

A BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DO MUNICÍPIO DE CAPÃO DA CANOA/RS NOS VERÕES DE 2003/2004 A 2014/2015 E SUAS PERSPECTIVAS

The bathing suitability of the beaches in the municipality of Capão da Canoa/RS in summers from 2003/2004 to 2014/2015 and its perspectives

La qualité des eaux de baignade des plages de la municipalité de Capão da Canoa/RS durant les étés de 2003/2004 à 2014/2015 et ses perspectives

José Felipe Fick*
Luis Alberto Basso**
Sumirê da Silva Hinata***

*Universidade Federal do Rio Grande do Sul – josefelipefick@gmail.com

** Universidade Federal do Rio Grande do Sul – luis.basso@ufrgs.br

*** Universidade Federal do Rio Grande do Sul – sumire.hinata@ufrgs.br

Recebido em 27/06/2022. Aceito para publicação em 07/11/2022.
Versão online publicada em 08/11/2022 (<http://seer.ufrgs.br/paraonde>)

Resumo:

O município de Capão da Canoa, localizado no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, é visitado por muitos veranistas que geram impactos ao meio ambiente, os quais afetam a balneabilidade das praias. O presente estudo tem como objetivo verificar a qualidade das águas dos balneários do município por meio da análise dos dados coletados pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler nos verões de 2003/2004 a 2014/2015. Esses dados foram analisados de acordo com as diretrizes e parâmetros estabelecidos pela Resolução nº 274/2000 do Conselho Nacional do Meio Ambiente a fim de verificar a variabilidade espaço-temporal da balneabilidade das praias. Os pontos com maiores valores de coliformes termotolerantes localizam-se nos bairros Centro e Navegantes, e aqueles situados em Capão Novo e Araçá registraram as menores concentrações. Observou-se um ligeiro aumento na concentração de coliformes termotolerantes nas áreas menos urbanizadas e uma pequena diminuição nas áreas mais densamente ocupadas. Apesar de as praias de Capão da Canoa serem consideradas apropriadas para balneabilidade, constatou-se que há uma demanda de investimentos na rede de esgoto em alguns setores das áreas mais urbanizadas. Além disso, há uma necessidade de soluções individuais de tratamento de efluentes domésticos nas áreas mais afastadas da zona central, tendo em vista a previsão de crescimento populacional.

Palavras-chave: Resolução CONAMA nº 274/2000. Coliformes termotolerantes. Saneamento básico.

Abstract:

The municipality of Capão da Canoa, located on the northern coast of Rio Grande do Sul state, is visited by many vacationers, who generate impacts on the environment, which affect the bathing suitability of the beaches. The present study aims to verify the quality

of the waters of the municipality's bathing spots, through the analysis of data collected by the Henrique Luiz Roessler State Foundation for Environmental Protection in the summers from 2003/2004 to 2014/2015. These data were analyzed, according to the guidelines and the parameters established by Resolution No. 274/2000 of the Brazilian National Council of the Environment, in order to verify the spatial-temporal variability of the bathing beaches. The points with the highest values of thermotolerant coliforms were located in Centro and Navegantes districts, while those located in Capão Novo and Araçá districts registered the lowest concentrations. A slight increase in the concentration of thermotolerant coliforms was observed in the less urbanized areas and a small decrease in the more densely occupied areas. Although the Capão da Canoa beaches are considered suitable for bathing, it was found that there is a demand for investments in sewage systems in some sectors of the more urbanized areas. Furthermore, there is a need for individual solutions for the treatment of domestic effluents in the areas farther from the central zone, in view of the population growth prediction.

Key-words: CONAMA Resolution No. 274/2000. Thermotolerant coliforms. Basic sanitation.

Résumé:

La municipalité de Capão da Canoa, située sur la côte nord de l'État de Rio Grande do Sul, reçoit un grand nombre de vacanciers qui exercent une pression sur le milieu naturel, l'un de ces éléments est la qualité des eaux de baignade des plages. Cette étude vise à examiner la qualité des eaux des stations balnéaires de la ville à travers l'analyse des données recueillies par l'Organisme de l'État de Protection Environnemental Henrique Luiz Roessler durant les étés de 2003/2004 à 2014/2015. Ces données ont été analysées en accord avec les lignes directrices et les paramètres établis par la Résolution n° 274/2000 du Conseil National de l'environnement afin de vérifier la variabilité spatio-temporelle de la qualité des eaux de baignade des plages. Les lieux avec des valeurs les plus élevées de coliformes thermotolérants sont situés dans les quartiers de Centro et Navegantes. Ceux situés à Capão Novo et Araçá ont enregistré des concentrations plus faibles. On a constaté une légère augmentation de la concentration de coliforms thermotolérants dans les zones moins urbanisées et une légère diminution dans les zones plus peuplées. Bien que les plages de Capão da Canoa soient considérées comme adéquates pour la qualité des eaux de baignade, il est néanmoins nécessaire d'investir dans les réseaux d'égouts dans certains secteurs des zones plus urbanisées. De surcroît, il existe un besoin de solutions concrètes de traitement des eaux usées domestiques dans les zones plus éloignées de la zone centrale, étant donné la prévision de croissance démographique.

Palabras-clave: Resolución CONAMA n° 274/2000. Coliformes termotolérants. Traitement des eaux usées.

