

Originais recebidos em 10/12/2022. Aceito para publicação em 15/01/2023.

Avaliado pelo sistema *double blind peer review*. Publicado conforme normas da ABNT.

Open access free available online.

DOI: <https://doi.org/10.35700/2316-8382.2023.v1n13.3512>

# BALNEABILIDADE NOS PERÍODOS PRÉ- PANDEMIA E PANDÊMICO DE COVID-19

Adriana Modolon Vilela Böer<sup>1</sup>  
Felipe Nunes Rateke<sup>2</sup>  
Gabriel Cipriani<sup>3</sup>  
Jéssica Imperico Maciel<sup>4</sup>  
Débora Monteiro Brentano<sup>5</sup>

## RESUMO

A praia de Canasvieiras - Florianópolis/SC é uma das mais procuradas pelos turistas na alta temporada. O presente trabalho buscou analisar se a diminuição no fluxo de turistas devido à pandemia impactou as condições de balneabilidade. Foram analisados dados sobre as condições da qualidade da água no Período Pré-pandêmico (PPP) (01/11/2018 a 31/03/2019, 01/11/2019 a 31/03/2020) e no Período Pandêmico (PP) (30/10/2020 a 31/03/2021 e 01/11/2021 a 31/12/2021) de Covid -19. A coleta de dados de balneabilidade e de índices pluviométricos foram feitas nos bancos de dados do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), respectivamente. Comparou-se a densidade de *Escherichia coli* (NMP/100ml) entre os dois períodos e verificou-se maior densidade no PPP em comparação ao PP ( $p < 0,0001$ ). Para a condição de balneabilidade, observou-se uma maior frequência de pontos impróprios no PPP (14,66%) em relação ao PP (6,94%), sendo essa diferença significativa ( $p = 0,008$ ). Índices pluviométricos foram excluídos como uma das possíveis variáveis que poderiam levar a essas diferenças, uma vez que se verificou que o volume de chuvas não diferiu nos períodos analisados ( $p > 0,05$ ). Baseado nos cálculos percentuais da condição de balneabilidade foram gerados gráficos de setores para cada um dos oito pontos amostrados na praia de Canasvieiras, comparando os períodos. Realizou-se visitas a campo para verificar a presença de drenagem pluvial em direção à praia e caracterizar os pontos. Embasado nos resultados, observou-se que no Período Pandêmico houve uma redução na densidade de *E. coli* na referida praia. A diminuição de turistas e, conseqüentemente, da quantidade de esgoto doméstico gerado que esteja ligado às redes pluviais de maneira irregular surge como uma possível explicação para o fato observado.

**Palavras-chave:** efluentes domésticos; qualidade da água; pandemia da Covid-19; Canasvieiras (SC); balneabilidade.

<sup>1</sup> Aluna do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) /adrianamodolon@yahoo.com.br/ <https://orcid.org/0000-0001-7814-7035>

<sup>2</sup> Aluno do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) /felipenunesrk995@gmail.com/ <https://orcid.org/0000-0003-0947-9276>

<sup>3</sup> Aluno do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) /gabriel\_ci@hotmail.com/ <https://orcid.org/0000-0001-8550-5777>

<sup>4</sup> Aluna do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) /jessicaimperico@yahoo.com.br/ <https://orcid.org/0000-0003-1900-045X>

<sup>5</sup> Professora do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) /brentano@ifsc.edu.br/ <https://orcid.org/0000-0002-9649-6439>

# BALNEABILITY AT THE PRE PANDEMIC AND PANDEMIC PERIODS OF COVID-19

## ABSTRACT

Canasvieiras Beach located at Florianópolis, Santa Catarina State, Brazil, is very popular with tourists in high season. This work analyzed whether the decrease in the flow of tourists, due to the pandemic, impacted bathing conditions at the beach. Data on water quality conditions were analyzed in the pre-pandemic period (PPP) (11/01/2018 to 03/31/2019, 11/01/2019 to 03/31/2020) and pandemic period (PP) (30 /10/2020 to 03/31/2021 and 11/01/2021 to 12/31/2021) of COVID-19. Balneability data from the Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) were used and rainfall data from the Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI). *Escherichia coli* density (NMP/100ml) was compared between the two periods and a higher density was observed in PPP compared to PP ( $p < 0.0001$ ). There was a higher frequency of inappropriate points in the PPP (14.66%) in comparison with the PP (6.94%) and this difference was significant ( $p = 0.008$ ). Rainfall index was excluded as a possible variable that could lead to these differences, since the volume of rainfall did not differ between the analyzed periods ( $p > 0.05$ ). Based on the percentage calculations of the bathing condition, pie charts were generated for each of the eight points sampled at Canasvieiras Beach, comparing the periods. Field visits characterized the points, especially regarding the presence of rainwater drainage towards the beach. It was observed that in the pandemic period there was a reduction in the density of *E. coli* on Canasvieiras Beach. The decrease in tourists and, consequently, in the amount of domestic sewage generated that is irregularly connected to rainwater networks appears as an explanation for what was observed.

