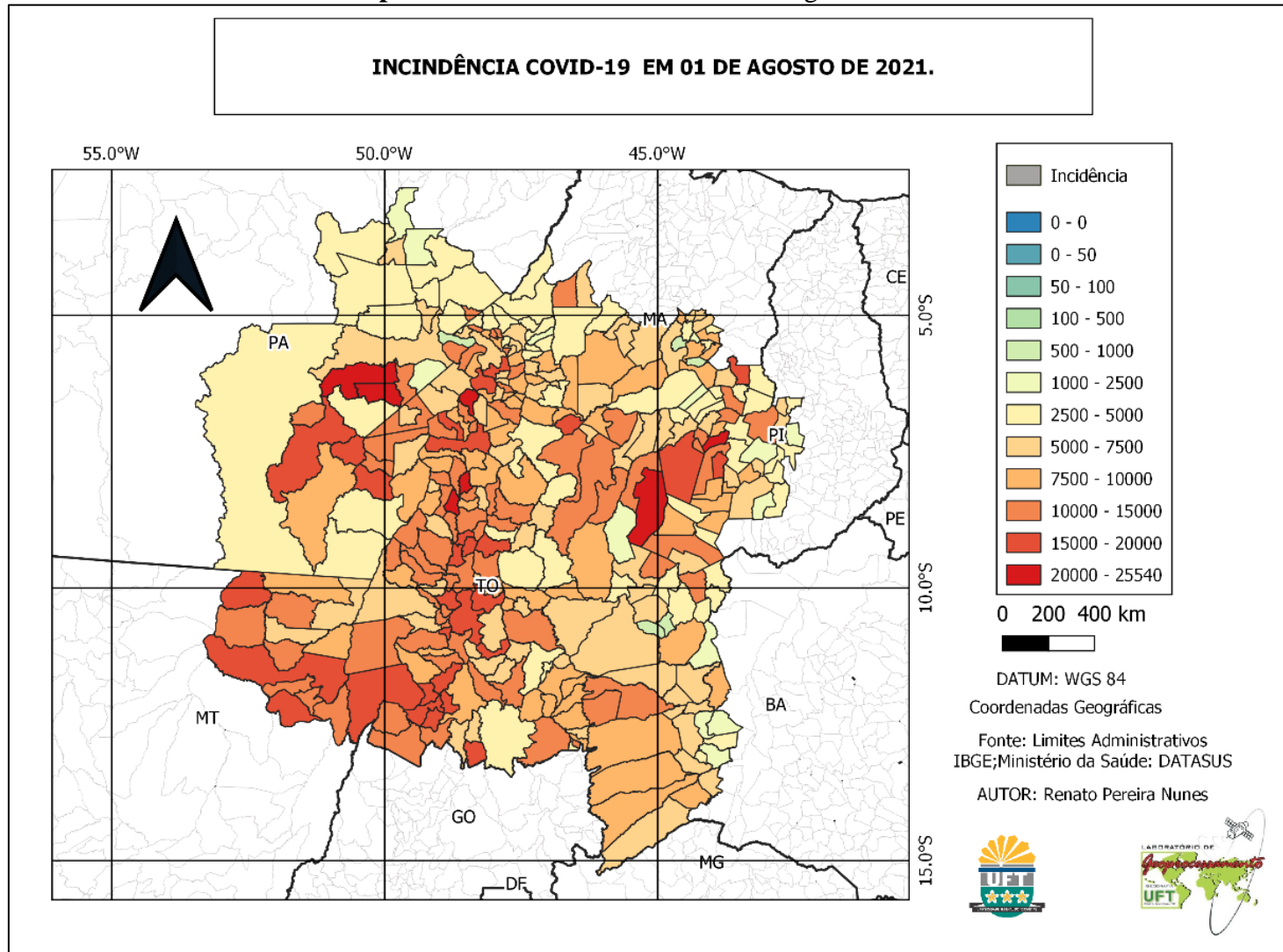
Fonte: autoria própria QGIS, 2021

**Prancha de Mapas 8 - Incidência Covid-19 de 01 de abril a 01 julho de 2021.**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

