



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

LUCAS GOMES DE MEDEIROS

**A ANÁLISE ESPACIAL DA CORRELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE CASOS
DA COVID-19 E O ACESSO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO
MUNICÍPIO DE PATOS (PB)**

POMBAL-PB
2022

LUCAS GOMES DE MEDEIROS

**A ANÁLISE ESPACIAL DA CORRELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE CASOS
DA COVID-19 E O ACESSO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO
MUNICÍPIO DE PATOS (PB)**

Trabalho de Conclusão do Curso (TCC), apresentado ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - *campus* da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) como um dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof.^a. Pós-doutora. Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira.

Área de concentração: Saneamento Ambiental.

POMBAL-PB
2022

M488a Medeiros, Lucas Gomes de.

A análise espacial da correlação entre a incidência de casos da Covid-19 e o acesso aos serviços de saneamento básico no município de Patos (PB) / Lucas Gomes de Medeiros. – Pombal, 2022.

65 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2022.

“Orientação: Profa. Dra. Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira”.

Referências.

1. Urbanização. 2. Serviços Públicos. 3. Saúde Pública. I. Oliveira, Andréa Maria Brandão Mendes de. II. Título.

CDU 911.375.1(043)

LUCAS GOMES DE MEDEIROS

**A ANÁLISE ESPACIAL DA CORRELAÇÃO ENTRE A INCIDÊNCIA DE
CASOS DA COVID-19 E O ACESSO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO
BÁSICO NO MUNICÍPIO DE PATOS (PB)**

Aprovado em 03 de fevereiro de 2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Pós-doutora. Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira
Orientadora CCTA/UFCG/Campus de PombalPB



Msc. Luiz Fernando de Oliveira Coelho
(Examinador Interno) - UFCG/Campus de Pombal-PB



Prof. Dr. Sanduel Oliveira de Andrade
(Examinador Externo) – SME/Patos-PB

Pombal – PB

2022

*Aos meus pais, Djalma e Sueli, que
sempre acreditaram nos meus sonhos*

AGRADECIMENTOS

Eu agradeço a Deus pela dádiva de vivenciar todos esses passos até aqui. Por sempre me fazer sentir a sua presença em tantos momentos da graduação e na vida, e me fortalecer nos momentos em que eu pensei em desistir. Agradeço a Virgem Maria, por ser um exemplo de persistência e confiança aos propósitos de Deus em minha vida e por me fazer sentir ser um filho amado por Deus diante as minhas misérias e pecados.

A minha família, por tanto amor, dedicação, carinho e zelo que tem e tiveram comigo durante todo esse tempo da graduação, em especial aos meus pais, Djalma Gonçalves e Sueli Gomes, por sempre me apoiarem, acreditarem e não medirem esforços para realizar todos os meus sonhos.

A minha companheira de "perrengues" na graduação e de apartamento, Islanny Andrade, no qual tenho uma profunda gratidão por ter sido uma das pessoas que mais contribuíram para a realização desse sonho.

Aos meus amigos da graduação, em especial aos grupos: Diário de Beverly (Mayara, Daniel e Juvêncio), destruídos pela UFCG (Maria Clara e Aline) e LIMS (Iara, Maria Raiana, Maria Clara e Silvia), no qual tive a honra que dividir tantos momentos e por serem personagens marcantes de diversas histórias que levarei para vida toda, além de me proporcionarem crescer como ser humano, graduando e profissional.

Aos meus amigos da minha cidade natal, principalmente aos meus amigos do Encontro de Jovens com Cristo (EJC), que sempre me apoiaram e torceram pela minha vitória. Não cito os nomes por serem muitos (risos), mas aqui exponho minha gratidão por ter pessoas tão iluminadas e especiais, no qual possam dividir minhas alegrias e conquistas, onde desejo que todos possam realizar todos seus sonhos e que Deus os abençoe imensamente.

E por fim, agradeço à minha orientadora Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira e meu mestre de vida, de laboratório, de artigos e tantas outras coisas, Luiz Fernando de Oliveira Coelho, por serem exemplo de determinação, sabedoria e por acreditarem em confiar em mim, tendo assim a oportunidade única e inesquecível de fazer parte do LAAg. Além disso, agradeço aos professores da graduação, técnicos e as minhas meninas da limpeza (Luci 1 e Luci 2, assim apelidadas), por me proporcionarem conhecimento acadêmico e lições de vida que levarei para minha vida.

O conhecimento emerge apenas através da invenção e da reinvenção, através da inquietante, impaciente, contínua e esperançosa investigação que os seres humanos buscam no mundo, com o mundo e uns com os outros.

Paulo Freire

MEDEIROS, Lucas Gomes de. **A ANÁLISE ESPACIAL ENTRE A CORRELAÇÃO DA INCIDÊNCIA DE CASOS DA COVID-19 E O ACESSO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE PATOS (PB)**. 2021. 66 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB. 2021.

RESUMO

A pandemia da Covid-19 no Brasil provocou alterações nos contextos sociais, econômicos e ambientais do país. No âmbito sanitário, o fornecimento dos serviços de saneamento básico tornou-se essenciais para o combate da proliferação do vírus. Todavia, a situação pandêmica expõe as precárias condições de saneamento que algumas cidades brasileiras se encontram, perpetuando uma possível crise sanitária. Nesse contexto, a presente pesquisa visou analisar espacialmente a correlação da incidência dos casos de Covid-19 e o acesso aos serviços de saneamento básico na zona urbana do município de Patos (PB). O trabalho caracteriza-se como um estudo descritivo e exploratório, de abordagem quali-quantitativa. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental, tendo como instrumentos o uso de dados secundários do boletim epidemiológico da Secretaria Municipal de Saúde de Patos (PB), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além do uso das ferramentas Excel e Qgis, a realização de visita *in loco* e registros fotográficos. Logo, constatou-se que toda população da zona urbana tinha acesso ao serviço de abastecimento de água. Entretanto, os impasses encontrados nos serviços de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos urbanos (RSU) vem provocando situações de insalubridade que tende a contribuir para a propagação do vírus e aumento da vulnerabilidade sanitária da população. Diante disso, concluiu-se que houve um e que as falhas no atendimento de alguns serviços de saneamento podem ter uma correlação indiretamente o crescimento dos da incidência dos casos confirmados de Covid-19 na zona urbana do município de Patos (PB).

Palavras-chave Urbanização. Serviços Públicos. Saúde Pública.

MEDEIROS, Lucas Gomes de. **THE SPATIAL ANALYSIS OF THE CORRELATION OF THE INCIDENCE OF CASES AT COVID-19 AND ACCESS TO BASIC SANITATION SERVICES IN THE MUNICIPALITY OF PATOS (PB)**. 2021. 66 p. Completion of Course Work (Graduation in Environmental Engineering)- Federal University of Campina Grande, Pombal - PB. 2021.

ABSTRACT

The Covid-19 pandemic in Brazil caused changes in the country's social, economic and environmental contexts. In the health area, the provision of basic sanitation services has become essential to combat the proliferation of the virus. However, the pandemic situation exposes the precarious sanitation conditions that some Brazilian cities are in, perpetuating a possible health crisis. In this context, the present research aimed to spatially analyze the correlation between the incidence of Covid-19 cases and access to basic sanitation services in the urban area of the municipality of Patos (PB). The work is characterized as a descriptive and exploratory study, with a qualitative-quantitative approach. A bibliographic and documentary research was carried out, using as instruments the use of secondary data from the epidemiological bulletin of the Municipal Health Department of Patos (PB), the National Sanitation Information System (SNIS) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), in addition to the use of Excel and Qgis tools, on-site visits and photographic records. Soon, it was found that the entire population of the urban area had access to the water supply service. However, the impasses found in the sanitary sewage and urban solid waste (MSW) services have been causing unsanitary situations that tend to contribute to the spread of the virus and increase the health vulnerability of the population. In view of this, it was concluded that there was one and that the failures in the service of some sanitation services may have an indirect correlation with the growth of the incidence of confirmed cases of Covid-19 in the urban area of the municipality of Patos (PB).

Keywords: Urbanization. Public Services. Public Health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Mapa mundo dos casos confirmados de Covid-19 até o dia 29 de março de 2020.....	18
Figura 02 – Gráfico dos registros de casos de Covid-19 no Brasil.....	20
Figura 03 – Crescimento do número de óbitos por Covid-19 no Brasil.....	21
Figura 04 – Distribuição espacial dos casos confirmados nas Unidades Federais do país.....	22
Figura 05 – Mapa da ocupação de leitos de UTI no dia 15/03/2021.....	23
Figura 06 – Gráfico dos casos novos de Covid-19 x data de notificação no país.....	23
Figura 07 – Casos de óbitos decorrente da Covid-19 x data de notificação no país.....	24
Figura 08 – Localização da área de estudo.....	30
Figura 09 – Zonas que compõem a zona urbana do município de Patos (PB).	32
Figura 10 – Gráfico do número de casos de Covid-19 (de março a maio de 2020).....	36
Figura 11 – Mapa dos primeiros casos confirmados de Covid-19 na zona Urbana.....	37
Figura 12 – Crescimento mensal dos casos de Covid-19 no município de Patos (PB).....	37
Figura 13 – Mapeamento do crescimento dos casos de Covid-19 em Patos (PB).....	38
Figura 14 – Gráfico do Crescimento mensal dos casos de Covid-19 nas zonas urbanas de Patos (PB).....	39
Figura 15 – Número de residentes por setor censitário na zona urbana da cidade de Patos- PB.....	40
Figura 16 – Mapa populacional x Atendimento de abastecimento de água por setor.....	42
Figura 17 – Mapa populacional x Atendimento do serviço de esgotamento sanitário.....	43
Figura 18 – Mapa do desatendimento do serviço de esgotamento sanitário.....	44

Figura 19 – Casos de Covid-19 x Desatendimento do serviço de esgotamento sanitário.....	45
Figura 20 – Registros fotográficas do bairro Novo Horizonte na Zona Norte.....	46
Figura 21 – Mapa populacional x Atendimento de coleta dos RSU por setor.....	48
Figura 22 – Setores Censitários com menor índice de atendimento de RSU.....	49
Figura 23 – Situação sanitária do Setor Censitário, na Zona Sul de Patos (PB).	50
Figura 24 – Registro das condições sanitárias dos setores na Zona Norte de Patos (PB)	52
Figura 25 – Situação sanitário atual da Zona Oeste de Patos (PB).....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Média de casos de Covid-19 por dia nos países analisados.....	19
Tabela 02 – Dados da estimativa de população residente por zona urbana de Patos (PB).....	33
Tabela 03 – Estimativa de população atendida pelos serviços de saneamento no ano de 2020.....	34
Tabela 04 – Bairros que apresentaram casos de Covid-19 na zona urbana de Patos (PB).....	35
Tabela 05 – Estimativa do atendimento do serviço nos setores censitários selecionados.....	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CAGEPA - Companhia de Água e Esgotos da Paraíba

COE - Centro de Operações de Emergência

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SIG - Sistema de Informação Geográficas

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUS - Sistema Único de Saúde

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1 A PANDEMIA DA COVID-19.....	15
3.2 BREVE HISTÓRICO DA COVID-19 NO BRASIL.....	19
3.3 PANDEMIA X CRISE SANITÁRIA NO BRASIL.....	23
3.4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICAS (SIG) NA SAÚDE PÚBLICA	26
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
4.1 TIPO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	28
4.2 PROCEDIMENTO E MÉTODOS DE ANÁLISE DOS DADOS.....	29
4.3 SELEÇÃO DOS INDICADORES E MÉTODOS DE ANÁLISE DOS DADOS...	30
4.3.1 Levantamento estatístico populacional do município.....	31
4.3.2 Levantamento estatístico dos dados epidemiológico do Covid-19 no município.....	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5.1 SÉRIE HISTÓRICA DOS CASOS CONFIRMADOS DE COVID-19 EM PATOS (PB).....	34
5.2 CORRELAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO X COVID -19 EM PATOS (PB).....	38
5.2.1 Serviço de atendimento do abastecimento de água.....	40
5.2.2 Serviço de atendimento do esgotamento sanitário.....	41
5.2.3 Atendimento do serviço de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	47
5.3 CONDIÇÕES SANITÁRIAS DOS SETORES COM MENORES ÍNDICES DE ATENDIMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICOS ANALISADOS.....	49
6. CONCLUSÃO.....	54
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

A pandemia do SARS- CoV-2, popularmente conhecido como Coronavírus, tornou-se uma preocupação mundial visto o surgimento dos inúmeros casos da doença e o avanço da situação de pandemia mundial, potencializaram uma crise sanitária em todo o planeta, resultando em impactos adversos nos setores econômicos, sociais, culturais, ambientais e outros.

De acordo com Souza^B et al. (2021), o SARS-CoV-2, é um agente causador de manifestações predominantemente respiratórias. O vírus pertence à família do *Coronaviridae* que podem ocasionar infecções respiratórias letais aos seres humanos, devido aos sintomas graves nas vias aéreas e a alta taxa de mortalidade (10%-30%) que as infecções acarretam.

O primeiro caso confirmado no Brasil foi em fevereiro de 2020. Posteriormente, o país apresentou um crescimento exponencial dos casos nos meses subsequentes. Até o dia dois de julho de 2021, o país registrou mais de 19 milhões de casos confirmados, onde 16 milhões de pacientes se recuperaram e mais de 520 mil brasileiros evoluíram a óbito em razão do agravamento da doença (GARCIA; DUARTE, 2020)

Nesse cenário, Capodeferro e Smiderle (2020) ressaltam que a pandemia do vírus provocou desafios aos diversos setores da administração pública nas cidades brasileiras, podendo destacar: a manutenção do fornecimento de serviços essenciais à população, os serviços do Sistema Único de Saúde (SUS), telecomunicações, econômico, educação, energia elétrica e os serviços de saneamento.

Conseqüentemente, a situação pandêmica evidenciou as mazelas sociais enfrentadas por parte da população brasileira. No âmbito habitacional, o agravamento das condições sanitárias torna-se ainda mais crítica quando se volta os olhares para as comunidades mais vulneráveis, especialmente as comunidades que residem em áreas periféricas e que já vivem, historicamente, um processo de esquecimento por parte do Estado (SILVA; BARROS, 2020).

Conforme Macedo et al. (2020), as condições de moradia, especialmente no que tange a segregação socioespacial das moradias em favelas e nos bairros populares, enquadra-se como um dos fatores principais para aumento de casos da Covid-19, uma vez que a disseminação do vírus pode estar interligada a habitação

precária, com uma elevada densidade populacional (quantitativo de pessoas por área), e as péssimas condições de infraestrutura urbana e sanitária, além da violência urbana.

Em âmbito sanitário, o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2020) afirma que os impactos da crise da Covid-19 somaram-se aos enormes obstáculos que o país já enfrentava no setor de saneamento, visto que os índices de acesso a esses serviços, em algumas cidades brasileiras, ainda são classificados como precários e/ou ineficientes.

Além disso, Targino e Conceição (2021) ressaltam que o saneamento básico no Brasil é desprovido de investimentos, incentivos e políticas públicas que abarquem todas as camadas da população. Nos últimos dados (2018 a 2019) sobre o saneamento no Brasil, constatou-se que cerca de 35 milhões de brasileiros não têm acesso ao serviço de abastecimento de água potável e quase 100 milhões de pessoas não possuem rede de esgotamento sanitário (BRASIL, 2021).

Tal situação é preocupante, em virtude de que saneamento básico é fundamentado constitucionalmente pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, no art. 2, sendo previsto a integralidade dos diversos serviços de saneamento que ocasione à população o acesso a eles e que estes estejam em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados (BRASIL, 2020).

Desse modo, é relevante a realização de estudos diante às condições sanitárias da população estigmatizada nesse cenário, uma vez que os déficits habitacionais e a falta de planejamento urbano de moradia e de saneamento tornaram-se fatores relevantes face a potencialização da propagação da Covid-19 em localidades inseridas em situações de vulnerabilidade sanitária (TAVARES; FRANÇA, 2020).

Neste contexto, a presente pesquisa tem o sentido de buscar responder as seguintes indagações: quais as áreas com os maiores índices de casos da Covid-19 na zona urbana de Patos (PB)? Quais as condições sanitárias dessas áreas? Há uma correlação entre a doença e as condições sanitárias dessa localidade?

Logo, a pesquisa fundamenta-se na hipótese que existe a possível, de forma direta ou indireta, correlação entre a doença em estudo e os serviços de saneamento básico, especialmente diante o fornecimento dos serviços de abastecimento de água

potável, de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos urbanos, visto que são serviços fundamentais e de grande importância para a garantia e proteção da saúde da população.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar espacialmente a correlação da incidência dos casos de Covid-19 com o acesso aos serviços de saneamento básico na zona urbana do município de Patos (PB).

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar a séria histórica dos os casos confirmados de Covid-19 na zona urbana do município de Patos (PB) durante o primeiro ano de pandemia (2020);
- Mapear as zonas e setores censitários com maiores índices de casos confirmados no ano em estudo;
- Levantar a estimativa da população residente na zona urbana no município;
- Analisar a prestação do atendimento dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos urbanos na zona urbana;
- Correlacionar a incidência da doença supracitada e as condições sanitárias do atendimento dos serviços de saneamento em estudo.

3.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 A PANDEMIA DA COVID-19

A Covid-19 ou popularmente conhecida como coronavírus, é uma doença respiratória causada pelo vírus SARS-CoV-2, onde foi identificado pelo “International Committee on Taxonomy of Viruses” como um novo Betacoronavírus que afetaria diretamente os seres humanos, uma vez que o mesmo possui características genéticas a dois outros coronavírus semelhantes ao SARS (vírus causador de Síndrome Respiratória Aguda Severa) (ZHOU et al., 2020).

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2020, p. XX) destaca que sete tipos de coronavírus foram identificados em todo o mundo, podendo citar:

HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1, SARS-COV (que causa síndrome respiratória aguda grave), MERS-COV (que causa síndrome respiratória do Oriente Médio) e o, mais recente, novo coronavírus (que no início foi temporariamente nomeado 2019-nCoV e, em 11 de fevereiro de 2020, recebeu o nome de SARS-CoV-2). Esse novo coronavírus é responsável por causar a doença COVID-19

De acordo com Tesini (2020), o indivíduo infectado pelo vírus apresenta os primeiros sintomas em torno do décimo ao décimo quarto dia após o contágio, onde pode vir a sentir sintomas como febre, tosse seca, dificuldades no sistema respiratório e outros.

