

## **II-1058-CAPTAÇÕES DE TEMPO SECO: O ESTUDO DE CASO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS (RJ)**

### **Marcelo Obraczka<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Civil-Sanitarista pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Mestre em Ciência Ambiental pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Doutor em Planejamento Energético pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente da Faculdade de Engenharia da UERJ.

### **Skalat Reynnely Alves<sup>(2)</sup>**

Engenheira Civil-Sanitarista pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Mestranda em Engenharia Sanitária pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

### **Ana Cecília Souza<sup>(3)</sup>**

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Bolsista de Iniciação Científica da UERJ.

### **Victor Borges de Oliveira<sup>(4)</sup>**

Estudante do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). Bolsista de Iniciação Científica Júnior da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua São Francisco Xavier, 524, Sala 5029F - Maracanã - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20550-900 - Brasil - Tel: +55 (21) 23340777 - 971012734 - e-mail: obraczka.uerj@gmail.com

## **RESUMO**

Apesar dos avanços tecnológicos obtidos desde a primeira Revolução Industrial, vista a necessidade do aperfeiçoamento das técnicas de coleta, tratamento e disposição final de efluentes sanitários em meio ao acelerado crescimento populacional nas cidades, a oferta integral dos serviços de esgotamento sanitário ainda não é uma realidade para toda a população brasileira. Como uma tecnologia da Engenharia Sanitária para locais carentes do sistema separador absoluto, a Captação de Tempo Seco (CTS) objetiva captar, em período de tempo seco, os esgotos sanitários escoados por intermédio da rede de drenagem pluvial. O presente trabalho visa aprofundar o conhecimento sobre as CTS's através do estudo do funcionamento do sistema no município de Armação dos Búzios (RJ). Observou-se que parte das correlações aqui apresentadas é influenciada pelo aumento das vazões de esgotos devido ao grande incremento de turistas em determinadas épocas do ano. Os resultados foram também influenciados pela metodologia de aferição dos parâmetros adotados, como época das campanhas de coleta das amostras e localização dos pontos de monitoramento da balneabilidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Captação de tempo seco; Sistema unitário; Rede coletora; Armação dos Búzios. .

## **ABSTRACT**

Despite the technological advances obtained since the first Industrial Revolution, given the need to improve techniques for the collection, treatment and final disposal of sanitary effluents in the midst of accelerated population growth in cities, the full offer of sanitary sewage services is still not a reality for the entire Brazilian population. As a Sanitary Engineering technology for places lacking the absolute separator system, the Dry Weather Capture (CTS) aims to capture, in the absence of torrential rain, the sewage drained through the storm drain network. Part of these correlations is influenced by the increase in sewage flows due to the large increase in tourists in the season. The results were also influenced by the methodology for measuring the adopted parameters, such as the time of the sample collection campaigns and the location of the bathing monitoring points.

**KEYWORDS:** Dry weather sewer intake; Sewer collection system; collector network; Armação dos Búzios.

## INTRODUÇÃO

Problemas como carência de coleta e destinação final dos esgotos domésticos ainda são recorrentes no cotidiano do país. Em pleno século XXI, continua precária a forma como a população brasileira vem sendo atendida pelos serviços de saneamento básico. Segundo dados do ITB (2019), em torno de 50% da população brasileira não tem acesso às redes de esgotamento sanitário e apenas 20% do esgoto gerado no país recebe tratamento adequado. Os índices operacionais atuais evidenciam o quão vagarosa tem sido nossa caminhada em busca de atingir as metas traçadas pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (ITB, 2019) com relação à coleta de esgoto e principalmente quanto ao seu tratamento.

Até mesmo nos grandes conglomerados urbanos de evidente influência econômica no país, como a região Sudeste, é notório o déficit nos serviços de saneamento básico. Essa situação de calamidade impacta negativamente e diretamente a qualidade de vida da população, tendo em vista que a precariedade destes sistemas se reflete na piora da saúde pública e dos aspectos ambientais, sendo os corpos hídricos aqueles mais afetados pela ineficiência dos sistemas de saneamento básico (OBRACZKA *et al.*, 2021).