1. INTRODUÇÃO

A conservação da qualidade da água é uma condição imprescindível para a proteção dos recursos naturais, especialmente no contexto em que a questão ambiental se torna cada vez mais urgente. Receptores de grande parte dos resíduos gerados pelos seres humanos, os recursos hídricos estão suscetíveis à poluição, e os oceanos, que são o destino final desses resíduos, acabam sendo impactados. A perspectiva é mais preocupante ainda tendo em vista a tendência de aumento populacional.

A Lei nº 9.433/1997, que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos tem como um dos seus objetivos assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos (BRASIL, 1997). No entanto, esse objetivo se vê ameaçado ao se considerar as condições dos recursos hídricos em algumas regiões do país, sobretudo nas mais povoadas ou com tendência de aumento populacional.

O Art. 3º da Resolução nº 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), destaca que os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores após o devido tratamento (BRASIL, 2011). Em função de problemas sociais, políticos e econômicos, muitas vezes essa diretriz não é cumprida e, assim, esses efluentes acabam poluindo os rios, lagos e oceanos, prejudicando a qualidade das águas dos balneários e causando diversos problemas ao meio ambiente e à sociedade.

Dessa maneira, não somente a qualidade da água para consumo humano pode ser prejudicada, mas também a qualidade da água destinada à balneabilidade. A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2017) define balneabilidade como a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui-aquático, etc.), no qual a possibilidade de ingerir quantidades excessivas de água imprópria para consumo humano é elevada.

O contato com águas contaminadas por esgoto pode disseminar doenças entre a população, tais como gastroenterite, verminoses, doenças de pele e até doenças mais graves de origem hídrica como hepatite A, cólera e febre tifoide. Além disso, a poluição de águas costeiras atinge os ambientes estuarinos como os manguezais, afetando também a atividade pesqueira (IBGE, 2015).

Por ser o banho de mar uma atividade de lazer muito difundida entre a população brasileira, os municípios litorâneos que possuem balneários beneficiam-se com o turismo, favorecendo a economia local. Por isso, também é importante que as águas das praias de Capão da Canoa, um dos municípios do Rio Grande do Sul que mais recebe veranistas, apresentem boas condições de balneabilidade.

O Art. 9º da Resolução CONAMA nº 274/2000 afirma que compete aos órgãos de controle ambiental, entre outras funções, a divulgação das condições de balneabilidade das praias e dos balneários (BRASIL, 2001). Nesse sentido, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - RS (FEPAM), por meio do Projeto Balneabilidade, monitora, durante os períodos de verão, a qualidade das águas dos balneários do estado do Rio Grande do Sul, fundamentada na referida Resolução.

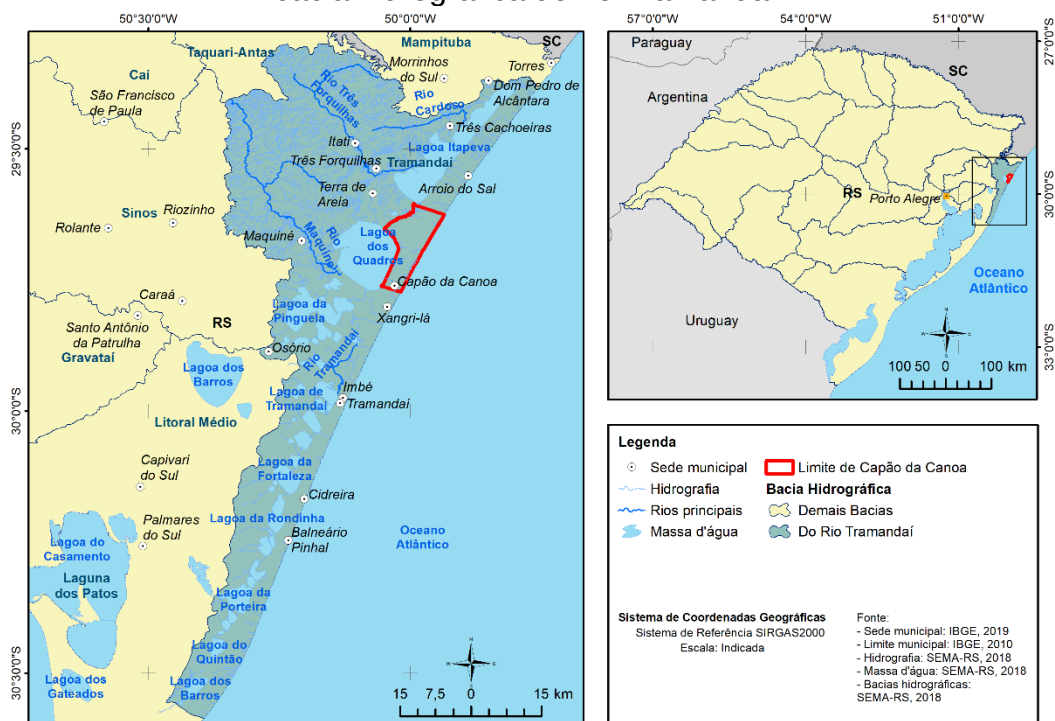
Com base em dados históricos da concentração de coliformes termotolerantes monitorados pela FEPAM e nas diretrizes básicas estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 274/2000, este trabalho busca verificar as condições de balneabilidade das águas das praias de Capão

da Canoa nos verões de 2003/2004 a 2014/2015. Além disso, analisa a situação atual da infraestrutura do saneamento básico no município e propõe sugestões de melhoria.

Área de estudo

O município de Capão da Canoa possui uma área de 98,383 km² (IBGE, 2021) e localiza-se no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, junto à orla marítima, conforme mostra a Figura 1. Limita-se ao leste com o Oceano Atlântico, ao sul com o município de Xangri-lá, ao norte com o município de Terra de Areia e ao oeste com as margens da Lagoa dos Quadros e com o município de Terra de Areia.

Figura 1 - Mapa de localização do município de Capão da Canoa e da bacia hidrográfica do rio Tramandaí.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

O território municipal é composto pela sede, pelos distritos (Capão Novo, Arroio Teixeira e Curumim) e pela zona rural. A sede municipal é constituída por 13 bairros: Centro, Navegantes, Zona Nova, Dom Luiz Guanella, Girassol, Morada do Sol, São Jorge, Santa Luzia, Santo Antônio, São Manoel, Novo Horizonte, Núcleo Habitacional Quero-quero, Parque Antártica; e por seis praias: Araçá, Araçá Mirim, Arco-íris, Guarani, Zona Norte e Jardim Beira Mar (CAPÃO DA CANOA, 2004).

O município está inserido na bacia hidrográfica do rio Tramandaí, caracterizada por um sistema de lagoas paralelas à linha de costa e interligadas entre si, em sua maioria. O sistema lagunar é a principal fonte de abastecimento de água para consumo da população na região, e a Lagoa dos Quadros é o manancial responsável pelo abastecimento de

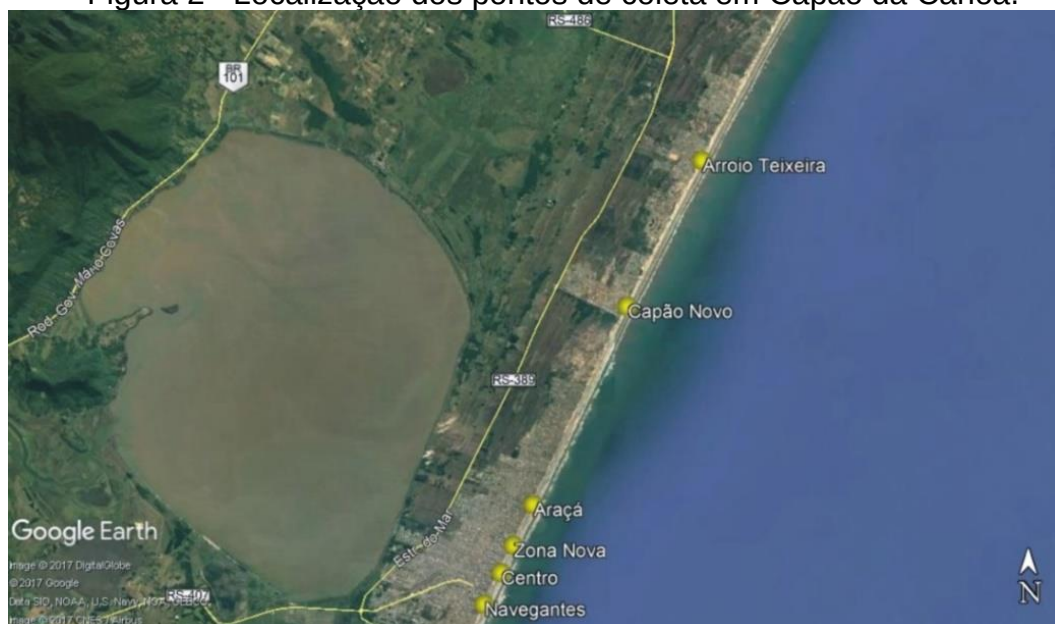
Capão da Canoa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho buscou estudar a balneabilidade das praias do município de Capão da Canoa nos verões de 2003/2004 a 2014/2015, onde procurou-se levantar e analisar dados das dimensões física e social que se relacionam com a qualidade das águas das praias. Além disso, foram sugeridas medidas de melhoria e analisados alguns planos de ações propostos pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), responsável pelos serviços de esgotamento sanitário e de abastecimento de água em Capão da Canoa, e pela ANA.

Para tanto, foram obtidos dados históricos das condições de balneabilidade das praias de Capão da Canoa, originados das coletas semanais das amostras de água realizadas pela FEPAM nos verões do período de novembro de 2003 a março de 2015, em diferentes balneários do município (Figura 2).

Figura 2 - Localização dos pontos de coleta em Capão da Canoa.



Fonte: Google Earth (2017).

Esses dados foram apresentados por meio de gráficos elaborados no software Microsoft Office Excel 2010 para verificar a variabilidade espaço-temporal das praias do município, a partir de um dos parâmetros que permitem avaliar a balneabilidade: os coliformes termotolerantes. Esses gráficos são semelhantes àqueles produzidos por Sanches (2013), Petersen (2013) e Aureliano (2000) em trabalhos sobre balneabilidade.

Para uma melhor visualização dos dados, utilizou-se a escala logarítmica de base 10 no eixo vertical dos gráficos. Para analisar a variabilidade espacial da qualidade das águas, foram produzidos dois

gráficos: o primeiro representado por linhas, que apresenta as quantidades médias de coliformes termotolerantes detectadas em cada local de coleta, por temporada, comparando a situação da balneabilidade entre os pontos. A média foi calculada por meio da divisão do total de coliformes termotolerantes detectado em cada ponto de coleta por temporada pela quantidade de amostras coletadas em cada ponto de coleta por temporada. Já o segundo constitui-se em um gráfico de barras, que indica o percentual de amostras, em cada local de coleta, classificadas nas categorias excelente, muito boa, satisfatória e imprópria para o banho, conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 274/2000.

