O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano III | Volume 8 | Nº 23 | Boa Vista | 2021

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.5616232

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

COVID-19 E ÁGUAS CONTAMINADAS NO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE (RS)

Meister Coelho San Martin[1]

Maristel Coelho San Martin[2]

Resumo

Estudos recentes demonstraram que o SARS-CoV-2 está presente nos esgotos das cidades, as quais muitas apresentam problemas tanto na coleta como no tratamento do esgoto cloacal, sendo despejado em grande parte diretamente nos recursos hídricos. O município do Rio Grande/RS é um exemplo, pois além de apresentar esses problemas, possui uma topografia plana com baixa capacidade de drenagem e muitas ocorrências de alagamentos e enchentes nas margens hídricas. Dessa forma, este estudo visou analisar as condições atuais de saneamento básico nesse município e identificar as principais áreas de concentração de despejo de águas contaminadas e possivelmente infectadas pela Covid-19, relacionando com o número de casos de infectados dessa doença nessas áreas. A metodologia pautou-se em revisão bibliográfica e levantamento de dados da Prefeitura Municipal, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN). Os resultados apontam a necessidade de mais instalação de redes de drenagem e esgoto devido à insuficiência dos mesmos, além da implantação de políticas públicas, referente à instalação de infraestruturas e gestão nas margens dos recursos hídricos, e ainda mais estudos e coletas de águas dos pontos de despejo de esgoto e outros efluentes para verificar a presença do SARS-CoV-2 e se realmente há possibilidades de contaminação por meio da água.

Palavras chave: Água; Covid-19; Esgoto. Rio Grande.

Abstract

Recent studies have shown that SARS-CoV-2 is present in the sewage of cities, which many have problems both in the collection and treatment of sewage, being largely discharged directly into water resources. The municipality of Rio Grande/RS is an example, as in addition to presenting these problems, it has a flat topography with low drainage capacity and many occurrences of flooding and flooding on the water margins. Thus, this study aimed to analyze the current conditions of basic sanitation in this municipality and identify the main areas of concentration of discharge of contaminated water and possibly infected by Covid-19, relating to the number of cases infected with this disease in these areas. The methodology was based on a bibliographic review and data survey from the City Hall, Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN). The results point to the need for more installation of drainage and sewage networks due to their insufficiency, in addition to the implementation of public policies regarding the installation of infrastructure and management on the banks of water resources, and even more studies and collection of water from the points disposal of sewage and other effluents to verify the presence of SARS-CoV-2 and if there really are possibilities of contamination through the water.

Keywords: Covid-19. Rio Grande. Sewer. Water.

[1] Graduanda de Tecnologia em Toxicologia Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). E-mail para contato: meistercsm@gmail.com

[2] Licenciada, bacharel e mestre em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). E-mail para contato: maristel.geo@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os impactos nos recursos hídricos e a qualidade das águas têm sido alvo de discussões mundiais nas últimas décadas, uma vez que, sua degradação ocasionada pelas mudanças climáticas e, principalmente, pela ação antrópica tem aumentado de forma acelerada trazendo preocupação para diversos países (HOSLETT *et al*., 2018; OLIVEIRA, 2017). Atualmente, a pandemia da COVID-19 está demonstrando o quão vulneráveis somos ao risco de novos vírus serem amplificados por fatores ambientais. Para Empinotti *et al*. (2019) é imprescindível a manutenção da qualidade ambiental de modo a evitar ou retrair a propagação de doenças.

Recentemente foi confirmado que o novo coronavírus pode estar presente nas fezes humanas, já que alguns estudos comprovaram a presença do RNA viral em esgoto descarregado por hospitais (WANG *et al*., 2005; LING *et al*., 2020). Dessa forma, o gerenciamento seguro de dejetos fecais de pacientes infectados e em recuperação representa um desafio significativo, visto que, o vírus pode em breve se espalhar por todos os sistemas de águas residuais (NADDEO, 2020). Ainda que não exista uma comprovação eficiente de que os coronavírus sejam transmitidos diretamente pela via orofecal, o aumento da carga viral no ambiente pode aumentar a exposição humana em potencial, sobretudo, em locais com ausência de saneamento básico ou ainda quando ocorrem altas precipitações pluviométricas, o qual há transbordamento de esgotos.