No estado do RJ, a situação de degradação dos corpos d'água não é diferente do encontrado nos demais estados do país. Corpos hídricos que atravessam grandes áreas urbanizadas são os mais prejudicados por despejos indevidos de esgotos, que são despejados basicamente direta ou indiretamente via redes de drenagem pluvial (MOREIRA, S. D. I., 2020).

A degradação ambiental causa diversos reflexos socioeconômicos negativos nas cidades, tais como a redução da atividade pesqueira, a desvalorização imobiliária, a redução da geração de empregos e renda e a diminuição da afluência turística - de notória importância principalmente em cidades costeiras - entre outros (TOLEDO *et al.*, 2021).

Segundo Giordano *et al.* (2012), a Lagoa Rodrigo de Freitas, situada em uma região nobre e com altos índices de cobertura de redes de esgotamento, recebe frequentemente despejos clandestinos de esgotos in natura. Neste caso, os efluentes chegam à lagoa através de ligações clandestinas no sistema de drenagem pluvial, causando desequilíbrio ambiental e mortalidades de peixes (GIORDANO *et al.*, 2012).

Mesmo em locais onde há cobertura de redes de esgoto, os problemas persistem. A população costuma aderir práticas sanitárias não recomendáveis, como efetuar suas ligações residenciais de esgoto nas redes de drenagem pluvial, causando ociosidade no sistema de esgotamento existente. Desta forma, os efluentes sanitários são destinados aos rios e córregos sem qualquer tipo de tratamento e causam um grande desequilíbrio ambiental (OBRACZKA *et al.*, 2019).

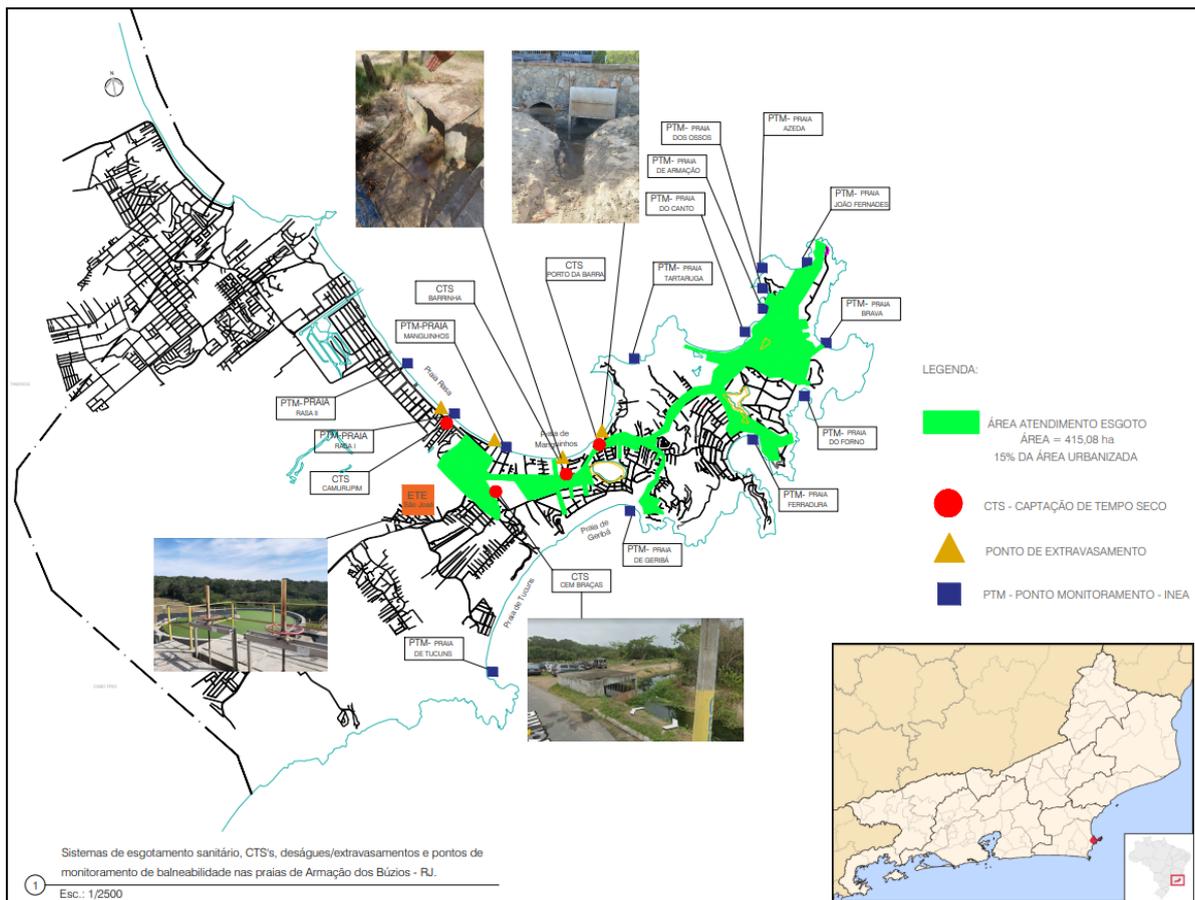
Segundo Veról *et al.* (2020), as captações de tempo seco (CTS) podem ser utilizadas como uma solução emergencial em situações onde ocorrem despejos de esgotos em redes de drenagem, protegendo assim os corpos hídricos. As CTS's são estruturas que interceptam os efluentes que escoam nas galerias de águas pluviais e os encaminha para a rede convencional e posterior tratamento (VERÓL *et al.*, 2020).