**Keywords:** domestic effluent; water quality; pandemic covid-19; Canasvieiras (SC); bathability.

## INTRODUÇÃO

Segundo a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 274/2000, balneabilidade é a condição, própria ou imprópria dos corpos d'água, para fins de contato direto com os mesmos, como ocorre em atividades recreativas de natação, mergulho e esqui aquático, na qual podem ocasionar ingestão de água (BRASIL, 2000). Essas águas destinadas à recreação em cidades litorâneas estão vinculadas às condições de saneamento básico, visto que inúmeras capitais brasileiras se localizam próximas ao mar e que não possuem, muitas vezes, infraestrutura de saneamento eficaz que atenda a demanda da população (ANDRADE; QUIÑONES, 2012).

É fato que ações antrópicas em ambientes litorâneos provocam grandes modificações tanto em suas características naturais quanto paisagísticas. Alguns dos fatores que podem gerar essas modificações são poluição, ocupações desordenadas, despejo inadequado de esgoto e o turismo (BARBOSA *et al.*, 2016). A contaminação de corpos d'água por esgoto doméstico expõe as pessoas a micro-organismos (vírus, bactérias e protozoários) causadores de doenças e infecções de veiculação hídrica, tais como: gastroenterite, hepatite, cólera, febre tifoide, conjuntivite, otite, infecção de nariz e garganta, quando em contato direto ou por ingestão de águas contaminadas (BERG *et al.*, 2013).

Por isso, as análises de balneabilidade são imprescindíveis, visto que essas auxiliam no monitoramento da água utilizada pela população para atividades de lazer, além de avaliar as políticas de saneamento implantadas pelo poder público. Desta maneira, esses testes sinalizam o risco para a saúde dos banhistas e o tempo entre a contaminação e a diminuição da população bacteriana, decaimento bacteriano, presentes no ambiente aquático (PELEJA, 2015).

A resolução do Conama n° 274 de 2000 é a responsável por estabelecer os critérios e limites específicos para análise da balneabilidade de águas doces, salobras e salinas. Essa resolução classifica as águas destinadas à recreação de contato primário em duas categorias: próprias e impróprias. Além da classificação das águas, a resolução preconiza sobre os métodos para amostragem e análise, assim como os órgãos competentes para avaliar e interditar locais impróprios (BRASIL, 2000).

Ainda segundo essa resolução, as águas consideradas próprias podem ser subdivididas em três categorias: excelente, muito boa e satisfatória. Elas são classificadas a partir do resultado das análises de um conjunto de amostras obtidas em um período de cinco semanas em um mesmo local. São consideradas excelentes as águas que apresentam um número maior ou igual a 80% das amostras obtidas com, no máximo, 250 coliformes termotolerantes ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos (utilizados apenas para enquadramento de águas marinhas) por 100 ml. Muito boa são as águas que apresentam um número  $\geq 80\%$  das amostras com, no máximo, 1.000 coliformes termotolerantes ou 800 *E. coli* ou 100 enterococos por 100 ml (BRASIL, 2000).

Uma série de critérios é empregada para classificar águas como impróprias, sendo necessário constar apenas uma das seguintes situações: 1. não atender os critérios estabelecidos para águas próprias; 2. valores superiores a 2.500 coliformes termotolerantes ou 2.000 *E. coli* ou 400 enterococos por 100 ml na última amostragem; 3. incidência elevada ou anormal de doenças de via hídrica na região; 4. presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, capazes de oferecer riscos à saúde ou causar incômodos à recreação; 5. pH < 6,0 ou > 9,0 em águas doces, exceto sob condições naturais; 6. floração de algas ou outros organismos, até o momento em que se conste não oferecer riscos à saúde; 7. outros fatores que contraindiquem o uso da água para balneabilidade (BRASIL, 2000).

Em Santa Catarina, por meio da lei estadual n° 14.675, de 13 de abril de 2009, o órgão responsável por realizar a pesquisa de balneabilidade no estado é o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA). Esse trabalho é realizado pelo órgão desde 1976 e, hoje, conta com a coleta de amostras em 231 pontos ao longo do litoral catarinense. Os pontos para análise são selecionados de forma a abranger toda a costa, privilegiando locais com maior fluxo de banhistas (IMA, 2021).

O trabalho do IMA é realizado sistematicamente, seguindo as normas estabelecidas pela resolução Conama n° 274/2000. As coletas são realizadas mensalmente de abril a outubro (período em que há menor fluxo de banhistas) e semanalmente de novembro a março (temporada de verão). As amostras de 100 mililitros são coletadas a uma profundidade de até um metro. O material coletado é submetido, então, a análises bacteriológicas (método Colilert®) durante 24 horas para que seja emitido o laudo. Para os testes, são levados em consideração fatores físicos, climáticos e metodológicos, tais como a maré, índices pluviométricos, temperatura da água e do ar e a imediata condução das amostras para análise (IMA, 2021).

