

## **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA POLUIÇÃO URBANA HÍDRICA DO RIO BRÍGIDA E DE SOLOS CIRCUNVIZINHOS NO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM- PE**

**JAIR BARROS AGRA FILHO<sup>1</sup>, BEATRIZ SILVA SANTOS<sup>2</sup>, ALEX SOUZAMORAES<sup>3</sup>, RAFAELA JULIA GOUVEIA<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Mestre em Engenharia Ambiental, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE. jairbarros18@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutoranda em Engenharia agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE.

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Depto. de Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife – PE..

<sup>4</sup> Mestranda em Engenharia Ambiental, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE.

Apresentado no  
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA  
2024 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

**RESUMO:** O descarte de efluentes domésticos sem tratamentos em corpos hídricos e no solo ainda é uma infame realidade na maioria dos municípios brasileiros causando danos significativos ao meio ambiente. Atividades como esta, comprometem a qualidade da água para atividades como pesca, irrigação, recreação e consumo humano além da manutenção do ecossistema aquático. O município de Parnamirim, localizado no sertão central de Pernambuco, descarta parte significativa do efluente produzido no solo e em determinados trechos do Rio Brígida, apesar de possuir rede de tratamento de esgoto composto por lagoas de estabilização (sistema australiano). Isso decorre de falha no processo de instalação do sistema de saneamento onde uma antiga rede de esgoto ainda está em funcionamento e por sua vez direciona os efluentes em solos circunvizinhos a cidade e ao rio. Através de visitas técnicas, objetivou-se identificar pontos de lançamento de efluentes e diagnosticar indicativos de poluição do solo e da água através de espécies bioindicadoras de poluição, além de propor a adoção de técnicas como fitorremediação e tratamento adequado de efluentes como medidas de mitigação dos impactos adversos.

**PALAVRAS-CHAVE:** efluentes sanitário; saneamento; bioindicadores.

## **ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS OF URBAN WATER POLLUTION IN THE BRÍGIDA RIVER AND SURROUNDING SOILS IN THE MUNICIPALITY OF PARNAMIRIM-PE**

**ABSTRACT:** The dumping of untreated domestic effluents into water bodies and soil is still an infamous reality in most Brazilian municipalities, causing significant damage to the environment. Activities like this compromise water quality for activities such as fishing, irrigation, recreation and human consumption, in addition to maintaining the aquatic ecosystem. The municipality of Parnamirim, located in the central hinterland of Pernambuco, dumps a significant part of the effluent produced on the ground and in certain stretches of the Brígida River, despite having a sewage treatment network composed of stabilization ponds (Australian system). This is due to a failure in the process of installing the sanitation system where an old sewage network is still in operation and in turn directs effluents into soil

surrounding the city and the river. Through technical visits, the aim was to identify effluent dump points and diagnose indicators of soil and water pollution through bioindicator species of pollution, in addition to proposing the adoption of techniques such as phytoremediation and adequate treatment of effluents with measures to mitigate adverse impacts.

**KEYWORDS:** sanitary effluents; sanitation; bioindicators.

**INTRODUÇÃO:** Os corpos hídricos são fundamentais para manutenção das atividades desenvolvidas na sociedade, desde o consumo humano e recreação até a produção de alimentos e dessedentação animal. Devido à crescente expansão da malha urbana e aumento populacional, os ambientes aquáticos são constantemente explorados e degradados, isso ocorre principalmente devido ao mau uso e ausência de tecnologias adequadas para a sua gestão. De acordo com Bione et al. (2009), além das perdas quantitativas, é notório que a qualidade da água de corpos hídricos se torna cada vez mais comprometida, estando associado à depreciação das águas como consequência do aumento das atividades antrópicas. Isso ocorre por conta de um falho sistema de saneamento ambiental, que não acompanha o crescimento urbano e não atende um bom percentual da população. Devido ao déficit nos saneamentos municipais, o solo e os corpos hídricos sofrem contaminação e consequente perturbação do equilíbrio ecológico, assumindo a função de receptor final do efluente bruto (DA SILVA PEIXOTO; DE OLIVEIRA; DOS SANTOS, 2021; PINTO; MOREIRA, 2022). Assim, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento quanto aos possíveis danos ambientais ocasionados pelo despejo inadequado dos efluentes brutos do município de Parnamirim-PE, no trecho do Rio Brígida onde o corpo receptor de parte do esgoto é o solo, área essa ainda utilizada para pastagem de bovinos e caprinos que tem contato direto com o efluente bruto, além de levantar dados pertinentes para possíveis ampliações da infraestrutura do saneamento municipal e propor aplicação da fitorremediação na descontaminação.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O município de Parnamirim localiza-se na mesorregião do sertão central pernambucano (Figura 1) e na microrregião do município de Salgueiro (IBGE, 2020). Compõe a bacia do Rio Brígida, sub-bacia do Rio São Francisco, que de acordo com De Souza et al. (2011), apresenta uma extensão aproximada de 193 km até desaguar no rio São Francisco e abrange uma área de 13.495,73 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 13,73% da superfície total do estado. Possui um PIB per capita de 7.616,25, sendo a 146ª economia do estado, sua maior atividade econômica é a criação de caprinos e ovinos, e sua população de acordo com o último censo é de 18.612 hab., sendo que 9.117 compõe a população urbana (IBGE, 2020; IBGE, 2022). O desenvolvimento da pesquisa foi realizado através de análise do sistema de saneamento, mais precisamente de esgotamento sanitário disposto no município de Parnamirim-Pe. Para isso foram obtidas informações através de visitas in loco e por dados fornecidos pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA) em consonância com o Sistema Nacional de Informação de Saneamento (SNIS). Foram também utilizadas imagens de satélite, para melhor visualização da área de influência do estudo e para confecção de mapas. Os procedimentos básicos de tratamento de dados foram realizados através de *software* de geoprocessamento, uma geotecnologia de sistema de informação geográfica, que possibilitou a realização da classificação de uso do solo no entorno do município. O diagnóstico dos danos ambientais foi feito de acordo com estudos disponíveis na literatura e as propostas para remediação consistiu no ajuste do método de aplicação de

fitorremediação para remoção de contaminantes do solo com espécies propostas por alguns pesquisadores (VASCONCELLOS et al., 2012; ESTRELA et al., 2018; DA SILVA, 2018; DO SANTOS et al., 2020). Essas espécies com potencial fitorremediador desenvolvem mecanismos capazes de degradar, extrair e conter íons metálicos, dentre suas vantagens pode ser ressaltado o baixo custo, melhoria das propriedades do solo e reestabelecimento da estética ambiental (AMADO; CHAVES FILHO, 2015).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** De acordo com as visitas realizadas in loco, foi possível determinar 6 pontos distintos de despejo de efluente sanitário bruto (figura 1), sendo que dois deles utilizam como corpo receptor o Rio Brígida, sem qualquer tipo de tratamento prévio. Os outros quatro pontos ficam no em torno do município, no qual o efluente é descartado diretamente no solo, sendo essa prática utilizada a um período de tempo bastante significativo, por volta de 20 anos pelo menos. Estima-se que o volume de esgoto gerado é igual ao volume de água consumido, dessa forma o índice de esgoto tratado referido à água consumida para o município é cerca de 57.25 %, ou seja, pouco mais da metade do percentual do volume de esgoto é submetido a tratamento em relação ao volume de esgoto gerado.

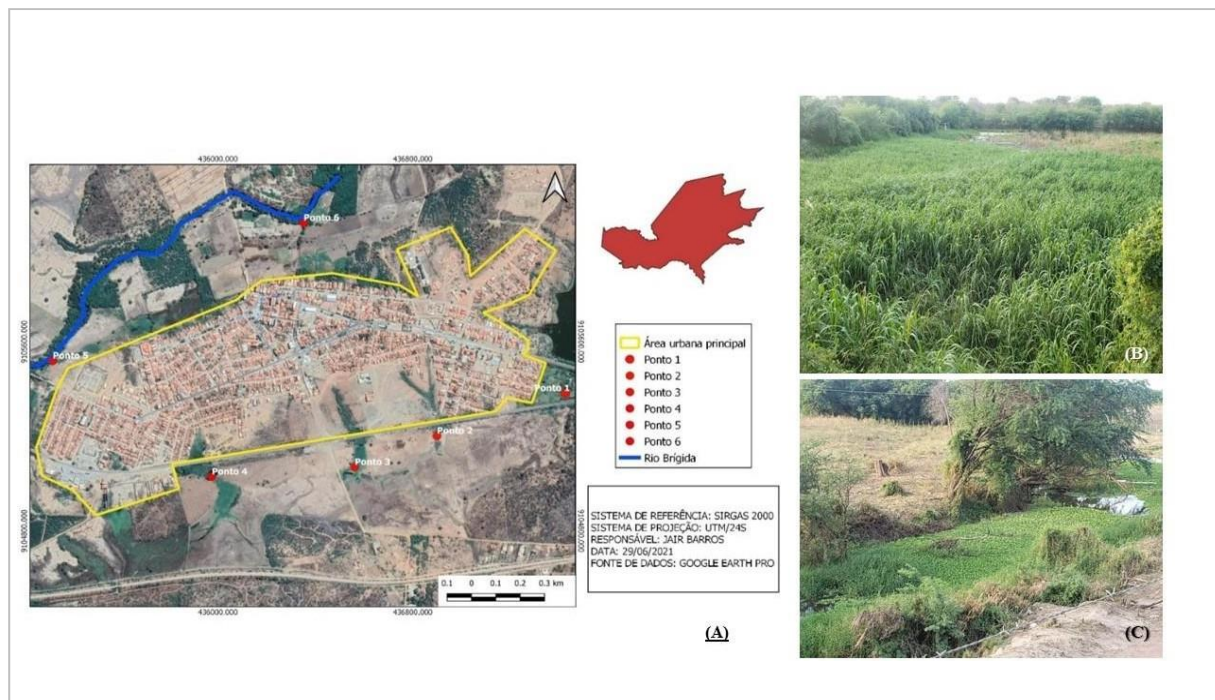


FIGURA 1. Geoespacialização e zoneamento das atividades urbanas de despejo de efluentes (A) e identificação in loco da proliferação de bioindicadores de poluição (B) (C).

Nos pontos de despejo do corpo hídrico foram identificadas macrófitas aquáticas bioindicadoras de poluição. Essas plantas possuem grande adaptabilidade, habitando ambientes variados de água doce e salobra além de áreas com água corrente e estacionárias (MOURA; FRANCO; MATALLO, 2008). As macrófitas mais abundantemente encontradas e que podem interferir em algumas atividades do rio, como a irrigação, pesca e recreação, foram respectivamente o *Pistia Stratiotes* (Alface-d'água) e *Eichhornia crassipes* (Aguapé). Outra espécie encontrada que pode estar relacionado ao excesso de carga orgânica é a gramínea daninha *Pennisetum setosum* (capim mandante), que cresce no rio, após a área de despejo dos dejetos, de forma desordenada e isso

pode estar relacionada a alta concentração de nitrogênio, que em excesso favorece o crescimento descontrolado da planta. Outro ponto que reforça a presença dessa gramínea como um indicador de poluição é o fato de ela ter sido também encontrada na lagoa de estabilização em quantidade significativa. Devido a descarga do efluente é provável que haja um aumento na bioacumulação de substâncias potencialmentetóxicas nos sedimentos do rio, na área de influência dos pontos de despejo.

