



## Impactos das ligações clandestinas de esgoto nos canais de drenagem de Aracaju-SE

### *Impacts of clandestine sewage connections in the drainage channels of Aracaju-SE*

Laline Cristine Gomes de Araujo<sup>1</sup>, Alan Matheus dos Santos Mota<sup>2</sup>, Carlos Gomes da Silva Júnior<sup>3</sup> & Zacarias Caetano Vieira<sup>4</sup>

**Resumo:** O saneamento básico é extremamente importante para a qualidade de vida da população. Entretanto, diversas ações impactam de forma negativa o saneamento das cidades. Dentre essas ações podemos citar o lançamento de esgoto sem tratamento em canais de drenagem. Constatou-se que diversos canais de drenagem da cidade de Aracaju-SE recebem despejos clandestinos de esgoto sem tratamento. Diante do exposto, este artigo pretende realizar uma revisão bibliográfica sobre os impactos causados pelo lançamento de esgoto sem tratamento nos canais de drenagem de Aracaju-SE. Para realização desse trabalho, foi adotada a metodologia de pesquisa bibliográfica, que consiste na revisão da literatura relacionada à temática das ligações clandestinas de esgoto em canais de drenagem e os diversos impactos gerados por essa ação. Foram utilizados na pesquisa, livros, trabalhos de conclusão de curso, artigos científicos, entre outras fontes. Os resultados mostram que os lançamentos de esgoto *in natura* nos canais de drenagem trazem impactos negativos para a saúde pública, meio ambiente e nas estruturas do sistema de drenagem urbana. Concluiu-se que o investimento em saneamento básico deveria ser tratado como prioridade, por estar diretamente correlacionado com a saúde pública e com a qualidade do meio ambiente.

**Palavras-chave:** *Drenagem urbana, Saúde pública; Investimento.*

**Abstract:** Basic sanitation is extremely important for the quality of life of the population. However, several actions have a negative impact on the sanitation of cities. Among these actions, we can mention the discharge of untreated sewage into drainage channels. It is observed that several drainage channels in the city of Aracaju/SE receive clandestine discharges of untreated sewage. In view of the above, this article aims to conduct a literature review on the impacts caused by the discharge of untreated sewage into the drainage channels of Aracaju/SE. The methodology adopted for this work was a bibliographic research, which consists of reviewing the literature related to the theme of clandestine sewage connections in drainage channels and the various impacts generated by this action. Books, thesis papers, scientific articles, among other sources, were used in the research. The results show that the discharge of raw sewage into drainage channels has negative impacts on public health, the environment, and also on the structures of the urban drainage system. It is concluded that investment in basic sanitation should be treated as a priority, as it is directly correlated with public health and the quality of the environment.

**Keywords:** *Urban drainage, Public health; Investment.*

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 04/04/2024; aprovado em 25/10/2023.

<sup>1</sup> Estudante, Instituto Federal de Sergipe, line.cris0108@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8492-0629>\*;

<sup>2</sup> Estudante, Instituto Federal de Sergipe, edificacoes.matheus@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7629-563X>;

<sup>3</sup> Estudante, Instituto Federal de Sergipe, cgomes.aju@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6383-9629>;

<sup>4</sup> Professor, Instituto Federal Sergipe, zacariascaetano@yahoo.com.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5019-0971>.

## **INTRODUÇÃO**

De acordo com Costa e Guilhoto (2014), o saneamento ambiental inclui um conjunto de atividades relacionadas ao tratamento de água e esgoto, coleta de lixo e práticas de higiene. O saneamento básico tem um papel fundamental na qualidade de vida das pessoas e no desenvolvimento de comunidades e sociedades na totalidade, podendo ser definido como um conjunto de medidas (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas) cujo objetivo é preservar o meio ambiente e promover a saúde coletiva, bem como assegurar a qualidade e o direito a uma vida digna. (Bilibio, Da Silva, Navarro e Da Silva, 2021).