O distrito de Canasvieiras está situado no Norte da Ilha de Santa Catarina, onde se localiza a praia de Canasvieiras, que fica distante a cerca de 30 km do Centro de Florianópolis (MILES, 2005). Na década de 1960, quando o turismo na Ilha passa a ser visado por grupos empresariais, iniciaram-se as construções voltadas aos veranistas nessa região, no entanto, não se observava as mesmas preocupações quanto a questões que envolvessem o meio ambiente. Em meados de 1970, o asfaltamento da SC-401 permitiu maior acesso à costa Norte e, por conseguinte, aumentou a quantidade de turistas na região sem que a Ilha estivesse preparada para isso. A ausência de diretrizes e critérios racionais de ocupação alavancaram um processo irreversível ao meio ambiente associados ao mau uso do espaço turístico, constituindo um turismo desordenado (SANTOS, 1993). Essa realidade foi experienciada pelo distrito de Canasvieiras que logo teve as águas do Rio do Brás contaminadas por efluentes domésticos resultantes da ocupação desordenada. Essa água contaminada, por sua vez, desemboca na praia e a torna imprópria para o banho (GRISA; LUIZ, 2018).

Vale destacar que o abastecimento de água na região é realizado através de outro rio, o Ratones e por manancial subterrâneo. A localidade também possui rede coletora de esgotos e estação de tratamento de esgotos,

composta por tronco coletor, estação elevatória e estação de tratamento de esgoto, cujo sistema é administrado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (Casan). Tanto o sistema de coleta quanto o sistema de tratamento de esgoto se encontram junto do curso do Rio do Brás (GRISA; LUIZ, 2018). É válido ressaltar que ao longo da praia há oito pontos de coleta de água para análise de balneabilidade, que se estende desde o canto esquerdo próximo às pedras até o lado esquerdo do trapiche.

No período de alta temporada, a praia de Canasvieiras é uma das mais procuradas pelos turistas, frequentada por um público mais familiar, em razão de suas águas tranquilas e quentes. Repetidamente a balneabilidade nessa região é imprópria e a responsabilidade dessa ocorrência recai sobre o Rio do Brás que possui águas contaminadas por receber material lançado irregularmente no sistema coletor de esgoto doméstico (PETERSEN, 2013; GRISA; LUIZ, 2018). Apesar desse afluente possuir águas lânticas e dispor de talude desde 12/01/2016 (G1, 2016) para evitar seu contato com o mar, quando ocorrem chuvas intensas, aumenta o fluxo de água o que ocasiona o seu rompimento e acesso dessa água ao mar (GONÇALVES, 2016 *apud* GRISA; LUIZ, 2018; CASAN, 2021).

A qualidade da água utilizada para fins recreacionais está ligada à saúde pública. Quando essa não se apresenta em conformidade com as legislações vigentes, pode causar riscos à população daqueles que a utilizam com o desenvolvimento de doenças infecciosas que afetam a saúde dos indivíduos (DA AZEVEDO LOPES *et al.*, 2013). Considerando que houve uma diminuição no fluxo de turistas devido à pandemia (GADOTTI, 2021) e que tal fato pode ter diminuído a emissão de esgoto doméstico em direção ao mar, o presente trabalho analisou se o Período Pandêmico (PP) impactou positivamente as condições de balneabilidade da praia de Canasvieiras - Florianópolis.

## METODOLOGIA

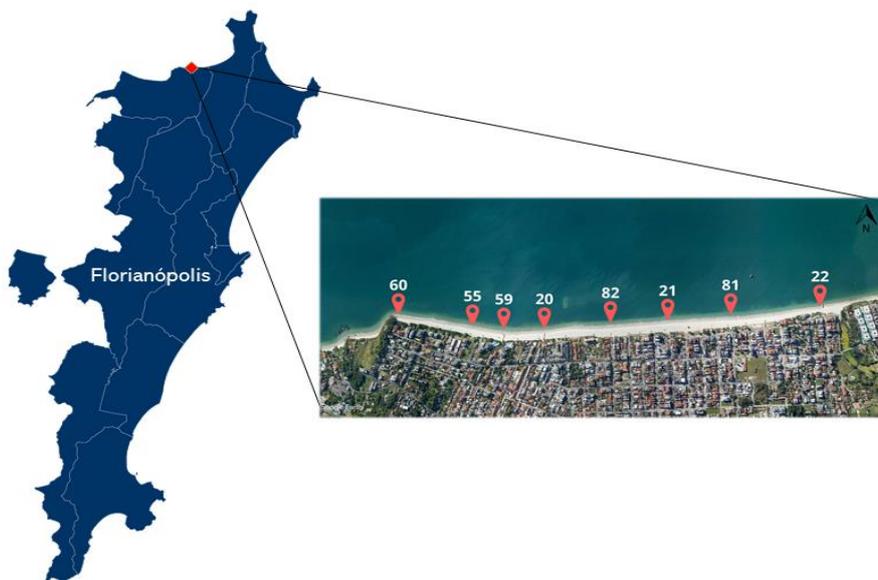
Considerando a disponibilidade dos dados e a maior frequência de coleta de água para análise de balneabilidade no período da temporada de verão (novembro a março), definiu-se como o Período de Pré-Pandemia (PPP) as datas de 01/11/2018 a 31/03/2019 e 01/11/2019 a 31/03/2020; e como Período Pandêmico (PP) as datas de 30/10/2020 a 31/03/2021 e 01/11/2021 a 31/12/2021.

