

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)

RESUMO

Lucas Gomes de Medeiros
Universidade Federal da Paraíba
(UFPB), João Pessoa, Paraíba,
Brasil
lucas_gmedeiros@hotmail.com

Eduardo Rodrigues Vieira de Lima
Universidade Federal da Paraíba
(UFPB), João Pessoa, Paraíba,
Brasil
eduvianalima@gmail.com

Andréa Maria Brandão Mendes de Oliveira
Universidade Federal da Paraíba
(UFPB), João Pessoa, Paraíba,
Brasil
prof.andreabrandao@gmail.com

A presente pesquisa busca 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). No estudo realizou-se pesquisa bibliográfica e documental, assim como o uso de dados secundários da Prefeitura de Patos (PB), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a realização de visita in loco e registros fotográficos. O estudo auxilia na criação de políticas públicas na execução de medidas mitigadoras de combate a propagação da Covid-19, melhorias nas ações de serviços públicos de saneamento e saúde e possibilitar a realização de estudos desse seguimento em outras locais havendo o enriquecimento do campo científico e (re)conhecimento das áreas urbanas brasileiras. A partir dos dados, constou-se que toda população da zona urbana possui acesso serviço de abastecimento de água. Todavia, os impasses encontrados nos serviços de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos urbanos 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 possivelmente as falhas no atendimento de alguns serviços de saneamento podem ter uma correlação, indiretamente, com o crescimento da incidência dos casos confirmados de Covid-19 na zona urbana do município de Patos (PB). Vale ressaltar que a relevância de pesquisas desse cunho tende a promover benefícios ao poder público do município de Patos (PB) e na qualidade de vida urbana diante as esferas sociais, ambientais, sanitárias e econômicas.

PALAVRAS-CHAVE: Serviços Públicos. Crise Sanitária. Saúde Pública. Qualidade de Vida.

INTRODUÇÃO

A pandemia de Covid-19, tornou-se uma preocupação mundial no surgimento dos inúmeros casos de notificações da doença e o avanço da situação de pandemia mundial, promovendo assim uma crise sanitária em todo o planeta e impactos adversos nos setores econômicos, sociais, culturais, ambientais e outros.

De acordo com a World Health Organization (WHO, 2020), devido aos inúmeros casos da doença e alta taxas de mortalidade, que provocou quase 1000 mortes no primeiro trimestre de 2020, na Região Europeia. No Brasil, 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).

Nisso, a situação de pandemia no país, provocou desafios aos diversos setores da administração pública nas cidades brasileiras, evidenciando as mazelas sociais enfrentadas por parte da população brasileira, insalubridade urbana e alto grau de vulnerabilidade da população ao vírus (CAPODEFERRO; SMIDERLE, 2020).

De acordo com o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2020) 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, especialmente nas comunidades que residem em áreas periféricas e que já vivem, historicamente, um processo de esquecimento por parte do Estado (SILVA; BARROS, 2020).

Conforme Macedo, Ornellas e Bomfim (2020), as condições de moradia e segregação socioespacial das moradias em favelas e nos bairros populares, enquadra-se como um dos fatores principais para aumento de casos da Covid-19, oriunda da habitação inadequada, elevada densidade populacional (quantitativo de pessoas por área), péssimas condições de infraestrutura urbana e sanitária, violência urbana e outros.

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 sobre o saneamento no Brasil, constatou-se que cerca de 34 milhões de brasileiros não têm acesso ao serviço de abastecimento de água potável e mais de 90 milhões de pessoas não possuem rede de esgotamento sanitário (BRASIL, 2025).

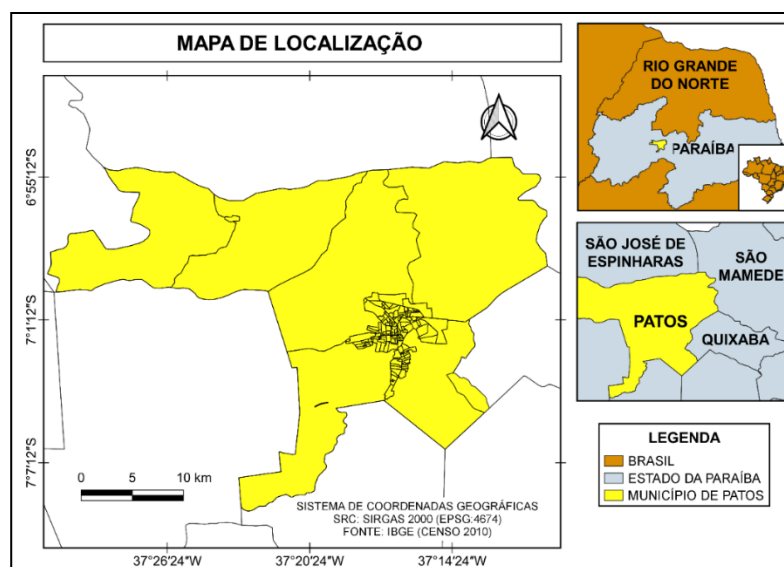
Desse modo, é relevante a realização de estudos diante às condições sanitárias da população estigmatizada nesse cenário e dos fatores relevantes face a potencialização da propagação da Covid-19 em localidades inseridas em situações de vulnerabilidade sanitária (TAVARES; FRANÇA, 2020). Neste contexto, a pesquisa tem por objetivo analisar especialmente 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).