O município do Rio Grande/RS, assim como outros municípios, também apresenta problemas na coleta e no tratamento do esgoto cloacal, uma vez que, parte do esgoto não tratado é despejado diretamente nos recurso hídricos. Embora seu perfil topográfico seja plano, há ocorrência de alagamentos em diversas partes da cidade, devido à baixa capacidade de drenagem e de algumas ocupações terem sido realizadas sobre aterros em marismas. Nesse contexto, essa pesquisa tem como objetivo analisar as condições atuais de saneamento básico no município e identificar as principais áreas de concentração de despejo de águas contaminadas e possivelmente infectadas pela Doença do Coronavírus 2019 - Covid-19 (MARANHÃO; SENHORAS, 2020), no município do Rio Grande/RS, relacionando com o número de casos de infectados dessa doença nessas áreas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa pesquisa possui caráter exploratório-descritivo que segundo Gil (2008) é o início de uma investigação mais ampla com o intuito de desenvolver, esclarecer e alterar conceitos e ideias para solucionar um problema. Além disso, nesse estudo utilizamos a pesquisa qualitativa e quantitativa, cujo

para Fonseca (2002) a utilização de ambas, bem como o uso da descrição de dados e dos locais permite um melhor entendimento de fatos e relações com o objeto de estudo. Para tanto, foi realizado revisões bibliográficas pertinentes ao assunto.

Foi feito ainda uma coleta de dados sobre o saneamento básico atual do município com o intuito de verificar quais localidades não possuem saneamento, estão mais suscetíveis a inundações e quais são ás áreas de despejo de águas contaminadas. Essas informações foram adquiridas na prefeitura municipal juntamente com a Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) responsável pela água e esgoto do município e ainda com a utilização o banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para relacionarmos o número de infectados pela Covid-19 conforme a área detectada por grande concentração de líquidos residuais utilizou-se o último boletim epidemiológico de 27 de setembro de 2021, o qual demonstra detalhes dos casos de Covid-19 incluindo o mapeamento dos infectados. Esse estudo poderá contribuir com a aplicação de diversas políticas públicas setoriais, visto que, a demarcação das principais áreas de concentração de despejo de águas contaminadas possibilita a intervenção tanto em prol do ambiente aquático quanto terrestre.

REFERENCIAL TEÓRICO

Água

A água é um bem essencial para a sobrevivência e para a realização de distintas atividades econômicas. Dessa forma, existem duas categorias de uso: as consuntivas (urbanas, industriais e agrícolas) e as não consuntivas (energia, navegação, pesca, entre outras) (HOLMES, 1996; VARIS, 1996). Todavia, essa classificação não leva em consideração os impactos diretos e indiretos na qualidade das águas e menospreza o potencial das águas subterrâneas.

As maneiras de utilizar a água ocasionam diferentes impactos tanto na intervenção nos mananciais quanto sobre o ciclo hidrológico. No que concerne os efeitos no ciclo hidrológico podemos dizer que, existe uma perda entre o volume derivado e o volume que retorna aos mananciais superficiais por meio do lançamento das águas servidas ou residuais. Sabe-se que a industrialização, a urbanização e o desenvolvimento agrícola são responsáveis pela degradação constante da qualidade dos mananciais (HOLMES, 1996; VARIS, 1996). Logo, a contaminação das águas pode ocorrer por meio de substâncias químicas, físicas e biológicas.

Evidenciamos que a contaminação química origina a eutrofização, que é causada por um processo de evolução de nutrientes no ambiente aquático, destacando o fósforo e o nitrogênio, com isso

a biomassa aumenta sua quantidade acima do normal estimulando a contaminação biológica. Já a contaminação física causa turbidez ou alteração na coloração da água, o qual prejudica a entrada de luz no ambiente dificultando a realização de fotossíntese de organismos autótrofos e a filtração/respiração dos heterótrofos. E a contaminação biológica que é ocasionada pela proliferação de vírus, parasitas e bactérias podem causar problemas não permitindo a recuperação dos ecossistemas.

Segundo Rocha *et al*. (2014) vários estudos tem sido realizados para avaliar a qualidade das águas dos recursos hídricos por meio de monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos. Para Cunha e Calijuri (2010), o monitoramento ambiental contribui no conhecimento do comportamento da qualidade das águas ao longo do tempo compreendendo as respostas do ecossistema aquático aos impactos antrópicos na sua área de drenagem ou de influência. Desse modo, é importante verificar ainda o ordenamento do uso do solo e sua ocupação.

Covid-19

A Covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2, SARS-CoV-2 (SENHORAS, 2021), sendo transmitida por meio da tosse, espirro, contato com secreções ou por contato de superfícies já infectadas. De acordo com Van Der Hoek (2004), esse tipo de vírus é envelopado com um genoma de RNA extenso de cadeia positiva e caracterizado por seu intervalo de hospedeiros e sequência do genoma. Segundo Andersen *et al*. (2020), existe uma semelhança entre a proteína *spike* do SARS-CoV-2 e a proteína ACE2 humana, a qual permite que o material genético do vírus seja introduzido e replicado na célula humana a partir do acoplamento de ambas proteínas, ativando o sistema imunológico.