Por último, fez-se levantamento bibliográfico e consulta a um técnico em hidrologia, a fim de se obter informações sobre as características físicas e sociais da área de estudo, sobre as condições do esgotamento sanitário do município e sobre os possíveis problemas de saúde causados pelas águas das praias quando estas estão com sua qualidade comprometida.

A Resolução CONAMA nº 274/2000 define os coliformes fecais (termotolerantes) e apresenta condições para a classificação das águas nas categorias própria (e subdivisões) e imprópria. No entanto, em função do objetivo deste artigo, foi considerado somente o parâmetro referente à quantidade de coliformes termotolerantes, apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Subdivisão da categoria própria para balneabilidade segundo a Resolução CONAMA nº 274/2000.

Categoria	Características
Excelente	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 <i>Escherichia coli</i> ou 25 enterococos por 100 mililitros;
Muito Boa	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 <i>Escherichia coli</i> ou 50 enterococos por 100 mililitros;
Satisfatória	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 <i>Escherichia coli</i> ou 100 enterococos por 100 mililitros.

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A mesma resolução preconiza que as águas são consideradas impróprias quando for verificado: a) não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias, b) valor obtido na última amostragem for superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 100 mililitros; c) presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável a recreação; dentre outros (BRASIL, 2001).

O Art. 2º da Resolução CONAMA nº 274/2000 é o mais importante para

o objetivo desta pesquisa, pois estabelece os critérios de balneabilidade, definindo-se como própria para o banho a água que contiver o limite máximo de 1.000 coliformes por 100 mililitros de água em, pelo menos, quatro de cinco amostras coletadas no mesmo local e em cada uma das cinco semanas anteriores.

Entretanto, esse critério pode mascarar um risco de contaminação na população, visto que as aferições não ocorrem em todos os dias, gerando, assim, um resultado baseado apenas nos dias em que houve medições. Além disso, para considerar a água própria para o banho, o CONAMA utiliza um critério que permite um percentual de até 20% de amostras com valores de coliformes acima do permitido. Ou seja, em determinados dias, a água pode apresentar riscos de contaminação mesmo que a praia seja considerada balneável. Por isso, o presente trabalho apresentou o resultado de todas as amostras, independentemente de as águas serem classificadas como próprias ou impróprias para o banho.

A variável utilizada pela FEPAM para medir a balneabilidade das praias de Capão da Canoa foi a quantidade de bactérias presentes na água das praias, mensurada como o número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes (anteriormente denominados coliformes fecais) em 100 mililitros (ml) de água (NMP/100 ml).

Esgotamento sanitário em Capão da Canoa

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, define saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007). No que diz respeito à preservação da qualidade das águas das praias, especialmente no que se refere à balneabilidade, o esgotamento sanitário é o sistema com maior influência e relevância.

Vários fatores, tais como surtos epidêmicos de doenças de veiculação hídrica, derrames acidentais de petróleo, ocorrências de maré vermelha ou florações de algas tóxicas podem prejudicar a balneabilidade de determinada região do litoral. Como esses episódios são raros, as praias são classificadas, geralmente, pela densidade de bactérias indicadoras de poluição fecal (CETESB, 2017). Por isso, o lançamento de esgoto sem tratamento no mar, que se dá, geralmente, por meio da rede de drenagem das águas pluviais, é a causa mais comum de águas impróprias para a recreação de contato primário.

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) referentes ao ano de 2004, o índice de coleta de esgoto (volume anual de esgoto coletado em relação ao volume anual de água consumido) em Capão da Canoa foi da ordem de 61,35%. Em relação ao índice de tratamento de esgoto (volume anual de esgoto tratado em relação ao volume anual de esgoto coletado), o município tratou 100%

do esgoto coletado. Em 2015, o índice de coleta de esgoto baixou para 31,47%, enquanto o índice de tratamento de esgoto permaneceu 100%, demonstrando que houve uma queda significativa no índice de coleta (SNIS, 2017).

Conforme o IBGE (2020), a população estimada no município foi de 36.154 habitantes em 2004. Em 2015 foi de 47.148 habitantes, revelando que o aumento populacional não foi acompanhado do aumento da coleta de esgoto. Isso demonstra que, possivelmente, muitas residências foram construídas em locais não contemplados pela rede coletora de esgoto a partir de 2004. Soma-se, a isso, o fato de a maioria das fossas construídas no município não se adequar às normas técnicas de construção e operação desses sistemas de esgotamento sanitário, conforme informou o técnico em hidrologia da CORSAN de Capão da Canoa, Eduardo Herrmann Heck. A Figura 3 mostra a área coberta pela rede geral de esgoto no município de Capão da Canoa. Os bairros Centro, Navegantes, Girassol, Santo Antônio e parte dos bairros Santa Luzia, Zona Nova e São Jorge, além dos condomínios horizontais, são contemplados pela rede de esgoto sanitário.

Figura 3 - Planta do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Capão da Canoa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Nas áreas densamente povoadas (bairros Centro, Navegantes, Girassol, Santo Antônio, Dom Luiz Guanella, Santa Luzia, São Jorge e Zona Nova), há uma exclusão social em relação à infraestrutura de esgotamento sanitário. As áreas ocupadas pela população de baixa renda, na maior parte dos casos, não possuem rede coletora de esgoto, ao passo que aquelas habitadas pela população de alta renda, em geral, são beneficiadas por esse serviço. Alguns condomínios horizontais são exemplos evidentes dessa exclusão, pois, mesmo afastados da área central densamente povoada, possuem rede coletora de esgoto, enquanto as áreas próximas a eles, ocupadas por população carente, não possuem esse serviço.