Vale ressaltar, que embora uma parcela de pessoas infectadas com Covid-19 possa ter sintomas leves ou nenhum sintoma, os pacientes que apresentarem casos graves podem ter casos clínicos irreversíveis (perca parcial da sensibilidade do paladar, do olfato, problemas respiratórios e outros) ou até mesmo vir a óbito.

Além disso, o Ministério da Saúde (2021, p. XX) destaca que:

[...] a Covid-19 pode estar frequentemente associada a manifestações mentais e neurológicas, incluindo delírio ou encefalopatia, agitação, acidente vascular cerebral, meningoencefalite, olfato ou paladar prejudicados, ansiedade, depressão e distúrbios de sono. Em muitos casos, manifestações neurológicas foram relatadas mesmo em pacientes sem sintomas respiratórios.

O processo de transmissão do vírus de pessoa para pessoa dá-se a partir da proliferação de gotículas de fluidos corporais com presença do vírus, especialmente

quando a pessoa infectada tosse, fala, exala, toca ou espirra pequenas gotículas da boca ou nariz, onde o vírus pode alcançar outras pessoas, sendo carregado por meio do ar além do possível contato corporal (NETTO; CORRÊA, 2020).

Os primeiros casos confirmados do vírus SARS-CoV-2 foram registrados nos últimos meses de 2019 na cidade de Wuhan, especificamente na província de Hubei, na China, onde acredita-se que a transmissão do vírus se ampliou no mercado atacadista de frutos do mar de Huanan na cidade supracitada.

Conforme a World Health Organization (WHO^A, 2020), os primeiros casos investigados de Covid-19 podem estar interligados ao mercado atacadista de frutos do mar e do cultivo de espécies animais selvagens, visto que os primeiros pacientes diagnosticados são proprietários de barracas, funcionários ou visitantes regulares desse mercado.

Todavia, a mesma organização cita que as investigações posteriores demonstram que os registros iniciais de pacientes diagnosticados com o vírus foram anteriores aos notificados em Wuhan, não havendo qualquer ligação com o mercado atacadista.

Conseqüentemente, após o elevado número de casos de Covid-19 na China, o vírus se espalhou por diversos países do mundo, principalmente nos continentes da Europa e América, provocando inúmeros casos de contaminações e óbitos em um curto período de tempo.

De acordo com Mazzucchelli et al.(2020, p. 02):

Na Europa, havia uma grande variabilidade na incidência e mortalidade de Covid-19 entre os diferentes países. Enquanto alguns países, como Grécia, Bielo-Rússia ou Ucrânia, a mortalidade não chega a 5 casos por 100.000 habitantes, outros países como Bélgica, Espanha ou Reino Unido ultrapassam marcadamente 50 casos por 100.000 habitantes.

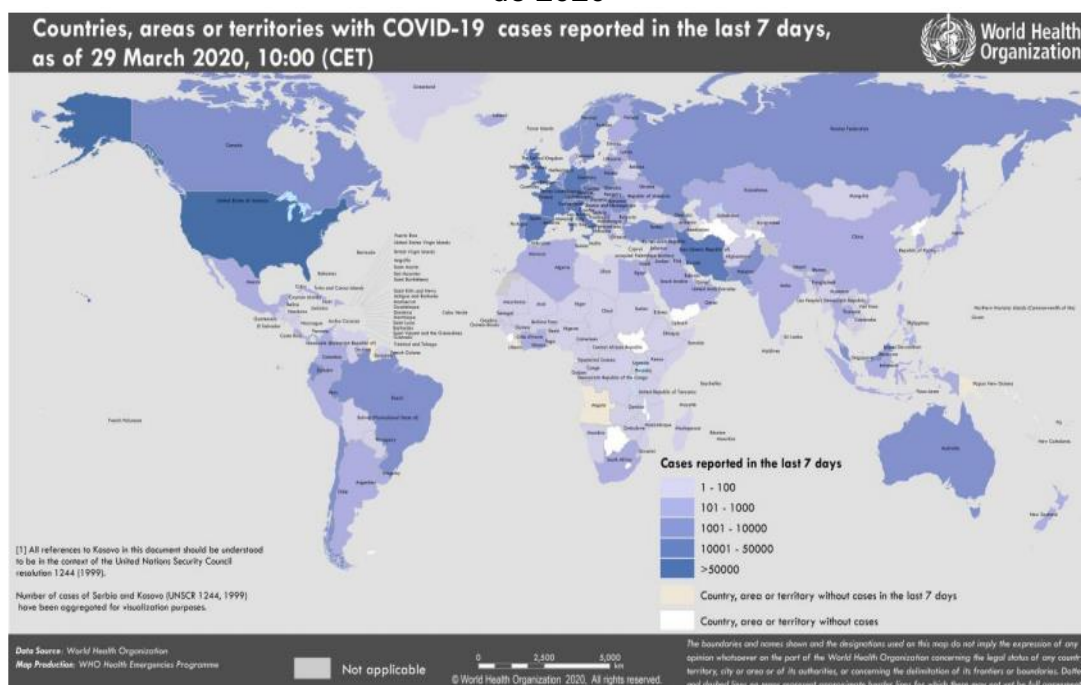
No continente americano, o primeiro caso deu-se em 20 de janeiro de 2020, nos Estados Unidos da América, por meio de um indivíduo recém-chegado de Wuhan e reportado no Estado de Washington. Sucessivamente, o país começou a apresentar um crescimento no número de casos da doença ao decorrer do tempo, chegando a um elevado número de casos nos meses de março e abril do mesmo ano, ultrapassando mais de um milhão de casos confirmados no fim de abril.

Logo, diante a situação do surto da Covid-19 e o elevado número de casos, a adoção de práticas de proteção individual, especialmente uso de máscaras, higienização das mãos e o distanciamento social tornaram-se práticas sanitárias de proteção contra o vírus em todo o mundo, como formas de inibir/diminuir sua transmissão.

Posteriormente, em 11 de março de 2020, a World Health Organization elevou o estado de contaminação à pandemia, devido aos inúmeros casos relatados em diversas regiões do planeta (WHO^B, 2020). No 13 de março de 2020, o Diretor-Geral da Organização Mundial de Saúde, Tedros Adhanom Ghebreyesus, relatou que a Europa se tornava um epicentro da pandemia, devido ao agravante que o continente vivenciava com inúmeros casos de covid-19 (MAZZUCHELLI et al., 2020)

Mais tarde, a situação pandêmica se persistia diversos países do mundo. No dia 29 de março de 2020 (Figura 01), por exemplo, já se registrava mais de 100.000 casos e 1.500 mortes no Estados Unidos, enquanto na América Latina já se notificou mais de 10.000 casos confirmados e uma crescente taxa de mortalidade considerável (ALVAREZ; HARRIS, 2020).

Figura 01 – Mapa mundo dos casos confirmados de Covid-19 até o dia 29 de março de 2020



Fonte: World Health Organization (WHO, 2020)

Albuquerque e Pedrosa (2020) afirmam, em sua pesquisa, que a média diária de novos casos de Covid-19 (a partir do primeiro dia de registro dos números superiores a 100 casos) no Brasil, Itália, Espanha, Estados Unidos e China aumentava de forma significativamente e preocupante (Tabela 01).

Onde, a partir do período do 22º ao 28º dia, a média de novos casos evoluíram consideravelmente na Itália, Estados Unidos e Espanha, chegando a ultrapassar a média de casos da China, país no qual foram registrados os primeiros casos e pontuado como o primeiro a enfrentar o surto da doença.

Tabela 01 – Média de casos de Covid-19 por dia nos países analisados

Período	Brasil	China	Espanha	Estados Unidos	Itália
	Média	Média	Média	Média	Média
1º a 7º	137,71	183,85	96,28	133,71	161,14
8º a 14º	350,42	1.500,57	1.044,85	675,42	679,28
15º a 21º	825,28	3.250,71	3.131,57	6.718	2.182
22º a 28º	-	2.203,42	7.171,57	19.184,14	4.631,57
29º a 35º	-	3.759,71	7.362,28	-	5.556,28
36º a 42º	-	423,28	-	-	4.594,28

Fonte: Albuquerque e Pedrosa (2020, p.10). Adaptado.

De acordo com Werneck e Carvalho (2020), no mês de abril de 2020, os casos de Covid-19 alertavam a comunidade internacional para a possível situação de crise sanitária mundial devido aos mais de 2 milhões de casos registrado e 120 mil mortes no mundo por conta da doença, além do alarmante processo de evolução dos casos nos diversos continentes do mundo.

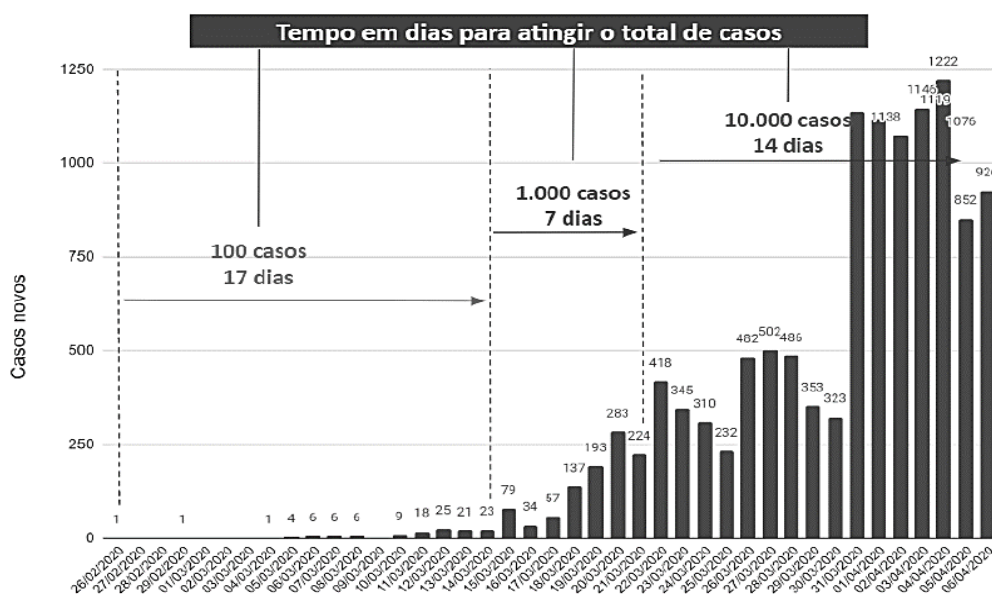
3.2 BREVE HISTÓRICO DA COVID-19 NO BRASIL

No Brasil, desde do dia 26 de fevereiro de 2020, o número de pessoas diagnosticadas pelo contágio do coronavírus (SARS-CoV-2) vem crescendo exponencialmente, resultando em mudanças nos setores sociais, econômicos e ambientais do país. Essa circunstância vem agravando os setores de saúde pública do país e potencializando o agravamento de outras doenças (DIRUR, 2020).

No dia 26 de fevereiro, foi confirmado o primeiro caso importado no Brasil, no estado de São Paulo: um brasileiro do sexo masculino com 61 anos de idade, vindo da Itália. No dia 22 de março, 25 dias após a confirmação do primeiro caso da Covid-19 no Brasil, todas as UFs já haviam notificado casos da doença. Passados 56 dias do milésimo registro, o número de casos aumentou mais de 200 vezes, atingindo 233.142 casos e 15.633 óbitos no dia 16 de maio de 2020 (CAVALCANTE et al., 2020, p. 05).

Vale enfatizar que no dia 20 de março do mesmo ano foi decretada transmissão comunitária da doença em todo o território nacional brasileiro. Na Figura 02 pode ser observado que após o primeiro caso confirmado no país, no intervalo do dia quatorze ao dia vinte e um de março, o país chegou à marca de mais de 1.000 novos casos confirmados.

Figura 02 – Gráfico dos registros de casos de Covid-19 no Brasil



Fonte: SVS/MS (2020)

Posteriormente, até as primeiras semanas de maio de 2020, o número de casos teve um pico de contaminados, resultando na marca de acima de 10.000 casos notificados de Covid-19.

De acordo com o Centro de Operações de Emergência (COE, 2020), a região Sudeste do país apresentou o maior número de casos da doença (7.046; 58,4%), seguida das regiões Nordeste (2.167; 18,0%) e Sul (1.318; 10,9%). Já com relação às Unidades Federadas, o Estado de São Paulo caracterizou-se, até o 06 de maio de 2020, como o estado com o maior número de casos confirmados (4.866; 40,4%),

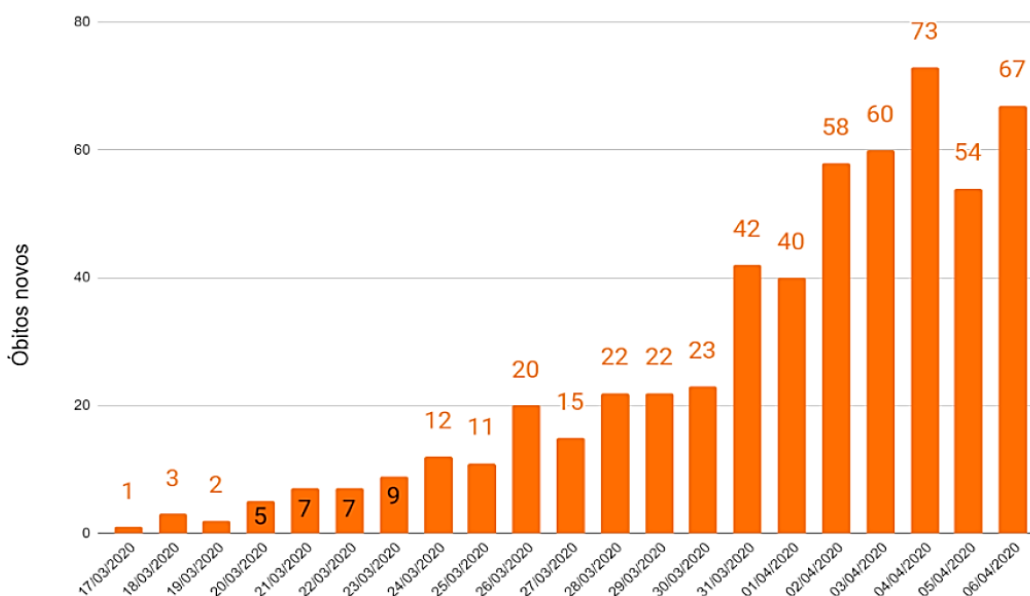
acompanhado do estado do Rio de Janeiro (1.461; 12,1%), Ceará (1.013; 8,4%), Amazonas (532; 4,4%) e Minas Gerais (525; 4,4%).

Segundo Oliveira et al. (2020), ao decorrer dos primeiros indícios da doença no país, os casos eram majoritariamente importados. Com isso, as estratégias iniciais para a contenção da doença, assim como do número de contágio, baseavam-se no isolamento das pessoas infectadas e daqueles que tiveram contato com os mesmos para se inibir a transmissão do vírus de indivíduo para indivíduo, de modo sustentado.

Todavia, ao decorrer do crescimento de casos, começaram a surgir os primeiros registros de óbitos da doença no país. O primeiro óbito foi registrado no dia 17 de março, de um paciente idoso do sexo masculino, morador da cidade de São Paulo, que se enquadrava no grupo de risco por apresentar histórico clínico de diabetes e hipertensão.

A partir do primeiro caso de óbito pela Covid-19 no país até o dia 06 de maio, foram registrados 553 óbitos (Figura 03), tendo um aumento alarmante no dia 31 de março.

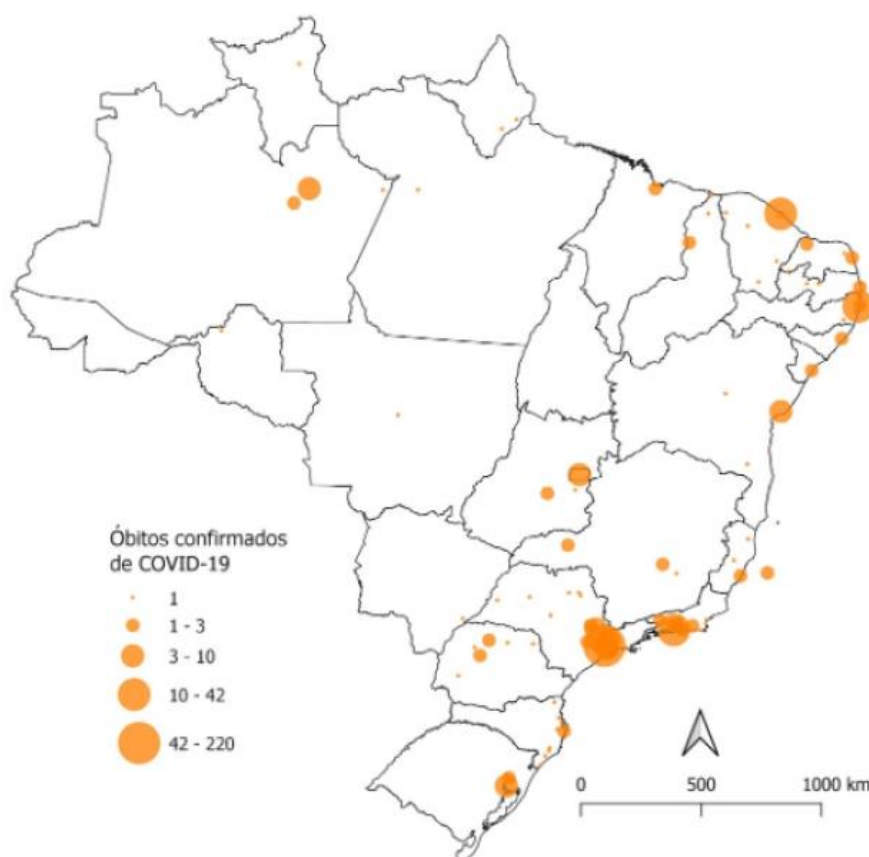
Figura 03- Crescimento do número de óbitos por Covid-19 no Brasil



Fonte: SVS/MS(2020)

As Unidades Federais que apresentaram os maiores números de óbitos confirmadas (Figura 04) até o dia 06 de maio foram: São Paulo (304), Rio de Janeiro (71), Pernambuco (30), Ceará (29) e Amazonas (19).