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

O estudo da pesquisa deu-se na zona urbana do município de Patos, no Estado da Paraíba, Brasil (Figura 01) 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 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

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. 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.

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 e nos setores censitários, no ano de 2020.

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)

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

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 1):

Tabela 1 - 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:Elaborado pelo autor, 2023

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

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

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, 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:

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

Cálculo da estimativa da população por setor censitário:

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

Cálculo da população não atendida pelos serviços de saneamento:

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

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.

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.

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 2) e distribuídos nos setores censitários da zona urbana do município.

Tabela 2 - 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 com base nos dados da secretaria municipal de saúde (2023)

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.

DESENVOLVIMENTO (RESULTADOS E DISCUSSÕES)

A partir do uso dos instrumentos da pesquisa, 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, havendo assim um aumento no registrado de casos mensalmente no boletim epidemiológico do município.

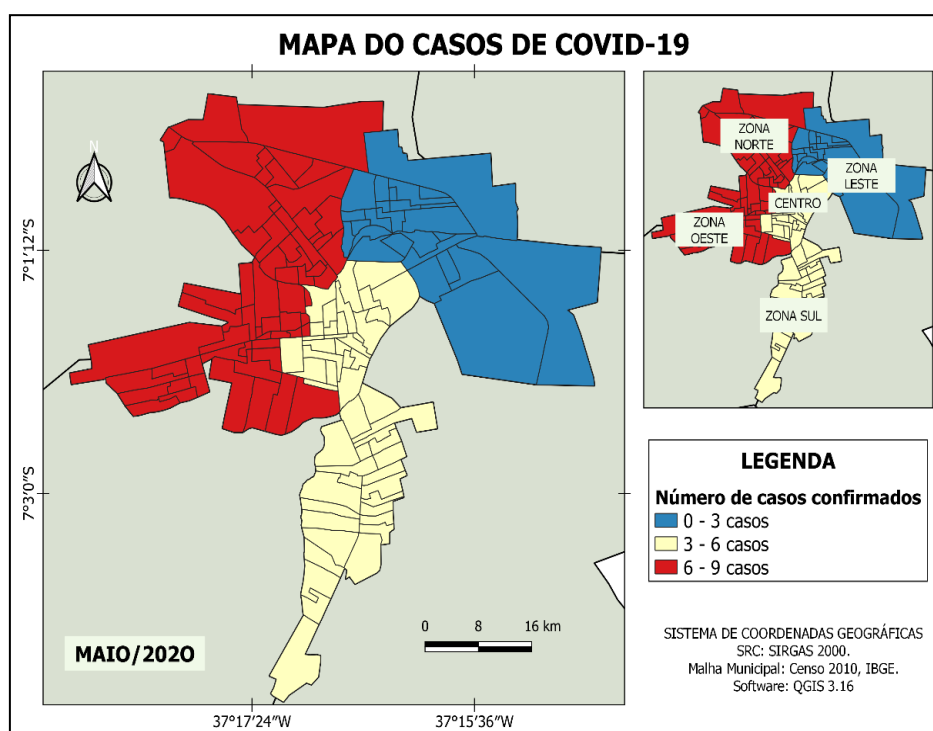
No intervalo de março até abril do ano de 2020 foram contabilizados 18 casos confirmados. Posteriormente, no mês de maio, o município passou a registrar um pico de contaminação do vírus, os casos e inúmeros de registros ficaram acima da média, comparado aos meses anteriores, alcançado a marca de mais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

Na Figura 02 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).

Dessa forma, até o primeiro semestre de 2020, as Zonas Norte e Oeste possuíam os maiores números de casos confirmados da doença. De forma contrária, a Zona Leste demonstrou o menor número de casos (Figura 2).

Figura 2 - Mapa dos primeiros casos confirmados de Covid-19 na zona urbana



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Diante aos dados epidemiológicos, foi constatado que os dados apresentados pelo município apresentaram oscilações na notificação mensal dos casos confirmados de Covid-19, resultando num aumento de 1.321 casos registrados entre os meses de maio e agosto do ano de 2020. Porém, uma diminuição no mês de setembro (redução de 1.283 novos casos) e elevação de casos ao decorrer dos meses posteriores (outubro a dezembro) tendo um aumento de 1.217 novos casos.