**Mapa 3 - incidência Covid-19 em 01 de agosto de 2021.**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

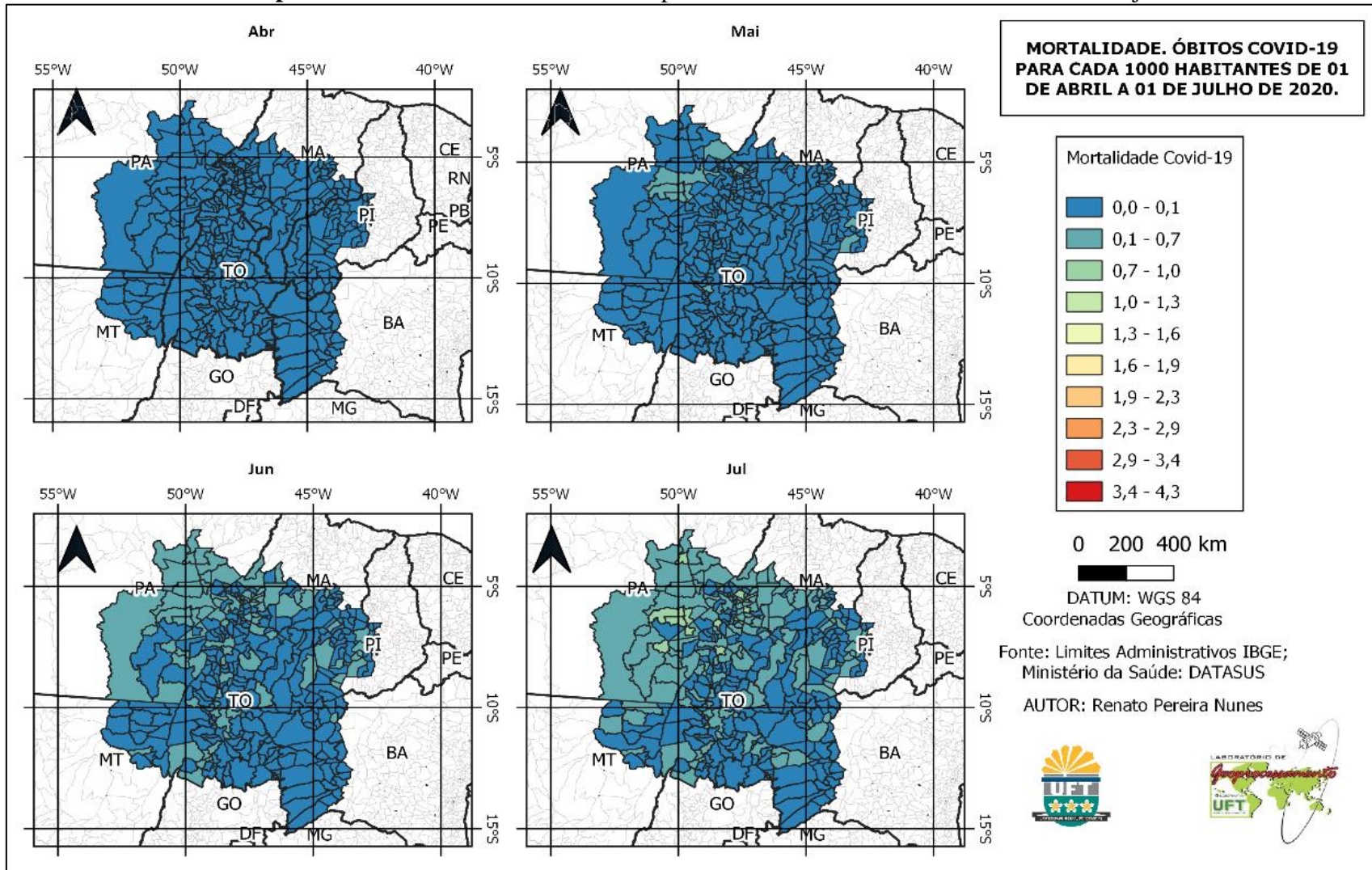
### **4.3 Mortalidade**

No que se refere a mortalidade (óbitos para cada 1.000 habitantes), em abril a região não registrou óbitos, em maio 13 municípios registraram óbitos, 6 no Pará, 3 no Piauí, 2 no Tocantins, 2 no Maranhão. Municípios populosos como Imperatriz-MA, Marabá-PA e Parauapebas-PA já registravam óbitos, porém a mortalidade ainda era muito baixa (0,1). Em junho, 191 municípios registaram taxa de mortalidade baixa (abaixo de 0,1), 88 municípios apresentam mortalidade abaixo de 0,7, número que aumentou em julho para 132 municípios, quando 12 municípios já alcançavam a marca de 0,7 a 1,0 óbitos para cada 1.000 habitantes (Prancha de Mapas 9).

Em agosto 129 municípios apresentavam taxas abaixo de 0,1, 170 municípios entre 0,1 e 0,7, 35 municípios entre 0,7 e 1 e 1 município com taxa acima de 1, (Ribamar Fiquene-MA). Em setembro as taxas inferiores 0,1 eram registradas em apenas 89 municípios, 176 municípios com mortalidade entre 0,1 e 0,7, 62 municípios entre (0,7 e 1), e 8 municípios de (1,0 a 1,3). Em outubro, o número de municípios com mortalidade abaixo de 0,1 já tinha reduzido para 68 e 19 municípios já estavam com taxa de 1,0 a 1,3. Em novembro 2 municípios no Tocantins (Abreulândia e Nova Olinda) já apresentavam mortalidade acima de 1,3 (Prancha de Mapas 10).