Ainda, de acordo com Bilibio, Da Silva, Navarro e Da Silva (2021), por mais que seja um direito fundamental e garantido pela constituição brasileira, nota-se que em várias regiões o sistema de saneamento é considerado como precário ou até mesmo inexistente, principalmente em regiões de difícil acesso ou nas periferias.

Uma prática comum, que é extremamente nociva à saúde humana e ao meio ambiente, é o lançamento de esgoto *in natura* nos canais de drenagem urbana. São inúmeras as ligações clandestinas nas redes de esgoto que comprometem a estrutura física da rede, causando inúmeros prejuízos às redes de esgoto, provocando danos ambientais, e em época de precipitações torrenciais podem provocar vazões de retornos de esgotos às residências (Brk Ambiental, 2022).

Diante do exposto, este artigo pretende realizar uma revisão bibliográfica sobre os impactos causados pelo lançamento de esgoto sem tratamento nos canais de drenagem de Aracaju-SE.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **Sistema de esgotamento sanitário**

A Portaria n.º 1.917, de 9 de agosto de 2019, do Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional, define o esgotamento sanitário como um sistema constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos dejetos, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente

Na vertente que trata dos efluentes, inicia-se pela coleta através da rede de esgoto que deve ser submetido a tratamento, visando a preservação ambiental e a qualidade de vida da sociedade. O descarte do esgoto bruto, sem tratamento prévio, pode ocasionar a proliferação de insetos, problemas na saúde da população, afetando a produtividade e a economia, além da poluição dos corpos hídricos (Lins, 2010).

A destinação adequada dos efluentes é de fundamental importância para a saúde pública, já que visa o controle e a prevenção de doenças relacionadas ao uso inadequado da água que podem ser evitadas, mediante soluções que tenham como objetivo eliminar os focos de contaminação. Evitando, dessa forma,

diversos problemas como a contaminação do solo e a poluição de mananciais que geralmente são utilizados para o abastecimento de água (Funasa, 2015).

A execução de um sistema de esgotamento sanitário em uma cidade ou comunidade visa alcançar alguns objetivos como: afastamento rápido e seguro dos esgotos; coleta dos esgotos; tratamento e disposição adequada dos esgotos tratados, trazendo benefícios como a conservação dos recursos naturais; melhoria das condições sanitárias locais; eliminar ao máximo os focos de contaminação e de poluição; reduzir os recursos utilizados para o tratamento de doenças; diminuir os custos no tratamento de água para abastecimento (Leal, 2008).

### **Sistema de drenagem urbana**

A drenagem urbana pode ser definida como um sistema de manejo projetado pelo poder público de um determinado município visando coletar águas provenientes da chuva e proporcionar o seu escoamento por meio de galerias de concretos que geralmente estão conectadas aos de águas pluviais até um curso hídrico capaz de recebê-las; sendo ainda, composto por: pavimento de ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, galerias de drenagem, sistemas de retenção e infiltração nos lotes, trincheiras e valas, entre outros (RGS Engenharia, 2021).

Sua importância reside no fato de que ele previne e/ou minimiza os riscos, que estão eminentemente expostos às populações, como também podem prevenir possíveis prejuízos causados por inundações que geralmente ocorrem principalmente em áreas mais baixas. Além disso, minimiza a exposição de comunidades ribeirinhas que estão sujeitas a alagamentos ou estão próximas aos cursos d'água, proporcionando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável (Barbosa, 2023).

### **Lançamento de esgoto nos canais de drenagem de Aracaju-SE**

O Código de Obras e Edificações do município de Aracaju-SE (Aracaju, 2002) apresenta algumas soluções para edificações localizadas em áreas onde não exista sistema de tratamento de esgoto sanitário, dentre elas, o uso conjugado de fossa séptica, filtro anaeróbico, unidade de cloração e ligação à rede de águas pluviais, quando houver. Infelizmente, em diversos pontos dos canais da cidade, tal exigência não é atendida.