Figura 04 - Distribuição espacial dos casos confirmados nas Unidades Federais do país



Fonte: SVS/MS (2020)

Segundo Oliveira et al. (2020), tal cenário induziu a necessidade da adoção de medidas (isolamento social, uso obrigatório de máscaras, fechamento de locais públicos, investimento no setor de saúde e outros) que provocassem uma minimização da curva epidêmica da Covid-19, promovendo a diminuição no crescimento abrupto do número de casos, assim como uma redução da demanda por serviços de saúde.

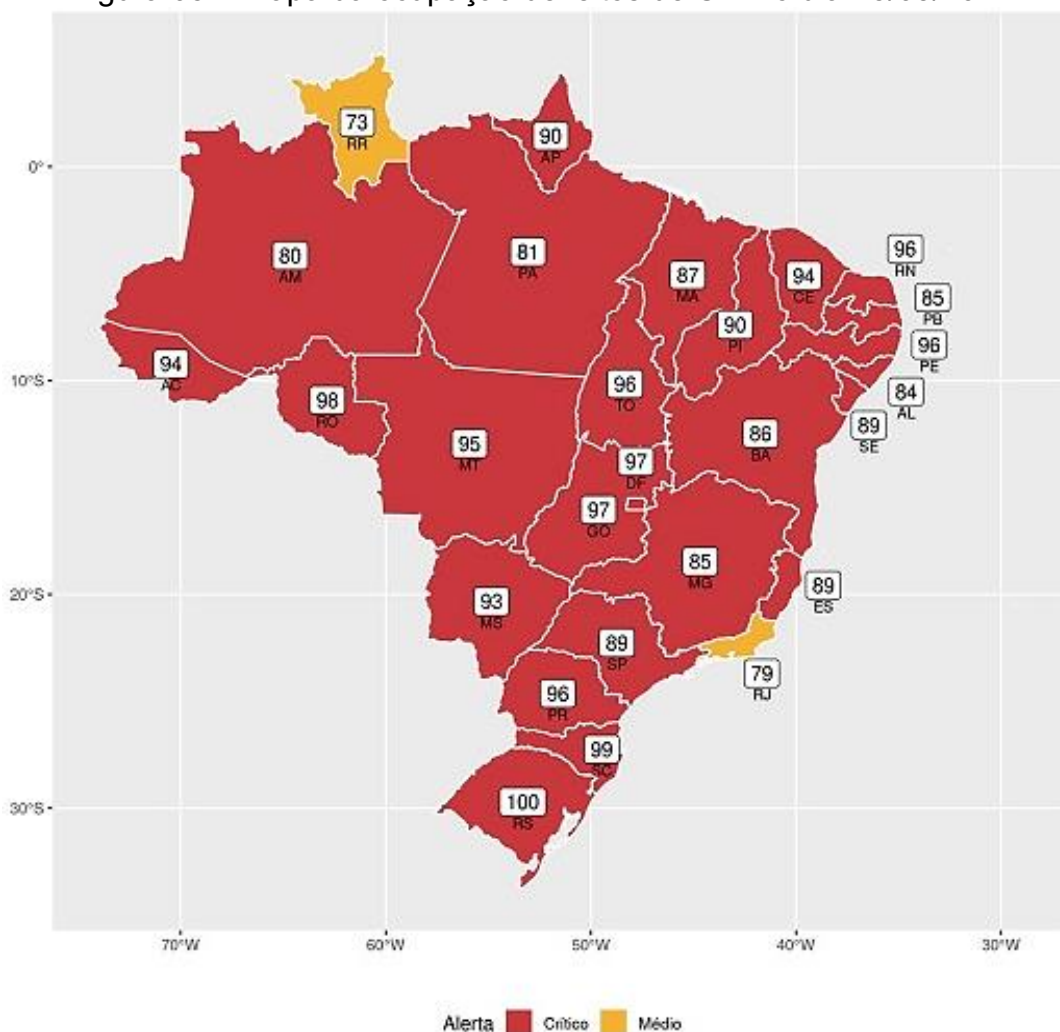
O autor afirma que uma das estratégias do Ministério da Saúde foi pautada, ainda, no fortalecimento da assistência à saúde, com ações que se nortearam na capacitação de recursos humanos e no alargamento da cobertura do Sistema Único

de Saúde (SUS) por meio da contratação de profissionais, especialmente médicos (OLIVEIRA et al., 2020).

Nesse sentido, as execuções dessas medidas tendiam a evitar as altas pressões sob o sistema de saúde e que este entre em colapso, visto que tal situação poderia aumentar a letalidade da doença por falta de leitos e de cuidados intensivos.

Em contrapartida, mesmo com a adoção de estratégias/ações de combate ao vírus, o número de casos confirmados aumentava constantemente, onde o país chegou a vivenciar a popularmente conhecida segunda e terceira onda da Covid-19, ocasionando a ocupação alarmante dos leitos de UTI da doença e promovendo uma situação extremamente crítica em todo país (Figura 05).

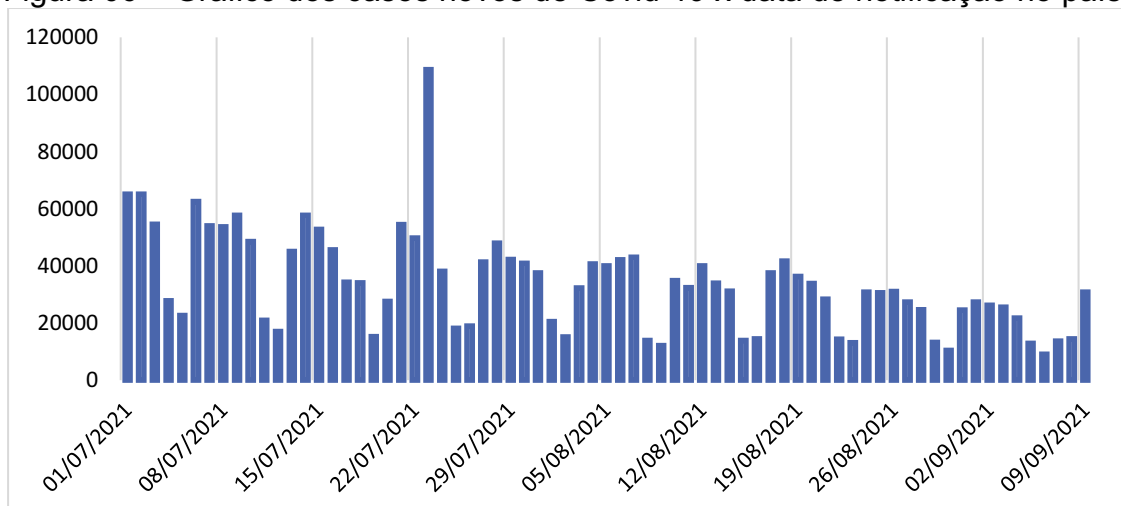
Figura 05 – Mapa da ocupação de leitos de UTI no dia 15/03/2021



Fonte: Boletim Observatório Covid-19 elaborado pela Fiocruz (2020)

Até o dia 09 de setembro de 2021 (Figura 06), foram contabilizados mais 30.891 novos casos, resultando em 20.958.899 casos confirmados de Covid-19 acumulados no país, sendo estes correspondentes a 8.114.234 casos confirmados da região Sudeste, 2.202.152 do Centro-Oeste, 4.757.756 do Nordeste, 1.830.440 da Norte e 4.054.317 casos na região Sul.

Figura 06 – Gráfico dos casos novos de Covid-19 x data de notificação no país

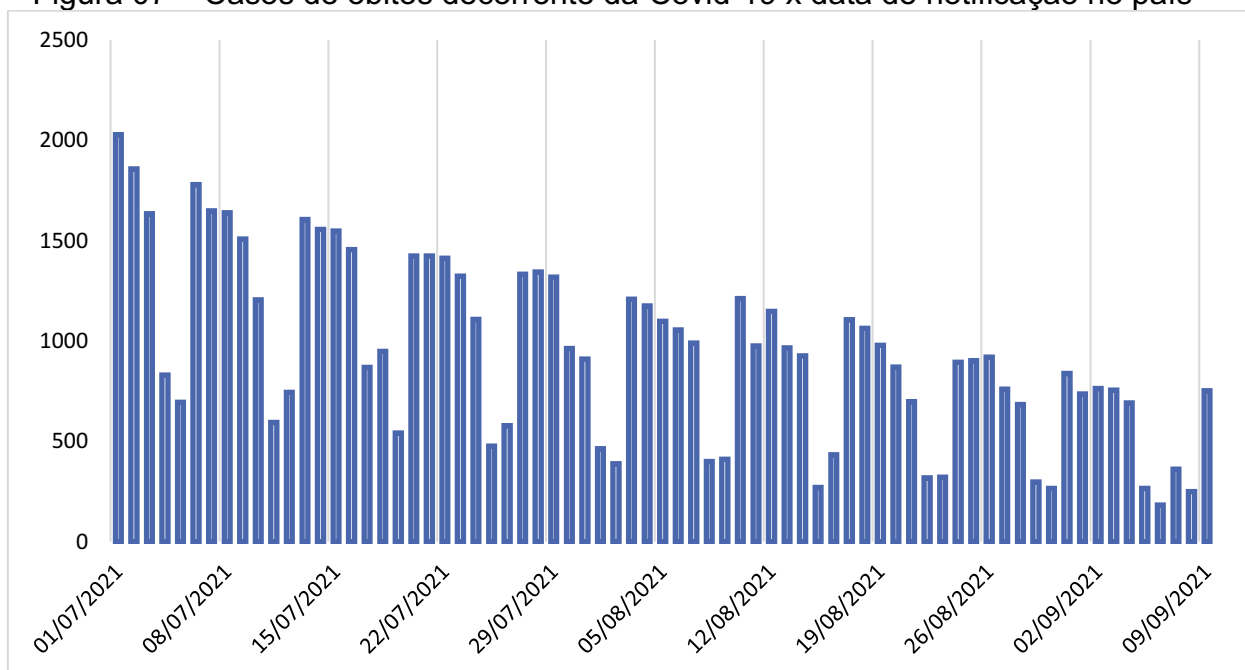


Fonte: Elaborado pelo autor com base de dados da Secretarias Estaduais de Saúde (2020)

Como já citado, assim como o crescimento de casos, o número de óbitos foi aumentando constantemente ao decorrer do tempo (Figura 07). Entretanto, após a implementação da vacina e a expansão da vacinação em toda a população contra a Covid-19 em todo território brasileiro, houve uma diminuição significativa no número de notificações de óbitos da doença.

Nesse segmento, até o dia 09 de setembro de 2021 foram contabilizados mais 753 novos casos de óbito pela doença nas últimas 24h, resultando num total de 585.174 casos de óbitos acumulados no país. A região Sudeste apresentou o maior número de óbitos (276.138), e posteriormente a região Nordeste (115.923), Sul (91.183), Centro-Oeste (55.775) e Norte (46.155).

Figura 07 – Casos de óbitos decorrente da Covid-19 x data de notificação no país



Fonte: Elaborado pelo autor com base de dados das Secretarias Estaduais de Saúde (2020)

3.3 PANDEMIA X CRISE SANITÁRIA NO BRASIL

O planejamento urbano é fundamental para o desenvolvimento dos centros urbanos e para a garantia da qualidade de vida satisfatória, uma vez que o crescimento das áreas urbanas e o aumento populacional, sem o devido planejamento urbano, podem vincular problemas nas esferas sociais, econômicas e ambientais de um ou mais centros urbanos.

Conforme Lima et al. (2019), a expansão do perímetro urbano para a construção de conjuntos habitacionais e para as regularizações de ocupações espontâneas é uma realidade nas cidades brasileiras.

Todavia, pode-se ressaltar que a expansão na malha urbana, paralelo ao crescimento populacional, vincula um aumento na demanda por serviços de habitação, infraestrutura, saneamento, saúde, educação e outros.

No Brasil, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), estima-se que entre os anos de 2001 a 2020 houve um aumento de 39 milhões de habitantes no território brasileiro. Tal circunstância acarreta a elaboração e execução de políticas públicas voltadas à gestão dos órgãos e a prestação adequada dos serviços públicos interligados à temática.

As políticas públicas urbanas no processo de planejamento urbano são previstas na Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal. No art.º 01, declara-se que as políticas urbanas visam estabelecer normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, assim como do equilíbrio ambiental.

Além disso, o art.º 02 relata que a política urbana tem o sentido de nortear o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; [...] Planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; e etc.

Todavia, nota-se que o planejamento urbano não foi condizente ao crescimento populacional em algumas cidades brasileiras. Segundo Silva Neto (2015), a maioria dos municípios brasileiros (ao longo do processo de desenvolvimento) obtiveram um crescimento de forma desordenado, sem nenhum plano ou orientação no que tange o planejamento urbano adequado.

Ao longo dos anos, os crescimentos demográficos e econômicos passaram a reproduzir problemas outrora típicos e restritos às metrópoles, salvo especificidades, como as desigualdades socioespaciais, concentração de renda, favelização, especulação imobiliária, violência, criminalidade, desemprego, trânsito caótico, ineficiência nos serviços de transporte público, falta de espaços verdes e de lazer e de acesso a serviços públicos e infraestrutura urbana (FRANÇA, 2016, pág.109).

Tal situação ficou mais evidente no atual cenário de pandemia que o país vivencia, não sendo necessário muitos esforços para identificar/constatar que alterações provocadas pela pandemia dessa magnitude afetou de forma direta e mais acentuado aqueles que já não dispunham de planejamento urbano adequado e de

condições dignas de existência, como o acesso à água, à moradia, à alimentação, à acessibilidade e ao reconhecimento humano (PRATES, 2020).

Vale ressaltar que as populações que residem nessas áreas sobrevivem em moradias de pequeno porte (casas com apenas um cômodo, por exemplo), sem ventilação, onde somadas às dificuldades com acesso à água, coleta de lixo e de transporte compõem um cenário preocupante que se agrava durante a pandemia da Covid-19 (BASTOS et al., 2020).

Conforme Werneck e Carvalho (2020), as desigualdades socioeconômicas do país e a pouca obtenção das características de transmissão da Covid-19, num contexto de grande desigualdade social, expõem as realidades enfrentadas pelas populações que convivem em condições precárias de habitação e saneamento e/ou que convivem em residências em situação de aglomeração, sem acesso sistemático à água e aos demais serviços de saneamento.

De acordo com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2020), os impactos oriundos da falta de acesso ou da precariedade do fornecimento dos serviços de saneamento são marcantes em áreas de aldeias indígenas, nas periferias urbanas, assentamentos informais, favelas e demais localidades habitadas por populações de baixa renda, onde vivem aproximadamente 13 milhões de brasileiros.

Os dados do Instituto Trata Brasil (2020), ano de 2019, demonstram que somente 83,7% da população brasileira dispõe do serviço de abastecimento de água, resultando em cerca de 35 milhões de brasileiros desatendidos pelo serviço.

No ano de 2018, foi constatado que mais de 230 mil pacientes foram internados nos hospitais públicos em decorrência de alguma doença de veiculação hídrica, está correlacionada a precariedade ou ausência de algum serviço de saneamento básico (BRASIL, 2020).

Além disso, a situação de ineficácia, precariedade ou até a ausência dos serviços de saneamento básico resultou, no primeiro trimestre do ano de 2020, em mais de 40 mil internações causadas por doenças relacionadas as falhas de saneamento básico no Brasil (ABES^A, 2020).

Conforme Roberval Tavares de Souza, presidente da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, se o país tivesse avançado e melhorado a prestação dos serviços de saneamento nos últimos anos, teríamos uma diminuição de mortes por Covid-19 no Brasil, em razão de que os leitos ocupados por doenças interligadas a falta de saneamento poderiam ser destinados aos pacientes com casos agravados da Covid-19 (SOUZA^D,2020).

Dessa forma, a identificação e o conhecimento das determinantes contextuais relacionadas ao saneamento básico e a saúde tendem a contribuir para a identificação de grupos de indivíduos mais vulneráveis, minimizando as desigualdades na prestação destes serviços e a promover a garantia da qualidade de vida humana (MASSA; CHIAVEGATTO FILHO, 2020).

3.4 O USO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICAS (SIG) NO ÂMBITO DE SAÚDE PÚBLICA

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) surgiu em meados da década de 80 a partir do interesse de manipular as informações geográficas através de um sistema de coordenadas no uso de meios tecnológicos, especificamente em computadores. Assim, a busca para alcançar esse interesse contribuiu para o surgimento, desenvolvimento e evolução do SIG (SANTOS et al., 2004)

O SIG pode ser conceituado como:

Um sistema composto por softwares e hardwares que estão submetidos a uma organização de pessoas interligadas para um mesmo fim, que se utilizam de dados georreferenciados, de forma a tornar possível a coleta, armazenamento, edição, processamento, análise e a disponibilização, visando a possibilidade de planejar e monitorar questões ligadas ao espaço físico geográfico através dos produtos gerados pelo sistema, que são arquivos digitais contendo Mapas, Gráficos, Tabelas e Relatórios convencionais (ZAIDAN, 2017, p.200).

Desse modo, pode-se entender que o SIG é uma geotecnologia composta pelo conjunto de tecnologias que vão desde da coleta até as informações com referência espacial geográfica ao longo do processo de georreferenciamento dentro do ramo das atividades de geoprocessamento (ZAIDAN, 2017).

Segundo Miranda (2010), a utilização do geoprocessamento em estudos tornou-se cada vez mais frequente, visto que a aplicação de métodos de geotecnologia, interligado aos avanços dos recursos computacionais, impulsionou a adoção do geoprocessamento em diversas áreas, especialmente na atualização de mapas sem a necessidade de refazê-los manualmente.