Os dados de balneabilidade e índices pluviométricos analisados foram adquiridos por meio dos bancos de dados disponibilizados pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) e pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), respectivamente. A amostragem para análise de balneabilidade na praia de Canasvieiras é realizada em oito pontos distribuídos de forma a amostrar a praia em toda a sua amplitude, conforme Figura 1. Os dados pluviométricos do período de 01/11/2018 a 31/12/2021 da Estação Automática 1006 (Cetre/Epagri - Florianópolis) foram solicitados por meio de formulário. Dos dados pluviométricos obtidos (precipitação diária em milímetros por hora), foram retirados os conjuntos de interesse para análises posteriores (acumulados de 72 horas anteriores às 10h [horário usual de coleta] dos dias de coleta de água do mar da praia de Canasvieiras para análise de balneabilidade).

Visto que fatores climáticos, mesmo que sazonais, podem vir a interferir na qualidade da água, principalmente quando os sistemas de esgotamento sanitário possuem falhas ou problemas para coleta dos despejos e que volumes de chuvas podem provocar extravasamento desses para as praias (CETESB, 2020), foi realizada uma comparação entre os índices pluviométricos (selecionados conforme parâmetros anteriormente descritos) dos Períodos Pré-pandemia e Pandêmico. Essa análise foi feita para verificar se os volumes de chuvas nos períodos de coletas poderiam influenciar nos resultados. Também foram realizadas análises estatísticas comparando os dados de densidade de *E. coli* para a praia de Canasvieiras antes e durante a pandemia e para cada ponto. Para uma melhor representação da condição de própria e imprópria elaboraram-se gráficos de setores (tipo pizza) para cada ponto amostrado na praia. Visando caracterizar cada um dos pontos quanto a possível

presença de drenagem pluvial em direção à praia, todos os pontos foram vistoriados *in loco*, priorizando as saídas em dias posteriores a períodos chuvosos.

**Figura 1.** Localização dos pontos amostrais na praia de Canasvieiras



Fonte: Florianópolis, 2022.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando os softwares Statistica v.7, Microsoft Excel v.2201 e a ferramenta online *Social Science Statistics* (<https://www.socscistatistics.com/>). O nível de significância adotado foi  $p \leq 0,05$ . A normalidade dos dados pluviométricos e de densidade de *E. coli* foi verificada a partir do Teste Kolmogorov-Smirnov e os conjuntos de dados não paramétricos foram comparados pelo Teste U de Mann-Whitney. Para os dados nominais de balneabilidade (próprio e impróprio), foi realizado o teste qui-quadrado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As águas da praia de Canasvieiras foram analisadas 29 vezes em cada ponto no PPP, totalizando 232 amostras para os 8 pontos. No PP, foram realizadas 27 coletas, totalizando 216 amostras analisadas. Quando comparada a densidade de *E. coli* (NMP/100ml) entre os dois períodos, verificou-se maior densidade no PPP diferindo significativamente do PP ( $p < 0,0001$ ). No PPP, a média  $\pm$  desvio padrão da densidade de *E. coli* foi de  $671,77 \pm 2593,39$  NMP/100ml e a mediana de 145,5 NMP/100ml. Já no PP, a média  $\pm$  desvio padrão foi de  $451,71 \pm 1925,53$  NMP/100ml, mediana foi de 52 NMP/100ml (Figura 2A). Em relação aos dados de balneabilidade totais, observou-se uma maior frequência de pontos impróprios no PPP (14,66%) em relação ao PP (6,94%), sendo essa diferença também significativa ( $p = 0,008$ ) (Figura 3).

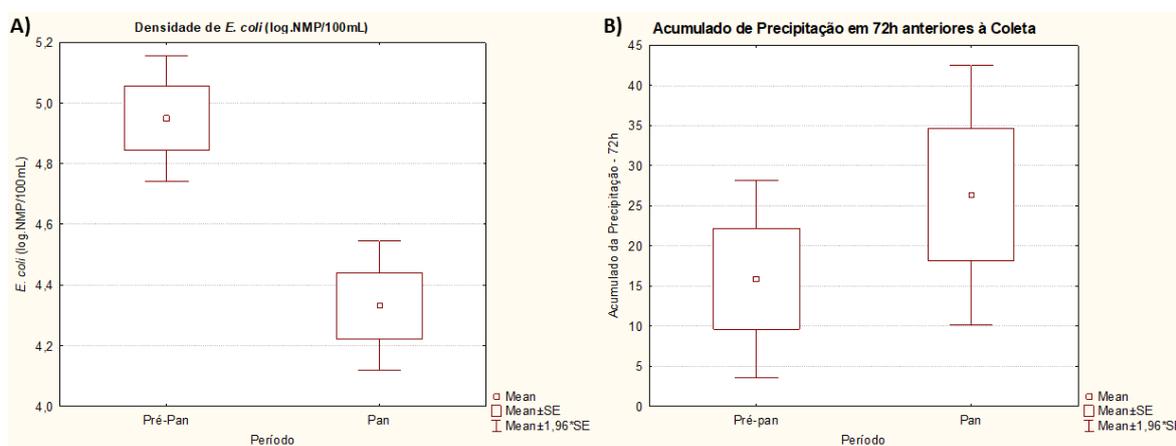
Considerando as comparações realizadas ponto a ponto, os pontos 60, 55, 21 e 20 apresentaram uma porcentagem menor de impropriedade no PP em relação ao PPP. No ponto 59, verificou-se um ligeiro aumento da impropriedade durante a pandemia. Os pontos 82, 81 e 22 se mostraram sempre próprios, tanto no PPP quanto no PP (Figura 3). Estatisticamente, o único ponto que apresentou diferença na propriedade e impropriedade foi o 20 ( $p = 0,007$ ). Nas comparações realizadas com os dados de densidade de *E. coli* (NMP/100ml), foram verificadas diferenças nos pontos 20 ( $p = 0,04$ ) e 60 ( $p = 0,01$ ); nos demais não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ).