Moreira e Messias (2020) coletaram e analisaram amostras de água de 11 (onze) pontos distribuídos em canais de drenagem da cidade de Aracaju-SE, e o resultado atesta o derrame de esgoto clandestino *in natura* nesses canais, apresentando um preocupante cenário de falta de fiscalização dos

órgãos públicos. Situação semelhante foi verificada por Vieira *et al* (2021) no canal de drenagem urbana da Avenida Anísio Azevedo, na cidade de Aracaju-SE.

Santana, Santos e Leahy (2015) identificaram em um trecho de um canal, localizado na Avenida Airton Teles, pontos críticos de degradação ambiental e de ligações clandestinas, e citaram o extravasamento de esgoto sanitário através das ligações clandestinas como um dos agravantes da situação do canal.

## **METODOLOGIA**

Para realização desse trabalho, foi adotada como instrumento de pesquisa a revisão bibliográfica, que consiste no levantamento e entendimento de conceitos relacionados à temática das ligações clandestinas de esgoto em canais de drenagem e os diversos impactos gerados por essa ação. Quanto à natureza essa pesquisa classifica-se como básica (puramente teórica e o principal instrumento é a revisão bibliográfica); quanto aos objetivos classifica-se como exploratória (busca maior familiaridade com o tema), quanto aos procedimentos classifica-se como bibliográfica (utiliza materiais já publicados)

Foram utilizadas como fontes nessa pesquisa: livros, trabalhos de conclusão de curso, artigos científicos, entre outras fontes. A pesquisa bibliográfica se insere no meio acadêmico, tendo como principal finalidade o aprimoramento e atualização do conhecimento, por uma investigação científica de obras já publicadas (Sousa; Oliveira e Alves, 2021). Os impactos gerados pelo lançamento clandestino de esgotos nos canais de drenagem, encontrados nas fontes consultadas, foram compilados e divididos em três categoriais: saúde pública e sociedade, meio ambiente e estruturas dos canais de drenagem, os quais são apresentados nos resultados e discussões.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Impactos na saúde pública e sociedade**

Teixeira *et al* (2014) desenvolveram um estudo sobre o impacto sobre da saúde pública devido às deficiências do saneamento básico no Brasil no período de 2001 a 2009; e os resultados mostraram que os óbitos resultantes de doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado corresponderam, em média, a 13.449 mortes por ano, a média anual de casos de notificação compulsória devido a doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado foi de 466.351 casos, com uma despesa de R\$ 30.428.324,92 em consultas médicas nesse período. Nesse mesmo estudo, foi identificada uma média anual de 758.750 internações hospitalares devido às deficiências do saneamento básico, com uma despesa total de R\$ 2.111.567.634,61 no período. Tais resultados mostram, inequivocamente, que a falta ou o saneamento inadequado causa impactos negativos na saúde pública e na sociedade, causando inúmeros

prejuízos. Conforme relata a Medicina S/A (2023), em média, o aumento em 1 ponto percentual na cobertura de água e esgoto diminui os gastos em saúde pública com doenças relacionadas à água em 1,5%.

### **Impactos ao meio ambiente**

A falta de tratamento de esgotos contribui de maneira significativa com os impactos negativos ambientais da maioria das cidades. Esses impactos são decorrentes devido à ação antrópica do homem e pela falta de investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário e de estações de tratamento, fazendo com que os despejos dos esgotos sejam conectados à rede pluvial mediante ligações clandestinas, o que acaba transportando uma abundância de poluentes aos corpos hídricos receptores (Tucci, 2005; Tucci, 2001)

Para Tucci (2005) e Esteves (1998), as cargas de esgotos domésticos e industriais contêm os principais nutrientes, poluentes emergentes que contaminam os mananciais, que produzem o efeito da eutrofização, desequilibrando os ecossistemas aquáticos.

Quando os esgotos são despejados de forma inadequada nos corpos d'água, há uma redução do oxigênio dissolvido e a proliferação de algas devido à presença de matéria orgânica, o que ocasiona a eutrofização, isto é, esse fenômeno deve-se ao excesso de nutrientes acumulados no ambiente aquático, o que ocasiona a diminuição do oxigênio local (Tera, 2014).