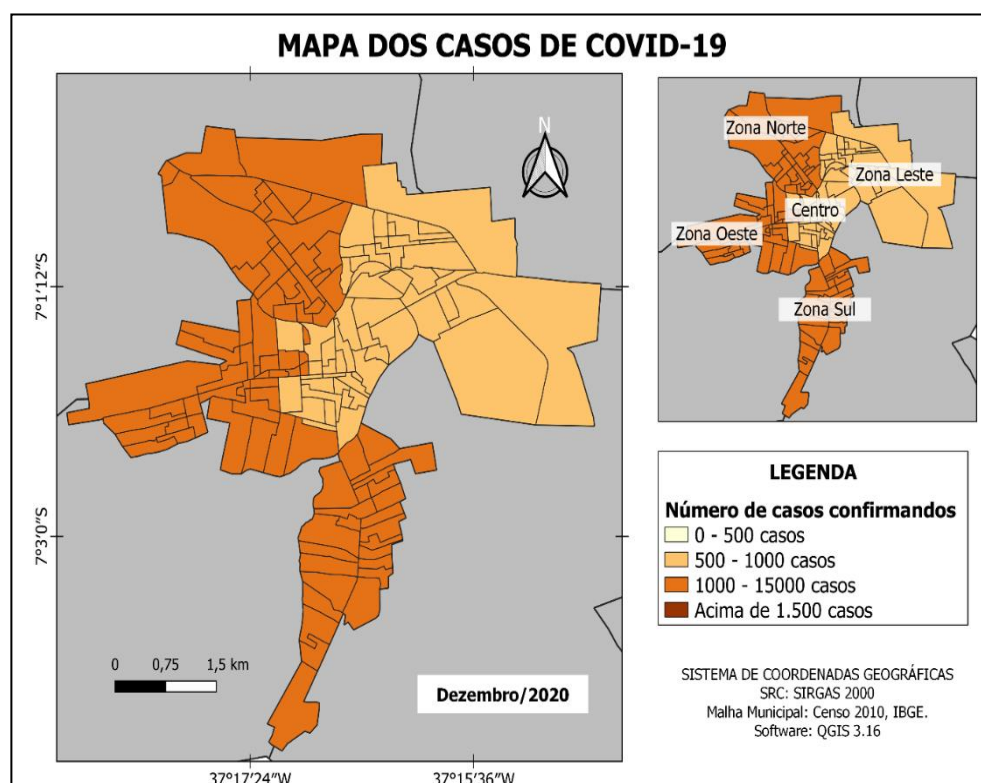
Assim, as adversidades do processo e cenário da pandemia face a proliferação do vírus tornaram-se evidentes, visto que no mês de setembro houve uma diminuição de infectados pelo vírus decorrente da execução e adoção de medidas sanitárias e/ou da possível diminuição da realização de teste imunológicos, ambas por parte da população.

Em contrapartida, o elevado crescimento de registros diante aos casos confirmados no mês de outubro pode ter sido ocasionado pelo período eleitoral do pleito municipal.

Tal afirmação é decorrente de que no período das ações de campanha eleitoral realizou-se atividades de panfletagem, visitas as residências, encontros de partidários e aglomeração de pessoas, resultando em 1.288 novos casos em outubro de 2020, e que se prolongou-se até dezembro com 1.165 novos casos. Assim, a proliferação do vírus acentuou-se devido à falta de sensibilização da população aos cuidados de prevenção e medidas de proteção ao vírus.

Por fim, com relação ao crescimento dos casos por zonas no município, os averiguou-se que os residentes da zona Norte foram os mais infectados pela Covid-19 desde do primeiro caso até o fim do ano de 2020, totalizando 1.508 infectados (Figura 3), e seguintes pelas zonas: Oeste (1.495 infectados); Sul (1.185 infectados); Centro (869 infectados) e Leste (807 infectados).

Figura 3 - Mapeamento do crescimento dos casos de Covid-19 em Patos (PB)



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Diante disso, levantou-se dados socioambientais e realizou-se visitas *in loco* para avaliar, registrar e nortear os possíveis fatores e cenários aos eixos de saneamento sanitário referente aos serviços de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e sua correlação com os casos de Covid-19.

Correlação dos serviços de saneamento básico x Covid-19 em Patos (PB)

Conforme Polli *et al.*, 2020 é de extrema importância a correlação das realidades das desigualdades intraurbanas nas cidades frente ao combate da Covid-19, visto que muitas cidades brasileiras se enquadram como insatisfatórias, em decorrência de que as prefeituras não divulgam dados epidemiológicos de

forma segura, sejam de óbitos ou casos suspeitos e confirmados por bairros, potencializando a invisibilidade das áreas periféricas.

Logo, 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, qualidade de vida da população e na prestação dos serviços de saneamento.

Dessa maneira, 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, 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. Já em contrapartida, a elevada porcentagem da população da Zona Oeste pode ser devido ao aumento da expansão territorial nos setores censitários, bem como, a implantação de conjuntos habitacionais na região.

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 residentes, estes alocados por setor censitário. Tal constatação é oriunda da expansão do setor imobiliário no município, resultando na construção de condomínios, casas, prédios e outros.