Na Região dos Lagos fluminense, vários municípios foram palco de implantação de sistemas do tipo captação de tempo seco (CTS), dentre eles estão Arraial do Cabo, Cabo Frio, São Pedro D'Aldeia, Iguaba Grande e Araruama. Segundo a PROLAGOS (2021), a Região dos Lagos conta com 180 Captações de Tempo Seco, além de 40 km de galeria de cintura no entorno da Lagoa de Araruama, com o objetivo principal de protegê-la dos lançamentos clandestinos de efluentes sanitários provenientes das galerias de drenagem. No início dos

anos 2000, ano de início da implantação dos sistemas de saneamento na região, a Lagoa de Araruama encontrava-se em estágio avançado de deterioração ambiental. Atualmente, este complexo lagunar já apresenta melhores índices de qualidade de água e de produtividade pesqueira, proporcionando melhor qualidade de vida à população local (OBRACZKA *et al.*, 2021). Ainda segundo informações da PROLAGOS (2021), mais 20 km de galeria de cintura estão previstos para serem implementados na região da lagoa nos próximos anos.

Sistemas similares foram também implantados no município de Armação dos Búzios, de forma a proteger os corpos hídricos e as praias locais (CILSJ, 2017). Conhecida por suas belas praias e cenários e com grande afluência turística, a cidade de Armação dos Búzios permaneceu durante muitos anos sem os investimentos necessários em saneamento básico. Em decorrência do crescimento populacional e afluência maciça de turistas, a precariedade de sistemas de coleta e tratamento de esgotos se tornaram os problemas mais evidentes e incômodos aos seus moradores e frequentadores (TAVARES DE PAULA *et al.*, 2020).

No fim da década de 1990, com a concessão dos serviços de saneamento, foi implementado o sistema separador absoluto em parte da área urbana, além de sistemas de captações de tempo seco na cidade (SERENCO, 2015). Segundo a PROLAGOS (2021), há quatro captações de tempo seco (CTS) em funcionamento no município de Búzios atualmente (Figura 1), são elas: CTS Porto da Barra, CTS Barrinha, CTS Cem Braças e CTS Camurupim. Estas se localizam em regiões próximas às praias de Mangunhos e Rasa.