Embora suas patologias estejam associadas ao trato respiratório, esse vírus é causador de patologias no trato gastrointestinal, como vômito e diarreia. Conforme Xing *et al.* (2019), do ponto de vista virológico a presença do envelopamento do SARS-CoV-2 torna-o um vírus de maior resistência no trato intestinal comparado a outros vírus relacionados à diarreia. Cabe destacamos que no decorrer do surto de SARS-CoV-1, em 2003, foi identificada a presença do seu RNA nas instalações de tratamento de esgoto de dois hospitais em Pequim, China, e ainda, que os coronavírus podem continuar presentes no esgoto em média de 14 dias no material fecal e 17 dias na urina dependendo das condições de temperatura (4ºC a 20ºC) e sua associação com biofilmes (WANG *et al*., 2005).

Estudos atuais da Covid-19 também apresentaram a ocorrência do vírus ativo em esgoto não tratado na Austrália, Holanda, Itália, Espanha e França, bem como em rios receptores dessas águas (AHMED *et al*., 2020; LA ROSA *et al*., 2020; MEDEMA *et al*., 2020; RANDAZZO *et al*., 2020).

Entretanto, Gundy *et al*. (2009) mencionam que a presença de materiais de limpeza nas águas residuais pode comprometer seu envelope viral matando-o. Conforme as diversas pesquisas realizadas com uma grande quantidade de amostras de fezes de pacientes positivados com a Covid-19, fica evidente o potencial da rota de transmissão orofecal, principalmente em locais com saneamento precário, áreas que estejam sujeitas a inundações com transbordamento de esgoto e acesso muito limitado à água não contaminada para a utilização de limpeza e higiene.

Dessa forma, uma grande quantidade de águas residuais, que não possuem um tratamento adequado e são geradas em hospitais e residências das áreas com casos COVID-19 positivos, podem estar contribuindo para uma elevada concentração de SARS-CoV-2 em corpos d'água receptores. Todavia, ainda são poucos os estudos sobre a transmissão orofecal, bem como pela água, porém já existem evidências para que sejam tomados cuidados redobrados. Guerrero-Latorre *et al*. (2020) explanam que foram coletadas amostras da água de um rio em Quito/Equador, em três localidades, e que em todas foi detectado o material genômico do SARS-CoV-2.

Em contrapartida, no Japão, não foi detectado esse material genético em rios, após a análise. Contudo, os autores evidenciam que as diferenças entre países, em termos de desenvolvimento, podem contribuir com o tamanho do impacto nos recursos hídricos, já que o Equador apresenta apenas 20% do seu esgoto tratado, enquanto que o Japão possui tratamento sanitário adequado antes dessas águas desaguarem nos recursos hídricos. Salientamos que para detectar a presença de SARS-CoV-2 nas águas residuais basta que as amostras apresentem uma quantidade de sua carga genômica.

Para isso, são utilizados *primers* específicos para o vírus, e realizados testes de qRT-PCR (XIAO *et al*., 2020). Ribeiro *et al*. (2011) explicam em seu trabalho que essa sigla se refere a uma técnica de reação em cadeia da polimerase da transcrição reversa em tempo real utilizada globalmente. Embora as águas superficiais e subterrâneas rasas possam estar infectadas pela COVID-19, não foi encontrada a presença do vírus SARS-COV-2 na água potável.

Segundo Du *et al*. (2017), estudos recentes demonstram que os processos de tratamento secundário e terciário da água são eficientes no combate do mesmo, tanto pelo sistema de absorção e filtração quanto pelo uso da dosagem de cloro. No entanto, existe a possibilidade desse vírus se espalhar por meio dos aerossóis formados sobre as instalações de tratamento de águas residuais aeróbicas destampadas, como por exemplo, o processo de lodo ativado (DU *et al*., 2017). Em outra pesquisa realizada com cepas de diferentes vírus foi possível verificar que uma estava presente no ar de forma concentrada e outra de forma dispersa, o que não se descarta a possibilidade do SARS-COV-2 também estar presente nesses aerossóis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município do Rio Grande, está localizado no extremo sul do Rio Grande do Sul, e é banhado pela Laguna dos Patos, a maior da América Latina, a qual desempenha importante papel na atividade pesqueira, além de ser usada como local para navegação e banho. Segundo IBGE (2021), o município possui uma população estimada de 212.881 pessoas. Sua densidade demográfica é de 72,79 hab/km² e apresenta um índice de desenvolvimento humano municipal de 0,744 (IBGE, 2010).

Mapa 1 - Área de estudo



Fonte: Elaboração própria.