Assim, correlacionando os dados censitários com os dados epidemiológicos, notou-se que entre os meses de maio a julho, a Zona Norte e Oeste, as zonas com porcentagem populacional significativa, são também as áreas com o maior crescimento mensal de casos de Covid-19.

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.

Serviço de atendimento do abastecimento de água

Na análise dos serviços de saneamento, inicialmente levantou-se dados do serviço de abastecimento de água, visto que o abastecimento de água é de extrema importância para a vida, na existência humana, no 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 práticas de extrema importância para a 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. Segundo Oliveira Oliveira, Duarte, França & Garcia (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.

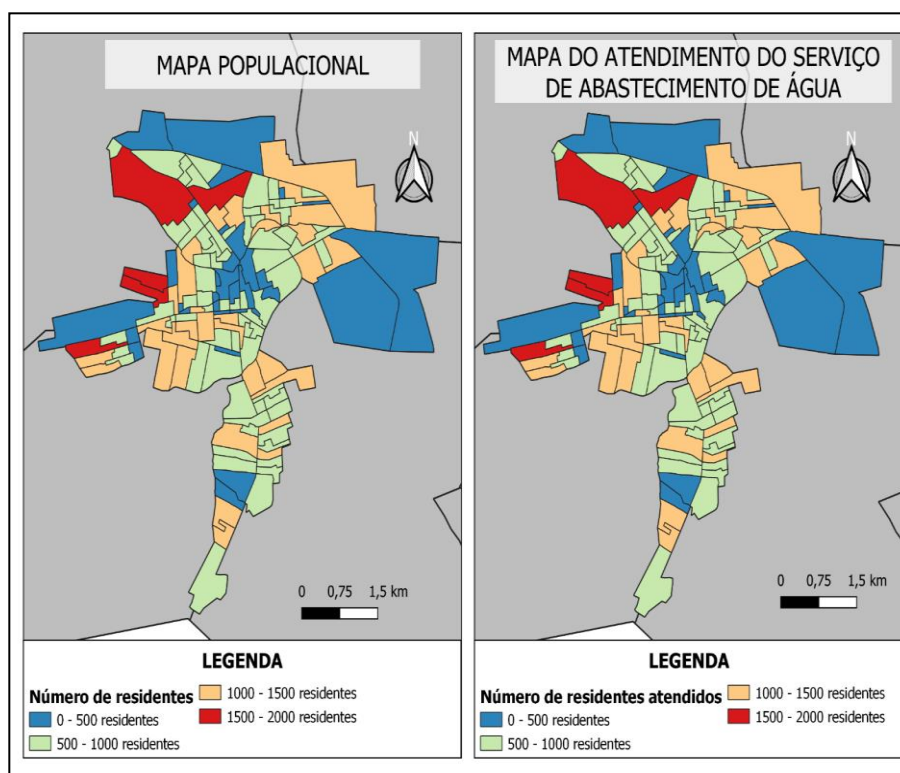
Em vista disso, acredita-se que possivelmente não exista a presença do vírus na rede de abastecimento do município supracitado. Pois, conforme Mello, Villardi, Mello e Miranda (2020), não existem estudos que comprovem possíveis relatos da presença do vírus transmissor da Covid-19 em águas de abastecimento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

Além disso, 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, desinfecção e a presença de cloro residual, 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 4 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 no contexto de situação pandêmica.

Visto que a população dispõe e tem acesso a 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, contaminação de itens e assegura o direito a água para todos.

Figura 4 - Mapa populacional x Atendimento de abastecimento de água por setor



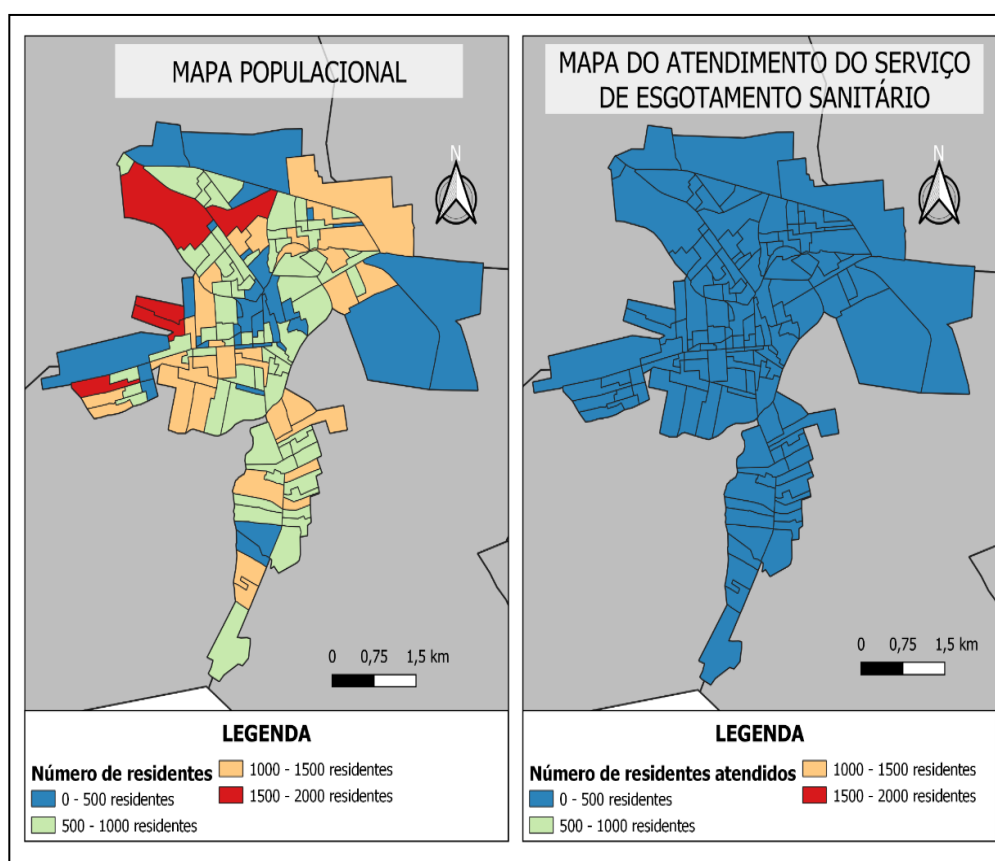
Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