**Figura 1: Sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial do município de Armação dos Búzios. Fonte: Autores, com base em PROLAGOS (2021).**

O presente trabalho visa avaliar a aplicabilidade e eficiência de Sistemas de Captação de Tempo Seco (CTS), tendo como estudo de caso do sistema de esgotamento sanitário do Município de Armação dos Búzios, RJ, realizando uma análise e correlação entre as CTS's e os dados de balneabilidade das praias da região. Parte dessas correlações é influenciada pelo aumento das vazões de esgotos devido ao grande incremento de turistas

na temporada. Os resultados foram também influenciados pela metodologia de aferição dos parâmetros adotados, como época das campanhas de coleta das amostras e localização dos pontos de monitoramento da balneabilidade.

A partir dos resultados do trabalho, são realizadas sugestões de melhoria do funcionamento do sistema de saneamento local de forma a contribuir para preservar um dos destinos de praia mais famosos no Brasil, que poderá gerar reflexos positivos de cunho econômico e de melhoria da qualidade de vida para sua população.

## **OBJETIVO(S)**

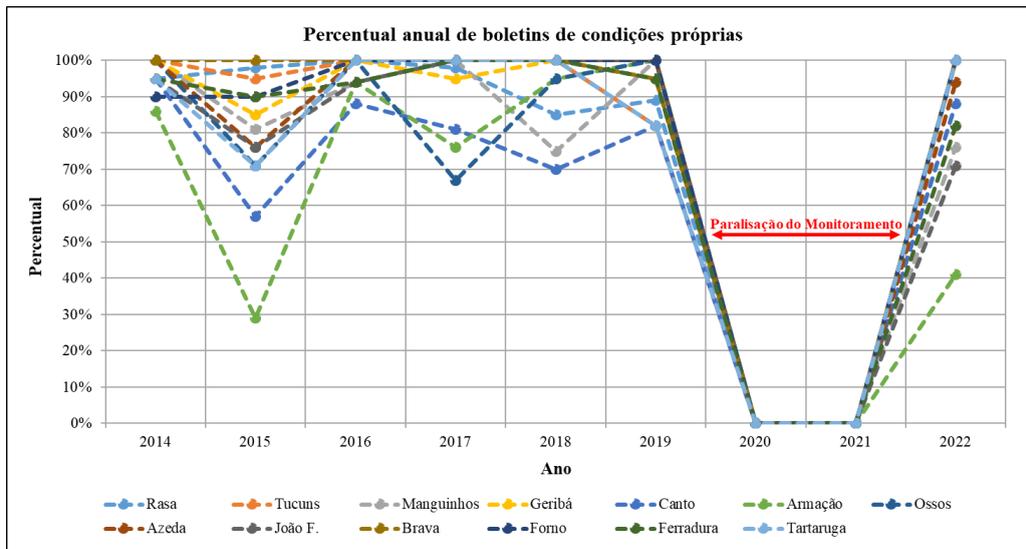
O objetivo principal do trabalho foi de pesquisar sobre o funcionamento de sistemas de Captação de Tempo Seco (CTS) a partir do estudo de caso dos sistemas implantados e operados no município de Armação dos Búzios, RJ. Como objetivos específicos, foram elencados os seguintes: Elaborar um histórico e diagnóstico da evolução do saneamento na cidade de Armação dos Búzios; Levantamento da situação dos sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial do município, com ênfase nas estruturas de CTS; Identificação e levantamento de dados de indicadores e parâmetros verificando e analisando suas possíveis correlações; e com base nos resultados obtidos pela pesquisa, analisar o funcionamento dessas captações de tempo seco e indicar potencialidades e fragilidades do sistema de CTS, propondo medidas para o seu aperfeiçoamento. Essas propostas acontecerão através das percepções obtidas ao estudar os gráficos, sendo assim possível identificar a fragilidade e as condições das praias de Armação dos Búzios.