Sabemos que um dos principais problemas da questão de saneamento ambiental é a falta da rede de água e esgoto tratado e nesse município foram detectados cinco áreas com problemas sérios de saneamento ambiental. Essas localidades são: a Ilha do Leonídio com falta de abastecimento de água, sendo disponibilizada por poços, porém a qualidade da água subterrânea é salobra; Lar Gaúcho, Vila Santinha, Navegantes e Dom Bosquinho, sendo que essas últimas quatro possuem abastecimento pela rede geral, mas estão em áreas insalubres sobre aterro realizado de forma inadequada nas margens do Saco da Mangueira[3]. Na área urbana há predominância do abastecimento de água por rede geral, e na área rural a maioria das propriedades utilizam poços ou nascentes, dentro ou fora da propriedade.

Com relação ao esgotamento sanitário, 1,38% dos domicílios não possui sanitário, 97,94% dos domicílios possuem banheiro de uso exclusivo do domicílio e 0,68% não possuíam nem banheiro nem sanitário (IBGE, 2010). Quanto os tipos de esgotamento 19.228 domicílios utilizam rede geral de esgoto ou pluvial, 39.343 usam fossa séptica, 6.112 utilizam fossa rudimentar, 215 vala, 254 despejam em rio, lago ou mar e 82 usam outro tipo de esgotamento (IBGE, 2010). Cabe destacarmos que a carência de banheiro e rede sanitária é evidenciada nas seguintes localidades: Ilha da Torotoma, cujo 50% das pessoas declararam não possuir banheiro na casa, e em algumas localidades de ocupação irregular da Rua Henrique Pancada, Estrada Roberto Socoowski, Vila Dom Bosquinho, Bairro Getúlio Vargas, Vila Mangueira, e Santa Tereza.

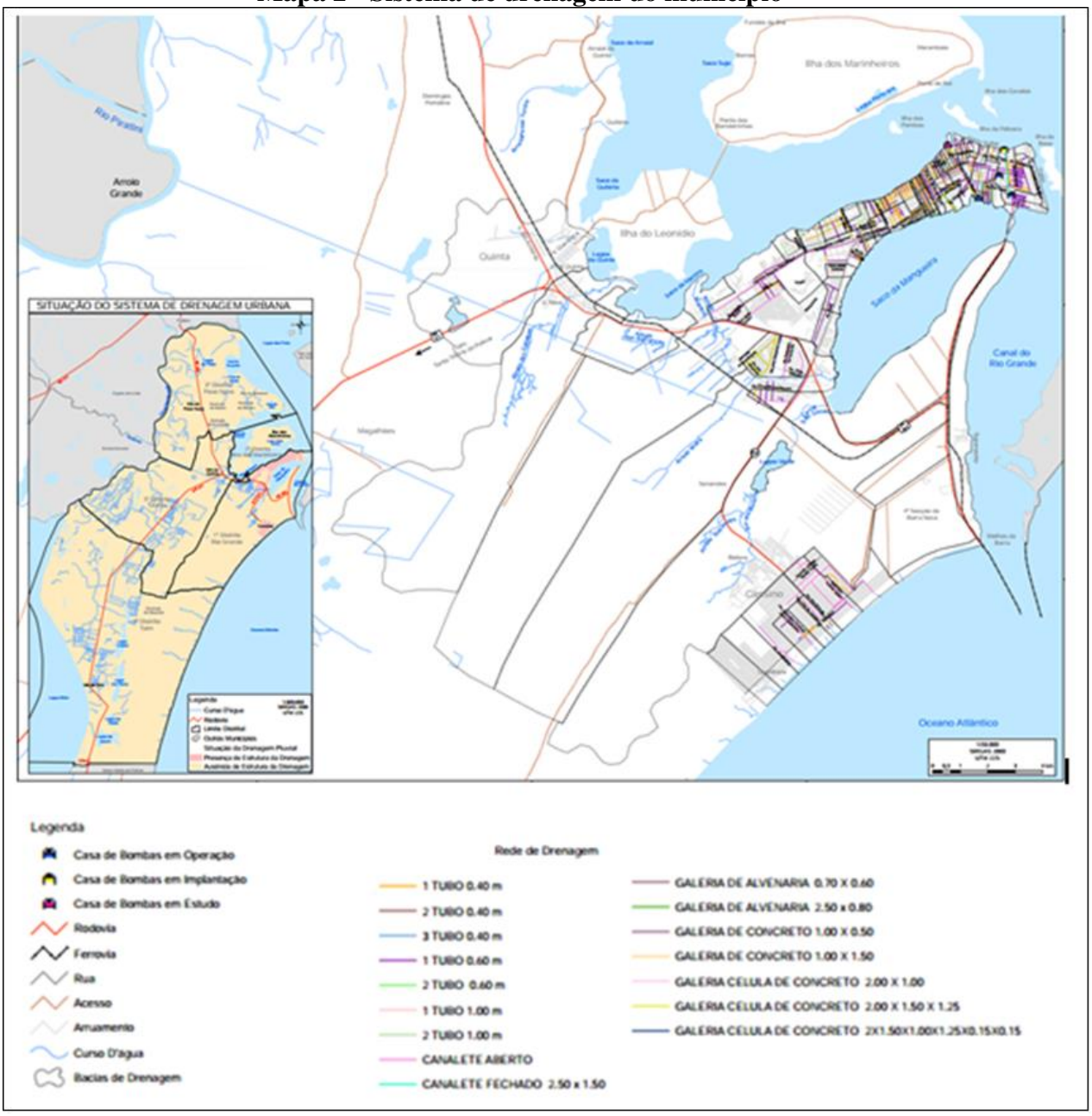
É importante salientarmos que a ocupação urbana dessa cidade avançou sobre grandes aterros em áreas de banhados com baixa capacidade de drenagem. Dessa forma, mesmo quando não há ocorrência de chuva, há localidades costeiras que estão suscetíveis a eventos de inundação devido à própria dinâmica da Laguna dos Patos, ou seja, a ação dos ventos do quadrante sul causa um empilhamento das águas costeiras sobre o litoral e a uma depressão no estuário. Logo, ocorre uma pressão que bombeia a água para o interior da laguna, e quando ocorrem grandes volumes de chuvas o fluxo de vazante é represado elevando o nível de água e ocasionando enchentes (MONTEIRO *et al*., 2005). No mapa 2 podemos verificar o sistema de drenagem do município.