### **Impactos nas estruturas do sistema de drenagem urbana**

Segundo Guabiroba (2012), estruturas de concreto, quando entram em contato com esgotos, sofrem deteriorações acentuadas, quando os compostos de enxofre são transformados em H<sub>2</sub>S (Sulfeto de Hidrogênio) por bactérias anaeróbicas. Este agente, mesmo não sendo agressivo, sofre oxidação pelas bactérias aeróbicas, dando como produto final o ácido sulfúrico. O cimento se dissolve gradativamente e degrada o concreto.

Uma das formas mais comuns de degradação por processo químico em galerias de águas pluviais urbanas ocorre pela corrosão biogênica devido à presença de gás sulfídrico, uma vez que existem lançamentos, muitas vezes de forma clandestina, de esgotos residenciais e industriais no fluxo das galerias, que deveriam conter somente de águas pluviais. (Aguiar e Baptista, 2009).

Conforme relata Souza e Ripper (1998), todas as águas são, em maior ou menor grau, agressivas ao concreto, mas a agressividade aumenta quando a água está poluída com produtos químicos ou por esgotos residenciais. Esses mesmos autores indicam que o concreto pode sofrer degradação por meio de processos biológicos resultantes do ataque químico de ácidos (produção de anidrido carbônico) gerados

pelo crescimento de raízes de plantas ou de algas que se instalem em fissuras ou grandes poros do concreto, ou por ação de fungos, ou pela ação de sulfetos presentes nos esgotos.

## **CONCLUSÕES**

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que:

- a) O investimento em saneamento básico apresenta-se como uma ação de grande impacto econômico, tendo em vista que, se economiza um valor muito maior do que o investimento, pela redução dos gastos com internações de tratamento de doenças oriundas da falta de saneamento básico;
- b) Para preservar os ecossistemas e manter a qualidade ambiental dos canais de drenagem do município de Aracaju-SE, é de fundamental importância que se tenha uma minimização de impactos ambientais negativos, e para isso deve-se fazer uma correta prevenção à poluição ou degradação ambiental com o tratamento de forma adequada dos esgotos, por meio de um sistema ambientalmente adequado;
- c) Os órgãos públicos devem elaborar campanhas educativas para conscientização da população sobre os benefícios gerados com a construção de uma infraestrutura capaz de receber o lançamento de esgoto e separar dos canais de drenagem urbana. Além disso, alertar que os esgotos com ligações clandestinas podem gerar inúmeros problemas que podem afetar o bem-estar e a qualidade de vida de todos;
- d) A compreensão desses processos químicos e suas consequências são de essencial importância para o planejamento e manutenção adequada das infraestruturas urbanas, com intuito de prevenir a degradação dos canais de macrodrenagem para garantir o seu eficiente funcionamento.
- e) Além disso, medidas de controle e fiscalização são necessárias para evitar lançamentos indevidos e assegurar a integridade desses sistemas, que têm grande importância para o ambiente urbano.

## **REFERÊNCIAS**

[1] \_\_\_\_\_. PORTARIA nº 1.917, de 9 de AGOSTO de 2019. Regulamenta os requisitos e os procedimentos para aprovação e acompanhamento de projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura para o setor de saneamento básico, para efeito do disposto no Decreto n. 8.874, de 11 de outubro de 2016, e no art. 2º da Lei n. 12.431, de 24 de junho de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, 12 ago. 2019.

[2] AGUIAR, J. E.; BAPTISTA, M. B. Estudo das patologias de concreto das galerias de águas pluviais de Belo Horizonte. Campo Grande MS XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. 20p, 2009.