O termo de geoprocessamento pode ser compreendido como:

O conjunto de técnicas e métodos teóricos e computacionais relacionados com a coleta, entrada, armazenamento, tratamento e processamento de dados, a fim de gerar novos dados e ou informações espaciais ou georreferenciadas (ZAIDAN, 2017, p.198).

De acordo com Müller et al. (2010), os métodos de geoprocessamento vêm sendo considerados e aplicados como uma ferramenta importante de análise das relações entre o ambiente e eventos, especialmente relacionados aos estudos epidemiológicos e nas investigações que procuram associar a distribuição de doenças e os agravos em coletividades humanas.

Conforme Fonseca e Sousa (2017), ao passar do século XXI, houve uma reconfiguração no que tange os serviços de saúde, havendo o surgimento e interesse em obter um conhecimento sobre as características da população e do território atendidos pelo serviço de saúde, para que assim a prestação do serviço possa corresponder com as necessidades da população inserida e que as ações de saúde tenderiam a ser cada vez mais eficazes.

Consequentemente, o uso do SIG torna-se importante e faz-se necessário na área de saúde, principalmente em estudos epidemiológicos, no sentido da realização de mapas de georreferenciamento que poderiam auxiliar, de forma direta ou indiretamente, os gestores em saúde na elaboração de melhores estratégias de ação, analisando a distribuição espacial das doenças e as relações destas com aspectos populacionais, ambientais e de mobilidade (SOUZA^A et al., 2020).

Conforme Pina (2000), uma forma de estudar essa relação é através da elaboração de mapas, tendo um detalhamento das condições de serviços de saneamento e saúde da população, permitindo a observação espacial de situações de risco e dos problemas de saúde.

Além disso, o mesmo autor ressalta que a abordagem espacial permite a integração de dados demográficos, socioeconômicos e ambientais através do cruzamento das informações oriundas de diversos bancos de dados.

Silveira et al. (2017) afirmam que o uso do Sistema de Informações Geográficas (SIG) tem o sentido de descrever, analisar e prever padrões espaciais, dispondo de diversas aplicações em epidemiologia, como o mapeamento de doenças, a investigação de surtos e análises espaciais.

Portanto, compreende-se que a elaboração de mapas cartográficos se converte em um instrumento para a investigação da situação de saúde que resulta em elementos para a criação de estratégias de vigilância sanitária e controle de doenças (REGINATO et al., 2020).

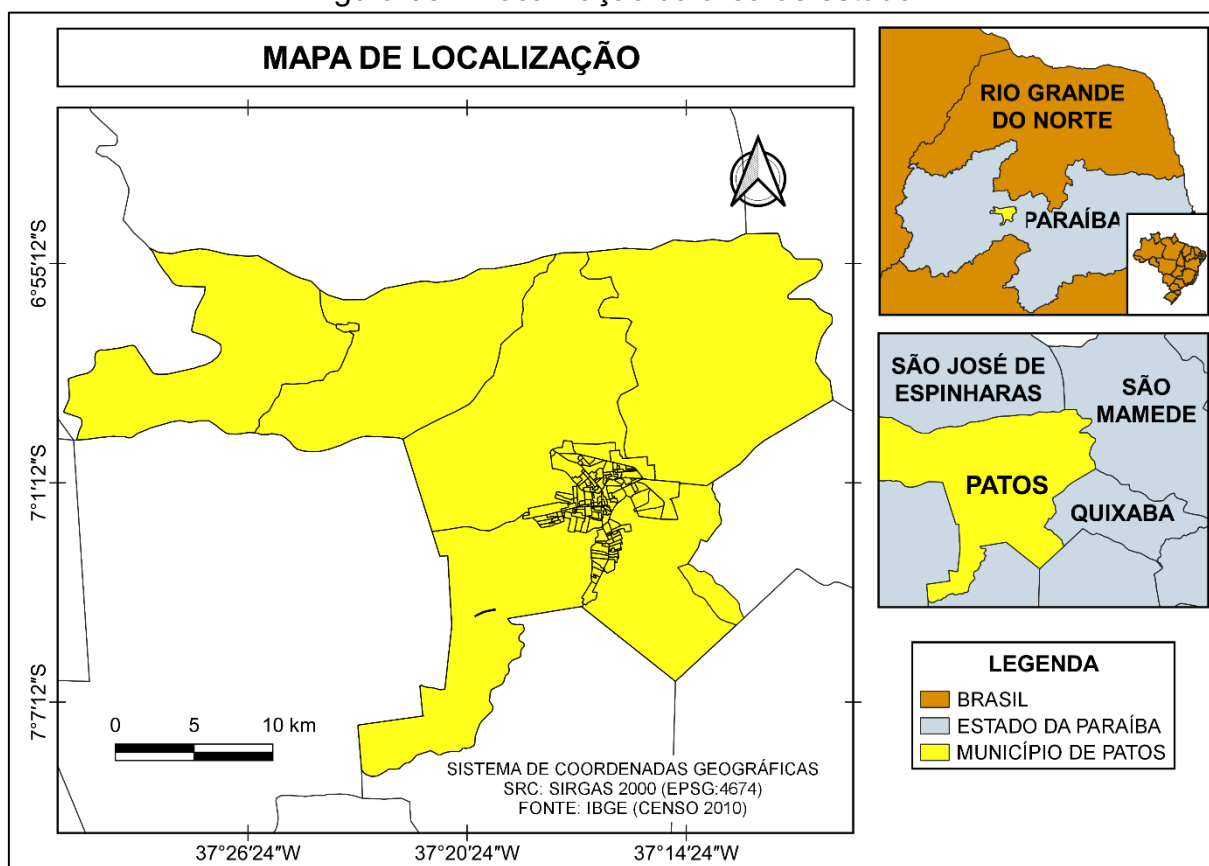
Nessa contextualização, frente à prestação dos serviços na área da saúde, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) podem ser uma ferramenta de grande utilidade, principalmente nesse cenário de pandemia da Covid-19, onde o uso da ferramenta tende a auxiliar no mapeamento e exposição dos desafios sanitários em escala global, nacional, regional e local.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo da pesquisa deu-se na zona urbana do município de Patos, no Estado da Paraíba, Brasil (Figura 08) no período de janeiro a dezembro de 2020. De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), estima-se que o município possui uma população de 108.192 habitantes, uma área territorial de 472,892 km² e uma densidade demográfica de 212,82 habitantes por km². O município supracitado pode ser localizado geograficamente pelas coordenadas: 07° 01' 32" de Latitude Sul e 37° 16' 40" de Longitude Oeste.

Figura 08 – Localização da área de estudo



Fonte: Medeiros (2021)

4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho caracterizou-se como um estudo de caso, tendo um delineado descritivo e exploratório, de natureza aplicada e de abordagem quali-quantitativa. De acordo com Creswell (2010), a aplicação dessa abordagem possibilita o desenvolvimento e a legitimidade percebida de ambos os métodos, resultando numa melhor compreensão, observação e estudo dos problemas investigados e uma maior aproximação do objetivo da pesquisa.

A fim de alcançar o objetivo do estudo, inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica em bibliotecas virtuais, livros, artigos, documentos científicos e relatórios técnicos no qual se extraiu conceitos e características da temática. No desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se dados secundários do boletim epidemiológico da Secretaria Municipal de Saúde de Patos (PB), do Sistema Nacional

de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os dados foram anotados e analisados na ferramenta Microsoft Excel, onde estes passaram por métodos de estatística descritiva para a elaboração de gráficos, tabelas e outros fins. Posteriormente, os dados foram aplicados à ferramenta QGIS, para elaboração de mapas temáticos, ocasionando uma melhor caracterização e apresentação dos resultados obtidos. Ademais, realizou-se visitas *in loco* e registros fotográficos para a representação da situação atual das condições sanitárias do município, com foco no objetivo da pesquisa.

4.3 SELEÇÃO DOS INDICADORES E MÉTODOS DE ANÁLISE DOS DADOS

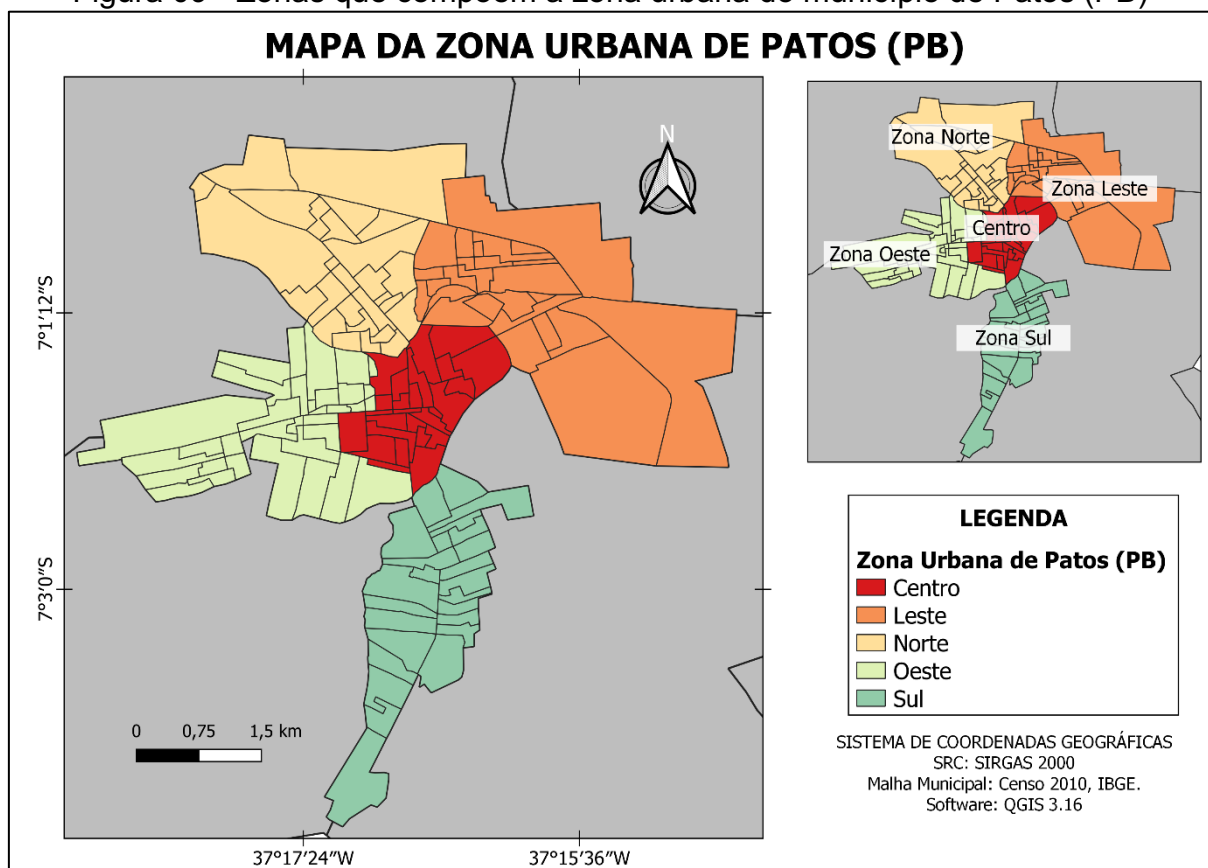
A fim de obter uma progressão estatística e minimizar a ausência dos dados dos serviços de saneamento e a população residente na área de estudo, referentes ao ano de 2020, foram selecionados e utilizados dados secundários do SNIS (referentes aos anos de 2018 e 2019) e complementados com os dados do censo demográfico de 2010, do IBGE.

Os dados do SNIS foram selecionados a partir da sua relevância e representatividade do número de habitantes da zona urbana do município de Patos (PB) e na prestação dos serviços de atendimento de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos. Vale enfatizar que os dados foram prestados pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA) e pela Prefeitura Municipal de Patos (PB).

Na elaboração do mapeamento dos bairros que compõem a zona urbana e os respectivos dados populacionais, utilizou-se o mapa de malha urbana do censo demográfico do IBGE referente ao município em estudo. Na progressão estatística, obteve-se a população estimada de 2020, no uso de método matemático, a partir da utilização dos dados do censo demográfico de 2010.

Desse modo, obteve-se o levantamento dos dados da estimativa da população residente nas zonas municipais: Norte, Sul, Leste, Oeste e Central (Figura 09) e nos setores censitários, no ano de 2020.

Figura 09 - Zonas que compõem a zona urbana do município de Patos (PB)



Fonte: Medeiros (2021).

4.3.1 Levantamento estatístico populacional do município

O levantamento estatístico deu-se a partir do número de habitantes por zonas do município, resultante da soma de todos os setores censitários das respectivas zonas registradas no censo 2010.

Posteriormente, a partir da margem representativa de cada zona no último censo, realizou-se a estimativa da população residente na zona urbana no ano de 2020 (Eq. 01)

$$\text{População por Zona} = \frac{\text{População da Zona (n)}^*}{\text{População total da Zona Urbana}^*} \times \text{População Urbana} \quad (\text{Eq.01})$$

Onde:

- População da zona (n): População residente na zona no último censo 2010;
- População total da Zona Urbana: População Urbana no último censo 2010;
- População Urbana: População Urbana do município no ano de 2020.

Logo, após a aplicação da Eq. 01, obteve-se o número de residentes por zonas na área urbana, com a confiabilidade de 95% e 5% de margem de erro:

Tabela 02 – Estimativa de população residente por zona urbana de Patos (PB)

Zona Urbana	População residente Censo 2010 (hab.)	População residente estimada para 2020 (hab.)
Norte	19.387	21.038
Sul	19.862	21.553
Centro	14.217	15.428
Leste	19.591	21.259
Oeste	23.282	25.264
População Urbana	96.339	104.542

Fonte: Medeiros (2021).

Para o cálculo da estimativa da população por setor censitário foi utilizado a seguinte equação (Eq. 02):

$$\text{População por Setor Censitário: } \frac{\text{População da Zona (n)*}}{\text{População do setor (n)*}} = \frac{\text{(Eq. 01)}}{\text{População do setor (X)}} \quad (\text{Eq. 02})$$

Logo após, obtidos e anotados a estimativa da população residente em cada zona e setor censitário do município.

Levantou-se, no SNIS, os dados de 2018 a 2019 diante ao número de população urbana atendida pelos serviços de saneamento: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos.

Posteriormente, a partir de processos matemáticos (soma, média e porcentagem), obteve-se o número de habitantes atendidos (Eq. 03) pelos serviços por zonas (Tabela 03), por setores censitários (Eq. 04) e também o número de residentes ausentes dos serviços em estudo (Eq. 05).

Para o cálculo da estimativa da população atendida pelos serviços por zona foi utilizada a fórmula a seguir:

População atendida por Zona:

$$\frac{\text{População da Zona (n)*}}{\text{População total da Zona Urbana*}} \times \text{População Atendida pelo serviço (n)} \quad (\text{Eq 03})$$

Cálculo da estimativa da população por setor censitário:

$$\text{População atendida por Setor Censitário: } \frac{(Eq.03 \times Eq.02)}{(Eq.01)} \quad (\text{Eq. 04})$$

Cálculo da população não atendida pelos serviços de saneamento:

$$\text{População sem atendimento pelo serviço (n): } = [Eq. 02 - Eq. 04] \quad (\text{Eq. 05})$$

Tabela 03 – Estimativa de população atendida pelos serviços de saneamento no ano de 2020

Zona Urbana	Serviço de Abastecimento de Água	Serviço de Esgotamento Sanitário	Serviço de coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)
Norte	21.038	3.366	19.474
Sul	21.553	3.449	19.951
Centro	15.428	2.469	14.281
Leste	21.259	3.402	19.679
Oeste	25.264	4.043	23.386
População Urbana	104.542	16.729	96.770

Fonte: Medeiros (2021)

Vale ressaltar que a estimativa foi elaborada na expectativa de que os serviços fossem fornecidos de forma paralela, a porcentagem de população urbana atendida, em todas as localidades da zona urbana (Centro, Norte, Sul, Leste e Oeste), ao decorrer do tempo. Nesse sentido, a margem representativa consiste numa margem de 95% de confiança e 5% de erro.

4.3.2 Levantamento estatístico dos dados epidemiológicos da Covid-19 no município

Inicialmente, levantou-se o número de casos confirmados de Covid-19 na zona urbana do município. Todavia, ao consultar a Secretaria de Saúde da área em estudo, os representantes do setor informaram que o sistema de registro dos dados epidemiológicos de Covid-19 passou por modificações ao decorrer da atualização do mesmo, havendo assim mudanças no processo de notificação da doença, especialmente com relação a prestação de informações de zonamento (rua, número de residência e bairros) a partir do mês de dezembro de 2020.

Assim, a pesquisa consiste no levantamento de dados epidemiológicos oriundos da prestação de informações publicadas na rede social da Prefeitura

Municipal de Patos, especialmente na publicação do boletim epidemiológico da doença até o primeiro dia do mês de dezembro de 2020, no sentido de garantir a veracidade dos dados e minimizar os impasses diante a prestação dos dados no sistema da área de saúde.

Logo, os registros dos casos confirmados são referentes aos primeiros meses do ano de 2020, ou seja, do primeiro caso confirmado da doença no município até dezembro do referido ano. Sucessivamente, os dados foram agrupados nas cinco zonas (Tabela 04) e distribuídos nos setores censitários da zona urbana do município.

Tabela 04- Bairros que apresentaram casos de Covid-19 na zona urbana de Patos (PB) em 2020

Zonas Municipais	Bairros
Zona Norte	Belo Horizonte, Novo Horizonte, Noé Trajano, Matadouro, Jardim Magnólia, Jardim Bela Vista, Jardim Queiroz, Jardim Europa, Bairro dos Estados, Juá Doce e Vila Mariana
Zona Sul	Jatobá, Monte Castelo, Nova Conquista, Conjunto dos Sapateiros, Alto de Tubiba, Vista da Serra II, Santa Cecília e Jardim Santa Cecília
Zona Leste	Nova Brasília, Jardim Colonial, Geraldo Carvalho, Salgadinho, Sete Casas, Placas, Dona Milindra, Vila Cavalcante e São Sebastião.
Zona Oeste	Maternidade, Liberdade, Bivar Olinto, Jardim Guanabara, Residencial Itatiunga, Santa Clara, Morro, Vila Teimosa, José Mariz, Geralda Medeiros, Jardim Redenção e Jardim Redenção III.
Zona Central	Santo Antônio, Centro, Brasília e Jardim Califórnia.