Os problemas de inundação, principalmente, no interior do município estão relacionados à micro e macrodrenagem urbana e a distinta hidrodinâmica lagunar nas margens norte e sul do pontal. Assim, na margem da zona norte os alagamentos ocorrem mais longe do centro da cidade, a qual há infraestrutura precária, ocupação densa e desordenada. Já na margem da zona sul os alagamentos

[3] O Saco da Mangueira é uma enseada marginal semi fechada e rasa, com aproximadamente 1,5 m profundidade, ligada ao estuário da Lagoa dos Patos por um estrangulamento de 240 m. O sistema possui uma área de 27 km², onde em uma extremidade recebe água vinda do estuário e na outra extremidade recebe uma pequena contribuição de água doce vinda do arroio Vieira e do canal São Simão. Neste local são realizadas várias atividades econômicas, como suporte ao parque industrial da cidade de Rio Grande, pesca artesanal de camarão, e atividades de lazer (MONTEIRO *et al*., 2005).

ocorrem em vilas que se destacam com mais vulnerabilidade socioambiental, e em ruas perpendiculares ao Saco da Mangueira, onde a hidrodinâmica é limitada (MONTEIRO *et al*., 2005).

Mapa 2 - Sistema de drenagem do município



Fonte: CORSAN (2020).

No que concerne às localidades mais interiores da zona urbana os alagamentos ocorrem em decorrência da deficiência ou ausência de micro e/ou macrodrenagem. Destacamos que há vários locais com sistema de drenagem formado por valas a céu aberto, a qual a urbanização avançou sobre áreas

suscetíveis à inundação. Na tabela 1 podemos verificar o número de bairros que apresentam problemas de alagamentos e relacionados às inundações, principalmente, ocasionadas por ação antrópica.

Tabela 1 - Quantidade de bairros atingidos por inundações e problemas relacionados

Problemas Apresentados	*Nº de Bairros afetados*
Ausência de sistema de drenagem pluvial	37
Alagamentos	38
Enchentes muito frequentes	16
Bueiros e bocas de lobo insuficientes	28
Valas e bueiros com lançamento de esgoto	32
Inundações ribeirinhas	9
Longo acumulo de água nas sarjetas após as chuvas	31

Fonte: Prefeitura (2018). Adaptação própria.