## **METODOLOGIA UTILIZADA**

A partir de Obraczka *et al.* (2021), foram levantados dados qualitativos acerca da balneabilidade das praias da cidade de Búzios, por meio do Instituto Estadual do Ambiente - INEA, tendo como referência temporal o período de 2014 a 2022, levando-se em consideração que o primeiro ano marca a metade da década de 2010, quando os autores detectam uma melhora da qualidade ambiental das praias do município. Esses dados foram comparados com dados de precipitação, utilizando-se a Estação Pluviométrica - EP de Arraial do Cabo, a mais próxima do local em estudo, por intermédio do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, procurando-se mensurar a relação entre as captações de tempo seco e as condições ambientais desses corpos d'água.

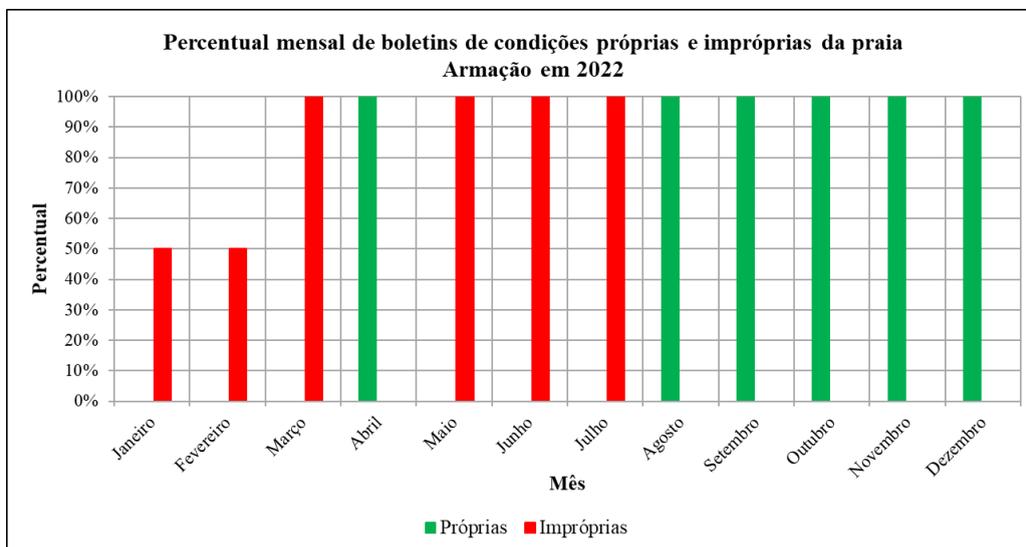
## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

No ano de 2022, após o ápice da pandemia de COVID-19, que ocorreu entre 2020 e 2021, quando o monitoramento do órgão ambiental foi paralisado, pôde ser constatado que algumas praias do município continuavam a sofrer com a contaminação de suas águas. As praias Manguinhos, Canto, Armação, João Fernandes e Ferradura, obtiveram, respectivamente, 76, 88, 41, 71 e 82% de boletins de condições próprias para a utilização do mar (Figura 1). Manguinhos, Canto e Armação são 3 das 4 praias indicadas por Obraczka *et al.* (2021) como as que sofrem maior influência por parte das captações de tempo seco de Búzios. A 4ª, Ossos, obteve 100% desses boletins, como ocorreu antes do período pandêmico, em 2019.