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 no Brasil em que os casos têm aumentado de forma rápida (Souza et al., 2020).

Desse modo, a realidade do serviço de 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, menos de 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 5).

Figura 5- Mapa populacional x Atendimento do serviço de esgotamento sanitário



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

Tal situação torna-se preocupante visto que conforme 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.

Diante da 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.

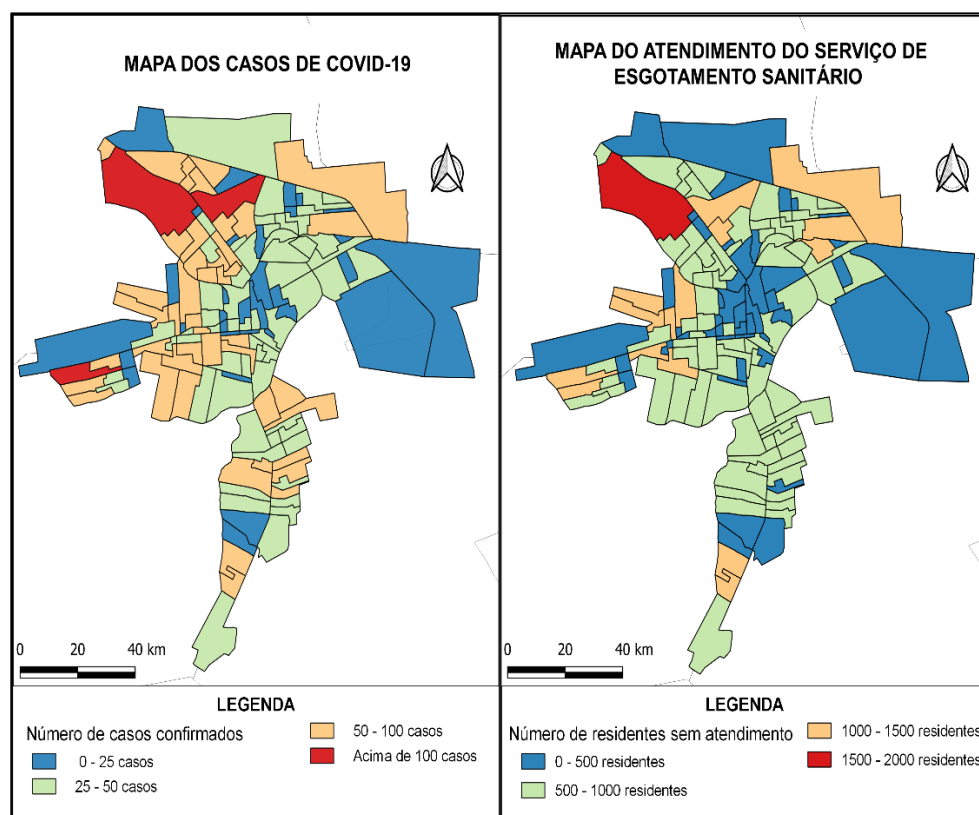
Logo, foi possível observar que o Centro do município possui o menor índice de desatendimento do serviço (15%; cerca de 13 mil pessoas), sendo a área com maior cobertura do serviço, este resultado pode ser oriundo da contextualização histórica do município, onde os primeiros índices de desenvolvimento 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.

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 (18.104 residentes), Leste (17.857) e Norte (17.671).

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 6), que alguns setores censitários com maiores números de pessoas infectadas pelo vírus são os residentes situados nas áreas com alto índice de desatendimento, especialmente o setor censitário da Zona Norte, que possui 1.645 residentes desprovidas do serviço.

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).

Figura 6 - Casos de Covid-19 x Serviço de esgotamento sanitário



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

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).