Uma saída de campo foi realizada a fim de verificar a existência ou não de cursos de drenagem hídrica que poderiam vir a influenciar a balneabilidade dos pontos analisados. Verificou-se a presença de cursos d'água com

fluxo contínuo nos pontos 60, 59, 20 e um ponto de água descontínuo entre os pontos 60 e 55. No ponto 21, foi observada uma região de baixada onde águas pluviais desembocam. Já os pontos 22, 81 e 82 não recebem qualquer tipo de drenagem pluvial superficial (Figura 4). A comparação entre os índices pluviométricos dos Períodos Pré-pandemia (PPP) e Pandêmico (PP) não apresentou diferença significativa ( $p > 0,05$ ). No PPP, a média  $\pm$  desvio padrão da precipitação (mm/h) foi de  $15,87 \pm 33,81$  e a mediana de 9,08. Já no PP, a mediana foi de 7,8 e a média  $\pm$  desvio padrão foi de  $26,36 \pm 7,8$  (Figura 2B).

Resultado similar foi apresentado por Silva e Arruda (2021) no que tange à balneabilidade na praia de Maranduba, localizada no município de Ubatuba-SP, no Período Pré-pandêmico (PPP) e Período Pandêmico (PP), onde segundo os autores no PP houve uma melhora nos resultados de balneabilidade própria, período avaliado 2020 e 2021, se comparado com o PPP de 2018 e 2019.

**Figura 2. A)** Densidade de *Escherichia coli* em escala logarítmica **B)** Índices pluviométricos do Período Pré-pandemia e Período Pandêmico de Covid-19