Fonte: Adaptado pelo autor com base nos dados da secretaria municipal de saúde, 2021

Por fim, todos os resultados obtidos no Microsoft Office Excel, decorrente dos processos estatísticos, foram implementados na ferramenta QGIS, resultando na visualização/exposição dos valores estimados de população inseridas na localidade em estudo, na espacialização dos casos confirmados de Covid-19 e na estimativa da população com acesso aos serviços de saneamento em estudo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

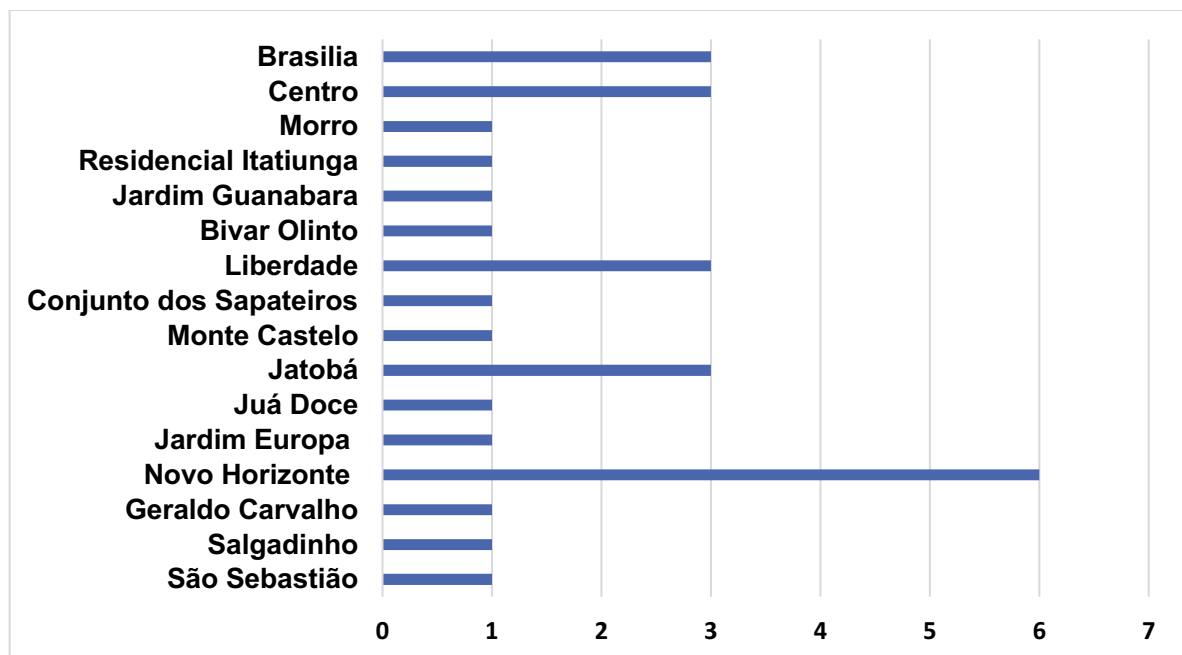
5.1 SÉRIE HISTÓRICA DOS CASOS CONFIRMADOS DE COVID-19 EM PATOS (PB)

A partir do uso dos instrumentos da pesquisa, constatou-se que o primeiro caso confirmado por Covid-19 no município de Patos (PB) foi registrado no fim do mês de março, onde o paciente se enquadrava como grupo de risco. Logo após, os casos confirmados de Covid-19 tiveram uma curva ascendente, registrados pela prefeitura municipal.

Vale salientar que, no intervalo de março até abril do ano de 2020 foram contabilizados 18 casos confirmados. Posteriormente, no mês de maio, o município passou a registrar um pico de contaminação do vírus. Neste mês, os valores ficaram acima da média, comparado aos meses anteriores, alcançado a marca de acima de 100 casos registrados no dia 11/05/2020.

Na Figura 10 pode ser observado que até o mês de maio de 2020, o bairro do Novo Horizonte possuía o maior número (6) de casos confirmados da doença, seguido pelos bairros: Brasília (3), Centro (3), Liberdade (3), Jatobá (3), Morro (1), Residencial Itatiunga (1), Jardim Guanabara (1), Bivar Olinto (1), Conjunto dos Sapateiros (1), Monte Castelo (1), Juá Doce (1), Jardim Europa (1), Geraldo de Carvalho (1), Salgadinho (1) e São Sebastião (1).

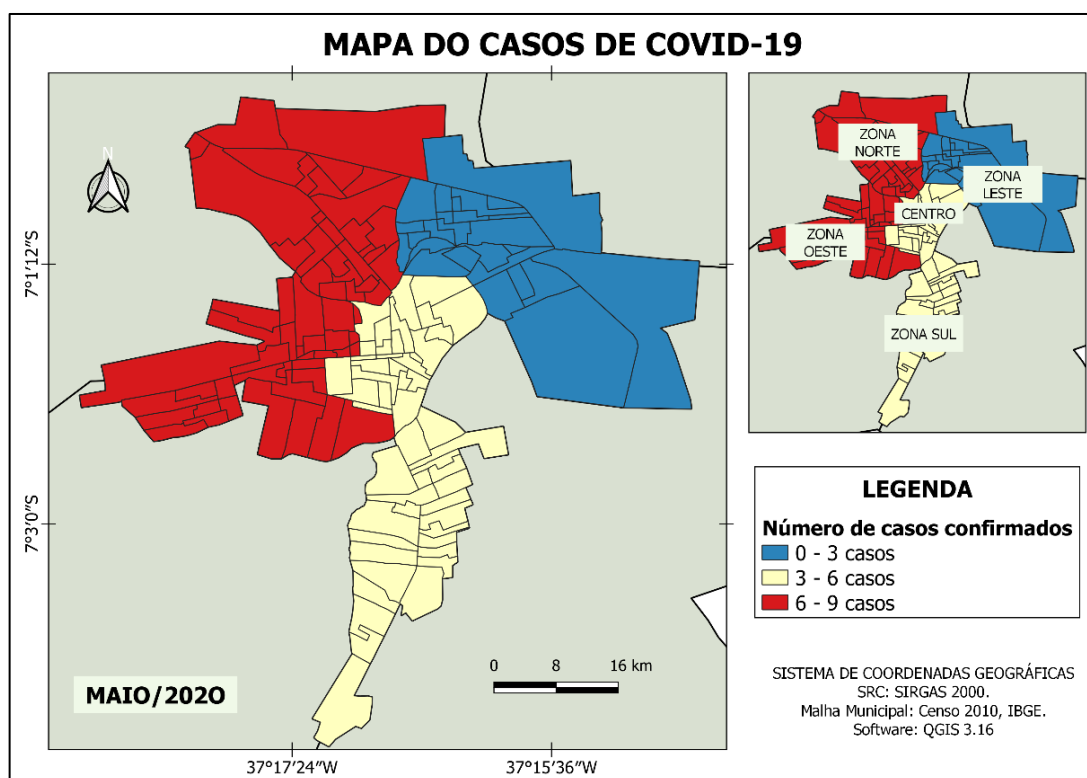
Figura 10 - Gráfico do número de casos de Covid-19 (de março a maio de 2020)



Fonte: Medeiros (2021).

Dessa forma, as zonas Norte e Oeste possuíam os maiores números de casos confirmados da doença entre março a primeiro de maio de 2020. De forma contrária, a zona Leste demonstrou o menor número de casos (Figura 11).

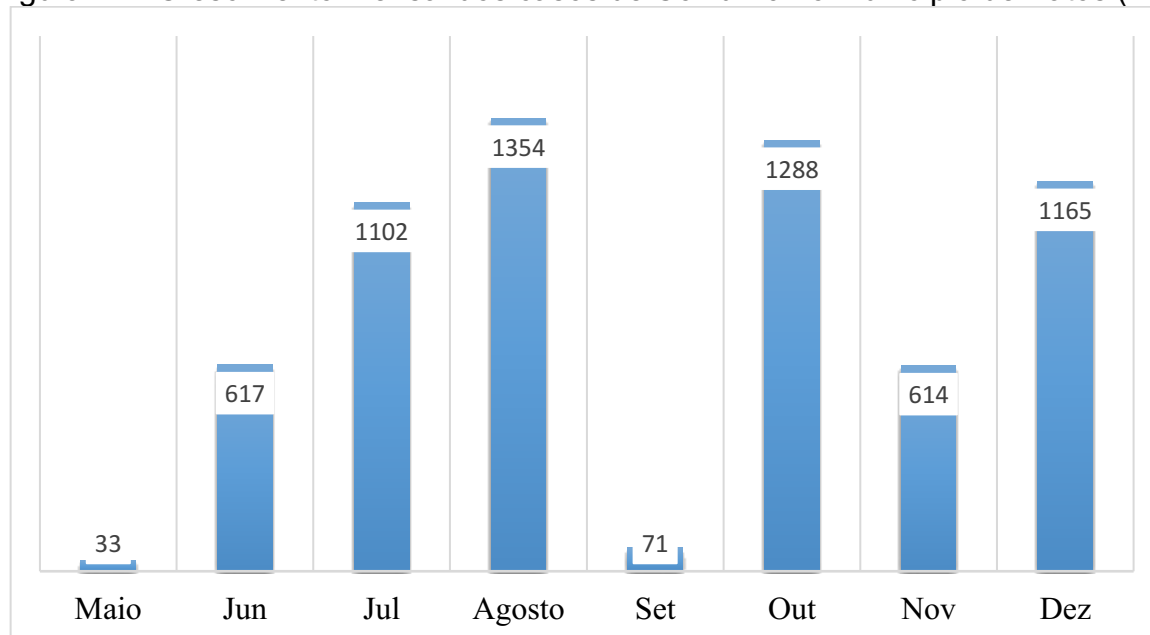
Figura 11 – Mapa dos primeiros casos confirmados de Covid-19 na zona Urbana



Fonte: Medeiros (2021).

Na Figura 12, pode-se observar que o município apresentou oscilações na notificação dos casos confirmados mensalmente de Covid-19. Entre os meses de maio a agosto do ano de 2020 houve um aumento de 1.321 casos registrados. Posteriormente, houve uma variação considerável nos registros, havendo uma diminuição no mês de setembro (redução de 1.283 novos casos) e elevação de casos ao decorrer dos meses posteriores (aumento de 1.217 novos casos).

Figura 12 - Crescimento mensal dos casos de Covid-19 no município de Patos (PB)



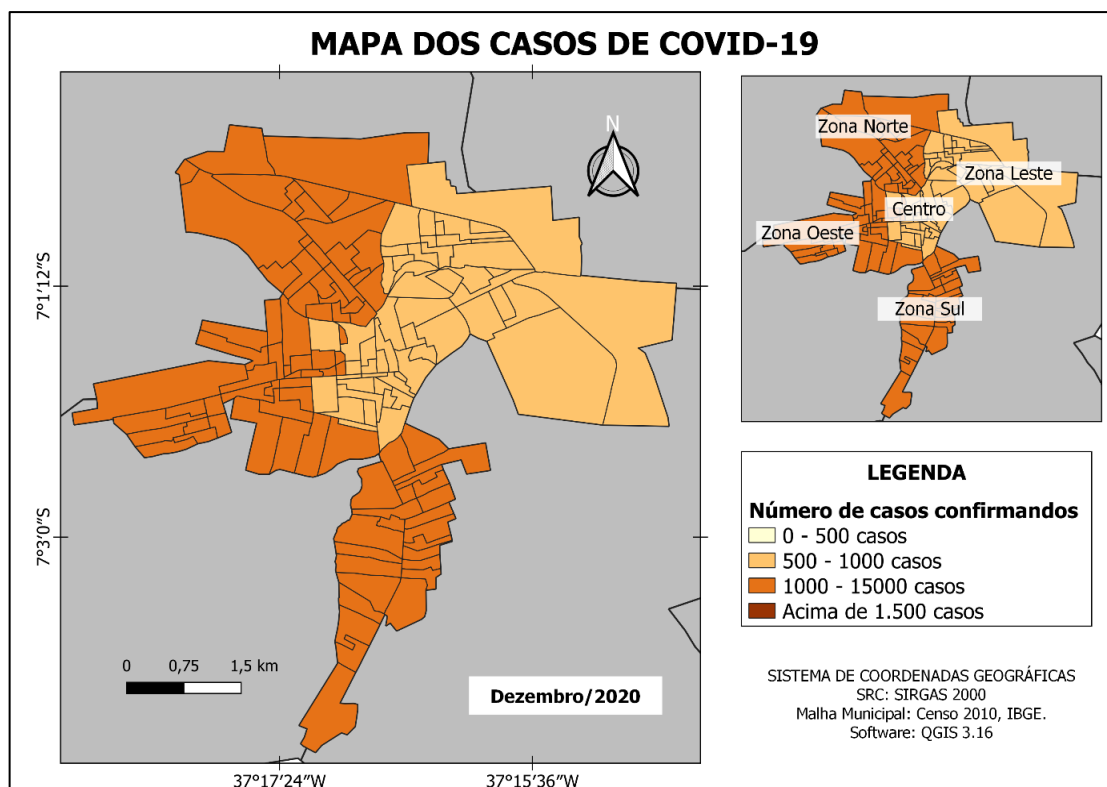
Fonte: Elaborado pelo autor adaptado da Secretaria Municipal de Saúde de Patos -PB, 2021

Desde modo, pode-se questionar que no mês de setembro houve uma diminuição de infectados pelo vírus decorrente da execução e adoção de medidas sanitárias e/ou da possível diminuição da realização de teste imunológicos, ambas por parte da população. Já o elevado crescimento de registros diante aos casos confirmados no mês de outubro pode ter sido ocasionado pelo período eleitoral do pleito municipal.

Neste período, as ações de campanha eleitoral podem ter sido um dos fatores que contribuíram para o aumento dos casos, podendo citar: atividades de panfletagem, visitas as residências, encontros de partidários durante as campanhas, a realização de atividades eleitorais em condições de aglomeração e outros. Tal circunstância resultou em 1.288 novos casos no mês de outubro de 2020, e que se repetiu no mês de dezembro com 1.165 novos casos.

Com relação ao crescimento dos casos por zonas no município, averiguou-se que os residentes da Zona Norte foram os mais infectados pela Covid-19 desde do primeiro caso até dezembro, totalizando 1.508 infectados (Figura 13). Em seguida, ficaram as zonas: Oeste (1.495 infectados); Sul (1.185 infectados); Centro (869 infectados) e Leste (807 infectados).

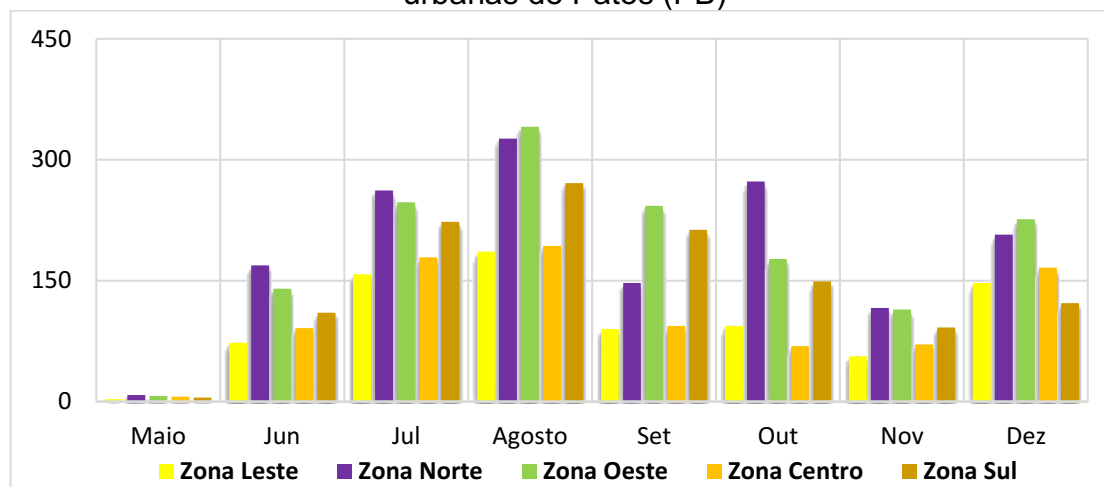
Figura 13 - Mapeamento do crescimento dos casos de Covid-19 em Patos (PB)



Fonte: Medeiros (2021).

Com relação ao crescimento mensal dos casos, notou-se que as Zonas Norte e Oeste mantiveram os maiores índices de crescimento mensal, havendo oscilações entre as zonas diante do crescimento mensal de casos no ano de 2020 (Gráfico 14).

Figura 14 – Gráfico do Crescimento mensal dos casos de Covid-19 nas zonas urbanas de Patos (PB)



Fonte: Medeiros (2021).

Entre os meses de maio a julho, a Zona Norte teve o maior crescimento mensal de casos. Logo após, entre agosto e setembro, a Zona Oeste alcançou os maiores índices de crescimento de infectados, e posteriormente, a Zona Norte retornou a demonstrar elevados casos confirmados nos meses de outubro e novembro, voltando a diminuir no mês de dezembro. Por outro lado, a oscilação mensal nas zonas com os baixos índices de casos manteve-se entre as zonas Leste e Centro.

5.2 CORRELAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO X COVID-19 EM PATOS (PB)

No âmbito da correlação das condições sanitárias e a doença em análise, levantou-se a estimativa do número de residentes situados nos setores censitários do município de Patos (PB), visto que o crescimento populacional está interligado as diretrizes do planejamento urbano, sendo um fator fundamental para qualidade de vida da população e na prestação dos serviços de saneamento.

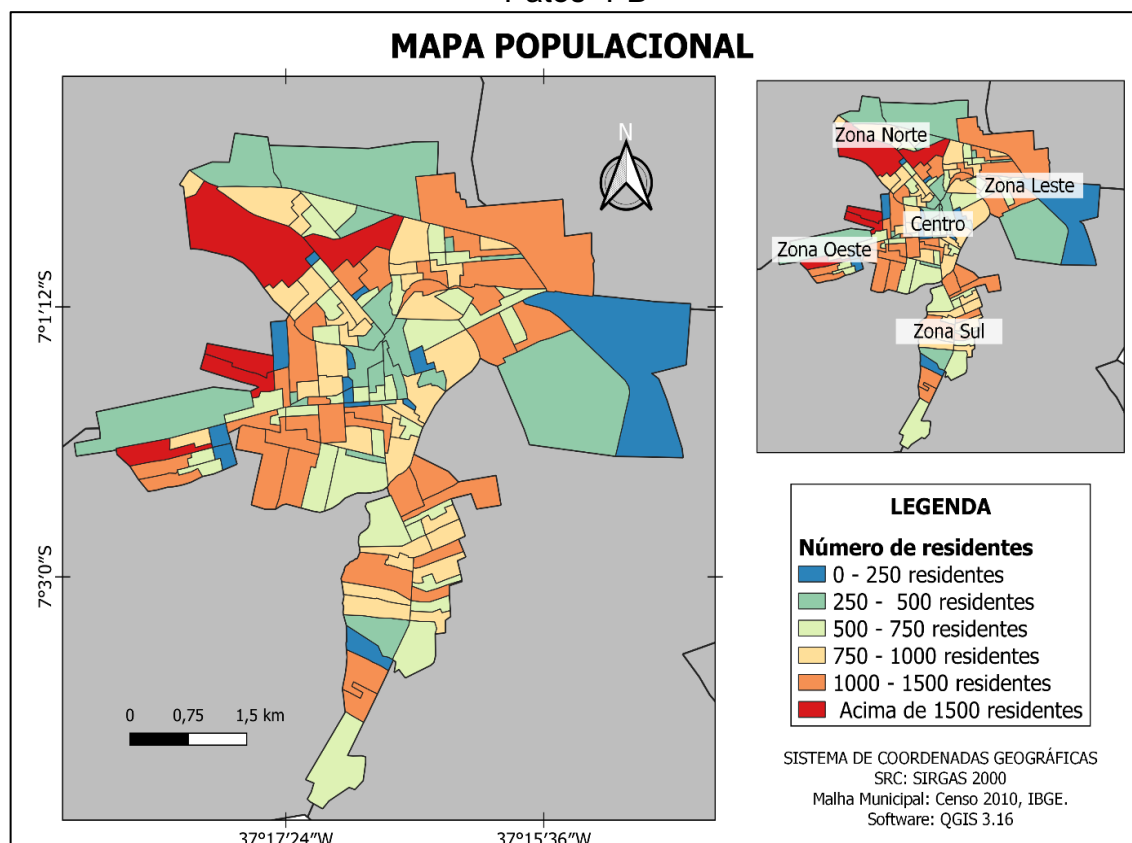
Na Figura 15, estimou-se que a maior parte da população urbana do município reside na Zona Oeste, correspondendo a 24,2% da população urbana do município ou 25.264 habitantes, havendo um equilíbrio populacional entre as demais zonas, tendo a Zona Sul composta por 21.553 residentes (20,6%), Leste com 21.259 residentes (20,3%), Zona Norte com 21.038 residentes (20,1%) e Centro com 15.428 residentes (14,8%).

Diante ao resultado, pode-se compreender que a baixa porcentagem populacional de residentes no Centro dá-se pela zona possuir uma maior presença de empreendimentos comerciais (shopping, mercado público, lojas e outros), prédios públicos, estabelecimentos de ensino, clínicas particulares e outros do que a presença de residências domiciliares, quando comparada às outras zonas em estudo.

Além disso, vale enfatizar que, possivelmente, a elevada porcentagem da população da Zona Oeste pode ser devido ao aumento da expansão territorial da zona urbana nos setores censitários, bem como, a implantação de conjuntos habitacionais na região. Podendo citar a execução e entrega de 770 unidades habitacionais no bairro Residencial Itatiunga, destinadas a mais de três mil pessoas que não possuíam residências próprias no município. As unidades habitacionais foram implementadas

por meio do Programa Minha Casa Minha Vida em parceria com o Governo do Estado da Paraíba e o Governo Federal.

Figura 15 - Número de residentes por setor censitário na zona urbana da cidade de Patos- PB



Fonte: Medeiros (2021).

Já diante ao número populacional por setores censitários, estimou-se que os setores localizados nos bairros: Bivar Olinto, Morro, Liberdade, Novo Horizonte e Bela Vista apresentaram os maiores números de moradores dos setores investigados. Tal constatação pode ser oriunda da expansão do setor imobiliário no município, resultando na construção de condomínios, casas, prédios e outros.

Em vista disso, após o levantamento do número de habitantes que residem nas zonas em estudo, estimou-se o número de população atendidos pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e as situações sanitárias que os mesmos se encontravam.

5.2.1 Serviço de atendimento do abastecimento de água

O abastecimento de água é de extrema importância para a vida, uma vez que a água potável é necessária na existência humana, para o desenvolvimento social, econômico e ambiental das áreas urbanas e rurais.

No cenário de pandemia, este serviço torna-se ainda mais indispensável para a população, visto que o ato de lavar de mãos com sabão, higienização do corpo humano, dos alimentos e objetos de contato tornou-se uma das formas de diminuição da proliferação do coronavírus.

No município de Patos, o abastecimento de água decorre do complexo de três mananciais (Capoeira, Barragem da Farinha e Jatobá) e é complementado pelo sistema adutor Coremas/Sabugi (MEDEIROS et al., 2020).

Segundo Oliveira et al. (2017), as águas oriundas dos mananciais passam pelo processo de tratamento de água, feito de forma convencional, em cinco etapas: coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção, com a adição de cloro na Estação de Tratamento de Água (ETA) da CAGEPA, situada no município, que após atender as normas de potabilidade, são fornecidas à população pela rede de distribuição de água da empresa.

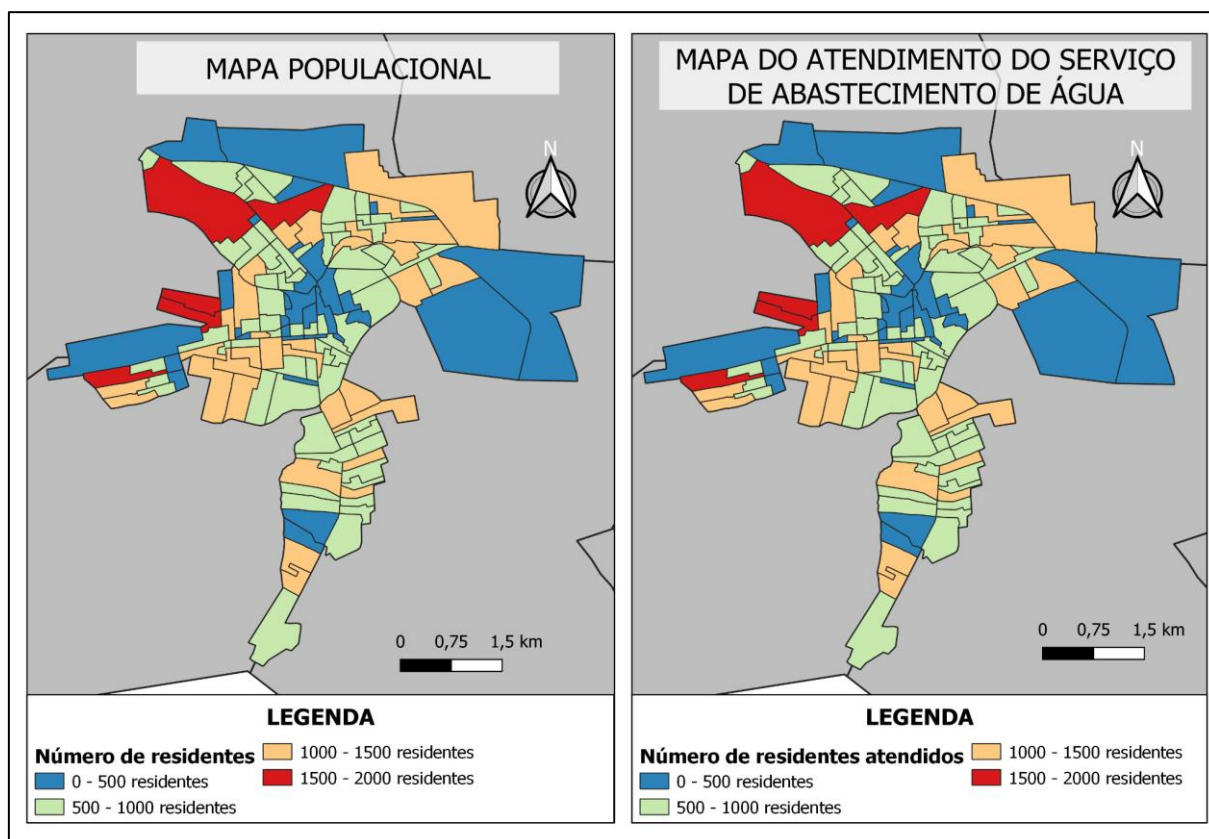
Em vista disso, acredita-se que possivelmente não exista a presença do vírus na rede de abastecimento do município supracitado. Pois, conforme Mello et al. (2020), não existem estudos que comprovem possíveis relatos da presença do vírus transmissor da Covid-19 em águas de abastecimento público.

Pois, embora exista a possibilidade de presença do vírus nas canalizações de água oriundo de possíveis danos nas canalizações, acredita-se que o tratamento, que inclui a realização das etapas de filtração e desinfecção no tratamento de água, assim como a presença de cloro residual (que tende a garantir que a água chegue sem microrganismo patogênicos às residências) promovendo a remoção e/ou a possível inativação do vírus que causa a Covid-19 (SOARES et al., 2020).

Com relação ao serviço de atendimento, na Figura 16 é possível constatar que toda população urbana é atendida pelo serviço de abastecimento de água. Tal situação é benéfica para os diversos eixos, especialmente para a saúde pública dentro do contexto de situação pandêmica.

Visto que a população dispõe de água potável para execução da sua higienização, assim como de seus objetos individuais e coletivos, contribuindo assim para uma diminuição das chances de transmissão da Covid-19 entre os indivíduos, além de garantir e assegurar o direito a água a todos.

Figura 16 – Mapa populacional x Atendimento de abastecimento de água por setor



Fonte: Medeiros (2021).

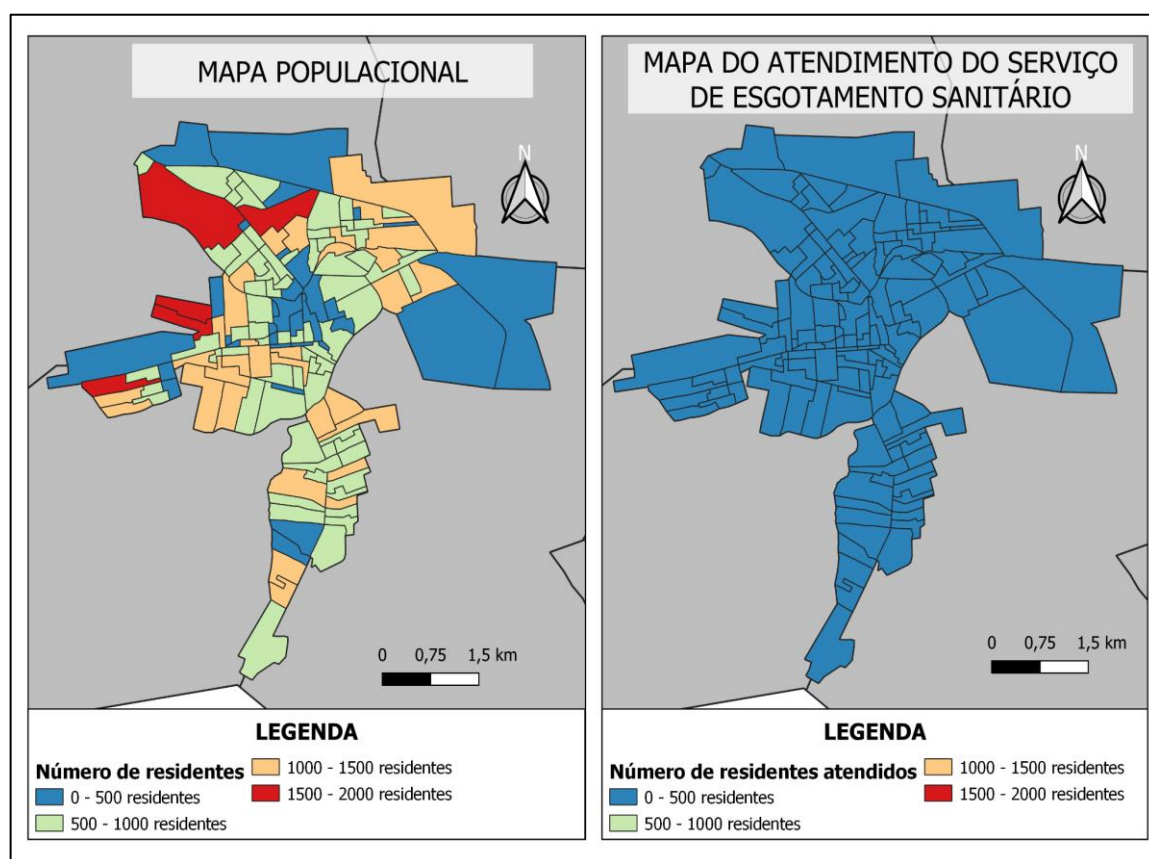
5.2.2 Serviço de atendimento do esgotamento sanitário

O esgotamento sanitário é instituído como a coleta dos despejos líquidos, domésticos e industriais, água de infiltração e a contribuição fluvial parasitária (MENDES; BARCELLOS, 2018). Com a pandemia, as ações de monitoramento dos sistemas de esgotamento sanitário tornaram-se essenciais, com o intuito de somar forças nos mecanismos de vigilância, principalmente, em países em que os casos têm aumentado de forma rápida, como o Brasil (SOUZA^C et al., 2020).

De acordo Macedo et al. (2020), além das medidas orientadas pelos órgãos de saúde, é preciso reconsiderar as condições atuais da prestação dos serviços públicos, incluindo os serviços de abastecimento e esgotamento, uma vez que se faz necessária a manutenção e o acesso a todo indivíduo, agravado pela necessidade de prevenção e combate da disseminação da Covid-19.

Nesse segmento, a realidade do esgotamento sanitário no município de Patos engloba-se ao núcleo das diversas cidades brasileiras que possui um baixo índice de atendimento desse serviço. Na presente pesquisa, estimou-se que no ano de 2020, somente 16% da população urbana teve acesso a esse serviço, resultando em cerca de 87 mil habitantes desprovidos da rede geral de coleta de águas residuais (Figura 17).

Figura 17 – Mapa populacional x Atendimento do serviço de esgotamento sanitário



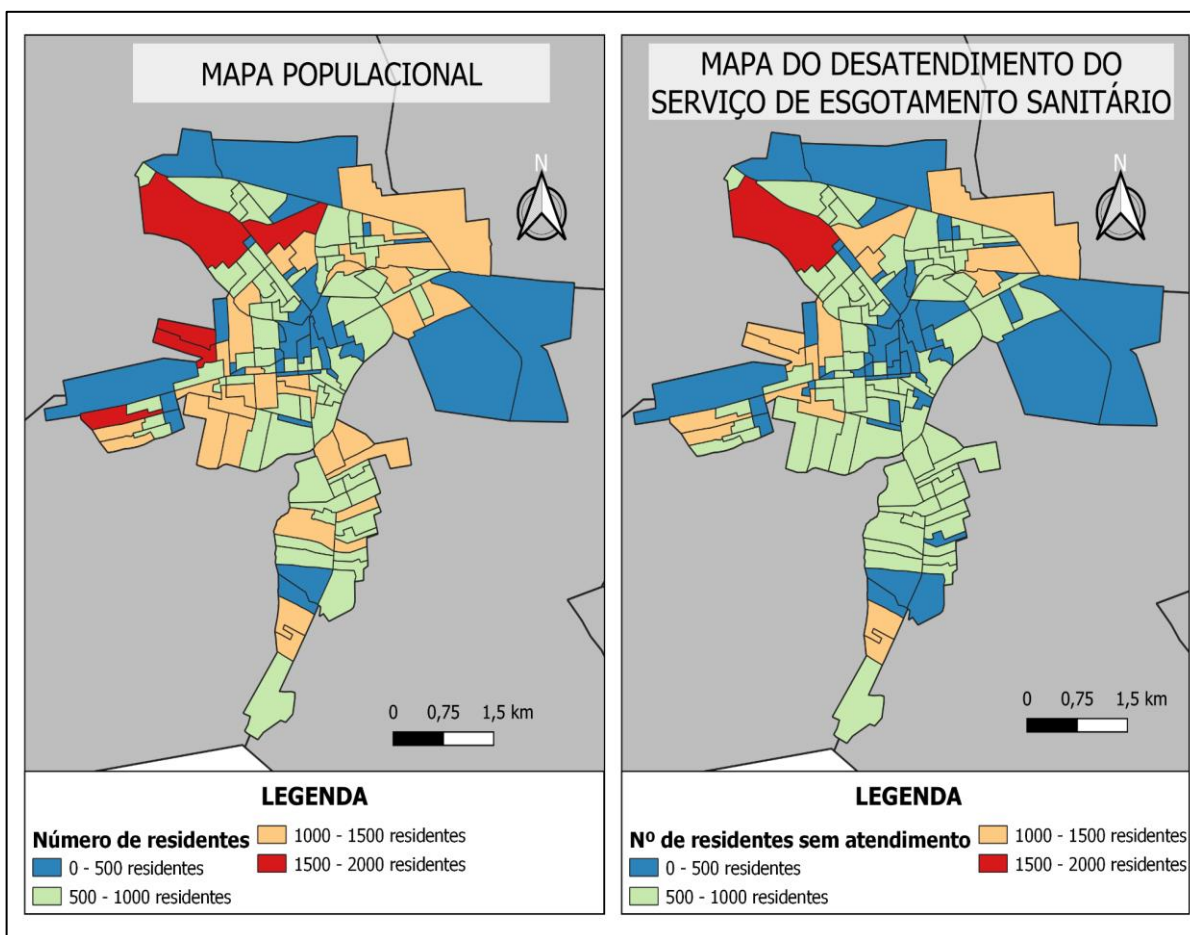
Fonte: Medeiros (2021).

