



Recebido: 18/08/2023 | Revisado: 03/10/2023 | Aceito: 07/02/2024 | Publicado: 01/03/2024

DOI: 10.31416/rsdv.v12i1.386

## **Despejo de esgoto no afluente do Rio São Francisco - Estudo de caso**

*Sewage dumping in the affluent of São Francisco River - a case study*

SOUSA, Keyla Mirelly Nunes de. Graduado em Geografia.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano). E-mail: [keyla.souza@ifbaiano.edu.br](mailto:keyla.souza@ifbaiano.edu.br)

### **RESUMO**

Neste trabalho, objetivou-se analisar, qualitativamente, os impactos ambientais, sociais e econômicos relacionados ao despejo indiscriminado do esgoto no afluente do Rio São Francisco, localizado no médio São Francisco da cidade de Xique-Xique-BA, como também identificar soluções para este problema. E, adicionalmente, trazer informações previstas na Resolução CONAMA nº 357/11 e 430/11 relacionadas a tal problemática. Através de fotos capturadas do esgoto presente no rio a céu aberto, é possível supor seu alto nível de contaminação. Desta forma, é imprescindível que haja uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) urgentemente em Xique-Xique. Com isso, o presente trabalho aborda um estudo de caso realizado como requisito avaliativo durante a disciplina de Economia e Meio Ambiente, para o curso de nível técnico subsequente ao ensino médio em Meio Ambiente.

**Palavras-chave:** Impactos ambientais, Contaminação, Estação de Tratamento de Esgoto.

### **ABSTRACT**

In this work, we qualitatively analyzed the environmental, social and economic impacts related to the indiscriminate sewage dumping in the affluent of São Francisco River, located in the middle São Francisco of the city of Xique-Xique-BA, Brazil, as well as to identify solutions to this problem. Additionally, we bring information provided for in CONAMA Resolution nº 357/11 and 430/11 related to this problem. Through photos captured of the sewage present in the river in the open, it is possible to assume its high level of contamination. Thus, it is essential that there must be a Sewage Treatment Station urgently in Xique-Xique city. Hence, this work addresses a case study carried out as an evaluative requirement during the course of Economics and Environment, for the Environment technical level course subsequent to high school.

**Keywords:** Environmental impacts, Contamination, Sewage Treatment Station..



## Introdução

A água é um recurso natural de grande importância, crucial à manutenção da vida dos seres humanos, bem como dos seres vivos em geral, fundamental para a realização de diversas funções essenciais para todo o mundo, tais como o consumo individual diário e atividades do cotidiano que necessitam do uso desse recurso tão significativo (COSTA et al., 2020). Atualmente, a população mundial consome mais da metade da água potável disponível, e a previsão é que, em 2025, seja cerca de 70% - isso já considerando que nem todos possuem acesso à água potável (COSTA, et al., 2006). Adicionalmente, o crescimento populacional e industrial nessas últimas décadas é responsável sobre os impactos ambientais dos recursos naturais disponíveis. Com isso, a poluição dos sistemas hídricos naturais afeta a biota ecossistêmica, devido à mudança nas propriedades físicas, químicas e biológicas da natureza (NAGALLI, A., NEMES, P. D., 2009).

O Brasil é o país a possuir os maiores recursos hídricos, abrigando cerca de 12% da água doce de todo o planeta, com maior concentração sendo a Bacia Amazônica (ALMEIDA JUNIOR, et al., 2017). Entretanto, a distribuição dos recursos hídricos não está em par de igualdade, uma vez que várias localidades sofrem com escassez de água e com a falta de saneamento básico. Várias cidades da região Nordeste, por exemplo, não possuem serviços de tratamento sanitário, ocasionando a disposição incorreta dos esgotos em rios ou em sistemas hídricos receptores naturais (ALMEIDA JUNIOR, et al., 2017). Desse modo, além do dano ambiental atrelado, tais como mudanças nas propriedades físico-químicas e biológicas da água, afetando a saúde dos seres aquáticos e de espécies animais que se alimentem desses seres, há também o dano sobre a saúde da população, uma vez que os esgotos são diretamente despejados nos afluentes sem o devido tratamento, causando diversas doenças, tais como diarreias e infecções, interferindo na qualidade de vida da população e, consequentemente, no desenvolvimento socioeconômico local (GONÇALVES, 2015).

Diante disso, esse trabalho apresenta um breve estudo de caso construído a partir do levantamento de dados da literatura, além de uma pesquisa de campo simples para coleta de fotografias de uma área de esgoto a céu aberto com liberação no Rio São Francisco, na cidade de Xique-Xique-BA, que, durante muitos anos, representa fonte de renda por meio da pesca para os ribeirinhos. Entretanto, nos dias atuais, a margem do Rio na cidade se encontra poluída devido à quantidade de resíduos sanitários lançados através do despejo do esgoto, desencadeando uma série de impactos negativos em seu entorno, e ocasionando o desequilíbrio dos fatores bióticos e abióticos presentes no meio aquático. O estudo de caso foi realizado durante o desenvolvimento da disciplina Economia e Meio Ambiente, do Curso Técnico Subsequente em Meio Ambiente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, campus Xique-Xique.

## Objetivo

O trabalho desse estudo de caso proposto na disciplina de Economia e Meio Ambiente do curso Técnico Subsequente em Meio Ambiente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, campus Xique-Xique, tem como principal objetivo fazer um diagnóstico qualitativo de danos



ambientais, por meio de pesquisa bibliográfica com o levantamento de dados encontrados na literatura, causados pelo despejo do esgoto in natura no recurso hídrico, apontando seus impactos ambientais, sociais e econômicos, como também o que está previsto na Lei em relação a essa problemática ambiental, além de identificar uma proposta de intervenção e de reparação de danos para solucionar o problema. Mais especificamente, o trabalho envolvendo o estudo de caso incluiu a visita à margem direita do Rio São Francisco, na cidade de Xique-Xique, Bahia.

## Impactos Ambientais

Compreende-se por impacto ambiental toda alteração, seja ela maléfica ou benéfica, acometida ao meio ambiente provocada por ações antrópicas, ou seja, práticas realizadas pelo homem que, de alguma forma, afeta a natureza em um determinado local ou período (ALMEIDA JUNIOR, et al., 2017; CASTANHEIRA e BAYDUM, 2015). Outra definição dada é quando há qualquer alteração física, química e biológica, que interfira ou prejudique: a) a saúde, segurança e bem-estar da população; b) desenvolvimento de atividades sociais e econômicas; c) o ecossistema e condições sanitárias da biota; e d) a qualidade dos recursos naturais (BRASIL, 1986 apud ALMEIDA JUNIOR, et al., 2017). O principal fator de aumento do impacto ambiental ocorre devido ao crescimento populacional desordenado, ocasionando na formação e na variedade de poluentes domésticos, tais como plásticos, vidros, alumínio, material orgânico etc., alterando, conseqüentemente, as condições bióticas do meio ambiente, uma vez que há a proliferação de microrganismos decompositores, aumentando a demanda por oxigênio dissolvido na água (COSTA et al., 2006).

A água residual é o principal componente remanescente do uso doméstico, tendo apenas uma pequena fração de aproximadamente 0,1% composta por sólidos orgânicos e inorgânicos (ALMEIDA JUNIOR, et al., 2017). É por isso que se faz necessário realizar o tratamento adequado dos efluentes liberados domesticamente, uma vez que 99,9% da água pode retornar para o consumo e ser liberada aos recursos ambientais, quando devidamente tratada.

De fato, os rios são os principais recursos hídricos utilizados, atualmente, como receptor de esgoto doméstico, e, mesmo possuindo capacidade depuradora natural, na maioria dos casos, o volume de esgoto recebido é tão grande, que acabam por sofrer modificações nas suas propriedades físico-químicas e biológicas (ALBERTO, RIBEIRO FILHO, 2012). Os efluentes produzidos nas redes domésticas lançados de forma direta em rios se dá em razão da falta de uma Estação de Tratamento de Esgoto na localidade (SOUZA et al., 2017). O esgoto recolhido pela rede é despejado diretamente no afluente sem quaisquer tipos de tratamento prévio, acarretando em inúmeros impactos sociais, econômicos e ambientais, e favorecendo, periodicamente, a contaminação dos cursos hídricos.

O esgoto bruto, ou seja, aquele que não possui tratamento prévio ou os efluentes gerados em fossas sépticas, no momento em que são despejados diretamente no rio, por consequência, podem ocasionar imensos impactos no ecossistema aquático, assim como a limitação da ocorrência de oxigênio dissolvido (SANTANA e CASTRO, 2016), ação que irá causar a mortalidade dos seres aquáticos em função da falta de oxigênio provocada pelo acúmulo de matéria orgânica na água (COSTA et al., 2006).



Existe uma série de consequências e impactos ambientais que podem ser gerados, e alguns que podem ser citados são: a) eutrofização da água, que decorre do excesso de matéria orgânica liberada; b) aumento da demanda de oxigênio dissolvido na água, uma vez que a presença de bactérias aeróbicas se torna maior; c) presença de metais pesados, tais como mercúrio, chumbo, cobre etc., principalmente devido às indústrias de tintas e plásticos, causando intoxicação dos organismos aquáticos; d) maior custo para as estações tratamento de água, uma vez que haverá uma maior demanda nas quantidades de produtos químicos para seu tratamento; e e) alteração das propriedades físico-químicas e biológicas dos corpos hídricos que recebem os efluentes, interferindo na biota e no ecossistema local (ALMEIDA JUNIOR, et al., 2017).

## Impactos Sociais e Econômicos

A ausência de um tratamento de esgotos contribui não somente para os impactos ambientais gerados, mas, também, reduzem as condições de qualidade de vida e da saúde pública da população. Isso ocorre devido à grande quantidade de poluentes que são liberados indiscriminadamente dos sistemas hídricos naturais, fazendo com que os microrganismos presentes do esgoto transmitam doenças aos seres humanos (ALMEIDA JUNIOR, et al., 2017).

Diante disso, é de relevante importância a implementação de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), essencialmente em relação à mitigação na propagação de doenças patológicas (CASTANHEIRA e BAYDUM, 2015). Segundo Mannarino e colaboradores (MANNARINO et al., 2013), podem estar presentes no esgoto doméstico, que é despejado no rio à céu aberto, a existência de organismos patogênicos, tais como vírus, bactérias, protozoários, entre outros, que podem causar uma série de transtornos relacionados à saúde da população, tendo como exemplo a diarreia por *Escherichia coli* - impactos associados à saúde humana que, conseqüentemente, geram custos financeiros ao Sistema Único de Saúde (SUS). Isso ocasiona em um gasto financeiro empregado para custear internações ocasionadas por infecções gastrointestinais, muitas vezes causadas pelo consumo de água contaminada.

## A Lei

A cobrança pelo uso da água é um dos instrumentos da gestão estabelecidos pela Lei 9.433/97 que se apresenta como uma ferramenta econômica do gerenciamento dos recursos hídricos, que deve fornecer a água em condições próprias para consumo, em quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Há, também, o Ministério da Saúde que, através da Portaria nº 2.914/2011, estabelece procedimentos de controle, vigilância e padrão da potabilidade da água em condições apropriadas para consumo humano.

Na Lei também existe a Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (DEMES, 2013, pág. 23). Se refere às classificações da água



para o seu enquadramento em águas especiais, doce, salobras e salinas, bem como suas condições e padrões de lançamentos de efluentes.

As ETEs desempenham grande importância no papel de disponibilizar água potável para a população. Para alcançar os padrões definidos por lei, é necessária a realização de vários processos nas Estações de Tratamento de Água Convencionais, tais como: coagulação, floculação, decantação, filtração e, principalmente, a cloração. Dessa forma, são reduzidas as quantidades de organismos patogênicos presentes na água.

Cabe ainda mencionar a Resolução CONAMA nº 430/2011, que “Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a resolução nº 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA”. Esta Resolução define que os efluentes de toda fonte contaminadora somente poderão ser lançados de forma direta nos corpos d’água depois do seu tratamento (BRASIL, 2011 apud JUNIOR, 2020).

Na Bahia, há o Decreto Estadual de número 14.024 de 2012, que institui a “Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado” sobre o gerenciamento dos recursos hídricos. Em seu artigo 80, estabelece a proibição de destinação final de resíduos sólidos como “lançamento em cursos d’água, lagoas, praias, mangues, poços e cacimbas, mesmo que abandonadas, e em áreas sujeitas à inundação” (BAHIA, 2012).

## Material e métodos

O estudo de caso é uma estratégia metodológica importante para a pesquisa, permitindo maior vivência e aprofundamento ao problema de estudo (GONÇALVES, 2015), uma vez que amplia a visão dos conhecimentos teóricos adquiridos, por meio da investigação empírica. A pesquisa bibliográfica é outra estratégia metodológica importante, uma vez que envolve a leitura das principais problemáticas acerca do tema escolhido (GONÇALVES, 2015). Diante disso, a pesquisa realizada para elaboração deste artigo envolveu um estudo de caso por meio de registros fotográficos ao sítio indicado, além de pesquisa na literatura sobre a problemática de estudo. Assim, o trabalho de Economia Ambiental buscou, por meio das imagens capturadas, mostrar com clareza a atual situação do rio, que recebe o despejo direto do esgoto de toda a cidade.

## Resultados e discussão

O município de Xique-Xique, localizado na região intermediária de Irecê e pertencente à Mesorregião do Vale do São Francisco da Bahia, tem área total de 5.079,662 km<sup>2</sup>, com população estimada de 46.562 pessoas (2021), e possui 36,9% de esgotamento sanitário adequado (censo de 2010 do IBGE). Os dados de 2016 do IBGE mostram, também, que houve uma média de 10,3 internações por diarreia a cada mil habitantes. Não há rede de esgotamento sanitário, não havendo, portanto, valor de volume de esgoto tratado por dia, cabendo à esfera municipal o aspecto legal da gestão dos serviços de saneamento básico, e à administração direta do poder público ou à autarquia como prestadora de serviço.

A área de análise no estudo de caso compreende a margem do Rio São Francisco, mais especificamente no cais do município de Xique-Xique, lugar bastante frequentado pela população. O registro foi realizado no dia 02 de maio de 2022, tendo início às 09:00 horas e finalizado às 11:00 horas. É por meio do Rio que a população encontra a principal fonte de renda, desde a pesca à agricultura. A bacia do Rio São Francisco é predominada pelos biomas Cerrado (dos Estados de Minas Gerais até o oeste e sul da Bahia) e Caatinga, onde predomina todo o nordeste da Bahia, com clima praticamente semiárido. Há, também, uma parcela de Mata Atlântica, mas bastante explorada pela agricultura (CASTRO, PEREIRA, 2017).

O sítio onde foram coletadas as imagens (Figura 1) apresenta, visualmente, um elevado índice de degradação ambiental. Em seu entorno, há uma grande quantidade de resíduos em sacos plásticos, objetos em vidro e alumínio, como também soltos livremente pelo percurso hídrico. Além disso, ao seu redor, há um cheiro extremamente forte oriundo do esgoto.

**Figura 1** - Registros do esgoto in natura localizado na margem do Rio São Francisco em Xique-Xique, BA.





Fonte: A autora, 2022.

A ausência de uma Estação de Tratamento de Esgoto amplia os problemas causados pelos efluentes despejados no Rio São Francisco. O esgoto está localizado há cerca de 10 metros do cais, local que é bastante frequentado pela população de Xique-Xique, como já mencionado. Moradores, trabalhadores e visitantes convivem com a presença do esgoto a céu aberto, implicando na qualidade de vida dos mesmos. Desta forma, é de extrema importância a instalação de uma ETE na cidade de Xique-Xique-BA, cuja responsabilidade deve ser desempenhada pelo Poder Público, autorizando os responsáveis competentes a elaborar o plano de projeção.

De fato, o Rio São Francisco, acomoda um local de grande prestígio para a economia de toda região, que é embasada na agricultura, pecuária e especialmente na pesca (ANDRADE, 2011). Diante disso, a atividade pesqueira pode estar prejudicada, pois pode haver elevada concentração de resíduos depositados no curso hídrico, causando a toxicidade ou mortandade dos peixes e alterando a quantidade dos mesmos, influenciando na atividade pesqueira desempenhada pelos ribeirinhos, que dependem unicamente desse recurso para garantir a sobrevivência individual e familiar.

De fato, existem estudos de (bio)remediação e revitalização da bacia do Rio São Francisco (MACHADO, 2008; CASTRO, PEREIRA, 2017; ANDRADE, GALHARDO, 2021), que vêm sendo discutidos e abordados há um tempo, devido a distintos fatores, desde à discussão sobre a sua transposição, e seu uso constante na produção agrícola. Castro e Pereira (2017) avaliam que a condição atual da bacia possui como principal fonte de poluição a presença de esgotos domésticos, atividades agropecuárias e a mineração. Em toda a bacia, por exemplo, uma das áreas mais críticas ocorre na região metropolitana de Belo Horizonte, com o lançamento de efluentes no seu curso, e interferindo na qualidade da água (CASTRO, PEREIRA, 2017). Com efeito, a ausência de sistemas de tratamento de



efluentes é algo a ser discutido não somente na esfera local, mas uma problemática que vem sendo levantada para todo o país.

## Conclusões

Foi constatado, por meio da pesquisa de campo, pesquisa bibliográfica, e fotos capturadas, que a quantidade de esgoto despejada diretamente no Rio São Francisco, na cidade de Xique-Xique-BA, pode estar causando um impacto ambiental, mostrando, com isso, a ausência de garantia oriunda do poder público nas condições básicas da qualidade da água, um bem natural essencial para a manutenção da vida. O trabalho conseguiu atingir seu objetivo na disciplina de apresentar os principais impactos negativos, como também o que dispõe na Lei sobre essa problemática. Portanto, uma estratégia de recuperação seria a instalação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para que haja a diminuição dos impactos ambientais e socioeconômicos na região.

## Referências

ALBERTO, A., RIBEIRO FILHO, B. G., **Influência do despejo de esgoto doméstico nas características limnológicas do rio Camandocaia, bacia hidrográfica do rio Piracicaba, Estado de São Paulo**. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. Maringá, v. 34, n. 2, p. 173-179, 2012.

ALMEIDA JUNIOR, M. A. B. de, ALMEIDA, R. de S., SILVA, G. O. C., **Diagnóstico dos impactos ambientais provenientes do lançamento de efluentes no rio Piancó em Pombal-PB**. *Revista GeoSertões (Unageo/CFP-UFCEG)*. vol. 2, nº 3, 2017.

ANDRADE, G. S., **Projeto do curso de bacharelado em engenharia de agricultura e pesca para fins de implantação**, 2011.

ANDRADE, M. V. V., GALHARDO, C. X., **Biorremediação dos efluentes do Rio São Francisco em Petrolina-PE: perspectivas de tratamento**. *RISUS -Journal on Innovation and Sustainability*, volume 12, número 1, 2021.

BAHIA. Decreto Estadual nº 14.024, de 06 de junho de 2012. Aprova o Regulamento da Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que instituiu a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, e da Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.bahia.ba.gov.br/>>. Acesso em: 17 ago. 2022.

CASTRO, C. N., PEREIRA, C. N., **Revitalização do Rio São Francisco**. *Boletim regional, urbano e ambiental*, Vol. 17, 2017.



COSTA, W., MARQUES, M. B., DELEZUK, J. A. M., FOLKUENIG, E. S., **Avaliação preliminar da qualidade da água do Arroio Madureira e afluentes**. Publ. UEPG Ci. Exatas Terra, Ci. Agr. Eng., Ponta Grossa, 12 (1): 15-22, 2006.

de JESUS COSTA, N. D., RODRIGUES BARROS, J., LIRA VALENTIM, R. R., FERREIRA DE CARVALHO OLIVEIRA, S., & LOPES SOUSA, S. **Água seiva da vida: importância de preservar para não faltar**. Revista Multidisciplinar de Educação E Meio Ambiente, 1 (1), 19, 2020.

DEMES, F.O.C. **Acompanhamento da implantação das medidas mitigadoras propostas para a recuperação das áreas degradadas na execução dos açudes públicos Aracoíaba e Sítios Novos, no estado do Ceará**. 93f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Resíduos Hídricos). Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

GOLÇALVES, A. L. K., **Impactos causados pelo esgoto a céu aberto: estudo de caso da avenida XXV de Julho de Pelotas - RS**. Revista Querubim - revista eletrônica de trabalhos científicos nas áreas de Letras, Ciências Humanas e Ciências Sociais, ISSN 1809-3264. Ano 11, Nº 26, Vol. 01, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/gentio-do-ouro/panorama>>. Acesso em: 17 de ago. de 2022.

JOÃO, P. A. CASTANHEIRA., VALDERICE, P. A. BAYDU. **Percepção dos impactos socioambientais da estação de tratamento de esgoto (ETE) relatados pelos moradores do residencial Olho d'Água, Jaboatão dos Guararapes, PE**. Revista Brasileira de Geografia Física 8 (03), 876- 887, 2015.

MACHADO, A. T. M., **A construção de um programa de revitalização na bacia do Rio São Francisco**. estudos avançados 22 (63), 2008.

MANNARINO, JC, JÁ FERREIRA, AR LINDE ÁRIAS. **Avaliação de impactos do efluente do tratamento combinado de lixo de aterro de resíduos sólidos urbanos e esgoto doméstico sobre a biota aquática**. Ciência & Saúde Coletiva 18 (11) , 3235, 3243, 2013.

NAGALLI, A.; NEMES, P. D., **Estudo da qualidade de água de corpo receptor de efluentes líquidos industriais e domésticos**. Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v. 7, n. 2, p. 131-144, 2009.

SANTANA. R. C., CASTRO. D. R., (2016). **Análise ambiental a partir do etnoconhecimento dos ribeirinhos do Médio São Francisco (Xique-Xique-BA)**. IV Congresso baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2016.

SOUZA, E. T. S. S., PINHEIRO, M. C., SILVA, C. S., SALES, A. L. B., **1° clean up day Xique-Xique BA**. Revista Sertão Sustentável 2 (1), 45, 2020.