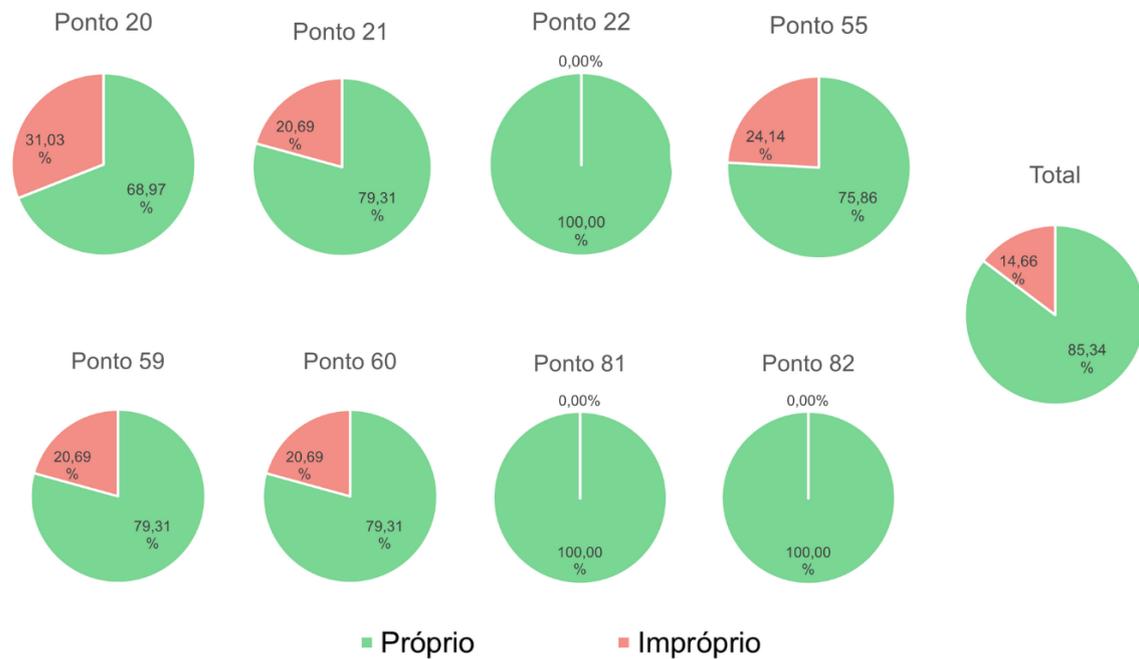


Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

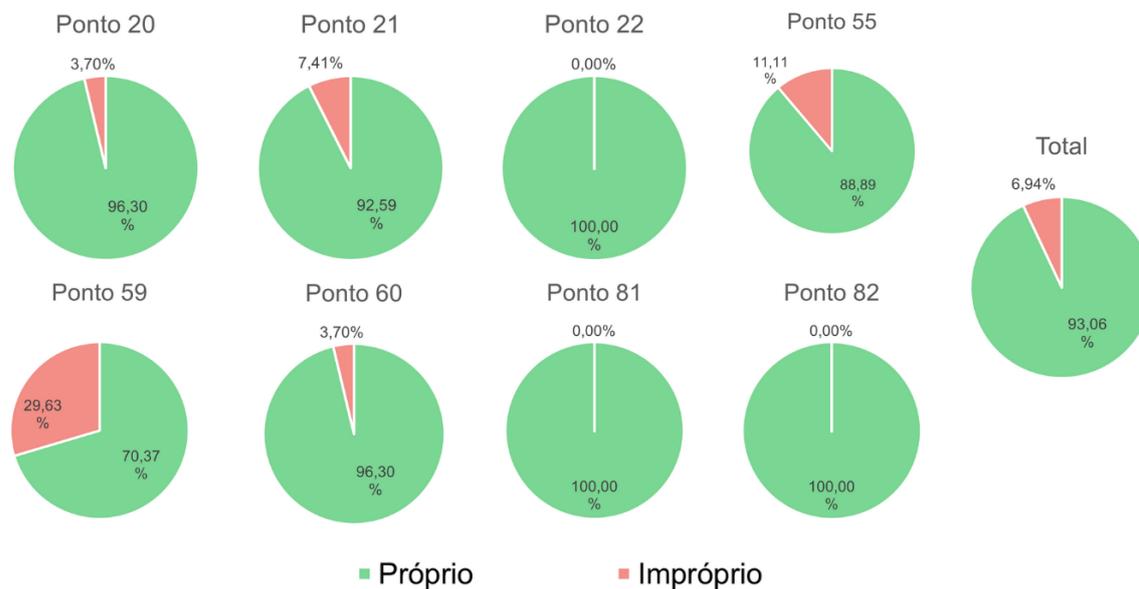
A partir das análises realizadas acerca da densidade de *E. coli*, índices pluviométricos, balneabilidade e as observações realizadas em campo, podemos inferir que a condição constante de propriedade nos pontos 22, 81 e 82 se dá ao fato desses não possuírem a influência de uma drenagem pluvial direta enquanto os demais possuem. As condições de impropriedade nos pontos restantes podem estar relacionadas aos pontos de drenagem pluvial, os quais podem estar recebendo efluentes domésticos indevidamente. A Prefeitura de Florianópolis, em parceria com Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (Casan), administra um programa chamado “Floripa Se Liga Na Rede”, que tem como intuito promover a interligação de imóveis à rede pública de esgoto, eliminando inadequações. Dentre as várias atividades desenvolvidas, está a realização de inspeções de ligações de esgotamento sanitário e pluvial dos imóveis (FLORIANÓPOLIS, 2022). Na região de Canasvieiras, no período compreendido entre 04/03/2020 a 01/06/2021, foram realizadas 198 inspeções, das quais 148 se encontravam irregulares (FLORIANÓPOLIS, 2022). Isso evidencia que os pontos de drenagens de água em direção ao mar podem estar recebendo efluentes, os quais impactam na qualidade microbiológica e na balneabilidade das águas.

**Figura 3.** Balneabilidade na praia de Canasvieiras. **A)** Frequência de pontos próprios e impróprios no Período Pré-pandemia **B)** Frequência de pontos próprios e impróprios no Período Pandêmico de Covid-19

**A) Período Pré-pandemia**



**B) Período Pandêmico**



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

De acordo com o período definido de análise de balneabilidade, período da temporada de verão (novembro a março) como o Período de Pré-pandemia (PPP) as datas de 01/11/2018 a 31/03/2019 e 01/11/2019 a 31/03/2020 pode-se observar que no período analisado o ponto 20 apresentou 68,97%, como própria e 31,03% como imprópria. No ponto 21, apresentou 79,31% como própria e 20,69% como imprópria. Os pontos 22, 81 e o 82 apresentaram durante o período 100% de balneabilidade, ou seja, própria. O ponto 55 apresentou 75,86% como

própria e 24,14% como imprópria. O ponto 59 e 60 apresentaram 79,31% como própria e 20,69% como imprópria. Totalizando no referido período 85,34% de balneabilidade própria e 14,66% como imprópria.

Considerando o período definido para análise de balneabilidade o período da temporada de verão (novembro a março) como Período Pandêmico (PP) as datas de 30/10/2020 a 31/03/2021 e 01/11/2021 a 31/12/2021, pode-se observar que no período analisado o ponto 20 e 60 apresentaram 96,30% como próprio e 3,70% como impróprio. No ponto 21, apresentou 92,59% como própria e 7,41% como imprópria. Os pontos 22, 81 e o 82 apresentaram durante o período 100% de balneabilidade, ou seja, própria. O ponto 55 apresentou 88,89% como própria e 11,11% como imprópria. O ponto 59 apresentou 70,37% como própria e 29,63% como imprópria. Totalizando no referido período 93,06% de balneabilidade própria e 6,94% como sendo imprópria.