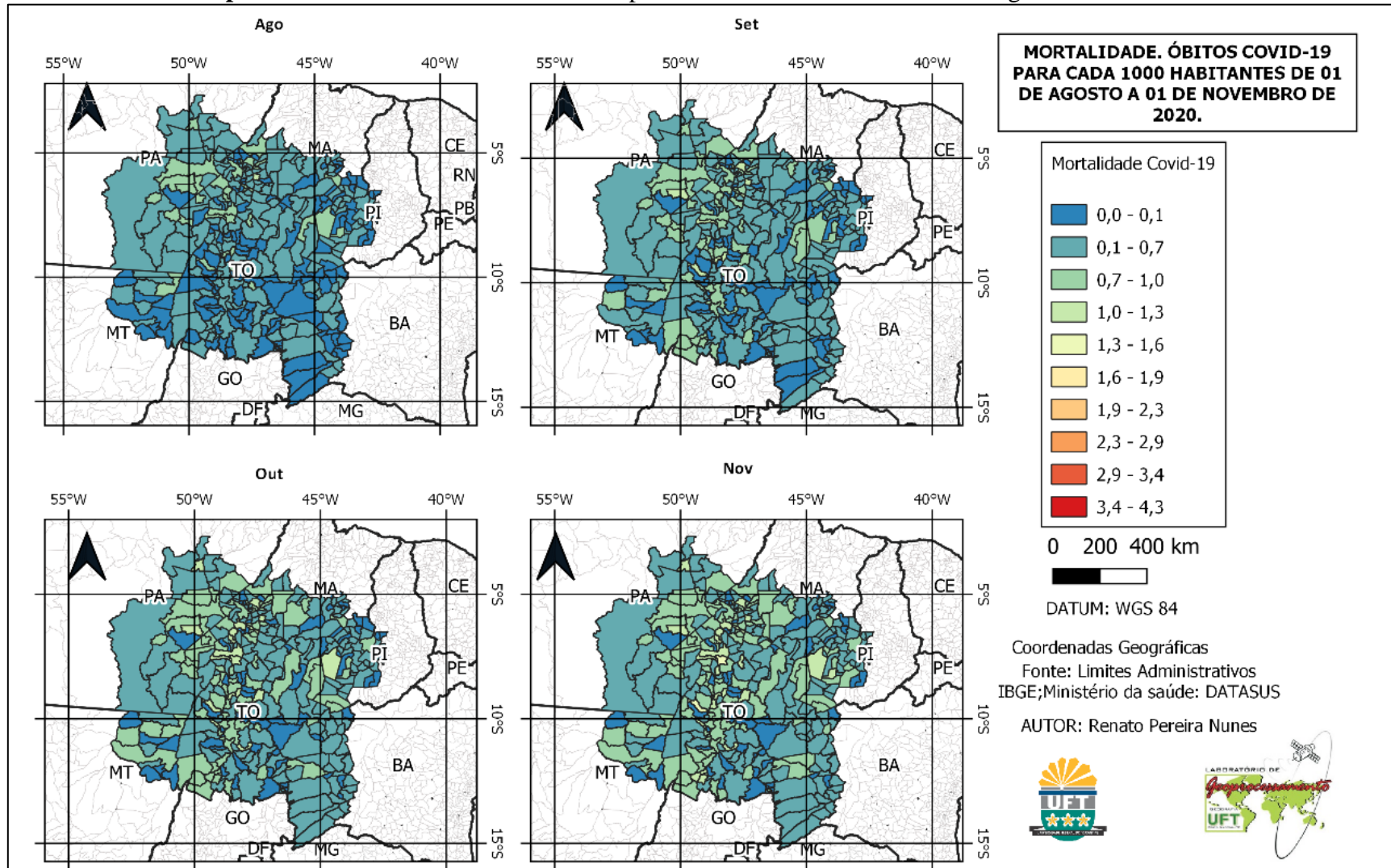


**Prancha de Mapas 9- Mortalidade. Óbitos covid-19 para cada 1000 habitantes de 01 abril a 01 de julho de 2020.**



**Fonte:** autoria própria QGIS, 2021

**Prancha de Mapas 10- Mortalidade. Óbitos Covid-19 para cada 1000 habitantes de 01 de agosto a 01 de novembro de 2020.**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

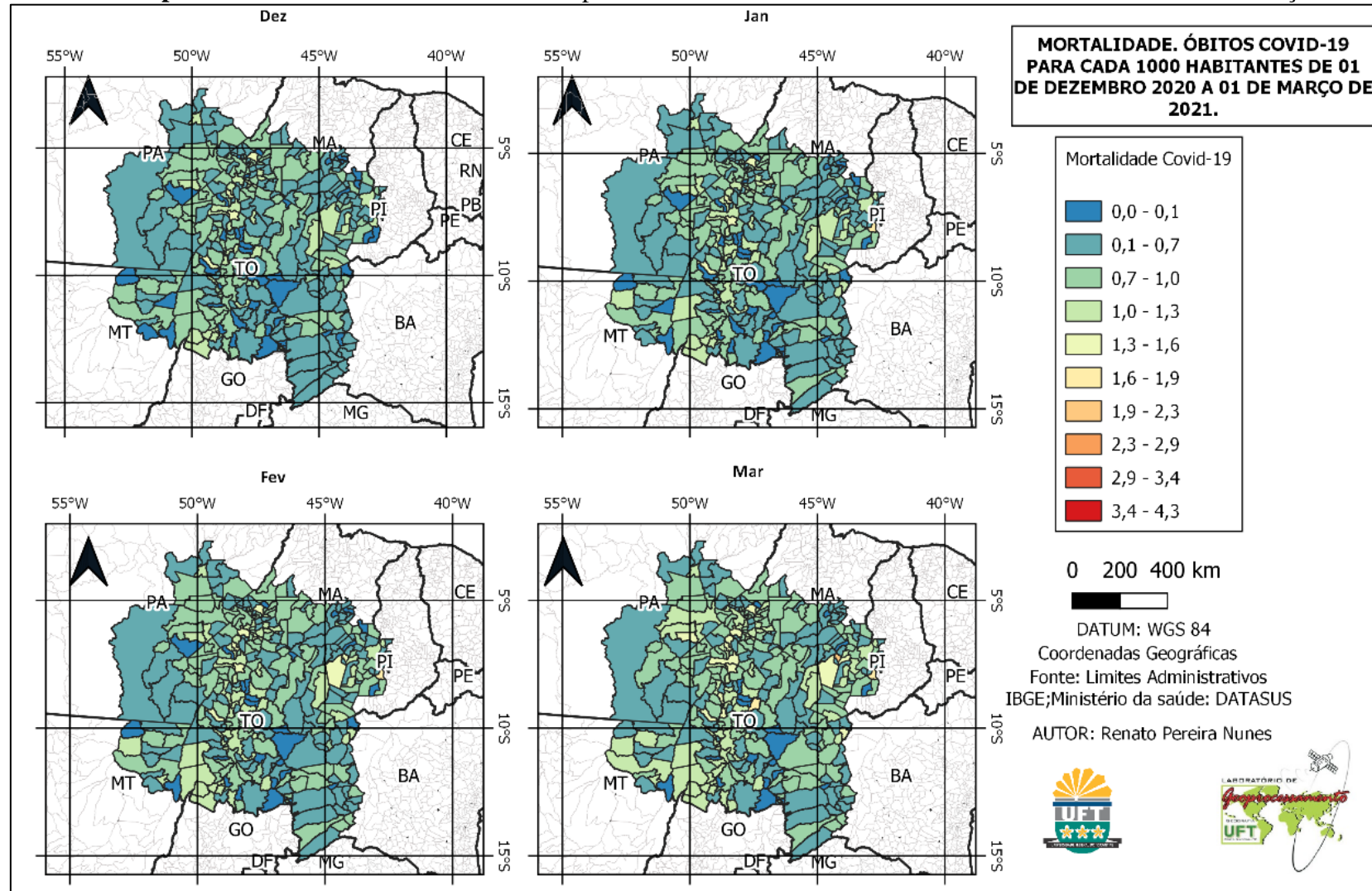
Em dezembro de 2020, 45 municípios estavam com taxas inferiores a 0,1, enquanto 30 municípios apresentavam entre 1 e 1,3, 4 municípios entre 1,3 a 1,6 (sendo 3 no Tocantins 1 no Maranhão). Em janeiro de 2021 é foi registrado 1 município, (Pajeú do Piauí-PI) com taxa de 1,9, e em fevereiro e março o cenário pouco se altera, com um crescimento da mortalidade relativamente contínuo e regular, seguindo a tendência dos meses anteriores (Prancha de Mapas 11).

Em abril os reflexos da segunda onda começam a aparecer na mortalidade e apenas 10 municípios não registavam nenhum óbito, sendo 5 no Tocantins, 2 no Mato Grosso, 2 no Maranhão e 1 na Bahia, 311 municípios variaram a taxa de mortalidade entre 0,7 e 1,6, 10 municípios abaixo de 1,9, e 4 municípios entre 1,9 a 2,9. Em maio os municípios sem óbitos caíram para 8, 32 municípios já possuíam taxas entre 1,9 e 2,3, e 5 municípios com taxas mais elevadas (2,3 a 4,3), 4 no Tocantins e 1 no Piauí. No mapa de maio é possível notar novamente a formação de um “corredor” Sul-Norte no Tocantins com altas taxas de mortalidade.

Em junho, apenas 7 municípios não registravam óbitos, 13 municípios com mortalidade entre 1,9 e 2,3, e 10 municípios com taxas de mortalidade acima de 2,3 (8 no Tocantins e 2 no Piauí). Em julho apenas 6 municípios da região não registram óbitos, 5 no Tocantins e 2 no Maranhão, e o corredor central de sul a norte do Tocantins fica muito mais perceptível. (Prancha de Mapas 12).

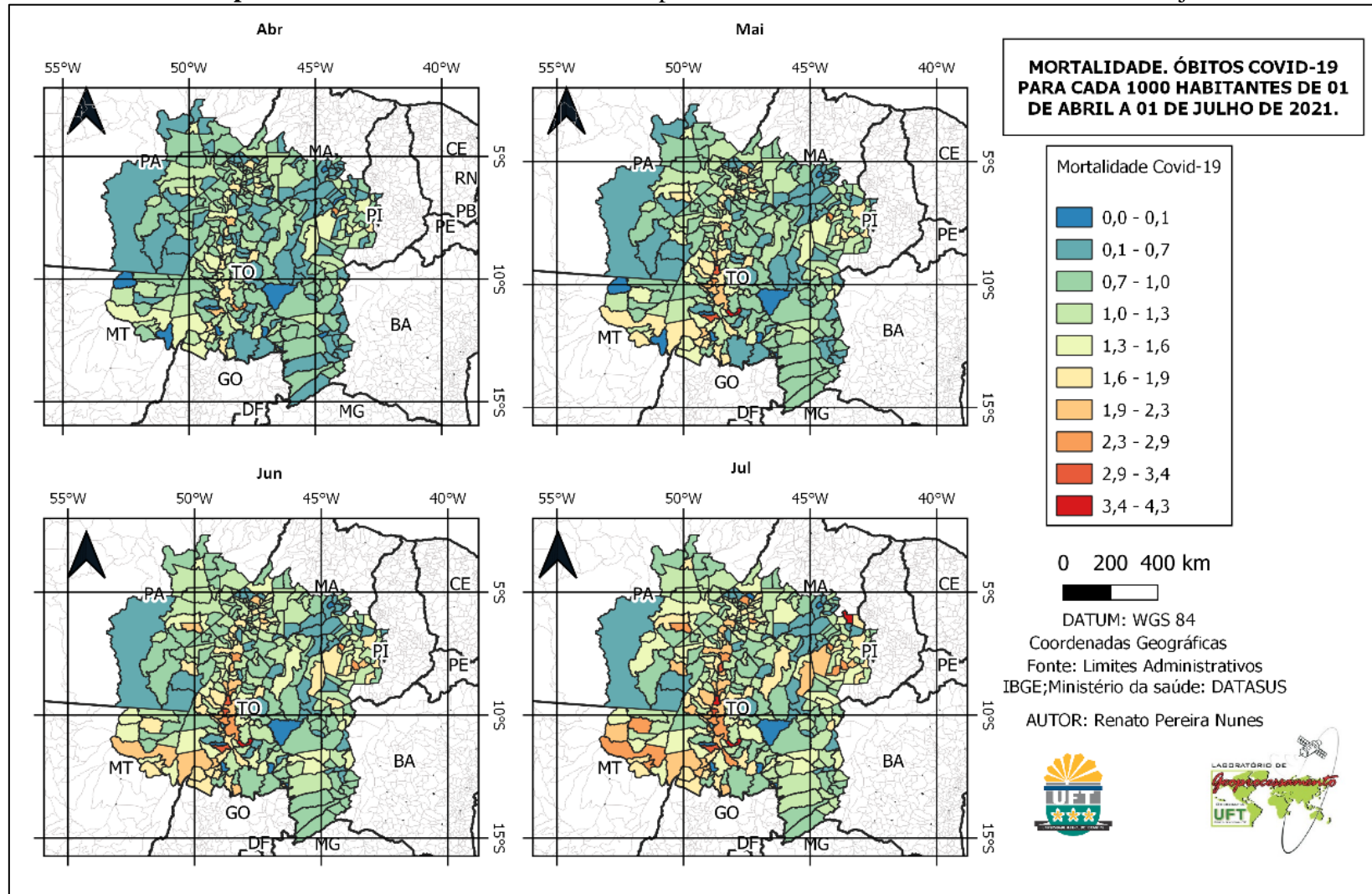


**Prancha de Mapas 11 - Mortalidade. Óbitos Covid-19 para cada 1000 habitantes de 01 de dezembro de 2020 a 01 de março de 2021.**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

**Prancha de Mapas 12 - Mortalidade. Óbitos Covid-19 para cada 1000 habitantes de 01 de abril a 01 de julho de 2021.**



Fonte: autoria própria QGIS, 2021

Em agosto apenas 6 municípios permanecem sem registros de óbitos, sendo Mateiros, Taipas do Tocantins, Lavandeira, Crixás do Tocantins, no estado do Tocantins, Santa Filomena do Maranhão e São Francisco do Brejão no estado do Maranhão. As maiores taxas de mortalidade são de três municípios no Tocantins: Miranorte, Colinas do Tocantins e Silvanópolis, com taxa de (3,4 a 4,3), outros 7 municípios apresentaram taxa de mortalidade alta sendo 6 no Tocantins e 1 no Mato Grosso (de 2,3 a 3,4) (Mapa 4).

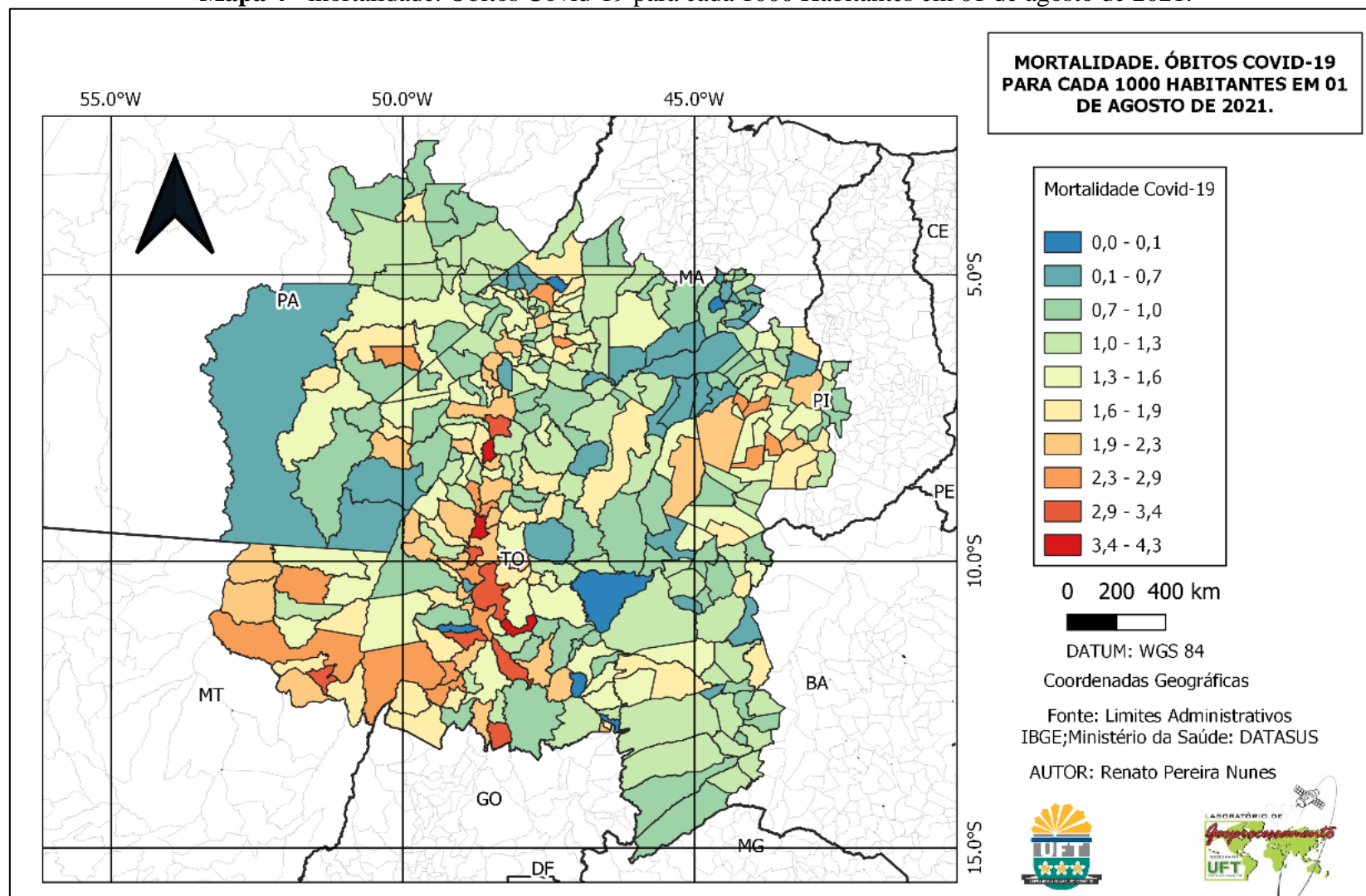
Fora do eixo Sul-Norte do Tocantins é possível destacar a alta mortalidade nos poucos municípios do Mato Grosso que compõem a área de estudo, bem como no sudoeste do Tocantins em municípios como Formoso do Araguaia e Cariri do Tocantins e sul do Piauí, como Landri Sales, Eliseu Martins e Manuel Emídio. Por outro lado, é possível verificar agrupamentos de municípios com baixa mortalidade, como na região do Jalapão, sudeste do Pará, leste do Maranhão e oeste da Bahia.

Os maiores índices de casos e óbitos no Tocantins ocorrem em centros urbanos as margens da BR 153. Destaque para o município de Tabocão, onde está localizado um dos maiores posto de serviço da BR 153 que, de acordo com Arrais *et al.* (2016), chega a reunir nos dias de pico mais pessoas do que a população do município. Também é interessante o caso de Nova Olinda, cidade onde está localizado um dos maiores frigorífico do estado, atividade que tem sido reconhecida como foco de disseminação do novo coronavírus (CHALET, 2020; MOTA, 2020; PINA, 2020; VILARINO, 2021).