Os bairros Dom Luiz Guanella, Parque Antártica, Núcleo Habitacional Quero-quero, São Manoel e Morada do Sol, próximos ao condomínio Capão Ilhas Resort; o bairro Novo Horizonte e setores do bairro São Jorge, próximos ao condomínio Condado de Capão; e setores das praias Araçá, Araçá Mirim e Arco-íris, próximos ao condomínio Dubai Resort, refletem essa realidade. Nesse sentido, Souza e Silveira (2015, p. 62-63) afirmam que “a dinâmica territorial urbana do Litoral Norte do Rio Grande do Sul se caracteriza pela intensa urbanização e pelo aumento das desigualdades socioespaciais”, sobretudo quando esse processo envolve condomínios residenciais horizontais fechados.

Um dos primeiros passos para a melhoria do esgotamento sanitário no município de Capão da Canoa seria a ampliação da rede de esgoto com o objetivo de abranger toda a área urbana de ocupação permanente e com alto adensamento populacional.

Segundo a ANA (2017), no Brasil, os índices de coleta e tratamento de esgotos nas áreas urbanas não são satisfatórios, e os esgotos não coletados são encaminhados para fossas sépticas ou rudimentares, lançados em rede de águas pluviais ou em sarjetas, dispostos diretamente no solo ou nos corpos d'água.

Em Capão da Canoa, conforme declaração do técnico em hidrologia da CORSAN, os maiores problemas do saneamento básico que afetam a balneabilidade das praias são as ligações clandestinas de esgoto cloacal à rede pluvial e as instalações precárias das fossas. Além disso, há muitas fossas do tipo rudimentar, ou seja, o esgoto é lançado diretamente no solo, visto que esse tipo de instalação sanitária não possui revestimento nem proporciona a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto.

Outro problema mencionado diz respeito à atitude de alguns moradores. Segundo o técnico, algumas residências localizadas na área abrangida pela rede coletora de esgoto ainda não estão conectadas a ela, e essa ligação é de responsabilidade dos moradores.

Strohaecker (2007) afirma que, devido à precariedade das instalações das fossas em áreas residenciais de baixa renda, esses sistemas se tornam fontes de contaminação nos aquíferos livres, intensificados nos períodos de chuvas frequentes, quando há o transbordamento dos

efluentes para as camadas superficiais, contaminando os corpos d'água, sangradouros e, conseqüentemente, a orla marítima.

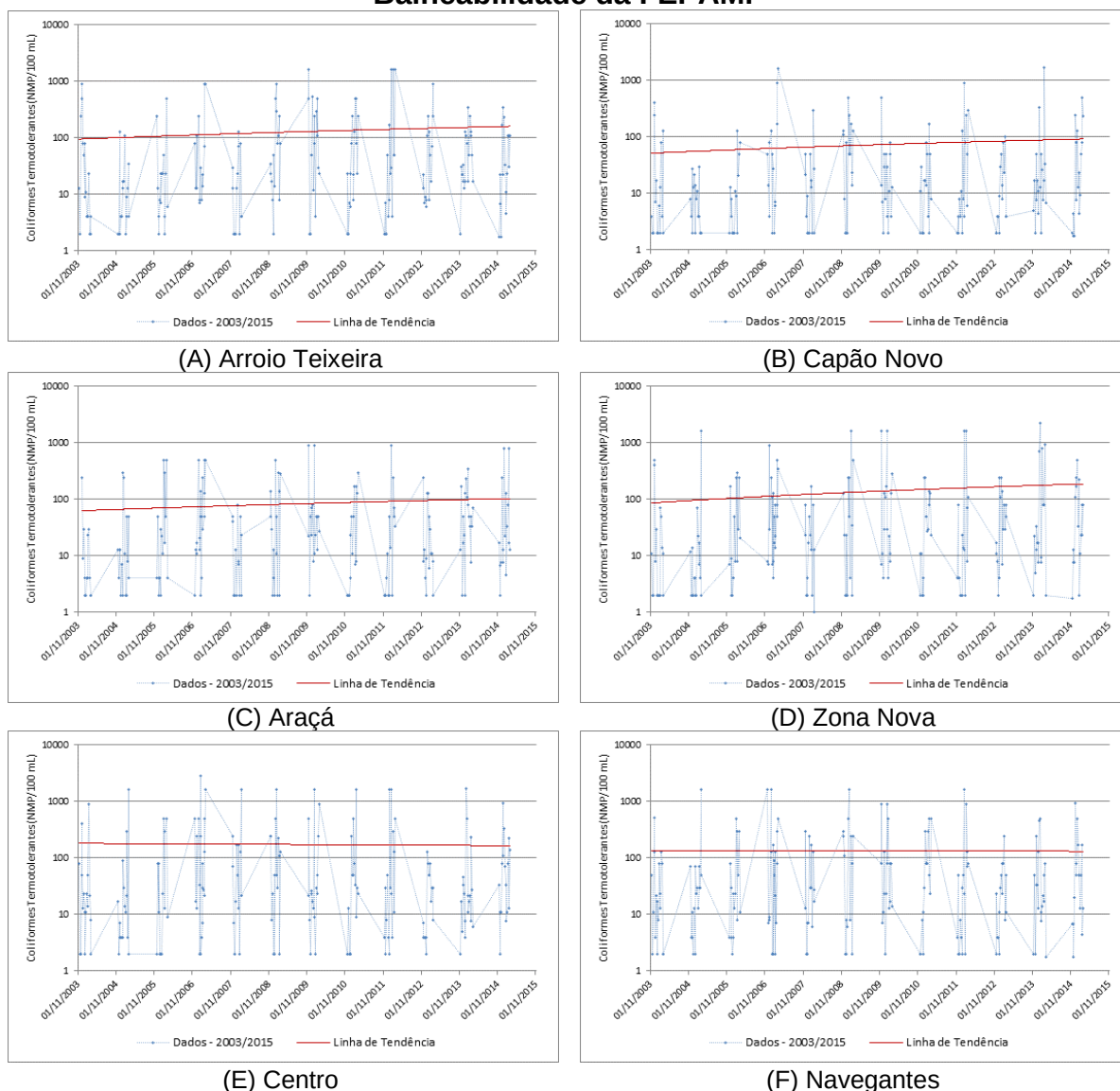
O uso de fossas sépticas é uma boa solução nos locais onde a instalação de redes coletoras é inviável. Esse sistema, se bem construído e operado, gera um efluente com qualidade compatível com o produzido pelos processos de tratamento secundários de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Por isso, esse tipo de solução é considerado adequado (ANA, 2017; BRASIL, 2007; STROHAECKER, 2007).

Conforme dados do SNIS, apesar de haver apenas uma pequena área coberta com rede de esgoto, Capão da Canoa apresenta um dos melhores índices de coleta e de tratamento de esgoto do litoral gaúcho (SNIS, 2017). O tratamento desses efluentes, nas ETES, se dá por meio do sistema de infiltração no solo, e o efluente tratado acaba sendo escoado, via lençol freático, para a Lagoa dos Quadros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 4 apresenta a quantidade de coliformes termotolerantes encontrada nos seis pontos de coleta nos verões do período de novembro de 2003 a março de 2015, a fim de se obter a variabilidade temporal das condições de balneabilidade. A linha vermelha indica a tendência linear, mostrando a possibilidade de aumento ou diminuição da poluição durante o período de análise.

Figura 4 - Quantidade de coliformes termotolerantes detectada no período de 2003 a 2015, por ponto de coleta do Projeto Balneabilidade da FEPAM.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

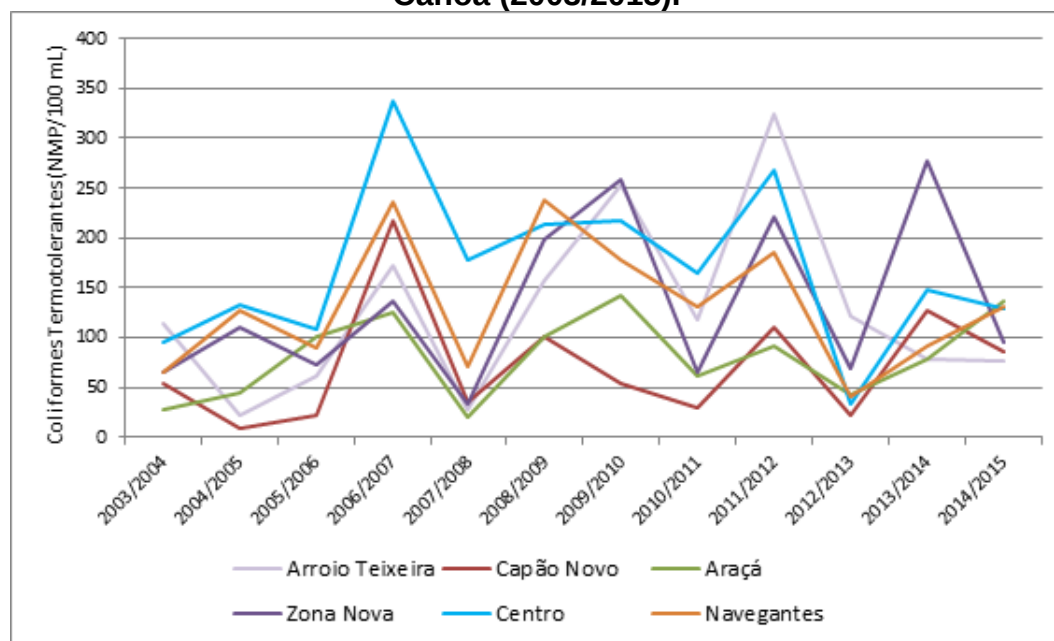
Com base nos dados dos gráficos, constatou-se que o ponto de coleta localizado no bairro Centro (Figura 4-E) possui o maior percentual de amostras (5,18%) com valores considerados impróprios à balneabilidade, ou seja, acima de 1000 NMP/100 ml, seguido dos pontos de coleta localizados na Zona Nova (Figura 4-D) (3,63%), em Navegantes (Figura 4-F) (2,60%) e em Arroio Teixeira (Figura 4-A) (2,13%). Já os pontos de coleta localizados em Araçá (Figura 4-C) e Capão Novo (Figura 4-B) apresentam os menores percentuais (0% e 1,06%, respectivamente).

Com exceção dos pontos de coleta localizados nos bairros Centro e Navegantes, todos apresentaram tendência para um aumento geral de coliformes termotolerantes. Esse aumento se deve, possivelmente, ao

processo de urbanização em setores afastados da área central, onde foram implantados loteamentos e onde não há coleta e tratamento de esgoto. Já na zona mais densamente urbanizada, deduz-se que a diminuição da quantidade de coliformes foi devido à ampliação da rede de esgoto nessa área.