**Figura 4.** Cursos d'água na praia de Canasvieiras, 04 fev. 2022. **A)** Fluxo de água contínuo (FAC) em frente ao Ponto 60. **B)** Água descontínua entre os pontos 60 e 55. **C)** Fluxo de água contínuo em frente ao Ponto 59, 2 metros de largura **D)** Fluxo de água contínuo em frente ao ponto 20, 1 metro de largura. **E e F)** Área de baixada em frente ao ponto 22 com escoamento de águas pluviais.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2022.

Canasvieiras é um destino bastante procurado pelos turistas, tendo sua população aumentada na temporada de verão. Entretanto, durante o Período Pandêmico de Covid-19 ocasionou uma diminuição considerável no fluxo de turistas (GADOTTI, 2021). No PPP, o município de Florianópolis arrecadou um valor superior ao PP de ICMS turístico. O valor de arrecadação total no PPP foi de R\$ 56.516.347,00 e no PP R\$ 35.843.393,00, ou seja, houve uma redução considerável no valor arrecadado no PP (SANTUR, 2022). É possível que a diminuição da densidade de *E. coli* e de pontos impróprios no PP em relação ao PPP esteja relacionada à diminuição do fluxo de turistas na região devido à pandemia. Isso seria explicado pela diminuição da produção de efluentes domésticos, uma vez que a região não estaria saturada com a presença de turistas. Um aumento no contingente populacional de determinada localidade certamente acarretará numa maior produção de efluentes. Em locais onde há irregularidades nas ligações de esgotamento sanitários e pluviais, um aumento na produção de efluentes pode impactar ainda mais os corpos d'água de uma região.

## CONCLUSÕES

No Período Pré-pandemia houve maior densidade de *E. coli* na praia de Canasvieiras quando comparado ao Período Pandêmico. As análises dos dados nominais de balneabilidade (próprio e impróprio) também apontaram que houve uma diminuição significativa de pontos impróprios no período pandêmico. Esses resultados nos indicam que houve uma redução de efluentes domésticos contaminando as águas da praia. Diante dos fatos podemos considerar que as variações na balneabilidade na praia de Canasvieiras poderiam ser decorrentes, em parte, do volume de efluentes domésticos produzido na região. Uma vez que no Período Pandêmico houve uma diminuição no fluxo de turistas e, concomitantemente, uma melhora na qualidade da água, seja por sobrecarga do sistema coletor ou do tratamento de esgoto doméstico, ou ainda pelo extravasamento do sistema ou por ligações irregulares ao sistema de drenagem de águas pluviais. A presença de organismos patogênicos em cursos d'água indica a contaminação por efluentes domésticos e requer atenção e medidas cabíveis, uma vez que coloca em risco a saúde e bem-estar da população. Devido à necessidade de se manter a água com as condições adequadas para a utilização dos banhistas e com base nas informações levantadas, propomos a divulgação dos resultados para a população e de orientações de como manter a qualidade da água dentro dos parâmetros recomendados para a balneabilidade.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. P. QUIÑONES, E. M. Avaliação da balneabilidade das Praias do Município de Santos/ SP nos últimos dez anos. **Revista Ceciliana Jun**, v. 4, n. 1, p. 55 -59, jun. 2012. Disponível em: [https://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao\\_07/1-2012-60-67.pdf](https://sites.unisanta.br/revistaceciliana/edicao_07/1-2012-60-67.pdf). Acesso em 7 fev. 2023.

BARBOSA, A. H. da S.; SILVA, C. S. P.; ARAÚJO, S. E. de LIMA, T. B. B. de; DANTAS, I. M. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade da água em um trecho do rio Apodi-Mossoró. **HOLOS**, Natal, v. 7, p. 121-132, 2016. DOI: 10.15628/holos.2016.4183. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4183>. Acesso em: 7 fev. 2023.

BERG, Carlos Henrique; GUERCIO, Mary Jeruza; ULBRICHT, Vânia Ribas. Indicadores de Balneabilidade: situação brasileira e as recomendações da World Health Organization. **International Journal of Knowledge Engineering and Management**, v.2, n. 3, p.83-101, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/ijkem/article/view/81467>. Acesso em: 07 fev. 2023.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente, **Resolução Conama nº 274**, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em Águas Brasileiras. Diário Oficial da União, DF, 25 jan. 2001. n. 18, Seção 1, p. 70-71. Disponível em: <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=resolu%C3%A7%C3%A3o+conama+274+de+2000>. Acesso em: 23 nov. 2021.

CASAN. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. **Confirma o resultado das 15 ações de despoluição do Rio do Braz e entorno**. 06 mar. 2017 (27 abr. 2018). Disponível em: <https://trato.casan.com.br/casan-promove-15-aco-es-no-auxilio-despoluicao-do-rio-do-braz-e-entorno/>. Acesso em: 04 dez. 2021.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de qualidade das águas litorâneas do estado de São Paulo 2020**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2021/09/Relatorio-Qualidade-das-Aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2020.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2022.