Logo, explorou-se as condições reais da ineficiência/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 7).

Figura 7 - Registros fotográficas do bairro Novo Horizonte na Zona Norte



Fonte: Elaborado pelos autores (2021)

Conforme a Figura 08B o setor possui um canal de drenagem, conhecido popularmente como Canal do Frango (projetado para receber as águas pluviais), até o momento da visita, vem recebendo águas residuais de forma clandestina.

No estudo dos autores Begnini e Bordin (2024), com resultados semelhantes, demonstram que o desconhecimento da população ao eixo, especialmente a respeito da forma correta de tratamento e disposição do esgoto sanitário, potencializa impactos negativos a saúde pública e meio ambiente, uma vez que a falta de conhecimento da população resultando na adoção incorreta de lançamento de águas residuais.

Dessa forma, tal ato vem resultando no interior do canal, uma elevada concentração de matéria orgânica presente nas águas residuais e consequentemente 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 08C e 08D 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 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 provenientes 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 e promovendo uma ferramenta capaz de beneficiar nos esforços das vigilâncias sanitária, ambiental e epidemiológica, especialmente referente a Covid-19 (Souza; Cruvinel; Gavião; Carvalho; Ferreira, 2020).

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.

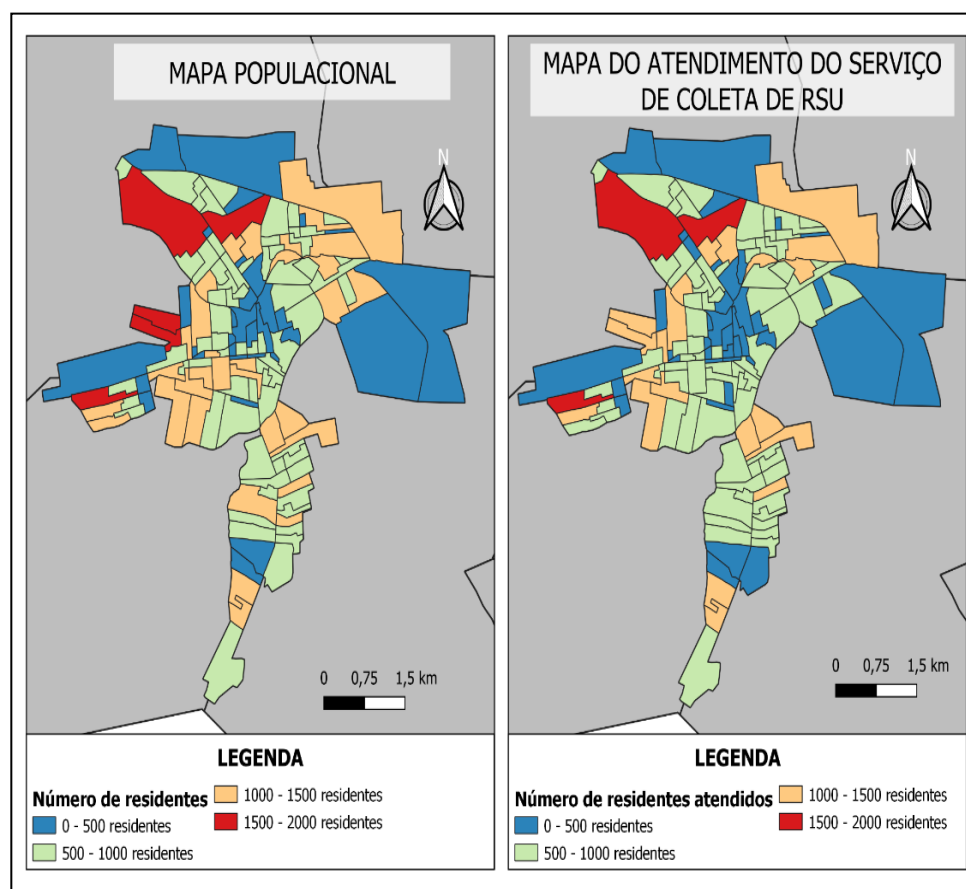
Atendimento do serviço de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Conforme Silva e Silva (2022) no cenário de pandemia, surgiu a necessidade de estudos que se engloba os desafios pandêmicos atrelados à gestão e ao gerenciamento eficientes dos resíduos sólidos de espaços urbano, sendo de fundamental importância para o desenvolvimento dos centros urbanos e para a saúde pública.

Araújo e Silva (2020) afirmam que 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.

Dessa forma, com relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos, ao analisar os resultados obtidos diante ao eixo, estimou-se que, no ano de 2020, cerca de 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 8).

Figura 8 - Mapa populacional x Atendimento de coleta dos RSU por setor



Fonte: Elaborado pelos autores (2022)

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 3, demonstra-se os setores censitários com os menores índices de prestação do serviço de coleta, sendo o setor situado no bairro Bela Vista com o maior número de residentes sem atendimento do serviço, seguido por: Novo Horizonte, Bivar Olinto, Morro, Liberdade e Nova Conquista, sendo essas áreas periféricas.