A Figura 5 apresenta as quantidades médias de coliformes termotolerantes por temporada de verão e tem como objetivo comparar a situação da balneabilidade entre os pontos de coleta. A quantidade média de coliformes termotolerantes nas praias de Capão da Canoa variou ao longo do período, com diferenças significativas entre uma temporada de verão e outra. O ponto de coleta localizado no Centro apresentou, na maioria das temporadas, maior quantidade de coliformes, seguido do ponto de coleta localizado em Navegantes.

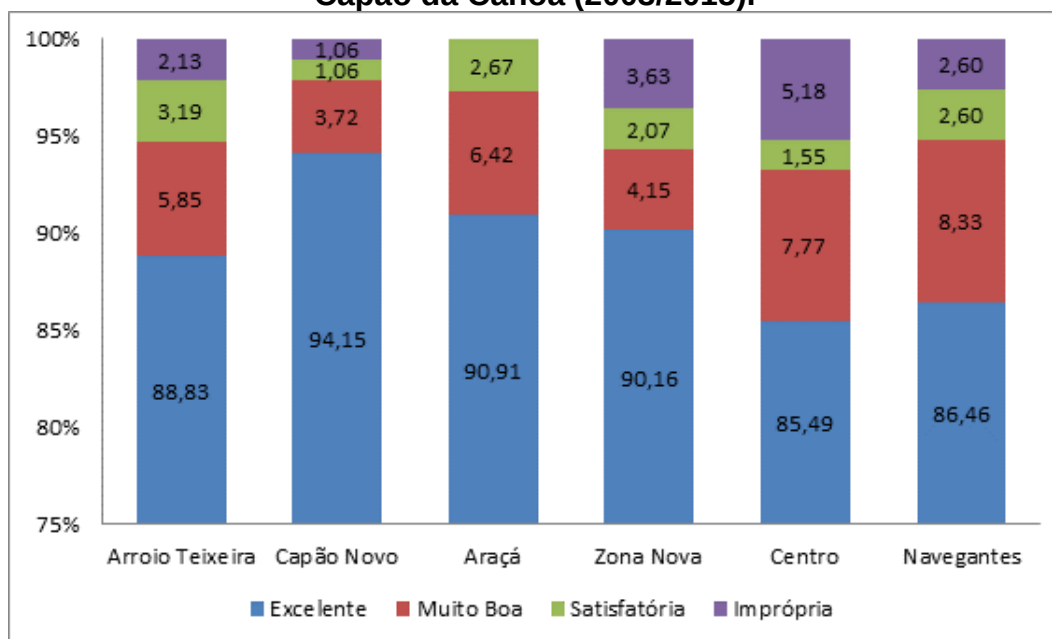
Figura 5 - Quantidades médias, por temporada de verão, de coliformes termotolerantes detectadas nas praias de Capão da Canoa (2003/2015).



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A Figura 6 indica o percentual de amostras classificadas nas categorias excelente, muito boa, satisfatória e imprópria para o banho em cada local de coleta. A maioria das amostras está classificada na categoria excelente em todos os locais de coleta, e em Capão Novo há o maior percentual de amostras nessa condição e o menor percentual de amostras classificadas na categoria imprópria. No Centro, a situação é oposta, indicando que nesse local há maior risco de contaminação em função do maior adensamento populacional nessa área.

Figura 6 - Percentual de amostras por categoria nas praias de Capão da Canoa (2003/2015).



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, as praias de Capão da Canoa são consideradas balneáveis segundo os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 274/2000 na maior parte do período de veraneio. Isso se deve ao fato de a morfologia do litoral do Rio Grande do Sul apresentar características que facilitam a diluição dos coliformes que alcançam o mar, uma vez que as praias gaúchas são retilíneas, sem baías ou penínsulas.

Apesar disso, nos dias de muita chuva, quando há transbordamento das fossas instaladas precariamente e ocorre escoamento superficial mais acentuado, as praias recebem altas cargas de esgoto, especialmente os domésticos. Dessa forma, após eventos pluviométricos intensos, há grande chance de as águas apresentarem valores de coliformes termotolerantes acima do permitido pela legislação.

Assim, visto que a balneabilidade das praias de Capão da Canoa está diretamente ligada à qualidade hídrica dos canais pluviais, é imprescindível observar com mais atenção os problemas sanitários do município. Esse olhar não pode ser individual, pois as consequências dos problemas sanitários são coletivas. Dessa forma, a responsabilidade pela correta destinação e tratamento do esgoto deve ser compartilhada entre a CORSAN, o poder público e a população, cabendo a cada ator estratégico cumprir sua parte para a melhoria do sistema como um todo. Essas ações, por sua vez, devem ser discutidas em conjunto para se chegar a soluções que estejam dentro das possibilidades técnicas, financeiras e ambientais.

Uma medida necessária, a curto prazo, seria fiscalizar as fossas instaladas nas áreas não abrangidas pela rede coletora de esgoto, bem como providenciar a instalação de fossas sépticas em residências que não possuem instalação sanitária ou que lançam seus efluentes em valas, rios, lagos ou outros escoadouros. Também seria necessária a conscientização da população e a fiscalização dos órgãos competentes em relação à correta ligação das residências à rede coletora de esgoto. Para isso, seria apropriado haver uma gestão participativa. Magalhães Junior (2007) afirma que uma das tendências internacionais é a participação dos atores locais no processo de gestão da água.

