INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO

Campus Recife

Departamento Acadêmico de Cursos Superiores - DACS

Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental

JEORGE JORGE DA SILVA

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DO RIO DAS PEDRINHAS / CAMARAGIBE / PERNAMBUCO

Recife

2025

JEORGE JORGE DA SILVA

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DO RIO DAS PEDRINHAS / CAMARAGIBE / PERNAMBUCO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento Acadêmico de Cursos Superiores, Coordenação da Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Pernambuco, como requisito para requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Devson Paulo Palma Gomes

Recife

2025

S586a
2025 Silva, Jeorge Jorge da.
Análise dos impactos ambientais causados pela poluição e contaminação do Rio das Pedrinhas / Camaragibe / Pernambuco / Jeorge Jorge da Silva. --- Recife: O autor, 2025.
76f. il. Color.

TCC (Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Pernambuco, 2025.

Inclui Referências e anexos e apêndices.

Orientador: Professor Dr. Devson Paulo Palma Gomes.

1. Gestão ambiental. 2. Impactos ambientais. 3. Poluição. 4. Rio das Pedrinhas - contaminação. I. Título. II. GOMES, Devson Paulo Palma (orientador). III. Instituto Federal de Pernambuco.

CDD 363.7 (21ed.)

Catalogação na fonte: Emmely Silva CRB4/1876

FOLHA DE APROVAÇÃO/SOLICITE SUA FOLHA DE APROVAÇÃO NA COORDENAÇÃO DO SEU CURSO/Folha apenas de exemplo/ por favor, não apagar da estrutura, pois irá interferir na contagem das páginas.

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DO RIO DAS PEDRINHAS / CAMARAGIBE / PERNAMBUCO

Trabalho aprovado. Local, data.

_____Devson Paulo Palma Gomes_____

Professor Orientador

_____Carlos Eduardo Menezes da Silva _____

Convidado 1

_____Marcos Adriano Marques Pessôa Sales _____

Convidado 2

Recife

2025

Dedico este trabalho à minha mãe, Maria Gomes da Silva e ao meu pai, Valentim Jorge da Silva, ambos *In Memoriam,* que foram excelentes na sua missão terrena e a todas as pessoas que se preocupam com a causa ambiental.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor doutor, Devson Palma, meu orientador, por ter acreditado em minha ideia e ter me ajudado para que a pesquisa fosse realizada e concluída.

Agradeço, também, ao meu colega de turma, Amauri Cesar, por ter me auxiliado, várias vezes, na elaboração de trabalhos de várias disciplinas, devido à dificuldade de administrar o tempo a ser dedicado para a área acadêmica e a profissional.

Agradeço aos meus irmãos, Marcos Jorge da Silva e Ernandis Jorge da Silva, e as minhas irmãs, Lúcia de Fátima da Silva, Luciane Gomes da Silva e Vanda Lúcia da Silva Oliveira, além da minha sobrinha, Graziela Vanessa da Silva Oliveira, pelo incentivo dado durante toda a jornada acadêmica.

Agradeço imensamente ao meu amigo, Leandro Pereira das Neves, e às minhas amigas, Armênia Nunes de Lira e Suely Maria da Silva Lima, por terem me acompanhado na pesquisa de campo e na coleta de água para análise.

Agradeço ao Inspetor Edivaldo, aos Guardas Civis Municipais, Leandro e Petrônio, ambos da Patrulha Ambiental de Camaragibe, por terem me acompanhado na coleta de água da nascente do Rio das Pedrinhas, cujo ambiente é de difícil acesso.

E, por fim, agradeço a todos(as) professores(as) que transmitiram seus conhecimentos de forma ímpar durante todo o curso.

RESUMO

A ocupação desordenada ocorrida por falta de um planejamento adequado no momento de formar um loteamento próximo a um corpo hídrico ou a ocupação irregular das margens dos rios por pessoas que necessitam de uma habitação, como também, a falta de saneamento urbano proporcionam deterioração das águas de corpos d'água como, por exemplo: rios, riachos, ribeirões, córregos etc., através do lançamento, sem tratamento, de efluentes sanitários e domésticos, além de material sólido nesses corpos hídricos. Assim, essa pesquisa tem como objetivo analisar os impactos ambientais causados no rio das Pedrinhas, cuja pesquisa buscou analisar os níveis de poluição e contaminação, as fontes poluidoras contaminantes pontuais e difusas, os impactos causados pela poluição e contaminação e a percepção dos moradores do entorno. Para comprovar a observação cotidiana foram utilizadas pesquisas bibliográficas, coletas de amostras de águas do rio, as quais foram analisadas pelo Instituto de Pesquisas de Pernambuco - ITEP, e uma pesquisa de campo envolvendo cinquenta moradores dos bairros citados acima. Os parâmetros escolhidos para a análise foram os seguintes: Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), Fósforo total, Nitrogênio total, Potencial Hidrogeniônico (pH), Temperatura e Turbidez. Os resultados obtidos das amostras foram comparados com os parâmetros determinados pela Resolução CONAMA 357/2005.

Palavras-chave: Rio das Pedrinhas; Poluição hídrica; Contaminação; Impactos; Percepção dos moradores.

ABSTRACT

The disorderly occupation that occurs due to a lack of adequate planning when forming a subdivision near a body of water or the irregular occupation of riverbanks by people in need of housing, as well as the lack of urban sanitation, leads to the deterioration of water bodies such as rivers, streams, creeks, etc., through the untreated discharge of sanitary and domestic effluents, as well as solid material into these water bodies. Thus, this research aims to analyze the environmental impacts caused in the Pedrinhas River, whose research sought to analyze the levels of pollution and contamination, the point and diffuse polluting sources, the impacts caused by pollution and contamination, and the perception of the residents of the surrounding area. To prove the daily observation, bibliographic research, collection of samples of river water, which were analyzed by the Pernambuco Research Institute - ITEP, and a field survey involving fifty residents of the neighborhoods mentioned above were used. The parameters chosen for the analysis were the following: Biochemical Oxygen Demand (BOD), Dissolved Oxygen (DO), Total Phosphorus, Total Nitrogen, Hydrogen Potential (pH), Temperature and Turbidity. The results obtained from the samples were compared with the parameters determined by CONAMA Resolution 357/2005.

Keywords: Pedrinhas River; Pollution water; Contamination; Impacts; Residents' perception.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem da nascente do Riacho das Pedrinhas, a partir das confluências das águas do Córrego da Quadra 30, do Riacho Besouro e do Córrego da Andorinha. 407

Figura 2 - Imagem da confluência das águas do Riacho das Pedrinhas, do Rio Japão e Córrego do Jacaré, possibilitando a formação do Rio das Pedrinhas. 418

Figura 3 - Imagem da confluência do Rio das Pedrinhas com um curso d'água originário do Sítio dos Pintos, sua foz ocorre no Rio Camaragibe.....418

Figura 4 - Bairro Aldeia de Baixo - Comunidade da Baixinha 441

Figura 5 - Bairro da Inabi.....452

Figura 6 - Bairro da Primavera 452

Figura 7 - Bairro de Nazaré (lado esquerdo) e Sítio São Braz (à direita) 463

Figura 8 - Divisa do Bairro de Céu Azul com Tabatinga (Área do Privê Vermont). .463

Figura 9 - Lixo acumulado na margem do Rio das Pedrinhas, juntamente com restos de construção civil. 485

Figura 10 - Descarte irregular de materiais sólidos no leito do rio (margem direita). 485

Figura 11 - Descarte irregular de materiais sólidos no leito do rio (margem esquerda). 496

Figura 12 - Sofá descartado indevidamente às margens do rio. 496

Figura 13 - Armário descartado indevidamente às margens do rio. 507

Figura 14 - Descarte indevido de lixo doméstico na margem do rio (margem esquerda). 507

Figura 15 - Descarte indevido de garrafas plásticas na margem do rio (margem esquerda). 518

Figura 16 - Nascente do Rio das Pedrinhas entre os bairros de Céu Azul e Tabatinga. 552

Figura 17 - Prolongamento da nascente do Rio das Pedrinhas dentro do Privê Vermont.....563

Figura 18 - Foz do Córrego do Jacaré no Bairro Jardim Primavera. 585

Figura 19 - Desembocadura do Córrego do Jacaré no Rio das Pedrinhas no Bairro Jardim Primavera 596

Figura 20 - Foz do Rio na Pedrinhas a esquerda, desaguando no Rio Camaragibe entre os bairros de Nazaré - Camaragibe e Sítio São Braz - Recife. ...607

Figura 21 - Criadouro de cavalo às margens do Rio das Pedrinhas na Comunidade da Baixinha.....641
Figura 22 - Tubulações de vaso sanitário e esgotos direcionados para despejo no Rio das Pedrinhas na Comunidade da Baixinha. 663
Figura 23 - Pocilga às margens do Rio das Pedrinhas no bairro de Nazaré. 718
Figura 24 - De quem é a responsabilidade pela poluição e contaminação do Rio das Pedrinhas? 60
Figura 25 - Gráfico sobre: Quais materiais sólidos poluentes são descartados no Rio das Pedrinhas? 61
Figura 26 - Gráfico sobre: Quais materiais contaminantes são lançados no Rio das Pedrinhas?. 741
Figura 27 - Gráfico sobre: De que forma a poluição e contaminação do Rio das Pedrinhas afeta sua comunidade? 752
Figura 28 - Gráfico sobre: O que deveria ser feito para melhorar a situação do Rio das Pedrinhas?. 763
Figura 29 - Panfleto da campanha de coleta seletiva no bairro de Nazaré. 774

LISTA DE TABELAS

Quadro 1 - Resultados dos descritores no Portal de Periódicos CAPES (2019-2023). 20
Quadro 2 - Resultados dos descritores do Catálogo de Teses e Dissertações CAPES (2019-2023).....352
Quadro 3: Água – análise de metais 30
Quadro 4: Efluente: Análise físico-química.....30
Quadro 5: Amostra da nascente do Rio das Pedrinhas, entre os bairros de Céu Azul e Tabatinga (em comparação com o curso médio e a foz) 41
Quadro 6: Amostra do curso médio do Rio das Pedrinhas no bairro Jardim Primavera (em comparação com a nascente e a foz) 43
Quadro 7: Amostra da foz do Rio das Pedrinhas no bairro Nazaré (em comparação com a nascente e o curso médio) 46
Quadro 8 - Parâmetros físicos de qualidade de água doce e suas características...58
Quadro 9 - Parâmetros químicos de qualidade de água e suas características 59

LISTA DE ABREVIATURAS

CIPER - Companhia Industrial de Pernambuco
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
IFPE - Instituto Federal de Pernambuco
IQA - Índice de Qualidade da Água
ITEP - Instituto de Tecnologia de Pernambuco
OD - Oxigênio Dissolvido
PH - Potencial Hidrogeniônico
UNT - Unidades Nefelométricas de Turbidez.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 273
1.1 OBJETIVOS **317**
1.1.1 Objetivo Geral 317
1.1.2 Objetivos Específicos 317
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 328
2.1 REVISÃO LITERÁRIA 19
2.2 ÁREA DE ESTUDO 406
3 METODOLOGIA 29
4 ANÁLISE DE RESULTADOS 473
4.1 NÍVEIS DE POLUIÇÃO DO RIO DAS PEDRINHAS 475
4.2 NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO DO RIO DAS PEDRINHAS 528
4.3 AS FONTES DE POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO PONTUAIS E DIFUSAS 49
4.4 IMPACTOS CAUSADOS PELA POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DO RIO DAS PEDRINHAS 662
4.5 PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO ENTORNO DO RIO DAS PEDRINHAS 728
5 CONSIDERAÇÕES 784
REFERÊNCIAS 795
ANEXOS - RELATÓRIOS DE ENSAIO DAS ÁGUAS DO RIO DAS PEDRINHAS . 69
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO USADO NAS ENTREVISTAS 862

1 INTRODUÇÃO

A água é um bem precioso e indispensável para a sobrevivência humana, para a dessedentação dos animais, ou seja, para todas as formas de vida que existem na Terra.

Ao longo do tempos, atividades humanas têm colocado em risco esse recurso, pois a cada dia se observa a poluição do ar por meio de “material particulado (MP), dióxido de enxofre (SO2), monóxido de carbono (CO), ozônio (O3), compostos orgânicos voláteis (COV) e óxidos de nitrogênio (NOx)” (Dapper *et al.*, 2016, p. 3), e do solo, por meio de produtos químicos, como pesticidas, fertilizantes, solventes, além da destinação incorreta de resíduos, por exemplo, que afetam a qualidade dos corpos hídricos, pois:

> As águas superficiais são em grande parte poluídas por causa de esgotos não tratados e lixos que são jogados todos os dias em seus leitos, ficando a água em alguns casos tão contaminada que não serve nem para ser tratada novamente (Oliveira, 2017, p. 12).

Desta forma, esse problema se agrava com “a entrada de efluentes orgânicos e passa a ser maior que a capacidade que os ecossistemas aquáticos possuem para degradá-los, causando profundas e negativas transformações nesses ambientes” (Oliveira, 2017, p.12). É o que pode ser percebido por toda a extensão do rio, visto que:

> O lançamento de esgotos e lixos na água eleva a poluição dos corpos d’água devido ao aumento da quantidade de nutrientes provenientes de materiais orgânicos. Este processo é chamado de eutrofização. As águas utilizadas na irrigação de plantações das fazendas, quando arrastam adubos e pesticidas para os corpos d’água mais próximos do local de aplicação também podem contribuir para a eutrofização. Na eutrofização, a água fica turva e a quantidade de oxigênio dissolvido na água diminui bastante, o que leva à morte de espécies animais e vegetais (Oliveira, 2017, p. 14).

Com base nessa análise, o Rio das Pedrinhas foi selecionado para compreender a pesquisa para o presente trabalho, onde o mesmo nasce da confluência das águas do Córrego da Quadra 30, que tem sua nascente no bairro do Timbi, do Córrego da Andorinha, que tem sua nascente no bairro de Tabatinga, e do Riacho do Besouro, que tem sua nascente no bairro de Aldeia.

Inicialmente, ele recebe o nome de Riacho das Pedrinhas, contudo, a partir do momento que ocorre a confluência com as águas do Córrego do Jacaré, que tem sua nascente na Rua Jardim Eldorado, centro de Camaragibe, esse encontro ocorre no bairro Inabi ao lado da Escola Técnica Estadual Alcides do Nascimento Lins, assim ele passa a ser classificado como Rio das Pedrinhas e finaliza o seu curso desaguando no Rio Camaragibe.

Durante esse percurso, o rio recebe uma infinidade de resíduos sólidos e contaminantes, como também o descarte irregular de dejetos humanos e animais, sendo esse um dos fatores que corroboram para que a deterioração da qualidade da água aconteça.

Segundo Pinheiro *et al.* (2021 p.1), “a água como um recurso de extrema importância para manutenção de vida se tornou o principal veículo de contaminação e proliferação de doenças”. Esse fato acontece, segundo Serraglio (2020, p. 30), devido, “[...] às atividades sem controle, desenvolvidas na área de uma bacia (urbanização: moradias e saneamento básico, [...] podem contribuir para a degradação das águas superficiais, com o aumento da carga de resíduos sólidos [...]”.

Deste modo, faz-se necessário que as autoridades públicas, juntamente com a população, que vive no entorno do rio, tomem medidas para combater a degradação do ambiente aquático que proporciona vida para vários seres vivos, pois, segundo Borges (2020, p. 18), “o acréscimo do volume de [...] resíduos sólidos reduz a oferta e compromete a qualidade dos recursos hídricos”.

Assim, um corpo hídrico que poderia ter suas águas aproveitadas para fins potáveis, como, por exemplo, para o consumo humano e dessedentação de animais sem causar riscos à saúde através de micro-organismos, sólidos em suspensão e substâncias tóxicas e para fins não potáveis, sendo utilizadas para irrigação de gramados, lavagem de calçadas, lavagem de veículos etc.

Entretanto, esse corpo hídrico encontra-se gradativamente com um acúmulo de resíduos sólidos e contaminantes devido à falta de cuidados das autoridades públicas, uma vez que as ocupações desordenadas e a falta de saneamento básico corroboram a cada dia para que o rio receba esse tipo de material.

Os resíduos sólidos lançados no corpo hídrico são oriundos de fontes difusas (residências) ou de fontes pontuais, como, por exemplos: escolas, condomínios, pequenas empresas etc. Segundo Borges (2020, p. 19), isso acontece porque “a degradação dos rios tem se constituído um elevado preço pago em razão de um modelo de crescimento urbano descomprometido com o ambiente”.

Outro fato bastante complexo que acontece, conforme Borges (2020, p. 19*)*, decorre de que [...] os meios físicos e socioeconômicos são fontes de recursos que dão suporte às atividades humanas e, ao mesmo tempo, são por elas impactados”, tendo vista que, conforme Borges (2020, p. 19):

> As relações entre urbanização e recursos hídricos vêm sendo marcadas, sobretudo, pelo insucesso, com prejuízos significativos para as águas urbanas, o que tem se transformado em prejuízos para toda coletividade, [...] e para a degradação dos rios.

Outro fator que colabora para a poluição do rio das Pedrinhas, é que, conforme Oliveira (2015, p. 235), “o uso e a ocupação do solo [...] influenciam a qualidade da água, podendo, inclusive, inviabilizar o uso previsto do corpo hídrico”, pois, como é possível observar, às margens e, em alguns casos, o leito do rio está ocupado com diversas construções como: casas, condomínios, pequenas fábricas, edificações comerciais, oficinas mecânicas, criadouros de animais etc., que não disponibilizam de uma coleta de resíduos regularmente e acabam descartando esses materiais no rio.

Assim, é importante ressaltar que, conforme Oliveira (2015) afirma, que a “identificação de causas e a quantificação da magnitude da degradação da qualidade da água, especialmente, no âmbito de bacias hidrográficas, têm merecido atenção em muitos países” (Oliveira, 2015, p. 236).

Desta forma, é preciso que atitudes sérias sejam tomadas, tendo em vista que é um problema recorrente, pois não é possível continuar concebendo a ideia de que os rios continuem servindo como canais para o escoamento de esgotos, por resíduos sólidos e contaminantes.

O intuito de realizar essa pesquisa se deu através da observação cotidiana da quantidade de resíduos sólidos que são lançados no Rio das Pedrinhas, assim como produtos contaminantes que são lançados sem tratamento, tendo em vista que as

margens do rio estão ocupadas por construções de diversos tipos: desde habitações simples a condomínios, criadouros de animais (cavalos, porcos, bois etc.), pequenas fábricas e edificações comerciais.

Como forma de comprovarmos o que foi analisado através de observação e pesquisa científica, foi realizada uma vistoria de campo nos dias 22, 26 e 29 de julho de 2024, nos seguintes bairros: Japão, Baixinha, Vila Inabi, Primavera, Nazaré, São Pedro e Aldeia de Baixo, os quais são cortados pelo Riacho das Pedrinhas e Rio das Pedrinhas, sendo entrevistados 25 homens e 25 mulheres, que constataram os problemas que são visíveis por qualquer transeunte que venha a trafegar próximo às margens do rio.

Os entrevistas e entrevistadas têm os seguintes níveis de escolaridade:

NÃO ALFABETIZADO	ENSINO FUNDAMENTAL INCOMPLETO	ENSINO FUNBDAMENTAL COMPLETO	ENSINO MÉDIO INCOMPLETO	ENSINO MÉDIO COMPLETO	CURSO TÉCNICO	ENSINO SUPERIOR COMPLETO
2	21	2	5	15	3	2

Fonte: O autor (2025)

As informações coletadas na pesquisa de campo estão expostas através de 5 gráficos, os quais refletem a percepção das 50 pessoas entrevistadas em relação à situação do rio. Para agregar a discussão em relação às problemáticas do rio, com relação ao grau de poluição e contaminação, foram realizadas as coletas de três amostras de águas do Rio das Pedrinhas, nos seguintes trechos e datas: na nascente, no dia 17 de julho de 2024, às 09:14h, no médio curso, no dia 17 de julho de 2024, às 10:14h, e, na foz, no dia 17 de julho de 2024, às 11:06h.

A análise das amostras foi realizada pelo laboratório ITEP - Instituto de Tecnologia de Pernambuco, cujos parâmetros escolhidos foram os seguintes: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), oxigênio dissolvido (OD), fósforo total, nitrogênio total, potencial hidrogeniônico (pH), temperatura e turbidez, cujos resultados foram comparados os valores estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar os impactos socioambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos sólidos e efluentes no Rio das Pedrinhas - Camaragibe - Pernambuco.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Verificar os níveis de poluição em trechos do Rio das Pedrinhas.
- Identificar os níveis de contaminação do Rio das Pedrinhas.
- Detectar os impactos causados pela poluição e contaminação do Rio das Pedrinhas.
- Investigar a percepção ambiental dos moradores do entorno do Rio das Pedrinhas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A água é um bem precioso para a sobrevivência humana, para a dessedentação dos animais, ou seja, o uso desse recurso natural indispensável à vida de todas as espécies terrestres. Assim,

> para manter as fontes de água doce em quantidade e qualidade adequadas para o consumo humano, dependemos de medidas e atitudes tomadas por todos da sociedade. Desta forma, poderemos assegurar uma oferta de água sustentável e com qualidade adequada para o consumo humano (Oliveira *et. al.,* 2017, p. 9)

Ao longo dos vários anos, as atividades humanas têm colocado em risco esse recurso, pois, a cada dia, observa-se que a poluição e a contaminação são mais frequentes, percebendo-se que “o desenvolvimento urbano, quando sem um correto planejamento ambiental, poderá ocasionar [...] [a poluição] [...] dos mananciais” (Souza *et al.* 2015, p. 236), conforme as Figuras 04, 05, 06, 07, 08, 09 e 10, que se encontram ao longo da pesquisa.

Como é possível verificar, nas imagens seguintes, “o problema da introdução de poluentes no ambiente põe-se com igual relevância tanto nos ecossistemas terrestres como aquáticos” (Universidade Aberta, 1999, p. 15), assim, algumas substâncias encontradas nos ecossistemas aquáticos são produtos de atividades humanas (por exemplo: plásticos e os hidrocarbonetos halogenados) e não aparecem naturalmente na natureza” (Universidade Aberta, 1999, p. 15), assim como define GESAMP (*United Nations Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution*) por,

> Poluição deverá ser definida como a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energia no ambiente [...], resultando em efeitos nocivos que prejudiquem os recursos vivos, seja um perigo para a saúde humana [...] (Universidade Aberta,1999, p. 16).

Desta forma, “a introdução de poluentes, nos sistemas aquáticos, é sempre uma perturbação capaz de iniciar uma série de reações químicas e biológicas” (Universidade Aberta, 1999, p. 16), assim “os efeitos nocivos podem-se refletir sobre os organismos de uma forma direta ou relativamente rápida, ou de uma forma indireta, geralmente, ao longo de um período de tempo” (Universidade Aberta, 1999, p. 17), esse tipo de ação é possível verificar no rio das Pedrinhas.

O processo de poluição das águas naturais pode ser executado de diversas formas, conforme Sodré (2012, p. 9) expressa:

> Inúmeras atividades antrópicas são capazes de introduzir no ambiente uma série de substâncias e materiais de diferentes características que ali não existiam ou que já estavam presentes, mas sob quantidades menores. Estas atividades contribuem para [a poluição] de compartimentos ambientais (Sodré, 2012, p. 9).

Sendo assim, é preciso levar em consideração que esses materiais poluentes causarão efeitos drásticos aos corpos hídricos tendo em vista que “estas mudanças nas características do meio físico poderão gerar diferentes tipos de impactos sobre a biota, podendo ser prejudicial a algumas espécies, mas não a outras” (Sodré, 2012, p. 9).

Considerando que existem animais aquáticos que se adaptam ao manancial, mesmo com toda carga de detritos ao seu redor e fazem desses materiais sólidos refúgio para sua procriação, como também seu habitat, é o caso de famílias de quelônios (cágados) que habitam esse rio. No entanto, faz-se necessário entender que “de qualquer maneira, ao considerar a existência de processos interdependentes entre várias espécies bióticas, estes impactos sempre levarão a desequilíbrios ecológicos” (Sodré, 2012, p. 9).

2.1 REVISÃO LITERÁRIA

Para maior aprofundamento do aporte teórico, foram realizadas pesquisas no Portal de Periódicos CAPES e no Catálogo de Teses e Dissertações CAPES, usando os descritores: impactos, poluição e rios com o objetivo de descobrir trabalhos relativos aos impactos causados pela poluição dos rios, cujos resultados foram os seguintes:

Quadro 1 - Resultados dos descritores no Portal de Periódicos CAPES (2019-2023).

PORTAL DE PERIÓDICOS CAPES	
IMPACTOS/POLUIÇÃO//RIOS	Ordenados por títulos 62 Periódicos revisados por pares 46 Trabalhos com títulos próximos a linha de pesquisa 10

Fonte: O autor (2025).

Dentre as sínteses do objetivo de cada pesquisa, aponta-se o trabalho de Baptista (2016, p.1), que relata que a contribuição ao entendimento da sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo no litoral de Maricá no estado do Rio de Janeiro, que os:

> Desastres associados ao transporte marinho e terrestre de hidrocarbonetos causam sérios impactos aos ambientes costeiros, afetando a fauna e a flora marinha, além de prejudicar diversas atividades econômicas, inclusive, aquelas tradicionais, como é o caso da pesca artesanal (Baptista, 2016 p.1).

Verificam-se mais relatos de impactos nos trabalhos, a seguir, como do Nascimento Silva *et al.* (2021, p.1), que narra em sua pesquisa a extração mineral de caulim: “legislação, processo produtivo e impactos ambientais que foram “identificados os seguintes impactos ambientais adversos: degradação da paisagem, poluição do ar, erosão e contaminação do solo e redução da biodiversidade local”.

Adicionalmente, Tedesco *et al.* (2021, p.1) descrevem, em seus estudos, que trataram sobre o fracionamento sequencial de cádmio e chumbo em solos que:

> O impacto da contaminação e/ou poluição por metais pesados não deve ser avaliado somente pelo seu teor total em solos, mas pela sua biodisponibilidade, que é uma propriedade relacionada com sua mobilidade no solo e absorção pelas plantas (Tedesco *et al.,* 2021, p.1).

Assim, Mechi *et al.* (2010, p.1) informam, em sua pesquisa, sobre os impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo, pois o desenvolvimento dessa atividade implica na “supressão de vegetação, exposição do solo aos processos erosivos com alterações na quantidade e qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, além de causar poluição do ar e aspectos negativos” (Mechi *et al.,* 2010, p. 1).

Araújo *et al.* (2019, p.1) defendem que, “nas últimas décadas, a necessidade de proteção das águas contra diversas formas de poluição e de uso inadequado está presente nas discussões ambientais”. Por essa linha de abordagem, Magalhães *et al.* (2002, p.1) mencionam em seu trabalho intitulado “principais impactos nas margens do Baixo Rio Bodocongó - PB, decorrentes da irrigação com águas poluídas com esgoto” que:

> A bacia do Rio Bodocongó se situa na região Sudoeste do Estado da Paraíba e é contribuinte da bacia do Médio Rio Paraíba, receptor da maior parte dos esgotos brutos e do efluente final da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) da cidade de Campina Grande (Magalhães *et al.,* 2002, p. 1).

Essa receptação compromete a qualidade da água na bacia do rio mencionado em consonância com a visão de Oliveira *et al.* (2018, p. 3), que defendem sobre o processo sócio-sanitário-ambiental da poluição por agrotóxicos na bacia dos rios Juruena, Tapajós e Amazonas em Mato Grosso, Brasil, que trata sobre a necessidade de "(...) compreender o processo de poluição ambiental por agrotóxicos nos municípios de Campo Novo do Parecis, Sapezal e Campos de Júlio, em Mato Grosso, Brasil". Já Marchetto *et al.* (2019, p. 2) afirmam em sua investigação acerca da "qualidade e enquadramento dos recursos hídricos na bacia do rio Cuiabá na região metropolitana de Cuiabá aponta a necessidade de:

> Avaliar o principal problema que é a poluição pontual devido à falta de saneamento no perímetro urbano, dos maiores aglomerados urbanos do estado de Mato Grosso se concentram nesta bacia, como a região metropolitana de Cuiabá que engloba a capital do estado com 580 mil habitantes e a segunda maior cidade, Várzea Grande com população de 185 mil habitantes, total aproximado de 765 mil habitantes. Para alcançar o objetivo, baseou-se no diagnóstico da qualidade de água na área de estudo, por meio de pesquisa bibliográfica (Marchetto *et al.,* 2019, p. 2).

Rocha *et al.* (2021, p.1) asseguram que:

> a água como um recurso de extrema importância para manutenção de vida, se tornou o principal veículo de contaminação e proliferação de doenças, devido aos descartes inadequados (lançamento de esgotos domésticos, efluentes in natura e resíduos sólidos), que por sua vez, intensifica o processo de [...] degradação dos mananciais (Rocha *et al.,* 2021, p. 1).

Quadro 2 - Resultados dos descritores do Catálogo de Teses e Dissertações CAPES (2019-2023).

CATÁLOGO DE TESES E DISSERTAÇÕES DA CAPES		
IMPACTOS/POLUIÇÃO/ CONTAMINAÇÃO/RIOS	Teses	11
	Tese sem relevância com a pesquisa	01
	Dissertações	20
	Dissertações sem relevância com a pesquisa	07

Fonte: O autor (2025).

Em referência aos trabalhos publicados pelo Portal Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, relativos aos impactos causados pela poluição e contaminação dos rios, é possível destacar as seguintes pesquisas: Savassi (2019, p. 9) descreve, em seu trabalho, denominado efeitos da contaminação por metais pesados e biomarcadores de impacto ambiental em peixes da bacia do rio São Francisco, MG, que "através de resíduos industriais, rurais e domésticos, metais

como Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Ferro (Fe) e Zinco (Zn) atingem constantemente os ambientes aquáticos", como também Alves (2021, p.1) narra em sua exploração sobre biomarcadores ecotoxicológicos em Danirerio para o monitoramento da poluição em rios de Pernambuco que os:

> Ecossistemas aquáticos são o principal destino de rejeitos das atividades urbanas, industriais e agrícolas, e estima-se que cerca de 100.000 moléculas orgânicas sejam lançadas nesses ambientes, diminuindo a qualidade da água e a saúde da biota (Alves, 2021, p.1).

Santana (2022, p.1), por sua vez, comunica em sua investigação sobre avaliação dos riscos associados à contaminação por metais, nos rios Jacaré e Contas, oriundos de fontes antrópicas como a mineração de vanádio no semiárido baiano, que "atividades antrópicas, como a mineração, aceleram o esgotamento dos recursos hídricos e comprometem a qualidade dos mesmos, causando impactos socioeconômicos e ambientais negativos". Contudo, Hadlich (2020, p.1) assegura que "os estuários na América do Sul geralmente recebem efluentes não tratados de áreas metropolitanas próximas, demandando soluções de gerenciamento baseadas em ecossistemas para acessar os impactos dos diversos tipos de poluentes" (Hadlich, 2020, p. 1).

Dellacqua (2022, p. 9) faz uma abordagem temporal e expõe em seus estudos sobre o efeito da síndrome urbana na qualidade do sedimento em corpos hídricos distintos por meio da biologia do *Chironomus sancticaroli (Chironomidae, diptera)* como ferramenta de estudo que, "há décadas, o planeta vem passando por modificações importantes em relação ao aumento da poluição ambiental".

Santos Neto (2019, p. 5), por sua vez, traz uma abordagem mais regionalizada e declara em sua verificação: O efeito da heterogeneidade estrutural do solo nos processos de transportes de poluentes em aluvião do Rio Capibaribe/Pernambuco que:

> Os depósitos aluvionares que compõem o leito seco de rios intermitentes da região semiárida do nordeste brasileiro, constituem uma das principais fontes de recursos hídricos dessas regiões. Essas formações atraem diversas atividades antrópicas, gerando assim um incremento do risco de poluição das águas subterrâneas. O transporte de poluentes na zona não saturada é um processo chave, que influencia no grau de contaminação do aquífero aluvionar (Neto, 2019, p. 5).

Tendo em vista que os recursos hídricos são limitados, nesta região, é preciso que se tenha cuidado para não os comprometer, conforme visão de Magalhães (2022, p. 1), que menciona em perquirição: *Life in an extremely polluted urban aquatic environment: molecular responses of fish, alterations of feces and soil microbiotas, and genomic characterization of new species* que:

> [...] os poluentes produzidos pelas diversas atividades que caracterizam os grandes centros urbanos (p.ex. esgoto in natura, resíduos industriais e hospitalares, lixo doméstico e fuligem de automóveis) tem como destino os rios que atravessam as cidades e, em regiões litorâneas, deságuam nos oceanos (Magalhães, 2022, p. 1).

Outro fato bastante preocupante é o uso de pesticidas utilizado nas lavouras abordado por Stringini Severo (2021, p. 12), que define que “a alta demanda por alimentos tem levado a um maior número de pesticidas utilizados nas lavouras, causando impacto ambiental nos ambientes aquáticos próximos a essas localidades”, que, além de poluir e contaminar as águas fluviais, também levam toda essa carga de poluentes e contaminantes para as águas oceânicas, comprometendo a vida dos seres vivos dos dois ambientes.

Com relação às pesquisas descritas nas dissertações, foi possível destacar alguns trabalhos relevantes ao tema deste trabalho. Por exemplo, Lavieri (2022, p. 7) menciona em sua pesquisa que “enormes quantidades de efluentes industriais contaminados e esgoto foram despejados, neste rio, ao longo dos anos, a ponto de ser considerado um dos rios mais poluídos do mundo”. Já Lavieri (2022) faz uma abordagem mais voltada para os efluentes industriais.

Silva (2020, p. 8) faz uma análise do ambiente rural *versus* ambiente urbano e suas formas de impactar o meio ambiente:

> a água recebe recargas de sedimentos devido ao desmatamento nas proximidades dos rios, impulsionados pelas atividades agrícolas que potencializam a exposição do solo aos agentes atmosféricos e atuam no transporte e deposição dos sedimentos no leito do rio, auxiliando o assoreamento. Já no ambiente urbano, a contaminação das águas se caracteriza por meio da recarga de efluentes recebidos da sede municipal de Salgado e dos povoados que não possuem tratamento de efluentes e lançam todos os dejetos no mesmo rio onde as águas são captadas, tratadas e distribuídas à população (Silva, 2020, p. 8).

Nunes (2020, p. 1) mostra outro aspecto que também impacta na vida aquática, seja em rios ou mares, e descreve em sua investigação que, “o aumento

populacional e a concentração das grandes metrópoles em torno de rios e mares geram uma grande pressão sobre os ecossistemas aquáticos". Aquino (2021, p.1), por sua vez, menciona em sua averiguação que:

> Os plásticos são facilmente encontrados em atividades do nosso cotidiano, onde, muitas vezes, são descartados irregularmente no meio ambiente e como consequência acabam por entrar na cadeia trófica alimentar (Aquino, 2021, p. 1).

Serraglio (2020) expõe em seu estudo "avaliação da qualidade da água na Bacia do Córrego do Limoeiro sob análise do índice de qualidade de água para proteção da vida aquática (IVA)" um fator de grande importância:

> (...) as atividades sem controle, desenvolvidas na área de uma bacia (urbanização: moradias e saneamento básico, agricultura: uso de agrotóxicos, cultivos as margens hídricas, pecuária: uso dos recursos hídricos, entre outros) podem contribuir para a degradação das águas superficiais, com o aumento da carga orgânica, erosão do solo que leva ao assoreamento dos rios, enriquecimento das águas com nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, contaminação microbiológica, entre outros (Serraglio, 2020).

Alencar (2022, p. 1) explana, em sua apuração: *Improving the Source-to-Sea approach for marine litter in Brazil*, outro grande desafio:

> O combate ao lixo no mar é um dos grandes desafios da atualidade e uma das metas propostas pelo Objetivo 14 do Desenvolvimento Sustentável. Estima-se que 8 milhões de toneladas de plásticos sejam introduzidas nos oceanos ao ano (Alencar, 2022, p. 1),

Freitas (2022, p. 1) traz uma abordagem espacial e mostra os impactos causados por dois desastres ambientais que ceifaram vidas humanas e causaram impactos ao meio ambiente a longo prazo e declara em sua investigação que:

> Em 2015 e 2019, os rompimentos das barragens de rejeitos do Fundão, em Mariana (MG), e do Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG), arrasaram o país e deram luz às diversas problemáticas, envolvendo o setor mineral brasileiro, especialmente, seus impactos socioambientais. Dentre os impactos mais sentidos, a contaminação dos rios e corpos d'água ganharam destaque e alertaram sobre a perda de biodiversidade e a ameaça à segurança hídrica nos territórios afetados (Freitas, 2022, p. 1).

Entretanto, Macedo (2020) retoma a causa do crescimento populacional como causador das mudanças antrópicas e descreve em averiguação: Expressão do mecanismo de resistência a multi xenobióticos em peixes como biomarcador de poluição em ambientes aquáticos que:

> O rápido crescimento populacional resultou em grandes mudanças antrópicas nos ecossistemas aquáticos. A maioria dos contaminantes encontrados nesses ecossistemas são provenientes de fontes industriais, agrícolas e/ou domésticas, que, consequentemente, podem gerar alterações morfológicas e bioquímicas em organismos aquáticos como o peixe, indicando mudanças nas condições ambientais (Macedo, 2020, p. 10).

De forma conseguinte, Silva (2019, p. 5) define os estuários como ambientes de transição, pois neles ocorrem:

> interações dinâmicas entre as águas dos rios e dos mares, sistemas terrestres e aquáticos. São áreas altamente produtivas e importantes para a alimentação e reprodução tanto de espécies de aves residentes quanto migratórias. Adicionalmente, esse ambiente apresenta relevância social e econômica, atuando principalmente como fonte de recursos alimentares para populações locais. Uma preocupação atual está associada ao impacto causado por metais lançados nesses ambientes e como podem vir a afetar a saúde de organismos silvestres que o habitam (Silva, 2019, p. 5).

Santos (2021, p. 7) expõe em sua investigação que a água e a ausência adequada do seu gerenciamento, ocasionando em um consumo desordenado impacta em sua quantidade e qualidade, devendo manter o contínuo acompanhamento:

> Seu monitoramento se faz necessário para avaliar, quantificar e identificar possíveis interferências antropogênicas e naturais nos corpos d´águas visto que as contaminações destes recursos provêm de diversas fontes destacando-se os efluentes domésticos, industriais e atividades agrícolas (Santos, 2021, p. 7).

Dentro na mesma temática, Fonseca (202, p. 5) argumenta que os ambientes aquáticos têm passado por transformações, haja vista os desiquilíbrios pelos quais passam:

> Ambientes aquáticos têm sido desequilibrados pela deposição e acúmulo de algumas espécies químicas como o fósforo (P), que apesar de ser um nutriente essencial, pode ser também contaminante e gerar impactos ao meio ambiente. O principal problema gerado pela deposição excessiva desse elemento é a eutrofização dos corpos hídricos (Fonseca, 2021, p. 5).

Rangel Neto (2020, p. 6) declarou que “a vegetação ripária tem papel fundamental na proteção dos corpos d’água devido à sua capacidade de reter potenciais contaminantes” e tais discursos vão ao encontro de Silvestrini (2020, p. 6) que:

> O carvão catarinense vem sendo explorado para fins energéticos e metalúrgicos há mais de 100 anos. Devido a carência de planejamento e políticas ambientais, a atividade durante anos não adotou técnicas adequadas, resultando em um grande passivo ambiental pelo seu potencial

> de formação da Drenagem Ácida de Mina(...). Os estuários da região recebem águas com baixo pH, com elevada carga de acidez e poluentes (Silvestrini, 2020, p. 6).

Dessa forma, os estudos elencaram as necessidades de melhoria contínua para a gestão ambiental e a redução de impactos negativos ao meio.

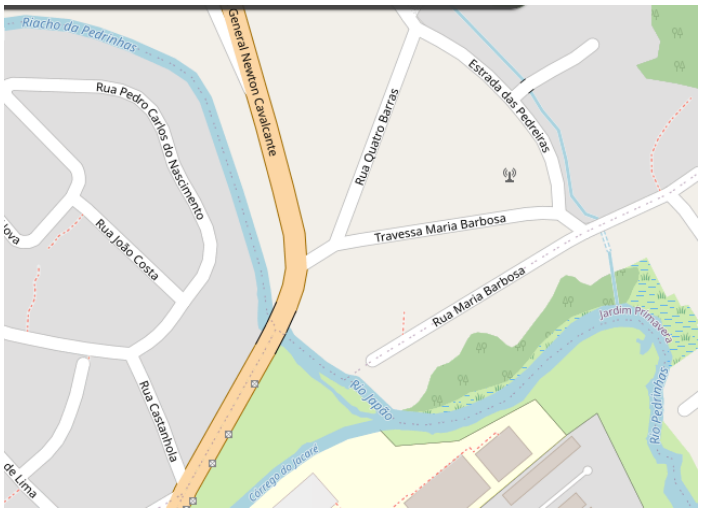
2.2 ÁREA DE ESTUDO

Através de pesquisa de campo, conforme constam nas Figuras 07 e 20, o Riacho das Pedrinhas nasce da confluência das águas do Córrego da Quadra 30, que tem sua nascente no bairro do Timbi; do Córrego da Andorinha, que tem sua nascente no bairro de Tabatinga e do Riacho do Besouro, que tem sua nascente no bairro de Aldeia, conforme as coordenadas geográficas 8,00’S 34,99’W. Inicialmente, o corpo hídrico é denominado Riacho das Pedrinhas, contudo, a partir do momento que ocorre a confluência com as águas do Córrego do Jacaré, que tem sua nascente na Rua Jardim Eldorado, centro de Camaragibe, esse encontro ocorre no bairro Jardim Primavera ao lado da Escola Técnica Estadual Alcides do Nascimento Lins, conforme as coordenadas geográficas 8,01’S 34,97’W. Assim, ele passa a ser classificado como Rio das Pedrinhas e finaliza o seu curso desaguando no Rio Camaragibe, no bairro de Nazaré, conforme coordenadas geográficas 8,02’S 34,96’W. As imagens abaixo mostram o trajeto do Rio das Pedrinhas, ao longo dos trechos citados anteriormente, nas Figuras 6, 7 e 8:

Figura 1 - Imagem da nascente do Riacho das Pedrinhas, a partir das confluências das águas do Córrego da Quadra 30, do Riacho Besouro e do Córrego da Andorinha.

Fonte: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa (2024).

Figura 2 - Imagem da confluência das águas do Riacho das Pedrinhas, do Rio Japão e Córrego do Jacaré, possibilitando a formação do Rio das Pedrinhas.



Fonte: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa (2024).

Figura 3 - Imagem da confluência do Rio das Pedrinhas com um curso d'água originário do Sítio dos Pintos, sua foz ocorre no Rio Camaragibe.

Fonte: https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa (2024).

Ao longo do seu trajeto, principalmente, após o açude São João, (chamado popularmente de queda d'água), um reservatório utilizado pela antiga fábrica de tecidos CIPER - Companhia Industrial de Pernambuco, para abastecer a fábrica e a vila operária, assim, segundo Borges (2020, p. 25), "atualmente, todos os bairros, que foram implantados, ao longo do corpo hídrico, estão urbanizados, por isso, este rio é considerado um rio urbano".

Dessa maneira, por ser um rio urbano, em que suas margens, ao longo de todo o seu curso, são ocupadas por habitações, o rio recebe uma elevada carga de

materiais sólidos e contaminantes diariamente, comprometendo a qualidade de sua água. Conforme Borges (2020), da mesma forma que o Rio Camaragibe, a degradação do Rio das Pedrinhas acontece devido aos seguintes fatores relatados abaixo:

> ausência de instrumentos jurídicos que fortaleçam as políticas de gestão territorial e planejamento de uso e ocupação do solo, exemplificada pela inexistência do Código Ambiental Municipal e do Código de Obras e Posturas em Camaragibe, do Plano Diretor de Águas Pluviais e/ou Plano Diretor de Drenagem Urbana, bem como de um Plano Diretor de Saneamento [...] (que possa controlar o quantitativo de resíduos poluentes contaminantes lançados nele diariamente) (Borges, 2020, p. 26).

Assim, adicionada às dificuldades da população que sobrevive às margens dos rios e não dispõem de discernimento do seu papel dentro da preservação ambiental e que os prejuízos são causados à sociedade, de forma geral, tem-se a falta de instrumentos legais que viabilizem uma melhor gestão territorial e ambiental da ocupação do solo.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa tem um caráter qualiquantitativo e exploratório, cujos dados foram captados por meio de observância em campo, pois foram realizados levantamentos de dados numéricos para medir os seguintes parâmetros: demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Fósforo Total, Nitrogênio Total, Oxigênio Dissolvido (OD), Potencial Hidrogeniônico (pH), Temperatura e Turbidez.

Foram coletadas amostras de águas na nascente, no curso médio e na foz do Rio das Pedrinhas conforme orientações do ITEP – Instituto de Tecnologia de Pernambuco e acondicionadas em recipientes laboratoriais (vidrarias) fornecidas pelo próprio instituto, os quais foram conduzidos em caixas de isopor refrigeradas, como também foram coletadas as temperaturas dos três pontos de coletas do corpo hídrico através de termómetro (tipo espeto digital).

Essas amostras foram analisadas pelo ITEP, conforme descrição nas tabelas abaixo:

Quadro 3: Água – análise de metais.

Parâmetros	Técnica/Método	Unidade
Abertura e preparação da amostra	Digestão por micro-ondas / US EPA Method 3051	
Fósforo total (em P)	Espectrômetro de emissão óptica / US EPA Method 6010B	Mg/kg

Fonte: O autor (2025)

Quadro 4: Efluente: Análise físico-química.

Parâmetros	Técnica/Método	Unidade
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	SMEWW 5210 B	Mg 02/L
Nitrogênio total	Cálculo	Em 25g ou em 25 mL
Oxigênio dissolvido	SMEWW 4500 O B	mg/L
pH	SMEWW 4500 H + B	
Temperatura	SMEWW 2500 B	°C
Turbidez	SMEWW 2130	uT

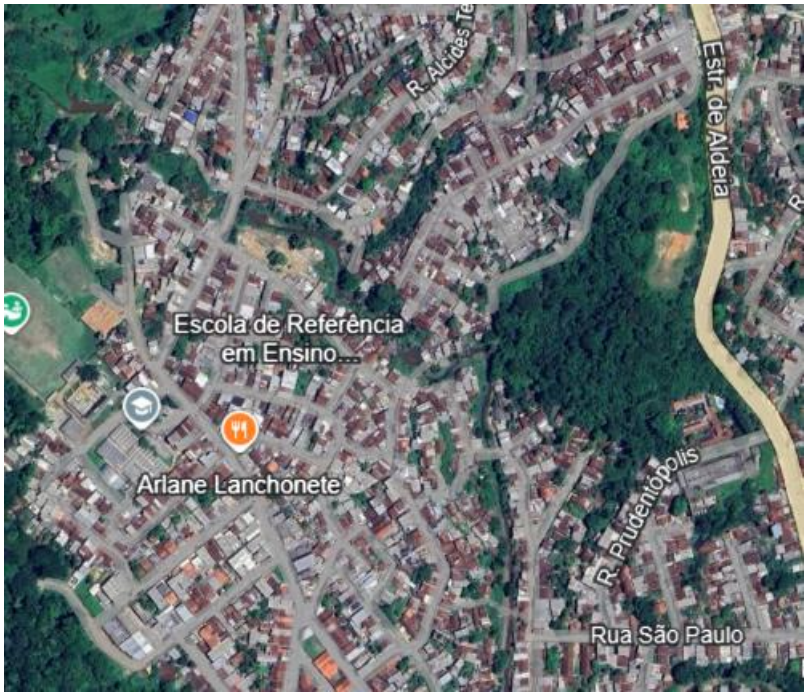
Fonte: O autor (2025)

Também foram coletadas informações com a população da área de estudos, com o objetivo de verificar seu ponto de vista em torno dos impactos gerados pela poluição, dentro do seu caráter exploratório, seguindo as normas, conforme Gil (2019, p. 41) que orienta os seguintes parâmetros:

> (...) proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideais ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que estimulem a compreensão (Gil, 2019, p. 41).

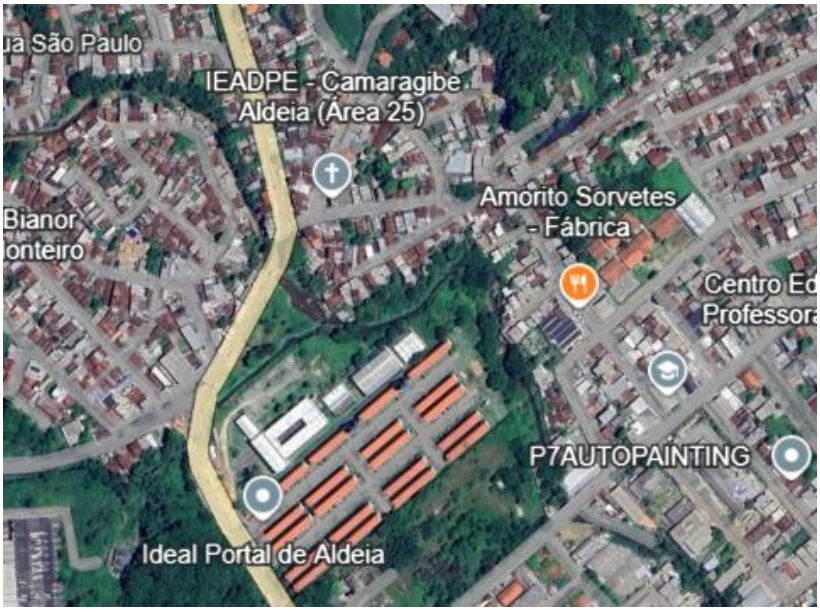
A pesquisa de campo buscou identificar os dados coletados, envolvendo comunidades dos seguintes bairros: Baixinha, Inabi, Jardim Primavera e Nazaré que habitam no entorno da área pesquisada. Esses bairros estão localizados entre o açude São João, o médio curso e a foz do rio, conforme Figuras 1, 2, 3 e 4 ao longo da pesquisa. Na nascente do rio, não existe comunidade muito próxima, tendo em vista que ela está localizada em uma área com resquícios de Mata Atlântica, o Privê Vermont, na Figura 05.

Figura 4 - Bairro Aldeia de Baixo - Comunidade da Baixinha



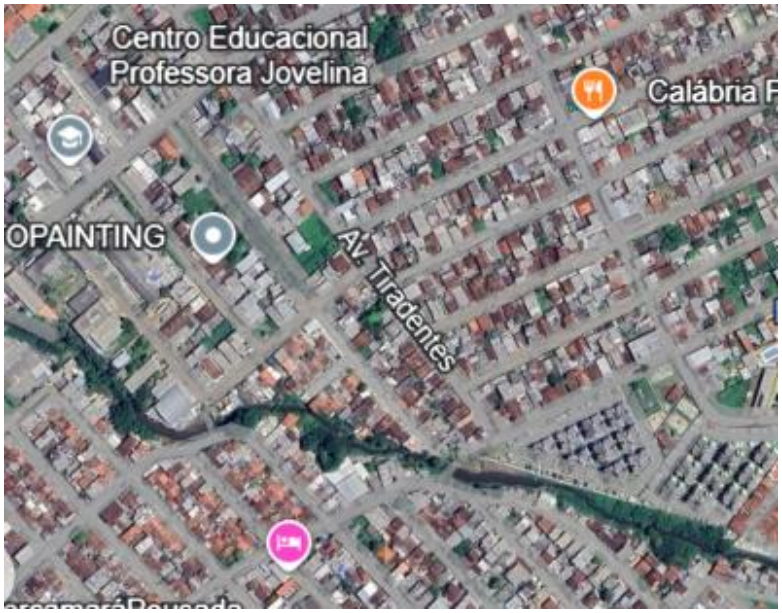
Fonte: https://earth.google.com/web - 8°00’28” S 34°58’39” W

Figura 5 - Bairro da Inabi



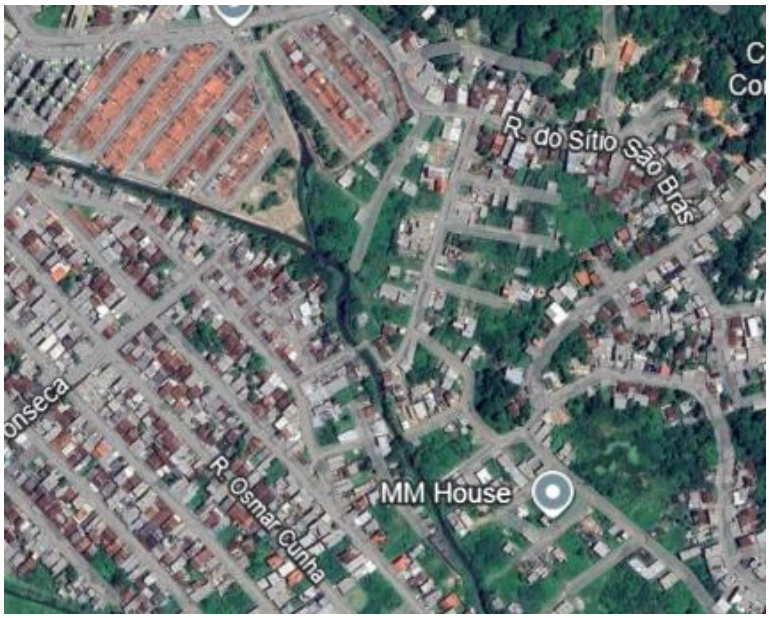
Fonte: https://earth.google.com/web - 8°00’42” S 34°58’22” W

Figura 6 - Bairro da Primavera



Fonte: https://earth.google.com/web - 8°00’48” S 34°57’58” W

Figura 7 - Bairro de Nazaré (lado esquerdo) e Sítio São Braz (à direita)



Fonte: https://earth.google.com/web - 8°01’04” S 34°57’41” W

Figura 8 - Divisa do Bairro de Céu Azul com Tabatinga (Área do Privê Vermont).

Fonte: https://earth.google.com/web - 7°59’59” S 34°59’14” W

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

A inquietação de ver no dia a dia um corpo hídrico recebendo cargas de resíduos sólidos diversos que poluem suas águas e degradam suas margens, como também dejetos humanos, de animais e outros materiais contaminantes, desencadeou a preocupação de realizar essa pesquisa.

O Rio das Pedrinhas, poderia ter uma vida mais útil para a população que vive em seu entorno nos seguintes bairros: Japão, Baixinha, Vila Inabi, Primavera, Nazaré, São Pedro e Aldeia de Baixo, esse fato poderia se tornar concreto uma vez que existisse um cuidado mais apropriado dos órgãos públicos com a coleta regular dos resíduos sólidos produzidos pela população citada e a execução do processo de saneamento básico para que materiais contaminantes não fossem lançados no rio sem um devido tratamento.

Outro fato muito importante que fortaleceria essa perspectiva seria um trabalho voltado para a educação ambiental da população, a qual deveria ser orientada a não descartar seus resíduos nas águas do rio ou em suas margens. Tendo em vista que essa prática gera diversas consequências para o rio e para a própria população.

4.1 NÍVEIS DE POLUIÇÃO DO RIO DAS PEDRINHAS

A poluição é uma triste marca do Rio das Pedrinhas, desde a sua nascente, seguindo por todo o seu fluxo até a sua foz, mesmo a sociedade sabendo que a "água é um recurso natural demandado por diversas atividades humanas e que recebe diversas cargas poluentes e, por ser essencial à vida, necessita de intensa investigação científica e manejo adequado" (Silva, 2017, p. 34).

Esse fato acontece devido "ao processo de urbanização de uma bacia [...] (hidrográfica), resultando em diversos impactos sobre seus corpos d'água, que são ainda mais acentuados, quando esta urbanização não é planejada" (Silva, 2017, p. 34). Ao longo do curso desse rio, várias habitações foram sendo construídas sem nenhuma forma de planejamento e assim toda carga de dejetos humanos e de

animais, resíduos domésticos, restos de construção civil, animais mortos, móveis etc. são lançados no rio, indiscriminadamente, como é possível observar nas Figuras: 9, 10, 11, 12 e 13 a seguir.

Figura 9 - Lixo acumulado na margem do Rio das Pedrinhas, juntamente com restos de construção civil.

Fonte: O autor (2025).

Figura 10 - Descarte irregular de materiais sólidos no leito do rio (margem direita).

Fonte: O autor (2025).

Figura 11 - Descarte irregular de materiais sólidos no leito do rio (margem esquerda).

Fonte: O autor (2025).

Figura 12 - Sofá descartado indevidamente às margens do rio.

Fonte: O autor (2025).

Figura 13 - Armário descartado indevidamente às margens do rio.

Fonte: O autor (2025).

Além de objetos grandes dessa natureza, é possível observar resíduos de construções, garrafas plásticas, caixas de papelão, sacolas plásticas, restos de vegetação, conforme consta nas figuras 09, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 etc.

Figura 14 - Descarte indevido de lixo doméstico na margem do rio (margem esquerda).

Fonte: O autor (2025).

Figura 15 - Descarte indevido de garrafas plásticas na margem do rio (margem esquerda).

Fonte: O autor (2025).

“Em áreas urbanas, os corpos d’águas sofreram diversas intervenções que condenaram sua biota, com suas funções naturais inexistentes, atualmente, principalmente devido às ações voltadas ao controle de suas enchentes regulares” (Silva, 2017, p. 31).

Desta forma, é possível perceber, como relata Silva que:

> A capacidade que as bacias hidrográficas têm de reciclar a água é um de seus serviços mais valiosos, uma vez que a perda da qualidade da água resulta em danos à saúde humana (e) redução da produtividade de culturas [...], o que resulta por sua vez em uma sobrecarga para a parcela mais carente da população (Silva, 2017, p. 32).

No tocante ao Rio das Pedrinhas, faz-se necessária a conscientização da população para evitar o lançamento de resíduos domésticos e outros materiais sólidos no leito do rio ou no seu entorno, pois esses materiais poderão ser levados para dentro do rio através das chuvas e ventanias.

Quanto ao poder público, deve-se haver a coleta regular de lixo e o tratamento dos efluentes, tendo em vista que é visível, em todo o trajeto, as tubulações relacionadas às descargas de dejetos humanos e de animais dentro do rio.

Assim, percebe-se que “é notória a importância do controle da qualidade da água, não só objetivando o aproveitamento para o abastecimento da população, mas também visando à melhoria da qualidade de vida do ambiente urbano” (Silva, 2017, p. 33).

Silva (2017, p. 33) defende “a importância de corpos d’água em áreas urbanas como promotores de caminhos de vento que resultam na melhoria do microclima e amenizando os efeitos de ilhas de calor em centros urbanos” (Silva, 2017, p. 33- 34).

Contudo, devido à poluição e contaminação da água do rio, o vento transporta o mau cheiro que está na água haja vista a decomposição anaeróbia da matéria orgânica presente.

4.2 NÍVEIS DE CONTAMINAÇÃO DO RIO DAS PEDRINHAS

O Rio das Pedrinhas encontra-se dentro da classificação de água doce estabelecido pela Resolução CONAMA n° 357/2005, estando incluso nas classes 1, 2 e 3, conforme estabelecido a seguir:

> Art. 4° As águas doces são classificadas em: [...] II - classe 1: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; [...] e d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; III - classe 2: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; [...] d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e) à aquicultura e à atividade de pesca. IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e) à dessedentação de animais. (Resolução CONAMA n° 357/2005).

Este procedimento foi executado, através da coleta de água, em três cursos do Rio das Pedrinhas: na nascente no dia 17 de julho de 2024, às 09h14, no médio curso, no dia 17 de julho de 2024, às 10h14, e na foz, no dia 17 de julho de 2024, às 11h06. Os padrões estabelecidos na Resolução CONAMA n° 357/2005, para águas doces de classe I são os seguintes:

> h) DBO 5 dias a 20°C até 3 mg/L O2; i) OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O2; j) turbidez até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT); l) cor verdadeira: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/L; e m) pH: 6,0 a 9,0, Fósforo total (ambiente lêntico) 0,020 mg/L P, Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico) 0,025 mg/L P (Resolução CONAMA n° 357/2005).

Para as águas doces de classe II, os padrões estabelecidos na mesma Resolução, são os seguintes:

> III - cor verdadeira: até 75 mg Pt/L; IV - turbidez: até 100 UNT; V - DBO 5 dias a 20°C até 5 mg/L O2; VI - OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O2; IX - fósforo total: a) até 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; e, b) até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico (Resolução CONAMA n° 357/2005).

Os padrões definidos para as águas doces de classe III, conforme a Resolução CONAMA n° 357/2005, são os seguintes:

> i) DBO 5 dias a 20°C até 10 mg/L O2; j) OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/L O2; l) turbidez até 100 UNT; m) cor verdadeira: até 75 mg Pt/L; e, n) pH: 6,0 a 9,0.; Fósforo total (ambiente lêntico) 0,05 mg/L P; Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente 0,075 mg/L P; Nitrogênio amoniacal total 13,3 mg/L N, para pH £ 7,5 5,6 mg/L N, para 7,5 < pH £ 8,0 2,2 mg/L N, para 8,0 < pH £ 8,5 1,0 mg/L N, para pH > 8,5 (Resolução CONAMA n° 357/2005).

A Resolução CONAMA n° 397/2008 alterou o nível de tolerância do Nitrogênio amoniacal total para “Nitrogênio amoniacal total igual a 20,0 mg/L N” e a Resolução CONAMA n° 430/2011 fez a seguinte consideração a respeito da Demanda Bioquímica de Oxigênio:

> g) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): remoção mínima de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor (Resolução CONAMA n° 357/2005).

Desta forma, para se obter um resultado satisfatório das amostras coletadas na nascente, no curso médio e na foz do Rio das Pedrinhas, as mesmas foram enviadas para o Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP, cujas análises obtiveram os seguintes resultados, conforme descritos na Figura 16 abaixo:

Quadro 5 - Amostra da nascente do Rio das Pedrinhas, entre os bairros de Céu Azul e Tabatinga (em comparação com o curso médio e a foz)

Parâmetros	Nascente - resultados	Curso médio - resultados	Foz - resultados	Unidade	Método
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	4,14	9,95	8,50	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Fósforo total	0,38	0,71	0,73	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Nitrogênio total	< 1,0	2,8	2,80	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Oxigênio dissolvido (OD)	8,50	6,46	3,51	mg/L	SMWW, 23ª Ed
pH	7,05	6,99	6,97	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Temperatura	24,1	25,8	25,7	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Turbidez	20,2	20,4	20,4	-	SMWW, 23ª Ed

Fonte: O autor (2025)

A análise ocorreu comparando os parâmetros mencionados da tabela acima, Figura 16, os quais são referentes à nascente do Rio das Pedrinhas, com os valores dos mesmos parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA n° 357/2005.

Assim, equiparando o valor da DBO da nascente do rio das Pedrinhas com os estabelecidos nas três classes de águas doces, a nascente do Rio das Pedrinhas está com um valor elevado de 1,14 mg/L em relação ao valor das águas doces de classe I, tendo em vista que, conforme análise, o valor obtido foi de 4,14 mg/L, enquanto que o valor determinado pela Resolução citada para as águas doces de classe I é de 3 mg/L, no entanto, quanto aos valores correspondentes aos das classe II, que é de 5 mg/L, e classe III, que é de 10 mg/L, a nascente do Rio das Pedrinhas encontra-se abaixo dos valores estabelecidos.

Com relação ao fósforo total, o valor está muito acima do valor estabelecido pela Resolução já citada, tendo em vista que os valores determinados são os seguintes: classe I, “0,020 mg/L P”; classe II, “ 0,030 mg/L, em ambientes lênticos, e, b) até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários” e classe III, “(ambiente lêntico) 0,05 mg/L P; Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente 0,075 mg/L P”, o valor do fósforo da nascente do rio corresponde a 0,38 mg/L.

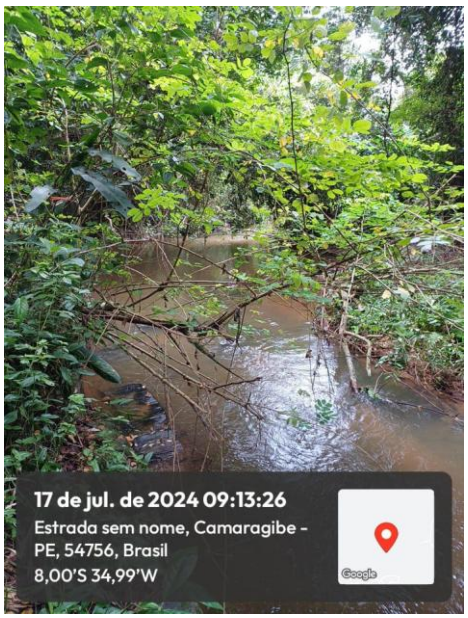
Entretanto, o nível de nitrogênio relacionado com o pH, conforme a Resolução deve ser o seguinte: “Nitrogênio amoniacal total 13,3 mg/L N, para pH £ 7,5 5,6 mg/L N, para 7,5 < pH £ 8,0 2,2 mg/L N, para 8,0 < pH £ 8,5 1,0 mg/L N, para pH > 8,5”, o

valor corresponde à nascente do Rio das Pedrinhas é o seguinte: < 1,0 ml/L, sendo assim, está muito abaixo do valor determinado pela Resolução.

Relativa à quantidade de Oxigênio dissolvido, o valor determinado para as águas doces de classe I é o seguinte: “OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O2. Para as águas doces de classe II, “OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O_2” e para as águas doces de classe III: “OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/L O_2, o valor do corpo hídrico é de 8,5, isso implica a qualidade da água está excelente em relação aos parâmetros determinados.

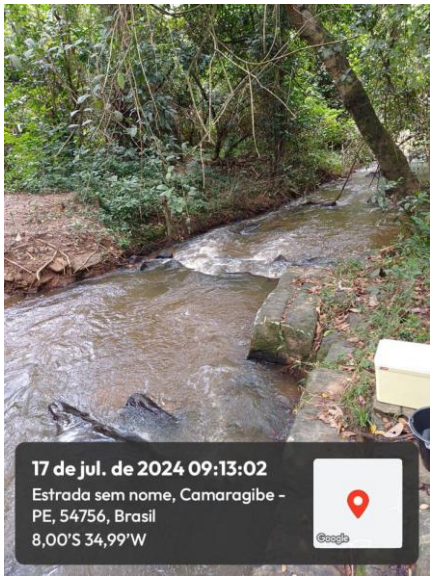
Em relação à turbidez, o valor encontrado está muito abaixo do determinado, os valores estabelecidos pela Resolução são os seguintes: nas águas de classe I, a “turbidez é de até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT), nas águas de classe II, “turbidez é de até 100 UNT” e águas doces de classe III, a “turbidez é de até 100 UNT; m) cor verdadeira: até 75 mg Pt/L”, na nascente do Rio das Pedrinhas, o valor correspondente é o seguinte: 20,2. As figuras 17 e 18 mostram as imagens da nascente e do prolongamento do rio para o Privê Vermont, no qual ele faz um enorme percurso em uma área Mata Atlântica conserva até desaguar no Açude São João:

Figura 16 - Nascente do Rio das Pedrinhas entre os bairros de Céu Azul e Tabatinga.



Fonte: O autor (2025).

Figura 17 - Prolongamento da nascente do Rio das Pedrinhas dentro do Privê Vermont.



Fonte: O autor (2025).

A análise em questão é feita em torno dos parâmetros do curso médio do Rio das Pedrinhas, conforme dados constantes na Figura 19 abaixo:

Quadro 6: Amostra do curso médio do Rio das Pedrinhas no bairro Jardim Primavera (em comparação com a nascente e a foz).

Parâmetros	**Nascente - resultados**	**Curso médio - resultados**	**Foz - resultados**	**Unidade**	**Método**
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	4,14	9,95	8,50	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Fósforo total	0,38	0,71	0,73	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Nitrogênio total	< 1,0	2,8	2,80	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Oxigênio dissolvido (OD)	8,50	6,46	3,51	mg/L	SMWW, 23ª Ed
pH	7,05	6,99	6,97	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Temperatura	24,1	25,8	25,7	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Turbidez	20,2	20,4	20,4	-	SMWW, 23ª Ed

Fonte: O autor (2025)

Assim, equiparando o valor da DBO do seu curso médio com os estabelecidos nas três classes de águas doces, esta área está com um valor elevado de 6,95 mg/L em relação ao valor das águas doces de classe I, tendo em vista que, conforme análise, o valor obtido foi de 9,95 mg/L, enquanto que o valor determinado pela Resolução citada para as águas doces de classe I é de 3 mg/L, o parâmetro do referido rio também está elevado em 4,69 mg/L em relação ao parâmetro estabelecido para as águas doces da classe II, que é de 5 mg/L, no

entanto, em se tratando do parâmetro estabelecido para a classe III, que é de 10 mg/L, o curso médio do Rio das Pedrinhas encontra-se abaixo do valor estabelecido em 0,05 mg/L.

Com relação ao fósforo total, conforme se especifica na Figura 19, o valor encontrado na análise do curso médio do Rio das Pedrinhas é de 0,71 mg/L, estando muito acima do valor estabelecido pela Resolução já citada, tendo em vista que os valores determinados são os seguintes: classe I, “0,020 mg/L P”; classe II, “ 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; e, b) até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários” e classe III, “(ambiente lêntico) 0,05 mg/L P; Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias e tributários diretos de ambiente 0,075 mg/L P”, o valor do fósforo da nascente do rio corresponde a 0,38 mg/L. Entretanto, o nível de nitrogênio relacionado com o pH, conforme a Resolução deve ser o seguinte: “Nitrogênio amoniacal total 13,3 mg/L N, para pH £ 7,5 5,6 mg/L N, para 7,5 < pH £ 8,0 2,2 mg/L N, para 8,0 < pH £ 8,5 1,0 mg/L N, para pH > 8,5”, o valor corresponde ao curso médio do Rio das Pedrinhas é o seguinte: 2,8 mg/L, sendo assim, está muito abaixo do valor determinado pela Resolução.

Relativo ao parâmetro oxigênio dissolvido, o valor determinado para as águas doces de classe I é o seguinte: “OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O2 para as águas doces de classe II é o seguinte: “OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O2” e para as águas doces de classe III é o seguinte: “OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/L O2, o valor está um pouco elevado em relação ao estabelecido pela Resolução, o qual corresponde a 6,46 ml/L.

Em relação à turbidez, o valor encontrado está muito abaixo do determinado, os valores estabelecidos pela Resolução são os seguintes: águas de classe I, “turbidez até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT), águas de classe II, “turbidez: até 100 UNT” e águas doces de classe III, “turbidez até 100 UNT; m) cor verdadeira: até 75 mg Pt/L”, no curso médio do Rio das Pedrinhas, o valor corresponde é o seguinte: 20,4.

Como foi possível perceber, os resultados dos parâmetros DBO, Fósforo, Nitrogênio, OD, pH e turbidez foram alterados no percurso entre a nascente e o curso médio do Rio das Pedrinhas, tendo em vista que, mesmo a nascente já recebendo uma certa carga de agentes poluentes e contaminantes do Córrego das

Andorinhas, do Córrego da Quadra 30 e do Riacho Besouro, ela encontra-se localizada dentro de um resquício de Mata Atlântica, que é o Privê Vermont, por conseguinte, não recebendo descargas diretas de dejetos poluentes e contaminantes de residências.

Entretanto, a partir do momento que suas águas chegam, no açude São João, (chamado popularmente de queda d'água), o corpo hídrico começa a receber vários tipos de poluentes e contaminantes, inclusive, materiais sólidos de vários tipos, visto que alguns moradores das comunidades que estão em seu entorno utilizam às margens dele para o descarte móveis, resto de construção (metralhas) etc., como também, devido a essas comunidades não disporem de saneamento básico, utilizarem as águas do rio para lançarem águas de usos gerais, como, por exemplo: água de banho, lavagem de roupas e banho e esgotamento sanitário, conforme Figura 20, que mostra as tubulações descartando essas águas no corpo hídrico.

Outro fator agravante é quando acontece o encontro das águas do Rio da Pedrinhas com as águas do Córrego do Jacaré, o córrego é um afluente desse curso de água. Levando em consideração que esse córrego transporta uma grande quantidade materiais poluentes e contaminantes, pois em seu percurso também não possui saneamento básico, ele recebe todos os tipos de descargas inadequadas desde esgotos residenciais, comerciais e públicos sem o devido tratamento, assim é perceptível a olho nu uma grande quantidade de espumas que são descartadas nas águas do Rio das Pedrinhas, conforme a Figura 20 abaixo e a Figura 21, que demonstram esse mesmo trecho do corpo hídrico:

Figura 18 - Foz do Córrego do Jacaré no Bairro Jardim Primavera.

Fonte: O autor (2025).

Figura 169 - Desembocadura do Córrego do Jacaré no Rio das Pedrinhas no Bairro Jardim Primavera

Fonte: https://earth.google.com/web - 8°00’47” S - 34°58’20” W (2025)

Quadro 7: Amostra da foz do Rio das Pedrinhas no bairro Nazaré (em comparação com a nascente e o curso médio)

Parâmetros	**Nascente - resultados**	**Curso médio - resultados**	**Foz - resultados**	**Unidade**	**Método**
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	4,14	9,95	8,50	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Fósforo total	0,38	0,71	0,73	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Nitrogênio total	< 1,0	2,8	2,80	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Oxigênio dissolvido (OD)	8,50	6,46	3,51	mg/L	SMWW, 23ª Ed
pH	7,05	6,99	6,97	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Temperatura	24,1	25,8	25,7	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Turbidez	20,2	20,4	20,4	-	SMWW, 23ª Ed

Fonte: O autor (2025)

A Figura 22 apresentou os dados referentes à foz do Rio das Pedrinhas, no bairro Jardim Primaveira, embasados nos mesmos parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA n° 357/2005.

Assim, equiparando o valor da DBO da foz do rio das Pedrinhas com os estabelecidos nas três classes de águas doces, a foz desse rio está com um valor elevado de 5,50 mg/L em relação ao valor das águas doces de classe I, pois o valor obtido foi de 8,50 mg/L enquanto que o valor determinado pela Resolução citada para as águas doces de classe I é de 3 mg/L. Já o valor correspondente ao da classe II, que é de 5 mg/L, o mencionado rio encontra-se com 3,50 mg/L, ao mesmo

tempo que em relação ao parâmetro da classe III que é de 10 mg/L, por isso, a foz do Rio das Pedrinhas encontra-se abaixo do valor estabelecido em 1,50 mg/L.

Com relação ao fósforo total, o valor está muito acima do valor estabelecido pela Resolução já citada, tendo em vista que os valores determinados são os seguintes: classe I, “0,020 mg/L P”; classe II, “ 0,030 mg/L, em ambientes lênticos; e b) até 0,050 mg/L, em ambientes intermediários”, e classe III, “(ambiente lêntico) 0,05 mg/L P; Fósforo total (ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente 0,075 mg/L P”, o valor do fósforo da foz do rio corresponde a 0,73 mg/L.

Alusivo à quantidade de Oxigênio Dissolvido, o valor determinado para as águas doces de classe I é o seguinte: “OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O2. Para as águas doces de classe II, é o “OD, em qualquer amostra, não inferior a 5 mg/L O2” e, para as águas doces de classe III, o “OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/L O2. O valor das águas da foz do Rio das Pedrinhas está abaixo em relação aos estabelecidos pela Resolução para as três classes de águas doces, o qual corresponde a 3,51 ml/L, esse fato deve ocorrer devido à junção das águas do Rio Camaragibe com as do Rio das Pedrinhas, pois esse local trata-se de sua foz, e a olho nu, o Rio Camaragibe, recebe uma quantidade menor de poluentes e contaminantes, devido ao deslocamento por uma área menos habitada e com um maior quantitativo de vegetação, conforme mostra a Figura 23 abaixo:

Figura 20 - Foz do Rio na Pedrinhas a esquerda, desaguando no Rio Camaragibe entre os bairros de Nazaré - Camaragibe e Sítio São Braz - Recife.

Fonte: https://earth.google.com/web - 8°01’16” S - 34°57’37” W (2025)

O Rio das Pedrinhas é um corpo hídrico tributário do Rio Camaragibe que, por sua vez, é do Rio Capibaribe. Tendo em vista não haver o processo de enquadramento do Rio Camaragibe, pois segundo Holanda (2012, p. 43):

> enquadramento é a determinação do patamar de qualificação a ser alcançado ou realizado em um dado espaço do corpo d'água ao longo do período. Em outras palavras, enquadrar um corpo d'água significa que ele adquiriu ou manteve um nível de qualidade em um determinado momento, conforme os usos aos quais se destina.

Por outro lado, na pesquisa realizada por Borges (2002), analisaram-se fatores ligados à ocupação ao longo do trajeto do corpo hídrico, não destacando o quesito enquadramento:

> O objetivo da classificação dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, é: a) garantir às águas qualidade que satisfaça aos mais altos padrões de uso a que forem submetidas; b) minimizar os custos de combate à poluição das águas, mediante ações proativas constantes. As classes de corpos de água são determinadas pela legislação ambiental (Holanda, 2012, p. 43),

Contudo, Sousa (2023, p. 14) realizou o enquadramento do corpo hídrico e comparou os níveis de poluição e contaminação com outros rios em países diversos, pois "os corpos d'água superficiais se destacam como os mais vulneráveis e a poluição antropogênica em decorrência de maiores superfícies expostas ao contato direto com as atividades humanas". Outro fato apontado por Sousa (2023, p. 14) é o seguinte:

> As diversas fontes de poluição modificam a dinâmica dos corpos hídricos, por isso torna-se tão relevante a realização do monitoramento da qualidade da água ao longo do tempo, pois permite o acompanhamento da evolução das condições da qualidade da água, e ao longo do espaço para acompanhar o comportamento de determinados parâmetros em diferentes pontos do manancial superficial, servindo assim como medida de apoio a tomada de decisões.

Essas medidas se fazem necessárias atentando para que:

> Os mananciais superficiais são também mais suscetíveis às variabilidades climáticas locais, especialmente os eventos hidrológicos extremos, como cheias e secas. Os fatores climáticos geram mudanças na qualidade das águas em decorrência da variabilidade na temperatura e precipitação do ambiente (Sousa, 2023, p. 14-15).

Sousa (2023, p. 20-21) utilizou, em seus estudos, o IQA para avaliar as bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Paraíba, Pajeú e Moxotó, de modo que

os achados trouxeram evidências acerca da influência antrópica na qualidade da água de rios, conforme apontamentos a seguir:

> Fontes antrópicas podem ter contribuído para a elevação dos níveis de turbidez e DBO, e as baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Foi constatada a presença de pastos, acesso de animais ao espelho d'água, currais, área destinada ao cultivo agrícola (...) (Sousa, 2023, p. 20- 21).

Os problemas mostrados na citação acima estão presentes no Rio das Pedrinhas, os quais podem ser observados em todo trajeto do corpo hídrico. Outro fato observado nos rios São Francisco, Paraíba, Pajeú e Moxotó, que pode também ser observado no rio em análise, é que "a descarga de esgotos *in natura* e as atividades agropecuárias foram apontadas como as principais origens do aporte fósforo e nitrogênio desses mananciais" (Sousa, 2023, p. 21), fato mostrado nas Figuras 24 e 25 ao longo do trabalho. Em complemento, Sousa (2023, p. 21) realizaram a avaliação de um novo método de cálculo:

> avaliaram um outro método de cálculo do índice da qualidade da água para o rio Luanhe, na China utilizando 12 variáveis: temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, índice de permanganato, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, nitrogênio total, nitrogênio amoniacal, nitrito, clorofila, sólidos suspensos. Mesmo com maior número de parâmetros, as variações sazonais no índice de qualidade foram significativas e a relação entre o uso da terra e o IQA também têm certas características sazonais, que foram significativamente correlacionadas nos períodos de amostras. Alguns parâmetros apresentavam maior ou menor influência para cada estação do ano, por exemplo, a DBO mostrou valores menores no outono (Souza, 2023, p. 21-22).

Essa variação de parâmetros acontece com o Rio das Pedrinhas nos períodos chuvosos, tendo em vista que ele recebe um volume de água muito elevado, tanto devido aos seus tributários (Rio Besouro, Córrego das Andorinhas, Córrego da Quadra 30 e Córrego do Jacaré) quanto aos morros que o cercam, cujas águas correm todas para ele. Outro fato citado por Sousa (2023, p. 22) é que:

> os índices de qualidade de águia dos atrativos turísticos do Poço do Limão, Praia do Tabuleiro, Balneário Benedito Martins Leite, cachoeiras do Angico, Baía do Chuvisco e do Cristal, localizados no município de Santo Antônio do Rio Baixo (MG), entre os meses de setembro 2016 e maio de 2017. Foi observado que o período chuvoso influenciou negativamente os resultados desses índices, dado o escoamento superficial. Destaca-se que houve uma deterioração do índice nos períodos chuvosos devido ao aumento da concentração *Escherichia coli* que corre pelo escoamento superficial provocado pela precipitação (Sousa, 2023, p. 22).

Embora não tenha sido um parâmetro analisado, nesta pesquisa, mas a concentração *Escherichia coli* é algo a ser observado como um fator presente devido ao despejo de tubulações sanitárias dentro do corpo hídrico e da falta de saneamento básico nas comunidades mais carentes que se localizam às margens do Rio das Pedrinhas, conforme Figura 25. Sousa (2023, p. 22) demonstra que:

> foi monitorada a qualidade da água do Rio Goiana em Pernambuco, com dados da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) e de outros pesquisadores, fez-se um diagnóstico espaço-temporal inédito da qualidade da água dessa bacia de 2001 a 2014 através do IQA. Os resultados sugerem uma tendência a uma menor quantidade de águas no período de estiagem e que não só o estuário, mas toda bacia depende fortemente das chuvas e do escoamento superficial para sua renovação. O período de seca apresentou maior variabilidade de dados que no período chuvoso, onde uma menor dispersão do IQA resultou, em melhores condições da qualidade da água. (Sousa, 2023, p. 22).

Portanto, como foi possível observar que os problemas de poluição e contaminação enfrentados pelos rios: Capibaribe(PE), Camaragibe(PE), São Francisco(MG, BA, PE, AL e SE), Paraíba(PB), Pajeú(PE), Moxotó(PE), Luanhe(China), Poço do Limão, Praia do Tabuleiro, Balneário Benedito Martins Leite, cachoeiras do Angico, Baía do Chuvisco e do Cristal(MG) e Rio Goiana(PE), são bem similares ao enfrentado pelo Rio das Pedrinhas, pois os parâmetros: DBO, Fósforo, Nitrogênio, OD, pH e turbidez, analisados em ambos os casos, mostrou que esses corpos hídricos apresentam um IQA de baixa qualidade em alguns períodos do ano dependendo, em alguns casos, da variabilidade da pluviosidade ou da estação do ano.

4.3 AS FONTES DE POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO PONTUAIS E DIFUSAS

A poluição e contaminação das águas é um fato que, a cada dia, torna-se mais abrangente, tendo em vista que a maior parte das cidades ainda não possuem um sistema de saneamento eficaz ou nem são saneadas, assim conforme Barros (2008, p. 1):

> A água, através do seu ciclo hidrológico, é um recurso natural renovável. Porém, existem situações em que um recurso renovável passa a não ser renovável. Essa condição ocorre quando a taxa de utilização supera a máxima capacidade de sustentação do sistema (Barros, 2008, p. 1).

Conforme Barros (2008, p. 1), esse processo acontece devido aos seguintes fatores:

> O crescimento demográfico aliado ao crescimento econômico diversificou os usos dos recursos hídricos produzindo inúmeras pressões sobre o ciclo hidrológico e sobre as reservas de água superficiais e subterrâneas. Além disso, as alterações na vegetação e na agricultura vêm provocando a poluição de reservatórios, lagos e rios com o aumento da descarga de nutrientes.

Deste modo, “as fontes pontuais se caracterizam por lançarem, de forma constante, efluentes em locais específicos, sendo os esgotos domésticos e efluentes industriais as principais fontes dessa natureza” (Barros, 2008, p. 1). Assim, temos como exemplo o Córrego do Jacaré que transporta vários tipos de efluentes ao longo de todo o seu trajeto e despeja toda essa carga do Rio das Pedrinhas, é possível observar também vários criadouros de animais como: gado bovino, cavalo e suíno, conforme Figuras 24 e 26 abaixo. Esse processo ocorre, pois, no contexto “das áreas urbanizadas, o conceito de serviços ambientais perde vitalidade frente à necessidade de utilização do espaço para fins de moradia, atividades econômicas, sociais e culturais (Garcia *et al.*, 2018, p. 3).

Figura 21 - Criadouro de cavalo às margens do Rio das Pedrinhas na Comunidade da Baixinha.

Fonte: O autor (2025).

Com isso, é possível perceber que Garcia (2017) demonstra que a composição e o volume ou vazão dos lançamentos raramente sofrem variações ao longo do tempo. Conforme Sodré (2012, p. 10), “fontes difusas de poluição são

geradas em extensas áreas e, quando associadas à chuva e ao escoamento que dela resulta, chegam aos corpos de água de forma intermitente".

Barros (2008, p. 1) complementa sua análise ao tratar das fontes difusas ou não pontuais e sua origem:

> As fontes difusas ou não pontuais são resultantes de ações dispersas na bacia hidrográfica [ou rios] e não podem ser identificadas em um único local de descarga, sendo difíceis de serem mensuradas e identificadas, com aportes significativos em período chuvoso. As emissões difusas apresentam um grau maior de dificuldade e custos mais elevados para a sua quantificação e redução, quando comparados com as emissões pontuais (Barros, 2008, p. 1).

Assim, se faz necessário observar que a poluição ocorre quando os poluentes atingem os corpos d´água de modo aleatório, não havendo possibilidade de estabelecer qualquer padrão de lançamento, seja em termos de quantidade, frequência ou composição. Por esse motivo, o seu controle é bastante difícil em comparação com a poluição pontual (Barros, 2008, p. 15).

No caso do Rio das Pedrinhas, essas fontes ocorrem, ao longo da maior parte do seu trajeto, tendo em vista que não existe saneamento básico nos bairros que margeiam o trajeto do rio, assim, é comum encontrar lixo doméstico boiando em suas águas ou jogados em suas margens, como mostram as Figuras: 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 no primeiro objetivo específico. Segundo Sodré (2012 p. 12), a poluição urbana "no Brasil, por exemplo, provoca a deterioração considerável da água bruta, já que corpos aquáticos localizados à jusante de centros urbanos apresentam diminuição considerável de qualidade". Desta maneira, Sodré (2012) detalha as fontes pontuais:

> Fontes pontuais são importantes vetores de poluição destas águas, porém o escoamento superficial proveniente de áreas urbanas, embora variável em termos de composição da água drenada, pode carregar uma série de substâncias poluentes (Sodré. 2012, p. 12).

Quanto à contaminação efetivada pelas fontes difusas alguns parâmetros aquáticos tais como "oxigênio dissolvido, carbono orgânico, condutividade, alcalinidade, coliformes termotolerantes, entre outros, são utilizados como indicadores de contaminação" (Sodré, 2012, p. 13). Contudo, existe uma dificuldade em "mensurar a contribuição de fontes difusas [...] em situações nas quais um corpo aquático [...] (tanto) é contaminado tanto por fontes difusas, quanto pontuais" (Sodré, 2012, p. 13), esses fatores podem ser observados nas Figuras 20 e 25:

Figura 23 - Tubulações de vaso sanitário e esgotos direcionados para despejo no Rio das Pedrinhas na Comunidade da Baixinha.

Fonte: O autor (2025).

4.4 IMPACTOS CAUSADOS PELA POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DO RIO DAS PEDRINHAS

Ao longo de toda pesquisa de campo, foi possível observar diversos aspectos visíveis que mostravam os vários tipos de poluição e contaminação que o Rio das Pedrinhas recebe, diariamente. As imagens acima comprovam essas evidências, sendo assim, é plausível classificar essas causas como impactos ambientais negativos, mas como se classifica o que é impacto? No artigo elaborado pelos autores Garcia *et al*. (2018, p. 3), o impacto ambiental é denominado de:

> Considera-se impacto ambiental as alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais (Garcia *et al.*, 2018, p. 3).

As águas do Rio das Pedrinhas estão inseridas dentro de todos esses contextos, o que é concebível admitir, perante o quadro de evidências mostradas. Essas evidências levam a entender que “por consequência do impacto ambiental, tem-se a degradação ambiental: alteração adversa das características do meio ambiente” (Garcia *et al.*, 2018, p. 3). Assim, ao serem levados em consideração os

parâmetros analisados pelo ITEP com relação à poluição e contaminação, que são: OD, DBO, Fósforo, Nitrogênio, pH e Turbidez, foi possível determinar que:

> O oxigênio dissolvido (OD) é uma variável extremamente importante, pois é necessário para a respiração da maioria dos organismos que habitam o meio aquático. Águas poluídas por esgotos apresentam baixa concentração de OD, pois este é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica. Em contrapartida, águas límpidas tendem a apresentar OD mais elevado, exceto em casos em que condições naturais, como espessura da lâmina de água, temperatura e pressão causem baixos valores deste parâmetro (Garcia *et al.*, 2018, p. 15).

O Rio das Pedrinhas encontra-se com essas variáveis, nesse sentido, pois em sua nascente, onde a turbidez é relativamente baixa, o valor do oxigênio dissolvido é 8,5 mg/L., em seu curso médio, onde a turbidez é mais acentuada, o valor do OD é de 6,46 e, em sua foz, onde a concentração de detritos é maior e, por conseguinte, a turbidez é muito mais acentuada, sendo o valor do OD equivalente a 3,51.

Com relação à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), “este parâmetro representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia” GARCIA, J. C. et al (Garcia *et al.*, 2018, p. 16), o que implica o seguinte fator, “Altas taxas de DBO indicam lançamento de cargas orgânicas, e corrobora para diminuição do valor de OD”. Nesse aspecto, é possível observar que o Rio das Pedrinhas se insere dentro do padrão estabelecido, com exceção de sua foz, pois sua nascente apresenta DBO 4,14 e OD 8,50, seu curso médio apresenta DBO 9,95 e OD 6,46, contudo, sua foz, mesmo estando dentro da variável, o valor de DBO é de 8,50 e OD 3,51.

O processo de coleta da água, no Rio das Pedrinhas, foi realizado no final do inverno, contudo, segundo Garcia *et al.* (2018, p. 15):

> As reações bioquímicas que utilizam o oxigênio aumentam com a elevação da temperatura, portanto, o nível de OD tende a ser mais crítico no verão, onde sua solubilidade em água diminui e, principalmente, em águas eutrofizadas, seu consumo aumenta (Garcia *et al.*, 2018, p. 15).

Desta forma, esses parâmetros podem aumentar durante o verão, por causa das elevadas temperaturas desta estação do ano. A temperatura é um fator muito importante para o estudo dos ecossistemas aquáticos, pois “influencia diretamente a

cinética dos processos metabólicos oxidativos vitais, como a respiração e solubilidade dos gases dissolvidos" (Garcia *et al.*, 2018 p. 16). Assim, "despejos industriais ou altas cargas orgânicas elevam a temperatura da água e diminuem a quantidade de oxigênio, modificando toda a vida aquática" (Garcia *et al.*, 2018, p. 17).

No caso do Rio das Pedrinhas, os despejos industriais não são verificados, contudo, o lançamento de altas cargas orgânicas é uma realidade, tendo em vista que os bairros que os circundam não têm saneamento básico, desta forma, as temperaturas apresentadas, no ato da coleta, foram as seguintes: nascente do rio 24,1° mg/L, no curso médio 25,8° mg/L e na foz 25,7° mg/L, podendo variar no período do verão, conforme as Figuras: 16, 19 e 23. Com relação ao pH, faz-se necessário observar a seguinte afirmação:

> Em relação ao pH, sabe-se que valores elevados estão associados a presença de bicarbonatos e carbonatos, além disso, períodos prolongados de estiagem podem contribuir para o aumento do pH. O pH da água influencia de modo direto a manutenção da vida aquática, sendo que o seu controle em águas para abastecimento é necessário, pois afeta o processo de tratamento e pode contribuir para a corrosão de estruturas. Esta corrosão pode adicionar constituintes para a água, tais como ferro e chumbo. Elevadas concentrações de matéria orgânica diminuem o pH, aumentando a acidez do corpo d'água. A Resolução CONAMA 357/05 estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9 (Garcia *et al.* 2018, p. 18).

Conforme dados já explanados, o Rio das Pedrinhas apresenta em sua nascente 7,05 mg/L, no curso médio 6,99 mg/L, e na sua foz 6,97 mg/L, estando dentro do padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357/2005 e apresentou uma pequena variação entre um nível e outro do rio. Referente à turbidez, faz-se necessária a seguinte observação:

> A turbidez indica o grau de atenuação que um feixe de luz sofre ao atravessar a água. Esta atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada por sólidos em suspensão. A erosão das margens dos rios em estações chuvosas é um exemplo de fenômeno que resulta em aumento da turbidez das águas (Garcia *et al.* 2018, p. 19).

Em relação ao Rio das pedrinhas, não houve uma grande variação entre a nascente do rio, o curso médio e a foz. A turbidez, conforme amostra coletada, foi de 20,2 mg/L, o curso médio foi de 20,4 e a foz foi de 20,4, os quais estão abaixo de 100 NUTs, conforme a Resolução CONAMA 357/2005.

A presença de fósforo, na água, tem sua importância, mas também trazer problemas para o corpo hídrico, tendo vista que:

> é um importante nutriente para os processos biológicos e em excesso pode causar a eutrofização das águas. Sua presença em águas naturais é devido principalmente às descargas de esgotos sanitários e efluentes industriais, bem como pela drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas (Garcia *et al*., 2018, p. 20).

A Resolução CONAMA 357/2005 determina como valor aceitável parâmetro de 0,025 mg/L, contudo, o Rio das Pedrinhas apresentou valores alterados desde a sua nascente até a sua foz. Assim, a análise das amostras detectou os seguintes parâmetros: nascente do rio 0,38 mg/L, o curso médio 0,71 mg/L e a foz 0,73 mg/L. Como no entorno do curso do rio, não existem indústrias de grande porte, essa concentração de fósforo é advinda de esgotos domésticos, criadouros de animais, das atividades comerciais e matéria orgânica natural proveniente da decomposição da vegetação ao redor. Outro fato a considerar é o seguinte:

> A concentração de sólidos totais, quando em excesso nos leitos dos corpos d'água, pode causar assoreamento do mesmo. Os valores encontrados relacionam-se diretamente com os valores de fósforo total, de forma que, quanto maior a concentração de fósforo total, maior a concentração de sólidos totais (Garcia *et al.*, 2018, p. 21).

O último parâmetro a ser analisado é o Nitrogênio, que se pode verificar o seguinte fato:

> A presença de nutrientes na água é parte dos ciclos normais da natureza e para a maioria dos nutrientes vegetais não têm sido relatados problemas em relação a níveis excessivos. O problema de contaminação fica restrito a alguns micronutrientes e, principalmente, ao nitrogênio (N) e fósforo (P). (Resende, 2002 p. 13).

Sendo assim, "das diversas formas de nitrogênio presentes na natureza, a amônia (NH_3) e, em especial, o nitrato (NO_3^-) podem ser a causa da perda da qualidade da água" (Resende, 2002, p. 13). Nesse contexto, é pertinente analisar que:

> Embora a amônia, quando presente na água em altas concentrações, possa ser letal aos peixes pela toxicidade que representa para esse grupo da fauna, a amônia originada no solo ou aplicada via fertilizantes tende a ser rapidamente convertida em amônio (NH_4^+) e esse, por sua vez, é convertido em nitrato pelo processo microbiano da nitrificação (Resende, 2002 p. 13-14).

Outro fator preponderante com relação ao excesso de nitrogênio, que cabe observar que:

> Da mesma forma que ocorre para o fósforo, o enriquecimento excessivo das águas superficiais com nitrato leva à eutrofização dos mananciais. Uma vez que as relações tróficas nos ambientes aquáticos são moduladas pela disponibilidade de N e P, o excesso de um desses nutrientes ocasiona o fenômeno chamado eutrofização (enriquecimento da água em nutrientes), o que favorece a proliferação exagerada de algas e plantas aquáticas. Como consequência, pode haver redução de penetração de luz na água, alterando o ambiente subaquático. Além disso, a própria respiração e os restos de plantas e algas mortas depositados no fundo provocam a redução na disponibilidade de oxigênio, culminando com a mortandade de peixes e outros organismos (Resende, 2002, p.14).

Esse tipo de ocorrência é possível de se perceber, em alguns trechos do Rio das Pedrinhas, como também criadouros de animais como: cavalo, porcos, bois etc., assim, as águas deste rio estão passivas também do seguinte problema:

> O nitrato presente nos mais diversos tipos de dejetos podem infiltrar em camadas profundas do solo, por meio do chorume que escorre das pilhas de armazenamento de estercos ou diretamente de fossas sépticas e lagoas de decantação que recebem dejetos em misturas líquidas. [...] instalações desse tipo em áreas de solos de alta permeabilidade e depósitos a céu aberto são mais propícias à ocorrência do problema (Resende, 2002, p.16).

Os estercos gerados por esses animais são lançados diretamente dentro do rio sem que haja nenhum tipo de tratamento e, em alguns casos, são utilizados como adubo para plantios próximos também ao rio, assim, essa utilização inadequada gera o seguinte problema: “os estercos manejados inadequadamente são apontados como as maiores fontes difusas de contaminação da água por nitrato em áreas agrícolas” (Resende, 2002, p.18). A Figura 26 abaixo mostra uma pocilga, onde os dejetos são lançados diretamente no rio.

Figura 17 - Pocilga às margens do Rio das Pedrinhas no bairro de Nazaré.

Fonte: O autor (2025).

Este objetivo conta também com a percepção das pessoas, que foram entrevistadas, as quais residem no entorno do Rio das Pedrinhas, assim elas emitiram seu parecer em relação à poluição e contaminação do rio. Mesmo sem terem os conhecimentos científicos citados acima, elas relataram que sentem mau cheiro emitido pela água, que existem infestação de muriçocas, ratos, escorpiões, cujos insetos e animais causam preocupação para elas. Os Quadros 3 e 4, mostram os parâmetros analisados ao longo da pesquisa e suas respectivas características:

Quadro 8: Parâmetros físicos de qualidade de água [...] e suas características.

Parâmetro	**Características**	**Causa provável que altera as condições naturais**
Turbidez (Turb)	É um parâmetro físico e representa o grau com que os sólidos em suspensão presentes na água atenuam a passagem de luz, deixando a água turva. (Sousa, 2023, p. 25 apud ANA 2020 e CETESB, 2018)	O aumento da turbidez na água acontece principalmente devido a presença de matérias sólidas em suspensão (silte, argila, sílica, coloides), matéria orgânica e inorgânica, organismos microscópicos e algas. (Sousa, 2023 apud SCHORR, 2022)
Temperatura (Temp)	Variações de temperatura são parte do regime climático normal e corpos e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical (Sousa, 2023, p. 25 apud CETESB, 2018)	Elevação de temperatura em um corpo d'água geralmente é provocada por despejos industriais e usinas termelétricas (Sousa, 2023 apud CETESB, 2018)

Fonte: O autor (2025) embasado em Sousa (2023, p. 25).

Quadro 9 - Parâmetros químicos de qualidade de água e suas características

Parâmetro	Características	Causa provável que altera as condições naturais
Nitrogênio (N)	Pode se apresentar na forma de nitrito e nitrato. Provoca o enriquecimento do meio possibilitando o crescimento mais intenso de seres vivos, principalmente algas (Sousa, 2023, p. 26 apud CETESB, 2018 e VON SPERLING, 2018)	O lançamento do esgoto sanitário, escoamento advindo de áreas com a presença de fertilizantes agrícolas (Sousa, 2023, p. 26 apud VON SPERLING, 2018)
Fósforo total(P)	É um indicador do excesso de ortofosfato, polifosfatos, fosfatos condensados e fósforo orgânico (Sousa, 2023, p. 26 apud CETESB, 2018)	O fósforo se agrega aos sedimentos sendo, sendo, portanto, associado à poluição dos sedimentos e por fertilizantes (Sousa, 2023, p. 26 apud BRIDA, 2021)
Oxigênio dissolvido (OD)	Oxigênio proveniente da atmosfera, dissolvido nas águas naturais, devido à diferença de pressão parcial. Este mecanismo define a concentração de saturação de um gás na água, em função da temperatura (Sousa, 2023, p. 26 apud CETESB, 2018)	O aumento da matéria em um rio leva ao consumo de oxigênio dissolvido, em virtude da estabilização da matéria orgânica que ocorre graças às bactérias decompositoras, as quais utilizam o oxigênio dissolvido para sua respiração (Sousa, 2023, p. 26 apud VON Sperling, 2014)
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	É a quantidade de oxigênio necessária para a oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável (Sousa, 2023, p. 26 apud CETESB, 2018)	Aumento de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica, como os esgotos sanitários (Souza, 2023, p. 26 apud CETESB, 2018)
pH	O potencial hidrogeniônico refere-se à quantidade de cátions hidrônio presentes no meio e indica se esse meio, ou mistura, é ácido, básico ou neutro (Souza, 2023, p. 26 apud Brasil, 2006).	Alterações nos valores de PH também podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, tais como os metais pesados (Sousa, 2023, p. 26 apud ANA, 2020).

Fonte: O autor (2025) embasado em Sousa (2023, p. 25).

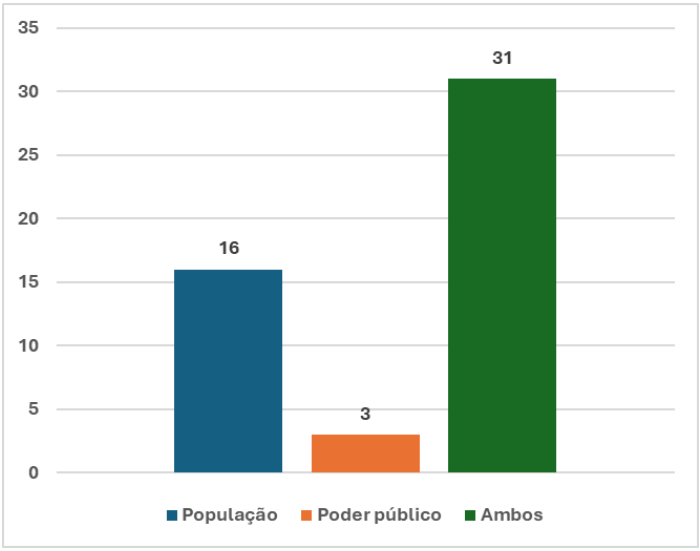
4.5 PERCEPÇÃO DOS MORADORES DO ENTORNO DO RIO DAS PEDRINHAS

Para investigar a percepção da população do entorno, foi realizada uma pesquisa de campo, nos dias 22, 23 e 29 de setembro de 2024, nos seguintes bairros: Japão, Baixinha, Vila Inabi, Primavera, Nazaré, São Pedro e Aldeia de Baixo, os quais são cortados pelo Riacho das Pedrinhas e pelo Rio das Pedrinhas. Assim, foram entrevistados 25 homens e 25 mulheres, cuja primeira pergunta foi a seguinte:

1- O Rio das Pedrinhas recebe uma grande carga de poluição e contaminação todos os dias. Você acredita que a responsabilidade por esse fato é de quem?

Neste tópico, os pesquisados poderiam optar por três prováveis responsáveis: população, poder público e ambos. Assim, obteve-se o seguinte resultado: 16 pessoas acreditam que é da população a responsabilidade, 3 pessoas acreditam que seria do poder público e 31 pessoas acreditam que é de ambos, conforme mostra a Figura 27:

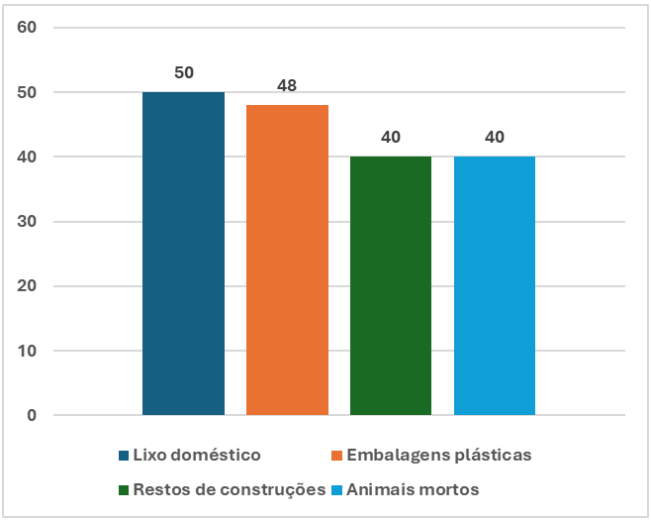
Figura 24 - De quem é a responsabilidade pela poluição e contaminação do Rio das Pedrinhas?



Fonte: O autor (2025).

Essas pessoas também foram questionadas sobre o descarte de materiais sólidos poluentes no rio através da seguinte pergunta: 2 - Quais materiais sólidos poluentes são descartados no Rio das Pedrinhas? Neste item, as pessoas poderiam opinar sobre os quatro assuntos abordados, assim, o resultado foi o seguinte: os 50 entrevistados percebem constantemente o descarte de lixo doméstico, assim como, 48 perceberam o descarte de embalagens plásticas, 40 perceberam o descarte restos de construções (metralhas) e 40 perceberam o descarte de animais mortos, conforme Figura 28.

Figura 25 - Gráfico sobre: Quais materiais sólidos poluentes são descartados no Rio das Pedrinhas?

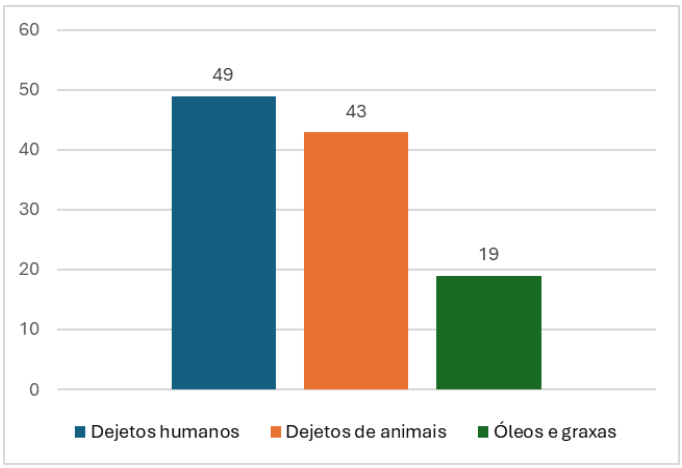


Fonte: O autor (2025).

Tendo em vista que o rio não só recebe sólidos poluentes também foi questionado sobre os materiais contaminantes através da seguinte pergunta: 3 - Quais materiais contaminantes são lançados no rio?

Foram estabelecidos três itens para serem questionados, onde os pesquisados poderiam opinar sobre os três, assim o resultado foi o seguinte: 49 acreditam que dejetos humanos são lançados no rio, enquanto 43 acreditam que dejetos de animais também são lançados e 19 opinaram pelo descarte irregular de óleos e graxas, tendo em vista que existem pequenas fábricas e oficinas, ao longo do curso do rio, conforme Figura 29.

Figura 18 - Gráfico sobre: Quais materiais contaminantes são lançados no Rio das Pedrinhas?.

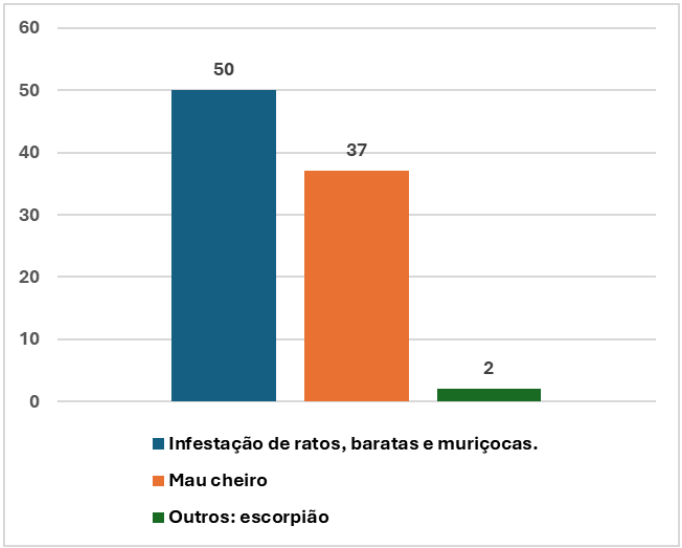


Fonte: O autor (2025).

Diante dos materiais sólidos poluentes e dos dejetos contaminantes, que são lançados no Rio das Pedrinhas diariamente, questiona-se também sobre os efeitos negativos que são gerados por esses materiais através da seguinte pergunta: 4- De que forma a poluição e a contaminação do Rio das Pedrinhas afetam sua comunidade? Foram definidos dois itens: infestação de ratos, baratas, muriçocas e mau cheiro. Contudo, dois entrevistados mencionaram o aparecimento de escorpiões.

Assim, o resultado obtido foi o seguinte: 50 pessoas associaram a presença de ratos, baratas e muriçocas à poluição e à contaminação do rio, além de 37 pessoas relatarem um mau cheiro em determinados momentos, principalmente, quando animais mortos são lançados no rio e entram em decomposição. Outros associam esse odor aos dejetos humanos, que são lançados no rio ou aos dejetos de animais, pois, ao longo do rio, existem criadouros de cavalos (Figura 23), porcos (Figura 25) e de gados. Duas pessoas também associaram à poluição e à contaminação a existência de escorpiões que chegam até suas residências, conforme mostra a Figura 30.

Figura 27 - Gráfico sobre: De que forma a poluição e contaminação do Rio das Pedrinhas afeta sua comunidade?



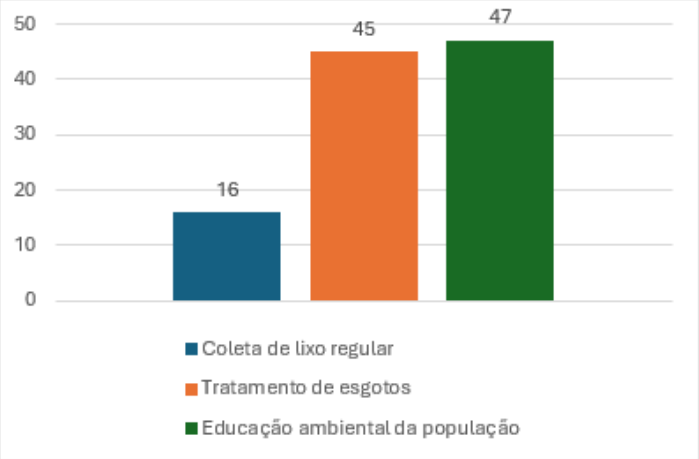
Fonte: O autor (2025).

As pessoas entrevistadas também foram indagadas com relação a uma possível solução para minimizar a questão da poluição e contaminação do rio, assim, elas foram sondadas com a seguinte questão: 5 - O que deveria ser feito para

melhorar a situação do Rio das Pedrinhas? Foram disponibilizadas três alternativas: coleta regular de lixo, tratamento dos esgotos, educação ambiental da população, entretanto, um dos entrevistados mencionou a questão da educação ambiental.

Os entrevistados tiveram a possibilidade de dar seu parecer sobre os três itens, assim, o resultado foi o seguinte: 16 pessoas associaram os problemas do rio à falta de coleta regular de lixo, 45 pessoas associaram os problemas mencionados à falta de tratamento dos esgotos, 46 pessoas associaram à falta de educação da população, devido à existência da coleta regular de lixo e elas lançarem sacos de lixo indevidamente, no rio, e 01 pessoa citou a falta de educação ambiental da população, conforme demostra a Figura 31.

Figura 28 - Gráfico sobre: O que deveria ser feito para melhorar a situação do Rio das Pedrinhas?.



Fonte: O autor (2025).

Inclusive, foi lançada uma proposta de coleta seletiva, no bairro Nazaré, mas poucas pessoas aderiram à proposta, onde foi distribuído um adesivo para ser colado nas casas mostrando o compromisso com esse ato, contudo, a proposta não foi aceita por todos os moradores. Segue, abaixo, uma mostra do panfleto, conforme Figura 32:

Figura 29 - Panfleto da campanha de coleta seletiva no bairro de Nazaré.

Fonte: Wellington Rodrigues (2024).

5 CONSIDERAÇÕES

O processo de descarte de resíduos sólidos podem ser observados por qualquer transeunte que trafegue próximo ao corpo hídrico e durante a pesquisa sobre a qualidade da água do Rio das Pedrinhas, foi possível observar a grande quantidade de material sólido que estão em vários trechos do rio, os quais são lançado diariamente, conforme as Figuras: 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15, além do lançamento de efluente sanitário e doméstico e de animais domésticos, conforme as Figuras 21, 22 e 23 respectivamente.

Com isso, pode-se corroborar para a comprovação da pré-análise, ou seja, da possibilidade da contaminação da água com os parâmetros: DBO, Fósforo, Nitrogênio, OD, pH e turbidez, escolhidos para a constatação do nível de contaminação presente no corpo hídrico, os quais apresentaram níveis elevados para a classificação do corpo d'água, conforme a Resolução Conama 357/2005.

Fundamentado nos quatro objetivos específicos definidos, nos conceitos apresentados em cada um, além dos dados obtidos na pesquisa de campo, conjectura-se a possibilidade de apresentar os dados obtidos à Prefeitura do município para que a Secretaria de Meio Ambiente se sensibilize e busque uma forma de minimizar os impactos causados ao rio em questão.

Outro fator importante seria a conscientização, através de um processo de educação ambiental, da população do entorno do rio e de áreas adjacentes, que ela como agente causadora da poluição e receptora dos impactos proporcionados por essa poluição possa também minimizar os impactos, tendo em vista que esse rio é muito importante para algumas atividades do seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

ADLICH, Heliatrice Louise, Desempenho de Índices Bióticos de Qualidade Ambiental em Estuários com Distintas Condições de Urbanização, 2020, (Tese de Doutorado) - Biologia Animal, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2020.

ALENCAR, Melanie Vianna. Improving the Source-to-Sea approach for marine litter in Brazil. 2022. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.11606/D.21.2022.tde-19092022-144406. Acesso em: 30 mar. 2025.

ALVES, Romulo Nepomuceno. Biomarcadores ecotoxicológicos em Danio rerio para o monitoramento da poluição em rios de Pernambuco**.** 2021. Tese (Doutorado em Biologia Animal) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

AQUINO, Gleyce Gabrielli do Espírito Santo, Ingestão de plástico por peixes estuarinos na maior área de manguezais do mundo, Brasil, 2021, Dissertação (Mestrado) Ecologia, Universidade Federal do Pará, Pará, 2021.

ARAÚJO, Nadeline Hevelyn Lima et al. Impactos ambientais dentro da microbacia do rio Jacu: um estudo de caso da área em torno do rio principal–Jacu, no município de Goianinha-RN. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 21, n. 2, p. 1070-1090, 2019.

ARCOS, Adriano Nobre; CUNHA, H. B. Avaliação dos impactos da poluição nas águas superficiais de um afluente do rio Solimões na Amazônia Central Brasileira. Caminhos da Geografia, v. 22, n. 80, p. 01-14, 2021.

BAPTISTA, érika Cardoso da Silva. Sensibilidade ambiental do litoral da Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ) a eventos de derramamento de óleo. 2017. 114 f. Dissertação (Mestrado em Produção social do espaço: natureza, política e processos formativos em Geografia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2017.

MACIEL, de Lima Barros; ALESSANDRA; do Carmo Martins Sobral, Maria. Modelagem da poluição pontual e difusa: aplicação do modelo Moneris à Bacia hidrográfica do rio Ipojuca, Pernambuco. 2008. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

BORGES, Maria Alice de Lira. Impactos socioambientais do processo de urbanização no entorno do Rio Camaragibe**,** Região Metropolitana do Recife, PE. 2020. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

CARAPETO, Cristina. Poluição das águas: causas e efeitos. Universidade Aberta, 1999.

CUNHA, A. C. "Levantamento de Parâmetros Físico-químicos e Hidráulicos para a Avaliação da Qualidade da Água em escoamentos naturais Desenv. do Distrito Industrial na Bac. do Rio Matapi". Rel. Na. p/ CNPq/IEPA. Macapá-AP, Set., 58p. 2001.

CUNHA, A . C. & Cunha, H. F. A, Monitoramento de Águas Superficiais em Rios Estuarinos do Estado do Amapá sob Poluição Microbiológica, 2005, Série Ciências da Terra (Volume Especial ECOLAB), Belém, v. 1, n. 1, p. 191-199, jan-abr, 2002.

DELL'ACQUA, Marcelo Marques, Efeito da síndrome urbana na qualidade de sedimento em corpos hídricos distintos por meio da biologia do Chironomus sancticaroli (Chironomidae diptera) como ferramenta de estudo/Marcelo Marques Dell'Acqua. – Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente) Universidade de Araraquara, 2022. 109f.

FONSECA, Elisânia Kelly Barbosa. Avaliação da contaminação e interferência antropogênica através da análise de fósforo em sedimentos superficiais da bacia hidrográfica do rio Japaratuba. 2021. 68 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021.

GARCIA J. M. et al. Degradação ambiental e qualidade da água em nascentes de rios urbanos, Sociedade & Natureza**.** 2018. Vol. 30. Nº. 1. pp. 228-254.

HOLANDA, Maurício de Oliveira. A legislação ambiental e a conservação da bacia hidrográfica do Rio Capibaribe: os paradigmas socioambientais do baixo curso Dissertação (Mestrado) - Universidade de Pernambuco, Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco, Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável, Recife, 2012.

LAVIERI, Leticia Gomes Santana. Determinação de metais e radionuclídeos naturais e artificiais em sedimentos fluviais do rio Tietê, estado de São Paulo. 2021. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

GOMES SANTA LAVIERI, Leticia, Determinação de metais e radionuclídeos naturais e artificiais em sedimentos fluviais do rio Tietê, estado de São Paulo, 2021, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (USP), São Paulo, 2022.

MAGALHÃES, Maythê, Life in an extremely polluted urban aquatic environment: molecular responses of fish, alterations of feces and soil microbiotas, and genomic characterization of new species, Instituto Oswaldo Cruz, 2022.

MAGALHÃES, Nilana F. et al. Principais impactos nas margens do Baixo Rio Bodocongó-PB, decorrentes da irrigação com águas poluídas com esgoto. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, p. 128-135, 2002.

MARCHETTO, Margarida; NOQUELLI, Luiz Henrique; ALVES, Marciely Ferreira. Qualidade e enquadramento dos recursos hídricos na bacia do rio Cuiabá na região metropolitana de Cuiabá. E&S Engineering and Science, v. 8, n. 3, p. 2-20, 2019.

MECHI, Andréa; SANCHES, Djalma Luiz. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. Estudos avançados, v. 24, p. 209-220, 2010.

MELO, Tatiane Lúcia; DE PAULA MEDEIROS, Regina; TEIXEIRA, Rodrigo Corrêa. Quando o rio não VALE mais: o dilema de comunidades às margens do rio Paraopeba após o desastre em Brumadinho. Novos Cadernos NAEA, v. 25, n. 1, p. 37-58, 2022.

MACEDO, Anderson Kelvin Saraiva, Expressão do mecanismo de resistência a multi xenobióticos em peixes como biomarcador de poluição em ambientes aquáticos**,** 2020, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Universidade Federal de São João Del-Rei, Minas Gerais, 2020.

NASCIMENTO SILVA, Edmar; SOARES, Ilton Araújo. EXTRAÇÃO MINERAL DE CAULIM: LEGISLAÇÃO, PROCESSO PRODUTIVO E IMPACTOS AMBIENTAIS. **Revista Geotemas**, v. 11, p. e02115-e02115, 2021.

HOLANDA, Maurício de Oliveira. A legislação ambiental e a conservação da bacia hidrográfica do Rio Capibaribe: os paradigmas socioambientais do baixo curso Dissertação (Mestrado) - Universidade de Pernambuco, Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco, Gestão do Desenvolvimento Local Sustentável, Recife, 2012.

NUNES, Lucélia dos Santos. Ingestão de microplásticos por peixes relacionada ao nível de poluição plástica no ambiente: uma abordagem bayesiana / Lucélia dos Santos Nunes. – Ilhéus, BA: UESC, 2020. 48 f. : il.

OLIVEIRA, Luã Kramer de et al. Processo sócio-sanitário-ambiental da poluição por agrotóxicos na bacia dos rios Juruena, Tapajós e Amazonas em Mato Grosso, Brasil. **Saúde e Sociedade**, v. 27, p. 573-587, 2018.

Oliveira, Eduardo José Alécio de. A poluição das águas e as cianobactérias**.** / Eduardo José Alécio de Oliveira, Renato José Reis Molica. – Recife: IFPE, 2017.

ROCHA, Manuela Costa et al. SANEAMENTO E QUALIDADE DAS ÁGUAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PACIÊNCIA, ILHA DO MARANHíO, BRASIL. **Revista Geotemas**, v. 11, p. e02103-e02103, 2021.

RANGEL NETO, Reginaldo da Silva. Avaliação da qualidade da água em APPs com diferentes graus de conservação e tipos de uso do solo: um estudo nas Bacias do rio Jacuípe e Joanes**,** 2020, 116 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, Salvador, 2020.

DE RESENDE, A. V. Agricultura e qualidade da água: contaminação da agua por nitrato. **Embrapa Cerrados. Documentos**, v. 57, 2002.

SANTOS, Jéssica Kalliny Pereira dos; Silva, Joel Marques da; Netto, Antenor de Oliveira Aguiar; Costa, Silvânio Silvério Lopes da & Garcia, Carlos Alexandre Borges, Aplicação do índice de poluição por metais nas águas superficiais dos rios Sergipe e cotinguiba **- SE**, 2022, XIV ENREHSE - Encontro de Recursos Hídricos em Sergipe, Aracaju-SE, 2022.

SANTOS NETO, Severino Martins dos, O efeito da heterogeneidade estrutural do solo nos processos de transporte de poluentes em aluvião do Rio Capibaribe-Pernambuco**,** Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas e Nucleares, 2019.

SAVASSI, Lourenço Almeida, Efeitos da contaminação por metais pesados e biomarcadores de impacto ambiental em peixes da bacia do rio São Francisco, MG, 2019, Tese de Doutorado - Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Graduação Biologia Celular, 2019.

SERRAGLIO, Rodolfo Durante. A bacia do córrego limoeiro na perspectiva do índice de qualidade de água para proteção da vida aquática**.** 2020. 134 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) - Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2020.

SEVERO, Eduardo Stringini et al. Peixes como modelo biológico para o monitoramento ambiental em áreas agrícolas. 2021, 130p Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2021.

SILVA, Renata Keli da. Biomonitoramento de metais em aves, águas superficiais e sedimentos estuarinos no nordeste do brasil. 2019. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019.

SILVA, Michael Antonyne Alves. Impactos socioambientais e os múltiplos usos das águas superficiais no município de Salgado : a interface entre comunidade versus escola. 2020. 192 f. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2020.

SILVA, Juliana Caroline de Alencar da. Bacias hidrográficas urbanizadas: renaturalização, revitalização e recuperação. Um estudo da bacia do Jaguaré. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SILVESTRINI, Tiago A. M. & D´AQUINO, Carla de Abreu: Dinâmica dos parâmetros oceanográficos em um estuário impactado por atividades de mineração de carvão**,** 2020, v. 47, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2020.

SODRÉ, Fernando Fabriz. Fontes difusas de poluição da água: características e métodos de controle**.** Brasília: AQQUA, 2012.

SOUSA, Bianca Anacleto Araújo de. Avaliação da poluição hídrica e suas fontes geradoras em trechos urbanizados do rio Capibaribe**.** 2023. 62 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

TEDESCO, Mariano José; BISSANI, Carlos Alberto; MEURER, Egon José & COSTA, Cláudia das Neves, Fracionamento sequencial de cádmio e chumbo em solos, 2007, Vol. 37, n. 5, **Ciência Rural,** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santa Maria, 2021.

.

ANEXOS A - RELATÓRIOS DE ENSAIO DAS ÁGUAS DO RIO DAS PEDRINHAS

Instituto de Tecnologia de Pernambuco
LQA | Laboratório de Química Analítica
SMA | Sustentabilidade em Matrizes Ambientais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 199.864-A

RECIFE, 26 DE JULHO DE 2024

1. IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE
Cliente: JEORGE JORGE DA SILVA
Contato: JEORGE JORGE
Endereço: Rua Manoel Bandeira, 402 – Estação Camaragibe – Camaragibe - PE
Número da Proposta: 495/2024

2. IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA Nº 33299/ 336-2024	
Natureza do Trabalho: Análise Físico-química	Material: 1(uma) Amostra de água
Endereço da coleta: -	
Referência da amostra: Nascente – Rio das Pedrinhas	Procedência da Amostra: Rio
Data/hora da coleta: 17/07/2024 – 09:14h	Data de Recebimento: 17/07/2024

3. METODOLOGIA/ RESULTADO

Diversas Determinações

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	4,14	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Fósforo total	0,38	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Nitrogênio total	<1,0	mL/L	SMWW, 23ª Ed
Oxigênio dissolvido	8,50	mg/L	SMWW, 23ª Ed
pH	7,05	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Temperatura	*24,1	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Turbidez	20,2	-	SMWW, 23ª Ed

4. OBSERVAÇÕES

a) Os resultados apresentados neste relatório de ensaio podem ser contestados no prazo de 15 dias a partir da data da sua emissão.
b) Data dos ensaios: 17/07/2024 a 25/07/2024.
c) *Data/hora da amostra coleta pelo cliente: 12/08/2024 – 11:06h.
d) Relatório de ensaio 199.864-A, complementa relatório de ensaio 199.864.

Instituto de Tecnologia de Pernambuco
LQA | Laboratório de Química Analítica
SMA | Sustentabilidade em Matrizes Ambientais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 199.865-A

RECIFE, 26 DE JULHO DE 2024

1. IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE
Cliente: JEORGE JORGE DA SILVA
Contato: JEORGE JORGE
Endereço: Rua Manoel Bandeira, 402 – Estação Camaragibe – Camaragibe - PE
Número da Proposta: 495/2024

2. IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA Nº 33300/ 337-2024	
Natureza do Trabalho: Análise Físico-química	Material: 1(uma) Amostra de água
Endereço da coleta: -	
Referência da amostra: Curso Médio – Rio das Pedrinhas	Procedência da Amostra: Rio
Data/hora da coleta: 17/07/2024 – 10:26h	Data de Recebimento: 17/07/2024

3. METODOLOGIA/ RESULTADO

Diversas Determinações

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	9,95	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Fósforo total	0,71	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Nitrogênio total	2,8	mL/L	SMWW, 23ª Ed
Oxigênio dissolvido	6,46	mg/L	SMWW, 23ª Ed
pH	6,99	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Temperatura	*25,8	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Turbidez	20,4	-	SMWW, 23ª Ed

4. OBSERVAÇÕES

a) Os resultados apresentados neste relatório de ensaio podem ser contestados no prazo de 15 dias a partir da data da sua emissão.
b) Data dos ensaios: 17/07/2024 a 25/07/2024.
a) *Data/hora da amostra coleta pelo cliente: 12/08/2024 – 10:14h.
b) Relatório de ensaio 199.865-A, complementa relatório de ensaio 199.865.

Instituto de Tecnologia de Pernambuco
LQA | Laboratório de Química Analítica
SMA | Sustentabilidade em Matrizes Ambientais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 199.866-A

RECIFE, 26 DE JULHO DE 2024

1. IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE
Cliente: JEORGE JORGE DA SILVA
Contato: JEORGE JORGE
Endereço: Rua Manoel Bandeira, 402 – Estação Camaragibe – Camaragibe - PE
Número da Proposta: 495/2024

2. IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA Nº 33301/ 338-2024	
Natureza do Trabalho: Análise Físico-química	Material: 1(uma) Amostra de água
Endereço da coleta: -	
Referência da amostra: Foz – Rio das Pedrinhas	Procedência da Amostra: Rio
Data/hora da coleta: 17/07/2024 – 11:07h	Data de Recebimento: 17/07/2024

3. METODOLOGIA/ RESULTADO

Diversas Determinações

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	8,50	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Fósforo total	0,73	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Nitrogênio total	2,80	mL/L	SMWW, 23ª Ed
Oxigênio dissolvido	3,51	mg/L	SMWW, 23ª Ed
pH	6,97	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Temperatura	*25,7	mg/L	SMWW, 23ª Ed
Turbidez	20,4	-	SMWW, 23ª Ed

4. OBSERVAÇÕES

a) Os resultados apresentados neste relatório de ensaio podem ser contestados no prazo de 15 dias a partir da data da sua emissão.
b) Data dos ensaios: 17/07/2024 a 25/07/2024.
a) *Data/hora da amostra coleta pelo cliente: 12/08/2024 – 09:52h.
b) Relatório de ensaio 199.866-A, complementa relatório de ensaio 199.866.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO USADO NAS ENTREVISTAS

QUESTIONÁRIO

INSTITUTO FEDERAL
Pernambuco

NOME	
ENDEREÇO	NÚMERO
PONTO DE REFERÊNCIA	CIDADE

BAIRROS

Japão ☐	Aldeia de Baixo ☐	Baixinha ☐	Vila Inabi ☐	Primavera ☐	São Pedro ☐	Nazaré ☐

COMO VOCÊ SE IDENTIFICA EM RELAÇÃO À COR OU RAÇA?

Branca ☐	Preta ☐	Amarela ☐	Pardo ☐	Indígena ☐

ESCOLARIDADE

Não Alfabetizado ☐	Ensino fundamental incompleto ☐	Ensino fundamental completo ☐	Ensino médio incompleto ☐	Ensino médio completo ☐	☐Outro. Qual?

TELEFONE 01		TELEFONE 02	
( )9._____-_____	Whatsapp Sim☐ Não☐	( )9._____-_____	Whatsapp Sim☐ Não☐

SEXO		DATA DE NASCIMENTO
Feminino ☐	Masculino ☐	_____/_____/_____

TIPO DE ESTABELECIMENTO

Residencial próprio ☐	Residencial alugado ☐	Comercial próprio ☐	Comercial alugado ☐	☐ Outro. Qual?

HÁ QUANTO TEMPO VOCÊ RESIDE OU TRABALHA?

COMO PODE SER OBSERVADO, O RIO DAS PEDRINHAS RECEBE UMA GRANDE CARGA DE POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO TODOS OS DIAS. VOCÊ ACREDITA QUE A RESPONPONSABILIDADE POR ESSE FATO É DE QUEM?

Da população ☐	Do poder público ☐	De ambas as partes ☐	☐ Outro. Qual?

QUAIS MATERIAIS SÓLIDOS POLUENTES SÃO DESCARTADOS NO RIO?

Lixo doméstico ☐	Embalagens plásticas ☐	Resto de construção ☐	Animais mortos ☐	☐ Outro. Qual?

QUAIS MATERIAIS CONTAMINATES SÃO LANÇADOS NO RIO?

Dejetos humanos ☐	Dejetos animais ☐	Óleos e graxas ☐	☐ Outro. Qual?

DE QUE FORMA A POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DO RIO DAS PEDRINHAS AFETA SUA COMUNIDADE?

Infestação de ratos, baratas e muriçocas ☐	Mau cheiro ☐	☐ Outro. Qual?

O QUE DEVERIA SER FEITO PARA MELHORAR A SITUAÇÃO DO RIO?

Coleta regular de lixo ☐	Tratamento dos esgotos ☐	Educação da população ☐	☐ Outro. Qual?