Tabela 3 - 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 pelos autores adaptado do IBGE (2010)

Conforme visto na figura acima (Figura 21), 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 e atendimento do serviço.

Assim, 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, Macedo; Lange, 2020).

Os autores Silva e Silva (2022) afirmam que a garantia de uma gestão adequada dos resíduos tem um alto potencial redutor de risco de disseminação da infecção junto às populações, decorrente da inviabilidade do surgimento de resíduos infectados pela COVID-19. Logo, 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.

Consequentemente, pode-se constatar que os setores censitários das zonas Oeste, Norte e Sul apresentando cenários de 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 9).

Figura 9 - Registro do descarte de resíduos de forma ambientalmente inadequada



Fonte: Elaborado pelos autores (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 (Figura 9A). Tal ação caminha de forma contrária as orientações da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES, 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 são responsáveis 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.

Lima *et al.* (2020) alerta que a gestão dos resíduos no cenário de pandemia não se restringi somente na necessidade de melhoria e garantia de condições adequadas de separação e tratamento dos resíduos infecciosos na área de saúde, mas também quantos aos resíduos gerados pela população.

Na figura 9B 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), 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, apontando que a inapropriada condição habitacional dos residentes desses setores é perturbante.

Tal cenário pode ser um dos fatores que favoreceram o aumento das condições de insalubridade ambiental, o aumento da vulnerabilidade de transmissão do vírus à população e agravamento nos casos clínicos de pacientes já diagnosticados com Covid-19 que se encontram ou encontravam em recuperação em suas residências.

Além disso, na figura Bairro Nova Conquista notou-se a existência do 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 9C e 9D), 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 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.

Assim, as situações da má gestão dos resíduos são alarmantes diante ao contexto de pandemia, pois conforme Kulkarni e Anantharama (2020), embora 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 a situação pandêmica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

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), visto que as áreas com maior número de casos da doença são também áreas em degradação sanitária.

No ano de 2020, estima-se que toda a população teve acesso ao serviço de abastecimento de água, o que 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, no 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 e 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 e outras esferas.

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, inviabilizar a insalubridade urbana e garantido dignidade humana.

Ademais, ressalta-se a relevância de pesquisas desse cunho, no sentir 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.

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)

ABSTRACT

This research seeks 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 study used bibliographic and documentary research, as well as secondary data from Patos City Hall, the National Sanitation Information System (SNIS) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), and on-site visits and photographic records. The study helps to create public policies to implement mitigating measures to combat the spread of Covid-19, improve public sanitation and health services and enable studies of this kind to be carried out in other locations, enriching the scientific field and (re)understanding Brazilian urban areas. The data showed that the entire urban population has access to a water supply service. However, the impasses encountered in sewage services and the collection of solid urban waste have led to unhealthy situations which tend to contribute to the spread of the virus and increase the population's health vulnerability. In view of this, it was concluded that failures in the provision of some sanitation services may have an indirect correlation with the increase in the incidence of confirmed cases of Covid-19 in the urban area of the municipality of Patos (PB). It is worth emphasizing that the relevance of research of this nature tends to promote benefits for the public authorities of the municipality of Patos (PB) and for the quality of urban life in the social, environmental, health and economic spheres.

KEYWORDS: Public Services. Health Crisis. Public Health. Quality of life.

REFERÊNCIAS

ABES, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (2020). **Recomendações para a gestão de resíduos em situação de pandemia por Coronavírus (COVID-19)**.

AQUINO, Davi Santiago. Nfluência do acesso a saneamento básico na incidência e na mortalidade por COVID-19: análise de regressão linear múltipla nos estados brasileiros. **Revista Thema**, Pelotas, v. 18, n. 5, p. 319-331, 2020. DOI: 10.15536/thema.V18.Especial.2020.319-331.1798.

Araújo, E. C. dos S. & Silva, V. F. (2020). A gestão de resíduos sólidos em época de pandemia do COVID-19. **Geographos**. Revista Digital Para Estudantes de Geografía y Ciencias Sociales, 11(129), 192-215, Universidad de Alicante Servicio de Publicaciones. <http://dx.doi.org/10.14198/geogra2020.11.129>

BEGNINI, Thays Regina Miotto; BORDIN, Leandro. Estudo diagnóstico sobre os problemas enfrentados por mulheres na periferia dos serviços de saneamento básico. **Revista Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 20, n. 62, p. 145-162, dez. 2024.

BRASIL, Instituto Trata. **Ranking do Saneamento Básico 2025** (2025). São Paulo: Go Associados, 131.