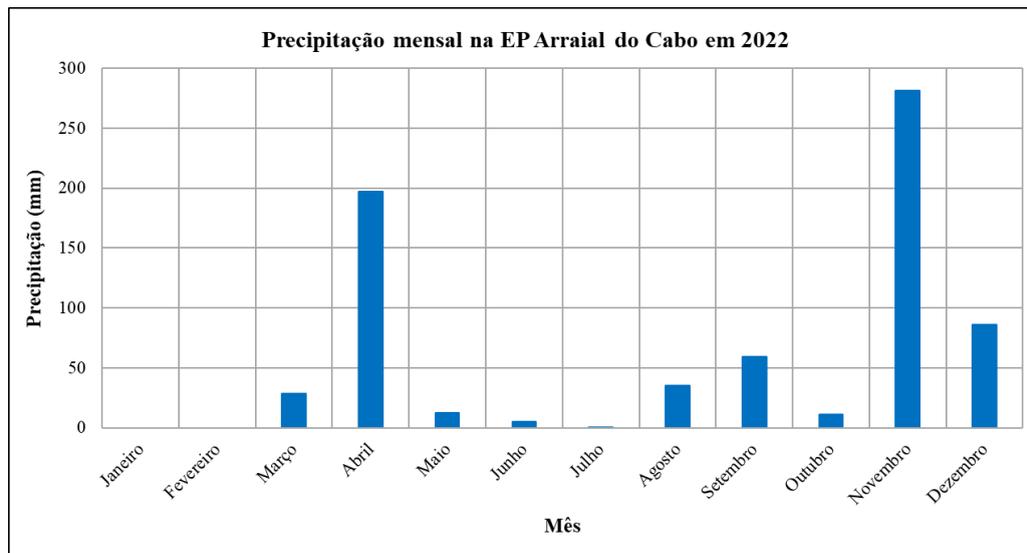
**Figura 2: Percentual anual de boletins de condições próprias das praias do município de Armação dos Búzios. Fonte: Autores, com base em dados do INEA.**

Os autores indicaram ainda que essas praias apresentaram uma melhora nas suas condições ambientais no decorrer dos anos, porém, logo após a retomada do acompanhamento das praias houve uma queda da qualidade ambiental, notadamente em Armação, que em 2019 obteve o desempenho mais esperado para esse tipo de corpo d'água e em 2022 teve uma piora da sua qualidade ambiental, obtendo somente 41% de resultados positivos. Avaliando-se o seu mau desempenho por mês, pode-se observar que avaliações negativas do INEA ocorreram em janeiro, fevereiro, março, maio, junho e julho (Figura 3).



**Figura 3: Percentual mensal de boletins de condições próprias e impróprias da praia Armação em 2022. Fonte: Autores, com base em dados do INEA.**

Analisando-se paralelamente a precipitação mensal registrada na região (Figura 3), pode-se averiguar que nos meses em que os boletins foram em sua totalidade impróprios os valores acumulados de chuvas não foram relevantes para provocar o mau funcionamento da CTS. Nos meses de março, maio, junho e julho, quando 100% dos boletins acusaram condições impróprias, os valores de precipitação foram respectivamente baixos, de forma que não justifica a condição imprópria da praia em questão.



**Figura 4: Precipitação mensal na EP Arraial do Cabo em 2022. Fonte: Autores, com base em INMET (2021).**

## CONCLUSÃO

O município de Armação dos Búzios apresentou nos últimos anos, uma evolução na população total atendida com esgotamento sanitário em função da expansão do sistema de coleta e tratamento. Apesar disso, boa parte dos esgotos da cidade ainda não possui uma destinação final adequada.

Com a expansão da rede coletora e emprego de sistemas de CTS, a ocorrência de eventuais extravasamentos de esgotos e a frequência de baixos percentuais de boletins de balneabilidade em condições próprias para parte das praias locais apontam para a necessidade de maior expansão e melhoria dos serviços de esgotamento sanitário prestados, de modo a aumentar o número de pessoas atendidas pelo sistema existente com a destinação adequada dos efluentes sanitários gerados.