Fora do eixo da BR 153 se destacam alguns municípios polo do agronegócio no estado como, Porto Nacional, Silvanópolis e Formoso do Araguaia. Estes municípios comportam grandes estruturas de beneficiamento e armazenamento de grãos (ROCHA & FOSCHIERA, 2017; SILVA & DALCHIAVON, 2018).

Ao mesmo tempo tem sido verificado uma alta incidência de casos em caminhoneiros (TOCANTINS, 2020; GRAVAS, 2021; TEIXEIRA, 2021). O fato desses municípios comportarem estruturas econômicas grande circulação de caminhoneiros pode ser uma das explicações para as altas taxas nestas localidades.

**Mapa 4** - mortalidade. Óbitos Covid-19 para cada 1000 Habitantes em 01 de agosto de 2021.



Fonte: autoria própria QGIS, 2021



## 5 CONCLUSÃO

A disseminação da pandemia da Covid-19 na região do Centro Norte do Brasil foi delimitada, e a dinâmica de disseminação do vírus, casos acumulados, incidência e mortalidade puderam ser mapeadas, conforme os objetivos traçados no início da pesquisa.

Assim, esta pesquisa contribuiu para a caracterização e identificação dos processos de transformação espacial desta região do Brasil, além de produzir uma série de informações para futuros estudos da região.

Há uma relação espacial direta e contínua entre alta incidência e mortalidade e a BR-153, principal eixo rodoviário da região, bem como com municípios que comportam grandes postos de serviços rodoviários ou estruturas vinculadas ao agronegócio, como frigoríficos e unidades de beneficiamento e armazenamento de grãos. Ao mesmo tempo há uma relação entre as baixas taxas e áreas relativamente isoladas, sem acesso por vias asfaltadas, como no Jalapão. As causas responsáveis pela disseminação da Covid-19 na região podem ser muito variadas, e podem ser aprofundadas por meio de estudos futuros, porém as políticas para controle sanitário devem considerar estas localidades com altas concentrações de caminhoneiros e viajantes.

A pandemia é um fenômeno que está em andamento, o que traz muitos desafios para a sua análise, e o uso da cartografia e geotecnologias fornecem documentos e informações de forma rápida e dinâmica, que auxiliam os tomadores de decisão e a vigilância sanitária nas ações de controle.

## REFERÊNCIAS

ARRAIS, T. A., CASTILHO, D., & AURÉLIO NETO, O. P. (2016). **Integração nacional e fragmentação regional: o sentido territorial da BR-153 no centro-norte brasileiro.** *GEOgraphia*, 18(36). p. 62-85. <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2016.v18i36.a13743>

BESSA, K.; LUZ, R. A. A pandemia de Covid-19 e as particularidades regionais da sua difusão no segmento de rede urbana no estado do Tocantins, Brasil. **Ateliê Geográfico**, v. 14, n.2, 2020a. p. 06 – 28.

BESSA, K.; LUZ, R. A. A covid-19 e a desigual espacialidade na oferta dos serviços de saúde no segmento de rede urbana regional no estado do Tocantins, Brasil. **Caminhos de Geografia**, Edição especial, 2020b. p. 144 –163

CHALET, A. **Frigoríficos são ambientes propícios à transmissão da Covid-19.** Portal de notícias R7. 2020. Publicado em. <https://noticias.r7.com/saude/frigorificos-sao-ambientes-propicios-a-transmissao-da-covid-19-entenda-03072020>. Acesso em 01/12/2021.

CLETO, M. S. & DEMARCHI, A. Tocantins contaminado: a pandemia avança sobre as Terras Indígenas. **O Estado de São Paulo**, 09/07/2020.

CORREA, R. L. O enfoque locacional na Geografia. **Terra Livre**, v. 1, p. 62-66, 1986.

FRANCH-PARDO, I.; DESJARDINS, M. R.; BAREA-NAVARRO, I.; CERDÀ, A. (2021). A review of GIS methodologies to analyze the dynamics of COVID-19 in the second half of 2020. *Transactions in GIS*. Blackwell Publishing Ltd.

GUIMARÃES, Raul Borges **Saúde: fundamentos de Geografia humana** / Raul Borges Guimarães. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2015.

GRAVAS, D. **Trabalhadores essencial e invisível é maior vítima da pandemia no Brasil.** Folha de São Paulo 2021. Publicado em <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/06/trabalhador-essencial-e-invisivel-e-maior-vitima-da-pandemia-no-Brasil.shtml>> Acesso em 01/12/21.

IBGE (instituto brasileiro de geografia e estatística) - <https://portaldemapas.ibge.gov.br>

LUZ, R. A.; UMMUS, M. E. Geoprocessamento e Análise Regional. In: Nilton Marques de Oliveira. (Org.). **Economia, Planejamento e Desenvolvimento Regional**. 1ed. Palmas: EDUFT, 2020, v. 1, p. 117-136.