- [3] ARACAJU. Lei Complementar Nº 58, de 30 de dezembro de 2002. Código de Obras de Aracaju. Prefeitura Municipal de Aracaju, 2002.
- [4] BARBOSA, M. Princípios de Drenagem urbana. 2023. Disponível em: <https://projettajunior.ufca.edu.br/principios-de-drenagem-urbana>. Acesso em: 26 out. 2023.
- [5] BILIBIO, E. C. F., DA SILVA, L. D., NAVARRO, T. T. D., & DA SILVA, V. C. Saneamento Básico um Direito Fundamental da População. *Percurso*, v. 2, n. 39, 2021.
- [6] BRK AMBIENTAL. Ligações irregulares de esgoto ainda são desafios aos serviços de saneamento. Disponível em: <https://www.brkambiental.com.br/cachoeiro-de-itapemirim/ligacoes-irregulares-de-esgoto-ainda-sao-desafios-aos-servicos-de-saneamento>. 2022. Acesso em 18 ago 2023.
- [7] COSTA, C. C. da; GUILHOTO, J. J. M. Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa séptica biodigestora. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, [S.L.], v. 19, p. 51-60, 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522014019010000171>.
- [8] ESTEVES, F. de A. Fundamentos de limnologia. 2ª Ed. – Rio de Janeiro: Interciência. 1998.
- [9] FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 4 ed. Brasília: FUNASA, 2015.
- [10] GUABIROBA, R. T. Patologias em canais de drenagem em concreto: estudo de caso de BH. 2012.
- [11] LEAL, F. C. T. Sistemas de saneamento ambiental. Dissertação (Especialização em análise ambiental) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- [12] LINS, G. A. Avaliação de Impactos Ambientais em Estações de Tratamento de Esgotos (ETE). Rio de Janeiro, 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- [13] MEDICINA S/A (Brasil). Investir em saneamento pode reduzir em 50% as internações por dengue. 2023. Disponível em: <https://medicinasa.com.br/saneamento-internacoes-dengue>. Acesso em: 26 out. 2023.
- [14] MOREIRA, F. D.; MESSIAS, E. C. Análise Ambiental da Paisagem urbana na região dos Canais de Drenagem de Águas Pluviais em Aracaju/SE. *Revista Expressão Científica (REC)*, v. 5, n. 1, p. 8-15, 2020.
- [15] RGS ENGENHARIA (Brasil). Drenagem urbana: entenda o que é e sua importância. 2021. Disponível em: <https://www.rgsengenharia.com.br/blog/drenagem-urbana-entenda-o-que-e-e-sua-importancia>. Acesso em: 26 out. 2023.
- [16] SANTANA, J. L. S.; SANTOS, C.; LEAHY, M. A. Diagnóstico ambiental e gestão das águas urbanas no Canal Airton Teles, localizado em Aracaju no estado de Sergipe. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO DA ÁGUA E MONITORAMENTO AMBIENTAL, Aracaju, 2015.
- [17] SOUSA, A. S. de; OLIVEIRA, G. S. de; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. *Cadernos da FUCAMP, Monte Carmelo*, v. 20, n. 43, 2021.

- [18] SOUZA, V. C. M. de; RIPPER, T. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 1998. 262 p.
- [19] TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S. de; VIALI, A. de M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. Engenharia Sanitaria e Ambiental, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 87-96, mar. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522014000100010>.
- [20] TERA - Tratamento de Efluentes e Reciclagem Agrícola. Guia do tratamento de efluentes. 2014. Disponível em: <http://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/guia-gratuitopara-a-destinacao-e-tratamento-de-efluentes>. Acesso em: 03/07/2017.
- [21] TUCCI, C. E. M. Gestão de Águas Pluviais Urbanas/ Carlos E. M. Tucci – Ministério das Cidades – Global Water Partnership - Wolrd Bank – Unesco 2005.
- [22] TUCCI, C.E. M. Gestão da água no Brasil. Brasília: UNESCO, 2001. 156p.
- [23] VIEIRA, Z. C. et al. Análise das condições de deterioração no canal da avenida Anísio Azevedo, na cidade de Aracaju/SE. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS, 24., 2021, Aracaju. Anais do XXIV SBRH [...]. Porto Alegre: ABRHidro, 2021.