Diante a presente constatação da situação de ineficiência do serviço de esgotamento sanitário na zona urbana, estimou-se as zonas e os setores censitários

com os maiores números de residentes desprovidos desse serviço, no sentido de averiguar e localizar as áreas com maiores índices de ineficiência e suas condições sanitárias, durante a realização da pesquisa.

Assim, na Figura 18 é possível observar que o Centro do município possui o menor índice de desatendimento do serviço (15%; cerca de 13 mil pessoas) este resultado pode ser oriundo da contextualização histórica do município, onde os primeiros índices de desenvolvimento urbano se deu no Centro para as outras zonas, e que o fornecimento do serviço de esgotamento prestado nas localidades do Centro não evoluiu para as outras zonas, havendo um desequilíbrio no processo de acompanhamento da prestação/fornecimento do serviço ao decorrer do crescimento populacional/ habitacional nas zonas.

Figura 18 - Mapa do desatendimento do serviço de esgotamento sanitário

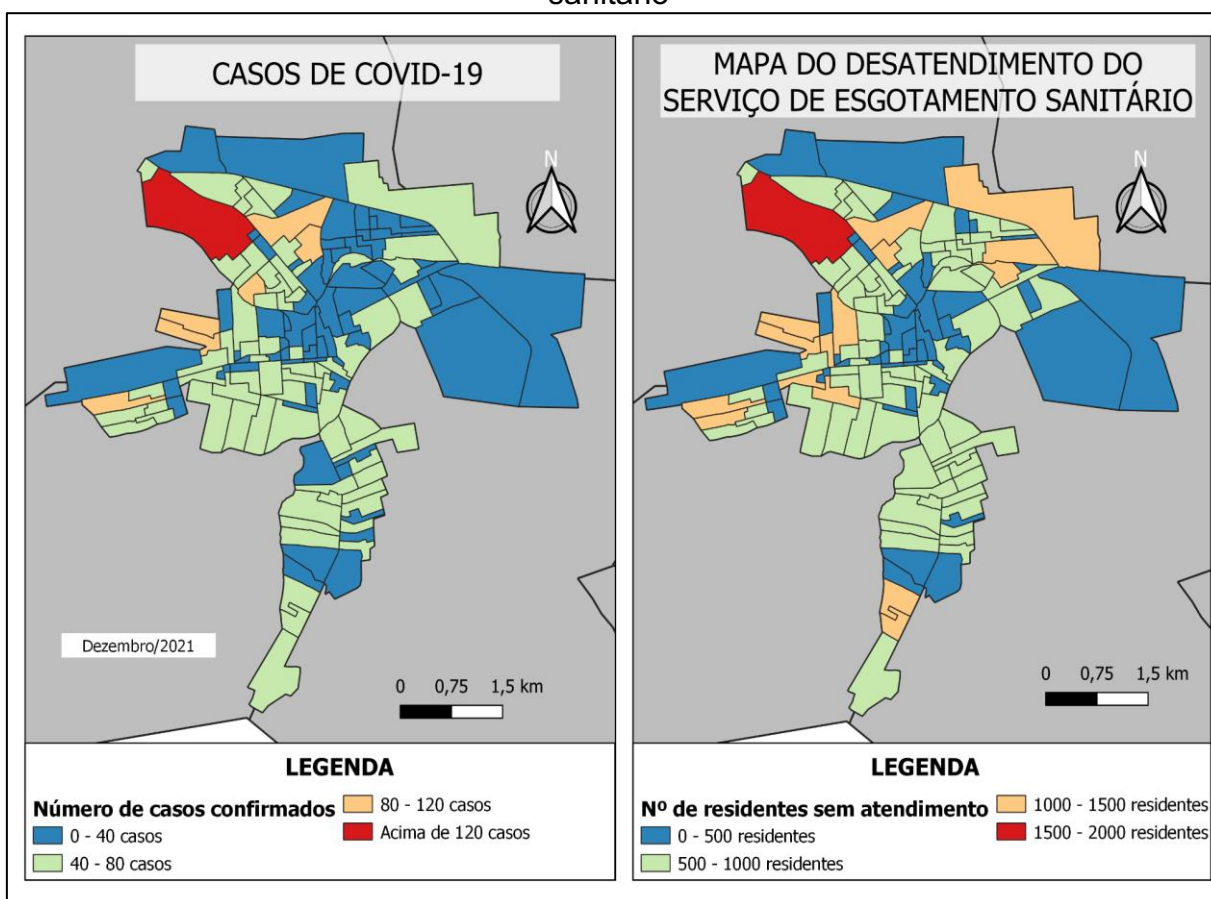


Fonte: Medeiros (2021).

No que condiz o desatendimento por zonas, na Zona Oeste encontra-se o maior número de residentes (acima de 21 mil residentes) desprovidos desse serviço, especialmente os moradores inseridos nos setores censitários dos bairros: Bivar Olinto, Liberdade e Morro. Posteriormente, as zonas com os maiores valores de desatendimento do serviço são: Zona Sul, Leste e Norte, com 18.104, 17.857 e 17.671 de residentes, respectivamente.

Além disso, também foi constatado na distribuição espacial dos dados do serviço de esgotamento sanitário e dos casos confirmados de Covid-19 no município (Figura 19), que alguns setores censitários com maiores números de pessoas infectadas pelo vírus são os mesmos que possuem índices de desatendimento significativos, especialmente o setor censitário da Zona Norte, que possui 1.645 pessoas desprovidas do serviço.

Figura 19 – Casos de Covid-19 x Desatendimento do serviço de esgotamento sanitário



Fonte: Medeiros (2021).

Logo, explorou-se as condições atuais da ineficiência ou ausência dos serviços de esgotamento no setor. A partir da visita *in loco* e dos registros fotográficos, constatou-se que a situação do setor e das localidades que compõem a zona norte é preocupante, visto que a população residente nesse setor se encontra em situação de vulnerável sanitária resultante do convívio com condições de insalubridade ambiental (Figura 20).

Figura 20 – Registros fotográficas do bairro Novo Horizonte na Zona Norte



Fonte: Medeiros (2021).

Conforme a Figura 20B o setor possui um canal de drenagem, conhecido popularmente como Canal do Frango, projetado para receber as águas pluviais. Entretanto, até o momento da visita, o canal vem recebendo águas residuais de forma clandestina.

Tal ato vem resultando, no interior do canal, uma elevada concentração de matéria orgânica presente nas águas residuais e conseqüentemente na degradação da mesma pelos microrganismos, em especial, anaeróbios que promovem a geração

de odores desagradáveis, além de possivelmente acarretar alterações indesejáveis à saúde pública da população e contribuir para o agravamento clínico de possíveis infectados pela Covid-19.

As Figuras 20C e 20D evidenciam a presença de ambientes insalubres como o lançamento de efluentes bruto, este com uma possível elevada carga orgânica nas proximidades de residências e na área de influência indireta do setor. Logo, constata-se que as circunstâncias apresentadas acima contribuem para o agravamento sanitário no setor, bem como na sua área de influência indireta, devido a possível geração e proliferação de vetores transmissores de doenças correlacionadas ao saneamento ambiental e o possível contato com o vírus da Covid-19.

Pois, embora estudos ainda não direcionam uma possível transmissão da Covid-19 pela via fecal-oral. Alguns estudos realizados no Brasil, pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), coletaram amostras de esgoto bruto onde detectou-se que 31% das 26 amostras coletadas apresentaram resultados positivos para a presença do SARS-CoV-2 nas cidades de Belo Horizonte e Contagem, no Estado de Minas Gerais (SOUZA^C et al., 2020).

Assim, neste possível cenário, qualquer residente do setor supracitado tendo o contato com efluente lançado de forma ambientalmente inadequada pode ter contato com o vírus, decorrente da presença do agente causal da Covid-19 nas águas residuais das residências de indivíduos infectados.

Além disso, estudos em andamento no Brasil ressaltam que a coleta de informações sobre a ocorrência dos casos da Covid-19, atrelado a prestação do serviço de esgotamento pode possibilitar o reconhecimento de áreas vulneráveis à presença do vírus, validando assim, a necessidade de melhorias nesse serviço.

Conforme Souza^A et al. (2020) estudos frente ao esgotamento sanitário podem promover uma ferramenta capaz de beneficiar nos esforços das vigilâncias sanitária, ambiental e epidemiológica. O autor ainda cita que a coleta de informações sobre a ocorrência e o destino do SARS-CoV-2 no esgoto pode acarretar no reconhecimento de áreas com maior presença do vírus, notando-se uma correlação entre o serviço de saneamento e a Covid-19

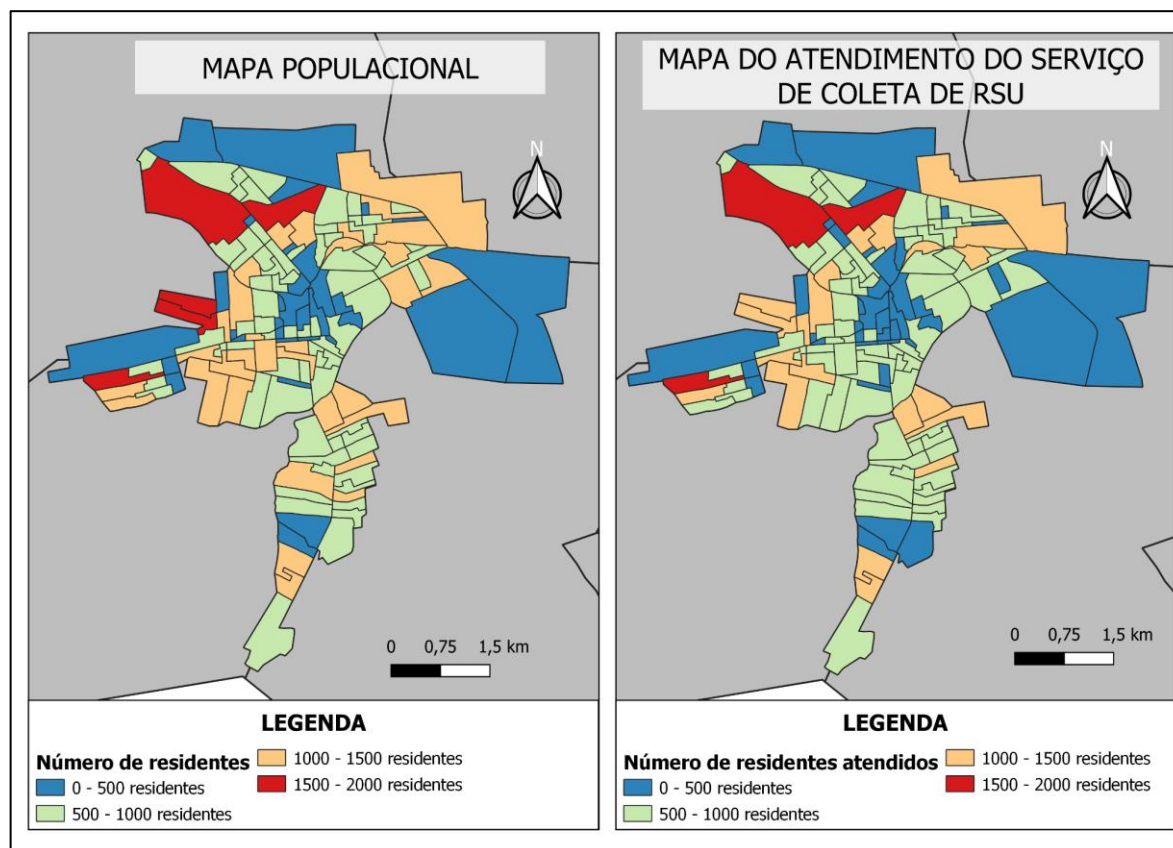
Consequentemente, mesmo que estudos ainda estejam em processos de análise científica, tal discussão perpetua a necessidade de ações para a melhoria das condições sanitárias da localidade, assim como para toda zona urbana, no sentido de promover a prevenção de possíveis surtos do vírus, melhorar as condições sanitárias das zonas, minimizar as situações de insalubridade, contribuir para as ações regionalizadas que otimizem respostas ao sistema de saúde e garantir uma qualidade de humana digna a população.

5.2.3 Atendimento do serviço de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

O gerenciamento dos resíduos sólidos é de fundamental importância para o desenvolvimento dos centros urbanos e para a saúde pública. De acordo com Araújo e Silva (2020), a gestão adequada dos resíduos sólidos se torna necessária frente ao tempo de pandemia, visto que a manipulação desses materiais é classificada como um serviço urgente e fundamental, decorrente da crise sanitária que o país se encontra.

Nessa perspectiva, ao analisar os resultados obtidos diante ao eixo, estimou-se, no ano de 2020, que 93% da população urbana dispõe do serviço de coleta porta a porta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e que na distribuição espacial, a Zona Central teve o maior número de pessoas atendidas por este serviço, correspondendo a 1.147 residentes (Figura 21).

Figura 21- Mapa populacional x Atendimento de coleta dos RSU por setor



Fonte: Medeiros (2021).

Todavia, as demais zonas apresentaram valores inferiores. Diante ao número de população ausentes do serviço, estimou-se que a Zona Oeste (1.878 residentes) é a zona com maior número de residentes sem acesso ao serviço em estudo. Em seguida, as zonas Sul (1.602 residentes), Leste (1.581 residentes) e a Zona Norte (1.564 residentes).

Na Tabela 05, demonstra-se os setores censitários com os menores índices de prestação do serviço de coleta. Os setores estão situados nos bairros: Nova Conquista (Setor Censitário 1), Novo Horizonte (Setor Censitário 2), Bela Vista (Setor Censitário 3), Morro (Setor Censitário 4), Liberdade (Setor Censitário 5) e Bivar Olinto (Setor Censitário 6), estes inseridos em zonas afastadas do centro do município (Figura 22).

Tabela 05 - Estimativa do desatendimento do serviço nos setores censitários selecionados

Zona Urbana	Setor Censitário	Bairro	Número de residentes sem acesso ou com ineficiente do serviço de coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)
Sul	1	Nova Conquista	101
Norte	2	Novo Horizonte	146
Norte	3	Bela Vista	221
Oeste	4	Liberdade	115
Oeste	5	Morro	118
Oeste	6	Bivar Olinto	132

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado do IBGE (2010).

Figura 22 – Setores Censitários com menor índice de atendimento de RSU



Fonte: Medeiros (2021).

Conforme visto, os setores que demonstram ausência desse serviço também possuem os maiores índices de população por setor. Dessa forma, pode-se notar que ausência e/ou ineficiência da prestação do serviço podem estar interligadas ao crescimento populacional e ao aumento habitacional sem o devido planejamento.

Logo, a ineficiência e/ou precariedade desse serviço tende a ocasionar alterações adversas e indesejáveis ao meio ambiente e as condições de moradia, especialmente nas áreas de influência direta e indireta dos setores, uma vez que a gestão adequada dos resíduos sólidos é uma das medidas sanitárias, especialmente no cenário de pandemia, de importante para impedir a disseminação da doença em estudo e outras doenças (FERREIRA et al., 2020).

5.3 CONDIÇÕES SANITÁRIAS DOS SETORES COM MENORES ÍNDICES DE ATENDIMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICOS ANALISADOS.

Após o levantamento dos setores censitários com os menores índices dos serviços de saneamento básicos em estudo, notou-se que o serviço de abastecimento de água fornecido/prestado a toda população urbana. Em contrapartida, os serviços de esgotamento e coleta do RSU apresentaram setores urbanos com ineficiência de atendimento.

Dessa maneira, realizou-se visitas *in loco* e registros fotográficos destas áreas, a fim de demonstrar as condições sanitárias vivenciadas pelos residentes dos setores ao decorrer da atual situação de pandemia.

Conforme a Figura 23, pode-se constatar que os setores censitários das zonas Oeste, Norte e Sul tiveram os menores índices de atendimento no ano de 2020, apresentando áreas urbanas e naturais em processo de degradação ou já degradados ambientalmente, decorrentes do lançamento ambientalmente inadequado de águas residuais e dos Resíduos Sólidos Urbano (RSU) no meio ambiente.

Figura 23 – Situação sanitária do Setor Censitário, na Zona Sul de Patos (PB)



Fonte: Medeiros (2021).

O Setor Censitário 1, na Zona Sul, apresentou situações preocupantes proporcionadas pela falta de pavimentação de ruas (Figura 23C) e canalizações sanitárias expostas, que podem dificultar a prestação dos serviços de saneamento devido à dificuldade de locomoção do transporte de coleta em ruas desniveladas e da possível quebra ou dano as canalizações expostas na rua, estas podendo ser de rede de abastecimento e esgotamento, comprometendo a eficiência do o sistema de saneamento.

Além disso, constatou-se que no Bairro Nova Conquista existe o lançamento dos resíduos sólidos e líquidos nas margens de um corpo hídrico, próximo ao manancial de abastecimento de água (açude do Jatobá) e do Riacho da Cruz (Figura 23B e 23D), que vem provocando a poluição e alterações nas propriedades físicas, químicas e biológicas do corpo hídrico, assim como a possível contaminação das águas superficiais e subterrâneas, a geração de vetores transmissores de doenças, poluição visual e impactos adversos na saúde da população local e do seu entorno.

Logo, sendo o bairro Nova Conquista, o terceiro bairro com maior número de casos confirmados da Covid-19 na Zona Sul (até dezembro de 2020), tal situação de insalubridade torna-se inquietante, uma vez que a situação tende a provocar alterações na qualidade de vida da população, havendo um aumento na demanda dos serviços de saúde e promovendo impasses no processo de combate a propagação do vírus, especialmente do possível descarte de resíduos contaminados por parte da população.

Em vista disso, a população, especialmente os moradores já diagnosticados com o vírus, convivia em condições de vulnerabilidade sanitária, tendo que conviver com a presença de resíduos e córrego de águas residuais ao céu aberto, podendo originalizar outras doenças a população já vulnerável à transmissão da Covid-19.