Ao longo do período analisado, entre as praias com os menores percentuais de boletins de condições próprias se apresentam justamente aquelas que possuem uma maior relação territorial/geográfica com as CTS, o que demonstra a instalação destas em pontos estratégicos de forma emergencial, com o objetivo de interceptar os esgotos, suprimir ou reduzir substancialmente as línguas negras e consequentemente proporcionar melhorias nos aspectos ambientais e na balneabilidade. Porém, com base nos dados disponíveis, ainda não foi possível relacionar não conformidades nos corpos d'água (praias) com possíveis impactos negativos causados pelas CTS.

A localização dos pontos de monitoramento da balneabilidade pelo órgão competente fiscalizador (INEA-RJ) influenciam diretamente nos dados obtidos para os parâmetros avaliados. Além disto, as coletas para análise são realizadas em dias definidos pelo órgão sem levar em consideração períodos de chuva ou de maior afluência turística na cidade, o que poderia trazer uma maior acurácia aos dados de balneabilidade das praias.

De maneira geral, a carência de dados quanto ao monitoramento e funcionamento das CTS's reduziu o alcance da pesquisa. Tal carência se deve a falta de um procedimento adequado para monitoramento e aferição dos potenciais impactos do funcionamento dessas estruturas no sistema de saneamento e no meio ambiente local. Além da baixa frequência do monitoramento da qualidade da água e balneabilidade das praias através dos PMB disponíveis.

Além da necessidade de melhoria do monitoramento do funcionamento do sistema de CTS's, problemas de assoreamento e acúmulo de resíduos nas redes de drenagem a montante, em função da falta de manutenção,

devem ser equacionados, de forma a garantir um melhor escoamento dos esgotos e de águas pluviais ao longo do ano e reduzir o impacto destes eventuais extravasamentos nas praias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CILSJ, 2017 - *Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos, do rio São João e Zona Costeira – INEA, 2017.*
2. GIORDANO et al, 2012. *Coletânea em Saneamento Ambiental – COAMB - UERJ. Os Sistemas de Saneamento na cidade do Rio de Janeiro.*
3. INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). *Indicadores bacteriológicos das praias do município de Armação dos Búzios entre 2010 e 2019. 2022.*
4. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). *Banco de Dados Meteorológicos: Estação Pluviométrica Automática de Arraial do Cabo entre 2010 e 2019. Diário. Disponível em: <https://bdmep.inmet.gov.br/>. Acessado em: 07 jul. 2021.*
5. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO – *Plano Nacional de Saneamento Básico-PLANSAB–Instituto Trata Brasil, 2019.*
6. MOREIRA, Silvana Di Iulio, 2020. *Degradação ambiental no complexo lagunar de Jacarepaguá na cidade do Rio de Janeiro: o papel da governança.*
7. OBRACZKA, M. et al. *SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE TEMPO SECO: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ARMAÇÃO DE BÚZIOS, RJ. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - CBESA. 2021.*
8. OBRACZKA et al, 2019. *Aperfeiçoamento da Gestão do Sistema de Esgotamento Sanitário com base em Parâmetros e Indicadores de Saneamento.*
9. PROLAGOS, 2021. *Carta Prolagos. PRO-2021-000677-cte. Resposta ao ofício 010-2021-PMAB. Prolagos: São Pedro da Aldeia, 09 de Abril de 2021.*
10. SERENCO, 2015. *Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Armação de Búzios - RJ. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/48779318-Plano-municipal-de-saneamento-basico-de-armacao-dos-buzios-rj-2-o-seminario-local-consolidacao-do-prognostico-dos-servicos-de-saneamento.html>> Acesso em 13 de Janeiro de 2023.*
11. TAVARES DE PAULA et al, 2020. *Políticas Públicas para o Turismo Sustentável: o caso de Armação dos Búzios - RJ. Revista Turismo em Análise - RTA – ECA-USP, v.31, n.2.*
12. VERÓL et al, 2020. *Proposição do Sistema de Coleta em Tempo Seco em Arraial do Cabo (RJ) para Melhoria da Qualidade Ambiental. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v.08, n.59, 2020.*