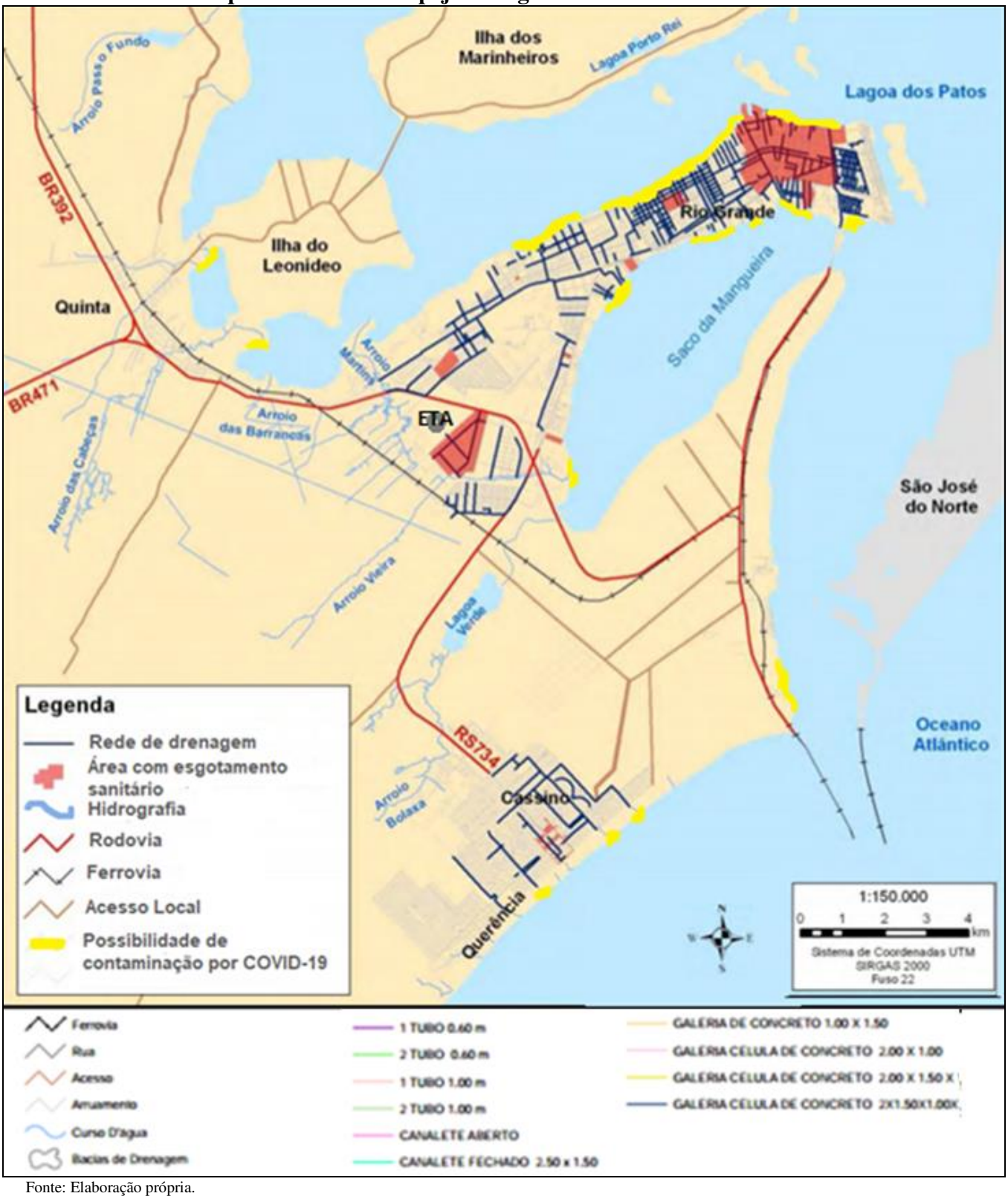
Os principais lançamentos de nutrientes e matéria orgânica são realizados nas margens da cidade, por meio dos esgotos domésticos sem tratamento e das águas pluviais que possuem mistura de águas residuais de esgoto clandestinos. Além disso, as indústrias também contribuem com a poluição ambiental. Conforme Schwochow (2007), o estuário da Lagoa dos Patos sofre um processo de contaminação crônica por inúmeros compostos e substâncias químicas orgânicas e inorgânicas derivados de diferentes tipos de atividades.

Pesticidas e defensivos agrícolas também são encontrados na região estuarina como contribuição das áreas agrícolas adjacentes lixiviadas pelos rios que deságuam nesse corpo lagunar, porém, ainda não se encontra dados específicos das concentrações. Ainda segundo Schwochow (2007), foram encontrados hidrocarbonetos aromáticos e alifáticos em níveis altos, originados das atividades de refino de petróleo, de efluentes de distribuidoras de combustíveis, dos locais de atracamento de barcos e limpeza de motores, de estaleiros e de derrames acidentais na zona portuária da cidade (SCHWOCHOW, 2007). Já o Saco da Mangueira possui vários tipos de efluentes doméstico, pluviais e industriais, e a maioria não recebe tratamento. No mapa 3 podemos observar as áreas litorâneas onde ocorrem a maior concentração de despejo de esgoto e outros efluentes domésticos.