Além disso, é importante que haja uma gestão descentralizada e conjunta que abranja toda a bacia hidrográfica. Tal modelo de gerenciamento, segundo diversos especialistas, parece ser o mais adequado, tendo em vista a configuração física, política e econômica do país. Tundisi, Braga e Rebouças (2006) afirmam que, mundialmente, há um grande movimento institucional em direção a uma descentralização do gerenciamento da bacia hidrográfica e na ação conjunta de municípios para a gestão de recursos hídricos.

Um plano de ações para o Litoral Norte, apresentado pela CORSAN (2016) ao Ministério Público, prevê medidas a serem realizadas a curto, médio e longo prazo. Dentre elas, estão previstas ações nos pequenos balneários onde predominam residências unifamiliares. Para essas áreas, o sistema de coleta de esgotos se daria por tanques sépticos individualizados, construídos pelos moradores segundo as normas técnicas brasileiras e cadastrados nas prefeituras, que devem fiscalizar sua implantação e responsabilizar-se pela coleta do lodo neles produzido. Esse lodo seria tratado pela CORSAN na nova estação de tratamento de esgoto que está sendo construída no município, a ETE Guarany.

Essas medidas de curto prazo parecem estar em consonância com as necessidades do município em relação ao saneamento básico. No entanto, elas poderiam se estender a todas as residências que estão fora da área de cobertura da rede de esgoto, com exceção de setores mais urbanizados que ainda estão carentes desse tipo de instalação. Para essas áreas, poder-se-ia ampliar a rede coletora, visto que a alta densidade populacional e o tipo de solo (argiloso em alguns setores) não são apropriados para a instalação de fossas sépticas.

Por fim, para que essas medidas e investimentos tornem-se efetivos, a sociedade e o poder público precisam considerar os aspectos políticos, econômicos, socioambientais, técnicos e jurídicos que envolvem a balneabilidade. Sem essa perspectiva abrangente, corre-se o risco de apenas criar medidas paliativas e não achar uma solução duradoura, uma vez que esses aspectos são interdependentes quando se trata da questão ambiental.

5. REFERÊNCIAS

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas. Brasília: ANA, 2017. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/ATLASESGOTOSDespoluicaoodeBaciasHidrograficas-ResumoExecutivo_livro.pdf. Acesso em: 15 de outubro de 2020.

AURELIANO, J. T. Balneabilidade das Praias de Pernambuco: O Núcleo Metropolitano. 2000. 105 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2000.

BRASIL. Resolução nº 430 de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res11/propresol_lanceflue_30e31mar11.pdf. Acesso em 12 de outubro de 2020.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção I. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em 16 de abril de 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000. Revisa os critérios da balneabilidade em águas brasileiras. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção I. 2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>. Acesso em 24 de maio de 2020.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm. Acesso em 09 de junho de 2020.

CAPÃO DA CANOA. Lei Complementar nº 003, de 16 de outubro de 2004. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental do município de Capão da Canoa. Seção de Legislação do Município de Capão da Canoa/RS, Capão da Canoa. 2004. Disponível em: <http://www.capaodacanoa.cespro.com.br/visualizarDiploma.php?cdMunicipio=7345&cdDiploma=20040003&NroLei=003&Word=&Word2=>. Acesso em 02 de março de 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. Relatório de qualidade das praias no estado de São Paulo 2016. São Paulo: CETESB, 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/praias/wp-content/uploads/sites/31/2013/11/relatorio-praias-2016.pdf>. Acesso em 29 de agosto de 2020.

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO – CORSAN. Corsan apresenta plano de ações para o Litoral Norte e ordena início de ETE em Imbé. Publicado em: 21/02/2016. Disponível em:

<http://www.corsan.com.br/corsan-apresenta-plano-de-aco-es-para-o-litoral-norte-e-ordena-inicio-de-ete-em-imbe>. Acesso em 20 de agosto de 2020.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER - FEPAM. Projeto Balneabilidade. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/balneabilidade.asp> Acesso em 06 de junho de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cidades e Estados. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/capao-da-canoa.html>. Acesso em 27 de outubro de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Estimativas da população. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e>. Acesso em 01 de novembro de 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2015. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv94254.pdf>. Acesso em 24 de setembro de 2017.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

PETERSEN, L. R. Índice de Qualidade de Praia – Praia de Canasvieiras, Florianópolis, Santa Catarina. 103 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2013.

SANCHES, N. D. A Balneabilidade da Praia do Lami – Porto Alegre/RS: No Período de 1993 a 2102. 2103. 98 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. Diagnóstico Água e Esgotos. 2017. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos>. Acesso em 29 de setembro de 2020.

SOUZA, M. B.; SILVEIRA, R. L. L. Urbanização e produção de condomínios horizontais fechados nas cidades de Capão da Canoa e Xangri-lá – RS: reflexos socioespaciais. *Ágora*, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 1, p. 51-64, jan./jun. 2015. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/agora/index>. Acesso em 20 de setembro de 2020.

STROHAECKER, T. M. A Urbanização no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul: Contribuição para a Gestão Urbana Ambiental do Município de Capão da Canoa. 2007. 398 f. Tese (Doutorado em Geociências) –

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
Porto Alegre. 2007.

TUNDISI, J. G.; BRAGA, B.; REBOUÇAS, A. C. Os recursos hídricos e o futuro: síntese. In: _____. Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. p. 739-746.