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, M. W. & Smiderle, J.J. (2020). A resposta do setor de saneamento no Brasil à COVID-19. **Revista de Administração Pública**, 54 (4), 1022-1036. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-761220200324>

Ferreira, C. F. A., Macedo, L. A. R., & Lange, L. C. (2021). **A gestão dos resíduos sólidos: desafios e estratégias no enfrentamento da COVID-19 no Brasil**. Revista Da Universidade Federal De Minas Gerais (UFMG), 27(3), 178–203. <https://doi.org/10.35699/2316-770X.2020.21394>

Garcia, L. P. & Duarte, E. (2020). Intervenções não farmacológicas para o enfrentamento à epidemia da COVID-19 no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 29 (2), 1-4. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000200009>

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

Kulkarni, B. N. & Anantharama, V. (2020). Repercussions of COVID-19 pandemic on municipal solid waste management: challenges and opportunities. **Science Of The Total Environment**, 743, 140693. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140693>.

LIMA, Lidia *et al.* A gestão dos resíduos de serviços de saúde durante a COVID-19. **Revista Tecnologia e Sociedade**, [S.L.], v. 16, n. 43, p. 60, 4 ago. 2020. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/rts.v16n43.12367>.

Macedo, Y. M., Ornellas, J. L., & Bomfim, H. F. do. (2020). COVID – 19 NO BRASIL: o que se espera para população subalternizada? **Revista Encantar**, 2, 01-10. <https://www.revistas.uneb.br/index.php/encantar/article/view/8189>

Mello, R. R. P. B., Villardi, R. M., Mello, S. C. R. P. & Miranda, M. G. de. (2020). Desafios no acesso à água e saneamento básico no Brasil e o controle da Covid-19. **Revista Augustus**, Rio de Janeiro, 51(25), 281-293.

Mendes, T. M. & Barcellos, C. (2018) A dimensão territorial do esgotamento sanitário: o caso do recreio dos bandeirantes, rio de janeiro, brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**. 23 (2), p. 647-658.

Oliveira, W. K., Duarte, E., França, G. V. A. de. & Garcia, L. P. (2020). Como o Brasil pode deter a Covid-19. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 29 (2), 1-8. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742020000200023>.

POLLI, Simone Aparecida *et al.* A experiência do mapa da solidariedade frente à desigualdade em tempos de pandemia. **Revista Tecnologia e Sociedade**, [S.L.], v. 16, n. 43, p. 21, 4 ago. 2020. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/rts.v16n43.12381>.

Silva, I. I. B. de S. & Barros, I. M. P. P. de. (2020). 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**, 8 (2), p. 97-114.

SILVA, Kardelan Arteiro da; SILVA, Valdenildo Pedro da. Covid-19 e gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma análise bibliométrica. **Revista Tecnologia e Sociedade**, [S.L.], v. 18, n. 53, p. 328, 15 set. 2022. Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). <http://dx.doi.org/10.3895/rts.v18n53.15825>.

Soares, A. F. S., Nunes, B. C. R., Santos, C. V. dos, Rodrigues, F. C., Santos, C. H. R. dos, Silva, L. F. de M. & Souza, Roseane Maria Garcia Lopes de. (Org.). (2020). **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. http://tratabrasil.org.br/covid-19/assets/pdf/cartilha_covid-19.pdf

Souza, A. L. de P., Cruvinel, J. P., Gavião, P. H. B. dos S., Carvalho, D. M., & Ferreira, R. V. (2020). Geoprocessamento e Vigilância Epidemiológica no enfrentamento da Covid-19 na Macrorregião Triângulo Sul, MG. **RAÍZES E RUMOS**, 8(1), 189–201. <http://seer.unirio.br/raizeserumos/article/view/10389>

Souza, L. P. S., Soares, F. S., Nunes, B. C. R., Costa, F. C. R. C. & Silva, F. de M., (2020). 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**, 8 (3), 132-138. <http://dx.doi.org/10.22239/2317-269x.01624>

Souza, A. S. R., Amorim, M. M. R., Melo, A. S. de O., Delgado, A. M., Florêncio, A. C. M. C. da C., Oliveira, T. V. de, Lira, L. C. S., Sales, L. M. dos S., Souza, G. A., ... Katz, L. (2021). General aspects of the COVID-19 pandemic. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, 21(1), 29-45. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9304202100s100003>

Targino, R. da S. & Conceição, V. M. da. (2021). **Relação entre melhorias sanitárias em habitações de interesse social (HIS) frente a pandemia da COVID-19**. In: REDIN, E. (org.). Meio ambiente, Sustentabilidade e Responsabilidade Social no Século XXI. p. 1-174.

Tavares, A. C. P. & França, S. A. de S. (2020). A Covid-19 e os desafios da urbanização e habitabilidade nas cidades amazônicas: estudo de caso em Belém do Pará. **Paper do Naea 2020**, 29 (1), p. 120-141.

UNICEF, Fundo das Nações Unidas para a Infância (2020). **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**.

Recebido: 21/05/2024

Aprovado: 05/08/2025

DOI: 10.3895/rts.v21n65.18599

Como citar:

MEDEIROS, Lucas Gomes de; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana de; OLIVEIRA, Andréa Maria Brandão Mendes de. 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). **Rev. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 21, n. 65, p.253-277, jul./set., 2025. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/18599>

Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