MAGALHÃES, M. A. F. M., BARCELLOS, C., XAVIER, D. R., and SALDANHA, R. F. Pandemia de Covid-19: **O processo de interiorização e aceleração da transmissão no país**. In: FREITAS, C. M., BARCELLOS, C., and VILLELA, D. A. M., eds. **Covid-19 no Brasil: cenários epidemiológicos e vigilância em saúde** [online]. Rio de Janeiro: Observatório Covid-19 Fiocruz; Editora Fiocruz, 2021, pp. 85-98. Informação para ação na Covid-19 ISBN: 978-65-5708-049-8. <https://doi.org/10.7476/9786557081211.0006>.

BRASIL. Ministério da Saúde – <https://covid.saude.gov.br>

MOTA, C. V. **Covid-19 se alastra em frigoríficos e põe brasileiros e imigrantes em risco**. BBC News Brasil. 2020. Publicado em. <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/bbc/2020/07/22/covid-19-se-alastra-em-frigorificos-e-poe-brasileiros-e-imigrantes.htm>. Acesso em. 01/12/2021.

OLIVEIRA, A. B., MADEIRA, A. S., & PAZ, D. A. DE S. (2021). **Aspectos da difusão de covid-19 na região geográfica imediata de Imperatriz, Maranhão, Brasil**. *Caderno de Geografia*, 31(64), 170.

OLIVEIRA, T. J.; RODRIGUES, W.; PIZZO, A. Reflexiones sobre la planificación espacial: um centro norte policêntrico brasileiro. **Desarrollo regional em perspectivas comparadas: los casos de Brasil y México**. Ed.: Verbena. E-book. ISBN: 978-65-86677-00-3.

OLIVEIRA, T. J. A.; PIFFER M. **O desenvolvimento regional do Centro Norte brasileiro: uma abordagem a partir da teoria de Douglass North**. *Revista Política e Planejamento Regional*, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, julho/ dezembro 2017, p. 211 a 228. ISSN 2358-4556.

PINA, Rute. **Como frigoríficos propagaram o coronavírus em pequenas cidades do país**. El País. Brasil. 2020. Publicado em <<https://brasil.elpais.com/brasil/2020-06-29/como->

**frigorificos-propagaram-o-coronavirus-em-pequenas-cidades-do-pais.html**>. Acesso em: 01/12/2021

RIBEIRO, E. A. W. Cartografia na Geografia da Saúde. **Metodologias e técnicas**, 1º Edição, 2019, ABEU.

ROCHA, C, E, R; FOSCHIERA, A, A. **Modernização e avanço de fronteira agrícola no sudeste da Amazônia Legal: O caso de Porto Nacional – TO**. ACTA Geográfica, Ba Vista, V. 11, Nº 26, mai./ago. de 2017 pg. 19-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.5654/acta.v11i26.4115>

SCOLESO, F. O capitalismo não está de quarentena. **Boletim do GMARX-USP**, ano 1, n. 39, 2020. Disponível em: <http://gmarx.fflch.usp.br/boletim39>

SILVA, R. A; D, F, C. **Déficit de armazenamento da produção agrícola do Tocantins**. Pecege2018.<<https://pdfs.semanticscholar.org/6bf7/7f6e504f73866d153b19a32810410a58da7f.pdf>>. Acesso em. 01/12/2021. DOI: 10.221167/r.ipecege.2018.1.19.

SILVA, A. M. P.; ROJAS, F. M. L. **Cartografia em saúde: Mapeando as experiências, desafios e possibilidades no cotidiano do trabalho**. Revista Ciência e Estudos Acadêmicos de Medicina - Número 5. 2016.

TEXEIRA, P. **Categoria essencial caminhoneiros estão vulneráveis à Covid-19**. Globo Rural. 2021. Publicado em. <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Infraestrutura-e-Logistica/noticia/2021/05/categoria-essencial-caminhoneiros-estao-vulneraveis-covid-19.html>>. Acesso em 01/12/21.

TOCANTINS, Secretária da Saúde, **Nota técnica recomendações aos caminhoneiros – prevenção ao Covid-19**. Nota Informativa Nº 01/2020-GST/DVAST/SVS/SES. Publicado em.<[https://renastonline.ensp.fiocruz.br/sites/default/files/arquivos/recursos/nota\\_informativa\\_no\\_01-caminhoneiros.pdf](https://renastonline.ensp.fiocruz.br/sites/default/files/arquivos/recursos/nota_informativa_no_01-caminhoneiros.pdf)>. Acesso em. 01/12/2021.

VALARINO, C. **Descontrole da Covid-19 preocupa frigorífico em meio à alta no preço das carnes**. Globo Rural. 2021. Publicado em.<<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Empresas-e-Negocios/noticia/2021/03/descontrole-da-covid-19-preocupa-frigorificos-em-meio-alta-no-preco-das-carnes.html>>. Acesso em. 01/12/2021.