Com Relação ao panorama de casos da Covid-19 no município conforme o último boletim epidemiológico semanal da Secretaria Municipal da Saúde (SMS, 2021), exposto na tabela 2, foi possível perceber que as localidades do Centro, Cidade Nova, Balneário Cassino, Parque Marinha, e Vila São Miguel, mantiveram desde o início, o crescimento dos números de infectados, assim como o número de óbitos. Salientamos que os bairros Centro e Balneário Cassino possuem maior fluxo de circulação o que contribui com a facilidade de dispersão da doença. O bairro Centro apesar de existir

rede de esgoto há entupimento em várias localidades e outras apresentam topografia baixa, as quais acabam sendo alagadas quando ocorrem grandes volumes de precipitação pluviométrica.

Mapa 3 - Áreas de despejo de esgoto e outros efluentes domésticos



Fonte: Elaboração própria.

Destacamos que o município apresenta canaletes abertos e fechados e sistema de bombas para o escoamento, mas com um grande volume de chuvas a atividade dessas bombas é insuficiente. Já o balneário Cassino apresenta a maior parte das ruas sem calçamento e pouca drenagem, estando ambos, presentes apenas nas ruas principais de maior fluxo e todas possui baixa topografia ocorrendo alagamentos constantes. A Vila São Miguel é a que apresenta maior taxa de vulnerabilidade socioeconômica e espacial, além de apresentar grande quantidade de residências insalubres nas margens da Laguna dos Patos, sujeitas a inundações das áreas de despejo de esgoto.

No que concerne o Bairro Parque Marinha, este apresenta calçamento e rede de drenagem em toda sua extensão, porém, há uma estação de tratamento de esgoto bem próxima ao bairro. Dessa forma, segundo Du *et al*. (2017), já que foi comprovado a presença de outras espécies de vírus estarem no ar dessas estações de tratamento, não deve ser negligenciado as chances de espalhar o SARS-CoV-2 através dos aerossóis formados sobre as instalações de tratamento de águas residuais aeróbicas descobertas, inclusive a possibilidade de contaminação dos trabalhadores que manuseiam essas unidades. Cabe ressaltarmos que em um estudo da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) foi detectado a presença do novo coronavírus no ar do entorno dos hospitais do município, sendo assim, não se descarta essa possibilidade do coronavírus estar no ar das mediações dessa estação de tratamento.

CONCLUSÃO

Diante do que foi apresentado, podemos verificar que faltam implantar mais redes de esgoto e drenagem pluvial na maior parte do município. Além disso, cabe realizar uma revisão das redes de drenagem existentes, já que muitas estão comprometidas. Quanto os bairros mais afastados do centro, os mesmos requerem um nivelamento ou calçamento, uma vez que, muitos desses bairros apresentam ruas com grande desnível e pouca ou nenhuma forma de drenagem.

Logo, ainda há muitas políticas públicas a serem aplicadas, tanto na implantação de infraestruturas quanto na gestão das áreas margeadas por corpos d'água. Para tanto, o governo local poderia desenvolver ações educativas, como projetos de educação ambiental e prevenção contra doenças e estimular a participação da população em geral, mas principalmente, as localizadas em áreas insalubres e de alta vulnerabilidade socioeconômica. Embora não haja uma comprovação da contaminação do SARS-COV-2 por meio do contato direto com a água, não devemos descartar as possibilidades, já que em alguns estudos foi comprovada a presença do novo coronavírus em águas residuárias e em esgotos.

Dessa forma, é importante evitar a poluição das águas, tanto no ponto de coleta quanto distribuição, consumo e nos corpos d'água de forma em geral. Ademais, é necessário que haja um tratamento e local adequado para o esgoto gerado em hospitais e residências, bem como, os trabalhadores das Estações de Tratamento de Esgoto devem utilizar equipamentos de proteção individual (EPI), máscaras, batas e luvas, para reduzir a transmissão viral por meio dos aerossóis que saem das unidades de tratamento. Contudo, é imprescindível a realização de coletas de amostras d'água desses pontos de esgotamento sanitário e maior realização de estudos para verificar se o SARS-COV-2 está presente nessas águas e se realmente existe a possibilidade de contaminação da Covid-19 pela água, pois a maior parte dos bairros do município sofrem com alagamentos e/ou estão localizados nas margens hídricas.

REFERÊNCIAS

AHMED, W. *et al*. "First confirmed detection of SARS-CoV-2 in untreated wastewater in Australia: A proof of concept for the wastewater surveillance of COVID-19 in the community". **Science of the Total Environment**, vol. 728, 2020.

ANDERSEN, K. G. *et al*. "The proximalorigin of SARS-CoV-2". **Nature Medicine**, vol. 26, 2020.