**CONCLUSÕES:** Foram identificados indícios de poluição no solo e na água, sendo necessário que análises químicas mais detalhadas sejam realizadas, visando um melhor diagnóstico quanto aos danos ambientais. Em relação ao solo é notório a contaminação microbiológica, dada a origem do poluente, todavia é necessário realizar coleta e análise do solo, visando determinar os teores e quais substâncias estão presentes na área. Nos pontos de despejo do rio foram constatados crescimento excessivo de macrófitas aquáticas bioindicadoras, corroborando para o enriquecimento de compostos orgânicos na água, levantando necessidade de análise de sedimentos para investigar melhor a presença de substancias tóxicas como metais pesados, para que em conjunto com a análise dos bioindicadores seja possível estabelecer um parecer técnico quantitativo.

#### **REFERÊNCIAS:**

AMADO, S; CHAVES FILHO, J. T. Fitorremediação: uma alternativa sustentável para remedição de solos contaminados por metais pesados. **Natureza Online**, v. 13, n. 4, p. 158- 164, 2015. Disponível em:

<https://www.naturezaonline.emnuvens.com.br/revista/article/view/172>. Acesso em: 27 mar2024.

BIONE, M. A. A. et al. Poluição do Rio Capibaribe por esgoto doméstico. **IN: IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão**, 2009.

DA SILVA, P. F; DE OLIVEIRA, J. P; DOS SANTOS, H. D. C. O esgotamento sanitário e expansão urbana em Mossoró-RN. **Sociedade E Território**, v. 33, n. 2, p. 189-211, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/23413>. Acesso em: 29 mar 2024.

PINTO, N. T; MOREIRA, G. L. Expansão urbana e problemas ambientais: o caso do bairro Teotônio Vilela, Ilhéus, Bahia. **Geopauta**, v. 6, p. e10067, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/geop/a/yzrqyPLLnftpYmvBMqjH46j/?lang=pt>. Acesso em: 25 mar 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Brasil/Pernambuco/Parnamirim, Panorama-Economia, 2018; 2020; 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/parnamirim/panorama>. Acesso em: 28 mar 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Brasil/Pernambuco/Parnamirim, Panorama-Economia, 2022. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 28 mar 2024.

MOURA, M.A.M.; FRANCO, D.A.S; MATALLO, M.B. **Controle de macrófitas aquáticas**. 2008. Artigo em Hypertexto. Disponível em:

[http://www.infobibos.com/Artigos/2008\\_3/macrophytas/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2008_3/macrophytas/index.htm). Acesso em: 23 mar 2021.