DA AZEVEDO LOPES, Frederico Wagner; MAGALHÃES JR, Antônio Pereira; VON SPERLING, Eduardo. Balneabilidade em águas doces no Brasil: riscos à saúde, limitações metodológicas e operacionais. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 9, n. 16, p. 28, 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/download/22268/12449>. Acesso em: 07 fev. 2023.

Após 3 dias fechada, foz do Rio do Brás é desobstruída pela chuva. **G1**, 15 jan. 2016. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2016/01/apos-3-dias-fechada-foz-do-rio-do-bras-e-desobstruida-pela-chuva.html>. Acesso em: 19 fev. 2022.

GADOTTI, Fabio. A pandemia atingiu em cheio a temporada de verão em Santa Catarina. **ND Mais**. Florianópolis, 22 abr. 2021. Disponível em: <https://ndmais.com.br/turismo/a-pandemia-atingiu-em-cheio-a-temporada-de-verao-em-santa-catarina/>. Acesso em: 08 dez. 2021.

GRISA, Elivelton; LUIZ, Edna Lindaura. Conjuntura de Fatores e Responsabilidades dos Casos de Poluição da Praia de Canasvieiras- Florianópolis/SC. **Instituto de Geociências**: Unicamp, Campinas, v. 1, p. 1-5, 04 fev. 2018. Anual. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2166>. Acesso em: 03 dez. 2021.

IMA. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. (2021). Qualidade Ambiental - **Balneabilidade**. Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/qualidade-ambiental/balneabilidade/informacoes>. Acesso em: 24 nov. 2021.

IMA. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. (2022). Qualidade Ambiental - **Balneabilidade**. Disponível em: <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/qualidade-ambiental/balneabilidade/cronogramas-e-coletas>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MILES, V. O. **Diagnóstico da ocupação urbana e degradação ambiental em Canasvieiras**: apontamentos para a promoção do desenvolvimento sustentável. 2005. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/101651/225039.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 03 dez. 2021.

PELEJA, JRP. Estudo das Condições de Balneabilidade das Praias de Alter do Chão: relatório técnico científico. **Santarém: Universidade Federal do Oeste do Pará**, 2015. Disponível em: [http://www2.ufopa.edu.br/ufopa/arquivo/docdiv/2015/relatorio\\_prefeitura\\_balneabilidade\\_alter\\_dochao\\_par\\_eceer\\_tecnico\\_final](http://www2.ufopa.edu.br/ufopa/arquivo/docdiv/2015/relatorio_prefeitura_balneabilidade_alter_dochao_par_eceer_tecnico_final). Acesso em: 07 fev. 2023

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Florianópolis. **Floripa Se Liga Na Rede**. 19 ago. 2022. Disponível em: <https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/seliganarede/index.php?pagina=notpagina&noti=24988>. Acesso em: 07 fev. 2023.

FLORIANÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Florianópolis. **Decreto nº 24.207**, de 26 de agosto de 2022 – Institui grupo interinstitucional para regularização e fiscalização no setor de esgotamento sanitário no município de Florianópolis – Grupo Sanear Floripa. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/decreto/2022/2420/24207/decreto-n-24207-2022-institui-grupo-interinstitucional-para-regularizacao-e-fiscalizacao-no-setor-de-esgotamento-sanitario-no-municipio-de-florianopolis-grupo-sanear-floripa>. Acesso em: 08 fev. 2023.

PESSOA, Ronaldo Augusto Campos; DINIZ, Fabiano Rocha; REIS, Josimar Vieira dos. Política ambiental e as faces do mercado imobiliário na RMR: apropriação da natureza, empreendedorismo e símbolos ambientais. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, (S.L), v. 2, n. 1, p. 1-11, 31 ago. 2018. Zenodo. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5281/ZENODO.2542114>. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/65/36>. Acesso em: 07 fev. 2023.

PETERSEN, Leonardo da Rosa. **Índice de Qualidade de Praia de Canasvieiras – Florianópolis – SC**. 2013. 116 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/126170/TCC\\_A5.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/126170/TCC_A5.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 23 nov. 2022.

SANTOS, C. S. U. **Planejamento turístico e seus reflexos no processo de urbanização na praia de Canasvieiras e Jurerê internacional**. 1993. 264 f. Tese (Mestrado) - Curso de Geografia, Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/75969>. Acesso em: 08 dez. 2021.

SANTUR. Agência de Desenvolvimento do Turismo de Santa Catarina. **ICMS Turístico**, 2022. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMzNjMzg0NjUtMjU4Zi00ZWE2LTk3NjItNjk3M2NkMmIxMjY5IiwidCI6ImFmYmVlOTMwLTlkMzktNDE1Yy04NDE1LTAwM2I2ZGZlNDI0YSJ9>. Acesso em: 28 fev. 2022.

SILVA, Laís Ribeiro Rodrigues da; ARRUDA, Regina de Oliveira Moraes. Influência da pandemia pelo coronavírus na qualidade das águas da praia de Maranduba – Ubatuba (SP). **Revista Engenharia e Tecnologia Aplicada – Ung-Ser**, (S.L), v. 5, n. 1, p. 21, 5 nov. 2021. Revista Científicas Eletrônicas UNG. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33947/2595-6264-v5n1-4763>. Acesso em: 10 fev. 2023.