Figura 24 – Registro das condições sanitárias dos setores na Zona Norte de Patos (PB)



Fonte: Medeiros (2021).

Durante a realização dos registros fotográficos nas visitas *in loco* na Zona Norte, detectou-se o lançamento de resíduos em terrenos baldios situados nas proximidades dos setores dos bairros Novo Horizonte e Bela Vista, especificamente diante o lançamento de pneus em um córrego de águas pluviais e no descarte de sacos plásticos oriundos de residências inseridas no local ou circunvizinhas, podendo incluir possíveis resíduos domiciliares de indivíduos infectados pela Covid-19 (Figura 24B e 24C).

Tal ação caminha de forma contrária as orientações da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES^B, 2020), onde os resíduos gerados por pessoas que se encontram em isolamento no domicílio e por quem lhe prestar assistência, seja este devido a um caso suspeito ou confirmado de infecção por Covid-19, devem ser separados, colocados em sacos de lixo resistentes e descartáveis, fechados com lacre ou nó quando o saco tiver até 2/3 (dois terços) de sua capacidade.

Ao comprovar que os resíduos descartados no terreno baldio são origem domiciliar, diante ao esclarecimento informal da população local, acredita-se que a população residente é responsável por tal prática, colaborando com o agravamento sanitário do setor e possibilitando meios de transmissão do vírus decorrentes do descarte de máscaras descartáveis, materiais utilizados por pessoas contaminadas e outras.

Vale enfatizar que o lançamento destes resíduos, especialmente o descarte inadequado do pneu no período de chuvas pode promover a proliferação de vetores de doenças, como a Dengue, afetando a saúde da própria população e o inferindo um bloqueio no córrego de águas pluviais onde o mesmo é lançado.

Semelhante às situações sanitárias dos outros setores, as Figura 25B e 25D expõem as inapropriadas condições sanitárias dos setores da Zona Oeste, evidenciando o descarte dos resíduos no meio natural, havendo a presença de animais (porco, gatos, cachorros e outros), assim como o constante lançamento de águas residuais devido a presença de canalização clandestina de esgotamento domiciliar ligado ao córrego de águas pluviais situado na zona.

De acordo com Kulkarni e Anantharama (2020), pesquisas vêm sendo desenvolvidas em âmbito internacional no sentido de relacionar a gestão do RSU aos riscos potenciais de transmissão SARS-CoV-2 durante a pandemia. Nestas

pesquisas, pontuam-se que as práticas de descarte inadequadas dos resíduos sólidos são capazes de otimizar.

Figura 25 – Situação sanitário atual da Zona Oeste de Patos (PB)



Fonte: Medeiros (2021).

Logo, a falta de atendimento, o descarte incorreto dos resíduos e falta de sensibilização ambiental da população, no que tange o descarte em terrenos baldios e a poluição do meio ambiente, apontam que a inapropriada condição habitacional dos residentes desses setores é perturbante. Tal cenário pode ser um dos fatores que favoreçam o aumento das condições de insalubridade ambiental, o aumento da vulnerabilidade de transmissão do vírus à população e agrave os casos clínicos de pacientes já diagnosticados com Covid-19 que se encontram em recuperação em suas residências.

6. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que existe uma correlação, de forma indireta, entre os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta dos resíduos sólidos urbanos com a incidência dos casos de Covid-19 na zona urbana do município de Patos (PB).

No ano de 2020, estima-se que toda a população teve acesso ao pelo serviço de abastecimento de água, o que a garantia o fornecimento de água a toda população e realização de atos de higienização que inviabilizava a propagação do vírus. Em contrapartida, os serviços de esgotamento e coleta de resíduos encontravam-se em estado de insuficiência, ano de 2020, assim como notou-se a falta de sensibilização ambiental da população ao descartar RSU e lançar águas residuais em áreas ambientalmente impróprias.

Tal situação, dos serviços supracitados, ocasionou cenários de insalubridade que influenciaram de forma indireta no agravamento dos casos de Covid-19, especialmente, no aumento da vulnerabilidade de transmissão do vírus devido o contato da população com possíveis resíduos sólidos e águas residuais com a presença do vírus, além de possivelmente ter contribuído com o surgimento de outras doenças vinculadas ao saneamento inadequado, impactando de forma negativa a saúde da população inserida nessas áreas e em seu entorno, resultando um aumento na demanda de prestação dos serviços de saúde.

Por fim, o estudo exibiu a importância da realização de melhorias no atendimento dos serviços de esgotamento sanitário e coleta de resíduos, principalmente no atual cenário de pandemia, sendo estes prestados de forma adequada e eficiente a toda população. Ademais, ressalta-se a relevância de pesquisas desse cunho, no sentido de enriquecer o técnico-científico-informacional sobre a temática e promover benefícios ao poder público do município de Patos (PB), podendo auxiliar na criação de políticas públicas na execução de medidas mitigadoras de combate a propagação da Covid-19, melhorias nos serviços públicos de saneamento e saúde garantindo assim uma qualidade de vida digna a toda população.

REFERÊNCIAS

ABES^A, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Brasil registra 40 mil internações por falta de saneamento nos primeiros três meses do ano; gastos chegam a R\$ 16 milhões**. 2020. Disponível em: <https://abes-es.org.br/brasil-registra-40-mil-internacoes-por-falta-de-saneamento-nos-primeiros-tres-meses-do-ano-gastos-chegam-a-r-16-milhoes/>. Acesso em: 19 fev. 2021.

ABES^B, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Recomendações para a gestão de resíduos em situação de pandemia por Coronavírus (COVID-19)**. [S.l.]: Abes, 2020. 12 p.

ALBUQUERQUE, Nila; PEDROSA, Nathália. Evolução de casos confirmados de COVID-19 em cinco países com transmissão comunitária da doença. **Scielo Preprints**, [S.L.], p. 1-17, 9 abr. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/scielopreprints.21>. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/37850>. Acesso em: 09 set. 2021

ALVAREZ, Reinaldo Pierre; HARRIS, Paul R. COVID-19 en América Latina: Retos y oportunidades. **Revista Chilena de Pediatría**, [S.l.], v. 91, n. 2, p. 179-182, abr. 2020.

ARAÚJO, Elaine Cristina dos Santos; SILVA, Viviane Farias. A gestão de resíduos sólidos em época de pandemia do COVID-19. **Geographos. Revista Digital Para Estudantes de Geografía y Ciencias Sociales**, [S.L.], v. 11, n. 129, p. 192-215, 02 ago. 2020. Universidad de Alicante Servicio de Publicaciones. < <http://dx.doi.org/10.14198/geogra2020.11.129> >.

BASTOS, Marcus Alexandre de Pádua Cavalcanti *et al.* O estado de exceção nas favelas: perspectivas biopolíticas a partir da pandemia do COVID-19. **Revista Augustus**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 51, p. 113-129, nov. 2020.

BRASIL, Instituto Trata. **Água**. 2020. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/agua>. Acesso em: 03 jun. 2021.

BRASIL, Instituto Trata. **Ranking do Saneamento Básico 2021**. São Paulo: Go Associados, 2021. 131 p.

BRASIL. **Lei nº 10.257**, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília.

BRASIL. **Lei nº 14.026**, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Legislação Federal. Brasília, BR, 15 jul. 2020.

CAPODEFERRO, Morganna Werneck; SMIDERLE, Juliana Jerônimo. A resposta do setor de saneamento no Brasil à COVID-19. **Revista de Administração Pública**,

[S.L.], v. 54, n. 4, p. 1022-1036, ago. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220200324>.

CAVALCANTE, João Roberto *et al.* COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 29, n. 4, p. 1-13, ago. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000400010>.

COE, Centro de Operações de Emergência em Saúde Pública. **Boletim Epidemiológico 7**. Brasil: Secretaria de Vigilância em Saúde (Ministério da Saúde), 2020. 28 p.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. 3º. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 296 p.

DIRUR, Diretoria de estudos e políticas regionais, urbanas e ambientais. **NT 14**: Mobilidade urbana e o acesso ao Sistema Único de Saúde para casos suspeitos e graves de COVID-19 nas vinte maiores cidades do Brasil. 14 ed. [S.I.]: Ipea, 2020. 54 p.

FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves *et al.* A gestão dos resíduos sólidos: desafios e estratégias no enfrentamento da covid-19 no brasil. **Revista UFMG**, Belo Horizonte, v. 3, p. 178-203, dez. 2020.

FRANÇA, Iara Soares de. Planejamento urbano e participação social em cidade média: a revisão do plano diretor de Montes Claros-MG. **Geotextos**, [S.I.], v. 12, n. 2, p. 107-134, dez. 2016.

FONSECA, Luís Carlos Santos; SOUSA, Ana Maria Rodrigues Monteiro de. Os SIG como ferramenta de suporte nos cuidados de saúde primários: caso de estudo na distribuição de enfermeiros de família por área geográfica. **Territorium**, [S.L.], n. 24, p. 151-164, 30 mar. 2017. Coimbra University Press. http://dx.doi.org/10.14195/1647-7723_24_11

GARCIA, Leila Posenato; DUARTE, Elisete. Intervenções não farmacológicas para o enfrentamento à epidemia da COVID-19 no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 1-4, maio 2020. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000200009> >. Acesso em: 07 abr. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/patos/panorama>. Acesso em: 03 jun. 2021.

KULKARNI, Bhargavi N.; ANANTHARAMA, V.. Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: challenges and opportunities. **Science Of The Total Environment**, [S.L.], v. 743, p. 140693, nov. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140693>. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7331525/>>. Acesso em: 07 abr. 2021.

LIMA, Silvia Maria Santana Andrade; LOPES, Wilza Gomes Reis; FAÇANHA, Antônio Cardoso. Desafios do planejamento urbano na expansão das cidades: entre planos e realidade. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S.L.], v. 11, p. 1-16, 2019. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20180037>.

MACEDO, Yuri Miguel *et al.* COVID – 19 NO BRASIL: o que se espera para população subalternizada?. **Revista Encantar**, Bom Jesus da Lapa, v. 2, p. 1-10, 2020. Revista Encantar. <http://dx.doi.org/10.5935/encantar.v2.0001>.

MASSA, Kaio Henrique Correa; CHIAVEGATTO FILHO, Alexandre Dias Porto. Saneamento básico e saúde autoavaliada nas capitais brasileiras: uma análise multinível. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 1-2, 23 maio 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1980-549720200050>.

MAZZUCHELLI, Ramón *et al.* Democracia y mortalidad por Covid-19 en Europa. **Revista Española de Salud Pública**, [s. l.], v. 94, n. 1, p. 1-9, 24 jun. 2020.

MELLO, Rafael Reis Pereira Bandeira de *et al.* Desafios no acesso à água e saneamento básico no Brasil e o controle da COVID-19. **Revista Augustus**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 25, p. 281-293, ago. 2020.

MENDES, Thiago Monteiro; BARCELLOS, Christovam. A dimensão territorial do esgotamento sanitário: o caso do recreio dos bandeirantes, rio de janeiro, brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 647-658, fev. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232018232.27732015>. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232018000200647&lng=en&nrm=iso&tlng=pt#B1>. Acesso em: 06 abr. 2021.

MIRANDA, José Iguelmar. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 425 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sintomas**. 2021. Coronavírus. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/sintomas>. Acesso em: 27 ago. 2021.

MÜLLER, Erika Priscila Lisboa *et al.* Georreferenciamento como instrumento de gestão em unidade de saúde da família. **Revista Brasileira de Enfermagem**, [S.L.], v. 63, n. 6, p. 978-982, dez. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-71672010000600017>.

NETTO, Raimundo Gonçalves Ferreira; CORRÊA, José Wilson do Nascimento. EPIDEMIOLOGIA DO SURTO DE DOENÇA POR CORONAVÍRUS (COVID-19). **Desafios - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, [S.L.], v. 7, n. -3, p. 18-25, 22 abr. 2020. Universidade Federal do Tocantins. <http://dx.doi.org/10.20873/uftsuple2020-8710>

OLIVEIRA, Wanderson Kleber de *et al.* Como o Brasil pode deter a COVID-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 29, n. 2, p. 1-8, maio 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000200023>.

OPAS, Organização Pan-Americana da Saúde. **Histórico da pandemia de COVID-19**. 2020. Folha Informativa sobre COVID-19. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso em: 27 ago. 2021.

PINA, Maria de Fátima. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicada à saúde**. Brasília: OPAS, 2000.

PRATES, Jane Cruz. Refrações da crise sanitária, econômica e política no Brasil. **Textos & Contextos (Porto Alegre)**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 1-10, 21 out. 2020. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/1677-9509.2020.1.38839>.

REGINATO, Vivian da Silva Celestino *et al.* Coleção de mapas temporais como auxílio na representação da difusão da COVID-19 no Estado de Santa Catarina. **Metodologias e Aprendizado**, [S.L.], v. 3, p. 102-113, 23 jun. 2020. Instituto Federal Catarinense. <http://dx.doi.org/10.21166/metapre.v3i0.1335>.

SANTOS, Claudia Benedita dos *et al.* Utilização de um Sistema de Informação Geográfica para descrição dos casos de tuberculose. **Boletim de Pneumologia Sanitária**, [S.I.], v. 12, n. 1, p. 5-10, 2004.

SILVA NETO, Alvino Pereira da. **Planejamento urbano e crescimento do município de Cajazeiras-PB de 1980 até 2015**. 2015. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Unidade Acadêmica de Geografia, Centro de Formação de Professores-Cfp/Ufcg, Cajazeiras, 2015.

SILVA, Isabela Inês Bernardino de Souza; BARROS, Isabela Maria Pereira Paes de. Necropolítica nas periferias: um estudo sobre a limitação das operações policiais nas favelas do Rio de Janeiro durante a pandemia. **Revista Transgressões: Ciências Criminais em Debate**, [S.I.], v. 8, n. 2, p. 97-114, dez. 2020.

SILVEIRA, Ismael Henrique da *et al.* Utilização do Google Maps para o georreferenciamento de dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade no município do Rio de Janeiro, 2010-2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.L.], v. 26, n. 4, p. 881-886, nov. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742017000400018>.

SOARES, Alexandra Fátima Saraiva *et al* (org.). **Recomendações para prevenção do contágio da COVID-19 (Novo Coronavírus – SARS-CoV-2) pela água e por esgoto doméstico**. Brasil: Sala Técnica de Saneamento, 2020. 39 p. Disponível em:

< http://tratabrasil.org.br/covid-19/assets/pdf/cartilha_covid-19.pdf >. Acesso em: 06 abr. 2021.

SOARES, Alexandra Fátima Saraiva *et al.* Vigilância do sistema de esgotamento sanitário e o novo coronavírus (SARS-CoV-2) no Brasil: uma discussão necessária. **Health Sciences**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-15, 15 maio 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/scielopreprints.469>. Disponível em: < <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/469/590> >. Acesso em: 06 abr. 2021.

SOUZA^A, Ana Laura de Paula *et al.* Geoprocessamento e Vigilância Epidemiológica no enfrentamento da Covid-19 na Macrorregião Triângulo Sul, MG. **Raízes e Rumos**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 189-220, jun. 2020.

SOUZA^B, Alex Sandro Rolland *et al.* General aspects of the COVID-19 pandemic. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 29-45, fev. 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9304202100s100003>

SOUZA^C, Luís Paulo e *et al.* Presença do novo coronavírus (SARS-CoV-2) nos esgotos sanitários: apontamentos para ações complementares de vigilância à saúde em tempos de pandemia. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 132-138, 27 ago. 2020. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência y Tecnología*. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.22239/2317-269x.01624> >. Acesso em: 06 abr. 2021.

SOUZA^D, Roberval Tavares de. **Brasil registra 40 mil internações por falta de saneamento nos primeiros três meses do ano; gastos chegam a R\$ 16 milhões**. 2020. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES. Disponível em: < <https://abes-es.org.br/brasil-registra-40-mil-internacoes-por-falta-de-saneamento-nos-primeiros-tres-meses-do-ano-gastos-chegam-a-r-16-milhoes/> >. Acesso em: 29 mar. 2021.

TARGINO, Rafaela da Silva; CONCEIÇÃO, Vinicius Masquetti da. Relação entre melhorias sanitárias em habitações de interesse social (HIS) frente a pandemia da COVID-19. In: REDIN, Ezequiel (org.). **Meio ambiente, Sustentabilidade e Responsabilidade Social no Século XXI**. Belo Horizonte: Poisson, 2021. p. 1-174.

TAVARES, Angelo Cezar Pinho; FRANÇA, Samara Avelino de Souza. A COVID-19 e os desafios da urbanização e habitabilidade nas cidades amazônicas: estudo de caso em Belém do Pará. **Paper do Naea 2020**, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 120-141, 2020.

TESINI, Brenda L. **Coronavírus e síndromes respiratórias agudas (Covid-19, Mers e Sars)**: versão saúde para a família. Manual MSD para profissionais da saúde, 2020. 4 p.

UNICEF, Fundo das Nações Unidas para a Infância. **NOTA TÉCNICA — Técnica Saneamento Higiene na resposta a Covid-19**: O papel fundamental do saneamento e da promoção da higiene na resposta à Covid-19 no Brasil. [S.l.]: Unicef Brasil, 2020.

WERNECK, Guilherme Loureiro; CARVALHO, Marília Sá. A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.L.], v. 36, n. 5, p. 1-4, 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311x00068820>.

WHO^A, World Health Organization. **Origin of SARS-CoV-2**. [S.l.]: Who Reference, 2020.

WHO^B, World Health Organization. **WHO announces COVID-19 outbreak a pandemic**. 2020. Disponível em: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/news/news/2020/3/who-announces-covid-19-outbreak-a-pandemic>. Acesso em: 05 ago. 2021.

Z Aidan, Ricardo Tavares. Geoprocessamento Conceitos e Definições. **Revista de Geografia**, Juiz de Fora, v. 2, n. 7, p. 195-201, 2017.

Zhou, Peng *et al.* A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. **Nature**, [S.L.], v. 579, n. 7798, p. 270-273, 3 fev. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>.