CUNHA, D. G. F.; CALIJURI, M. C. "Análise probabilística de ocorrência de incompatibilidade da qualidade da água com o enquadramento legal de sistemas aquáticos – estudo de caso do rio Pariquera-Açu (SP)". **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, vol. 4, n. 15, 2010.

DU, Y. *et al.* "Formation and control of disinfection byproducts and toxicity during reclaimed water chlorination: A review". **Journal of Environmental Sciences**, vol. 58, 2017.

EMPINOTTI, V. L.; BUDDS, J.; AVERSA, M. "Governance and water security: The role of the water institutional framework in the 2013–15 water crisis in São Paulo, Brazil". **Geoforum**, vol. 98, 2019.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GUERRERO-LATORRE L. *et al.* "SARS-CoV-2 in river water: Implications in low sanitation countries". **Science of the Total Environment**, vol. 743, November, 2020.

HOLMES, P. R. "Measuring success in water pollution control". **Water Research**, vol. 12, n. 34. 1996.

HOSLETT, J. *et al*. "Surface water filtration using granular media and membranes: A review". **Science of the Total Environment**, vol. 639, 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. "Cidades. Rio Grande/RS". **Portal Eletrônico do IBGE** [2021]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 23/09/2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. "Sinopse por setor censitário do Censo 2010". **Portal Eletrônico do IBGE** [2010]. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 23/08/2021

LA ROSA, G. *et al*. "Primeira detecção de SARS-CoV-2 em águas residuais não tratadas na Itália". **Science of the Total Environment**, vol. 736, 2020.

LING Y. *et al.* "Persistence and clearance of viral RNA in 2019 novel coronavirus disease rehabilitation patients". **Chinese Medical Journal**, vol. 133, n. 9, 2020.

MARANHÃO, R. A.; SENHORAS, E. M. "Pacote econômico governamental e o papel do BNDES na guerra contra o novo coronavírus". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 2, n. 4, 2020.

MEDEMA, G. *et al.* "Presence of SARS-Coronavirus-2 RNA in Sewage and Correlation with Reported COVID-19 Prevalence in the Early Stage of Epidemic in the Netherlandas". **Environmental Science & Technology Letters**, vol. 7, n. 7, 2020.

MONTEIRO, I. O. *et al*. "Hidrodinâmica do Saco da Mangueira: mecanismos que controlam as trocas com o estuário da Laguna dos Patos". **Revista Atlântica**, vol. 27, n. 2, 2005.

NADDEO V.; LIU H. "Editorial Perspectives: 2019 novel coronavirus (SARS-CoV-2): what is its fate in urban water cycle and how can the water research community respond?" **Environmental Science: Water Research & Technology**, n. 6, 2020.

OLIVEIRA, C. M. "Sustainable access to safe drinking water: fundamental human right in the international and national scene". **Ambiente e Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, vol. 12, n. 6, 2017.

RANDAZZO, W. *et al*. "Metropolitan Wastewater Analysis for COVID-19 Epidemiological Surveillance". **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, vol. 230, 2020.

RIO GRANDE. Prefeitura Municipal **Quantidade de bairros atingidos por inundações e problemas relacionados**. Rio Grande: Prefeitura Municipal, 2018.

RIO GRANDE. Secretaria Municipal da Saúde. **Boletim Epidemiológico**, setembro, 2021. Disponível em: <https://www.riogrande.rs.gov.br>. Acesso em: 26/09/2021.

ROCHA, C. H. B.; FREITAS, F. A.; SILVA, T. M. "Alterações em variáveis limnológicas de manancial de Juiz de Fora devido ao uso da terra". **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, vol. 4, n. 18, 2014.

SENHORAS, E. M. "O campo de poder das vacinas na pandemia da Covid-19". **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, vol. 6, n. 18, 2021.

VAN DER HOEK, L. *et al.* "Identification of a new human coronavirus". **Nature Medicine**, vol. 10, 2004.

WANG, X. W. *et al.* "Concentration and detection of SARS coronavirus in sewage from Xiao Tang Shan Hospital and the 309th Hospital of the Chinese People's Liberation Army". **Water Science and Technology**, vol. 52, n. 8, 2005.

XIAO, F. *et al*. "Evidence for Gastrointestinal Infection of SARS-CoV-2". **Gastroenterology**, vol. 158, n. 6, 2020.

XING, Y. H. *et al*. "Prolonged viral shedding in feces of pediatric patients with coronavirus disease 2019". **Journal of Microbiology, Immunology and Infection**, vol. 53, n. 3, 2020.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano III | Volume 8 | Nº 23| Boa Vista |2021

http://www.ioles.com.br/boca

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima