



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS III - GUARABIRA
CENTRO DE HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
CURSO DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**

WEVERTON GONZAGA DOS SANTOS MARQUES

**DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DO PAÓ NA CIDADE DE ALAGOA
GRANDE-PB**

**GUARABIRA-PB,
2024**

WEVERTON GONZAGA DOS SANTOS MARQUES

**DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DO PAÓ NA CIDADE DE ALAGOA
GRANDE-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso em formato de monografia, apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Geografia.

Área de concentração: Geografia,
Planejamento e gestão ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Ramon Santos Souza

**GUARABIRA-PB,
2024**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M357d Marques, Weverton Gonzaga dos Santos.
Degradação ambiental da Lagoa do Paó na cidade de Alagoa Grande-PB [manuscrito] / Weverton Gonzaga dos Santos Marques. - 2024.
66 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Humanidades, 2024.

"Orientação : Prof. Dr. Ramon Santos Souza, Departamento de Geografia - CH. "

1. Lagoa do Paó. 2. Degradação hídrica. 3. Sistema Lagunar. 4. Urbanização. I. Título

21. ed. CDD 363.7

**DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DA LAGOA DO PAÓ NA CIDADE DE ALAGOA
GRANDE-PB**

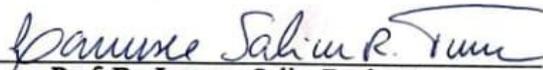
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de graduado em Geografia.

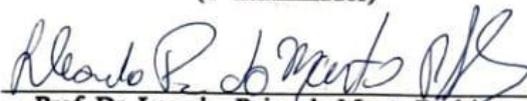
Área de concentração: Geografia,
Planejamento e gestão ambiental.

Aprovada em: 19/06/2024.

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Ramon Santos Souza (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Dr. Lanusse Salim Rocha Tuma
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
(1º Examinador)


Prof. Dr. Leandro Paiva do Monte Rodrigues
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
(2º Examinador)

As todas e todos que lutam por um mundo
verdadeiramente livre, justo e igualitário. DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a universidade Estadual da Paraíba – UEPB, por todo conhecimento e aprendizado adquirido durante os cinco anos de graduação, por todas as experiências vividas, e por todas as pessoas que passaram por essa caminhada, que de alguma forma ajudaram-me a crescer enquanto cidadão crítico, militante e inclusivo.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ramon Santos Souza, por todo apoio prestado durante esse processo enriquecedor que foi a escrita desse trabalho, bem como o apoio e a parceria durante toda minha formação acadêmica, estando comigo desde o primeiro período, tendo nosso primeiro contato com a disciplina de climatologia, até os períodos finais, onde também fui seu monitor durante dois períodos de bastante aprendizado, agradeço o apoio e as conversas durante os fins de tarde, que me ajudaram em minha formação enquanto professor mas também enquanto pessoa.

A todos os professores e professoras que tive o prazer de conhecer, de aprender e de viver experiências incríveis tanto em aulas de campo, como dentro de sala de aula, em especial os professores: Prof.^a Dra. Juliana de Nobrega, Prof.^a Dra. Angélica Mara, Prof.^a Dra. Luciene Vieira, Prof.^a Dr. Joel Cordeiro, Prof.^a Dr. Diego Pessoa, Prof.^a Dr. Ivanildo Costa, Prof.^a Dr. Fabio Dantas, Prof.^a Dr. Lanusse Tuma, e Prof. Dr. Leandro Paiva, com quais tive o prazer de aprender, a cada aula, o verdadeiro significado do ser docente, me espelho e tenho neles a minha inspiração, sei a importância do professor e as múltiplas possibilidades que a educação pode proporcionar. Graças a eles tenho a plena certeza de que trilho e ainda irei trilhar um grande caminho, onde olhando para trás, não me arrependerei de nada do que fiz, mas sim, do que não tive condições e tempo de fazer.

À Prof.^a Dra. Juliana Nóbrega de Almeida, agradeço do fundo do meu coração por ser muito mais do que uma professora, ser uma amiga, uma mãe e um verdadeiro anjo que me deu a mão quando mais precisei, minha história enquanto universitário mudou no dia em que estudei a disciplina de estágio supervisionado, foi um momento difícil em minha vida, em que nela encontrei forças para seguir em frente. Participar do grupo de pesquisa saberes da educação geográfica (GPSEG), e ser um dos selecionados para integrar o programa de iniciação à docência PIBID, ambos coordenados pela mesma, significou e significa muito para mim, conheci pessoas incríveis, aprendi, e deixei contribuições tanto no ramo científico, como para a sociedade durante nossas intervenções nas escolas, desenvolvi e melhorei minha facilidade na fala durante o projeto, e o mais importante, fiz grandes amizades, muitas pessoas

falam que tiveram um professor ou professora que marcaram a sua vida, bom.. Juliana foi a minha.

Ao Prof.^a Dr. Leandro Paiva, agradeço por compor minha banca, e pela parceria, sempre muito solícito, educado e prestativo durante nossos diálogos, tanto como centro acadêmico e direção, como aluno e professor. Por ser um filho da casa, e agora atual vice-diretor do centro de humanidades, é um exemplo e espelho a ser seguido, para nós graduandos e para os professores, agradeço pelos ensinamentos durante a disciplina de cartografia, que mesmo durante a pandemia foi muito importante para minha formação.

Ao Prof.^a Lanusse Salim Rocha Tuma, agradeço por compor a minha banca, e pelos incríveis ensinamentos dentro e fora de sala de aula, é um exemplo de docente, e referência dentro da área da geografia física, além de ser alguém em que me espelho muito, sua calma, leveza e maneira com que trabalha, me marcaram enquanto discente, e me marcará eternamente.

Aos meus amigos da turma de 2019.2 noite, agradeço pela amizade, pela troca de experiências, risadas, momentos incríveis e parceria nos trabalhos acadêmicos, em especial aos amigos, Lucas, Ricardo, Welson, Mikael, e Michel, que se tornaram meus pilares durante a graduação, foi um prazer conhecer e conviver com vocês durante esses 5 anos, superar uma pandemia, foi possível graças a nosso companheirismo, levo cada um em meu coração, e torço pelo sucesso de vocês onde quer que estejam.

A minha família por ser minha estrutura, e me auxiliar durante toda essa caminhada.

À Sra Elidiana, por ser a melhor mãe que um filho poderia ter, pela paciência, pelo apoio e por sempre me incentivar a estudar e buscar ser alguém melhor.

A minha irmã, pela paciência e apoio prestado durante toda minha vida e durante o processo de escrita desse trabalho.

Aos meus colegas de Pibid e GPSEG, Lucas, Franciel, Gustavo, Welson, Aline, Samara, Vitoria, Ana Klara. Pelo companheirismo durante todo esse tempo, desejo a vocês uma vida repleta de conquistas.

Aos meus amigos, Luiz Felipe, Selton Oliveira, Geyzi Dias, Vinícios, Lucas Emanuel, Jessica Afonso, Rita de Cassia, Jailton Macedo, Augusto, Jhuan Thallys, Lenildo e vários outros não listados aqui, por todo apoio durante todo esse tempo de amizade, levo vocês no meu coração.

A Kayllane Silva Barbosa, por todo o apoio incondicional, por ter me ajudado psicologicamente a superar todas as adversidades enfrentadas nessa caminhada final, sou

grato por cada palavra de incentivo e por cada mensagem “já entrou no TCC hoje”? Sem seu apoio, eu não teria conseguido obrigado!

Ao movimento estudantil e ao centro acadêmico Milton Santos, que apesar de tudo, trouxe novas visões referentes ao curso de geografia, e a política estudantil. Agradeço a meus companheiros pelas vivências e por embarcarem comigo nessa jornada de aprendizado.

A todos os funcionários da UEPB, tanto da parte administrativa, como coordenação e direção, como todo o corpo docente e os funcionários da limpeza, que sempre buscam manter o ambiente limpo e agradável.

Aos pescadores entrevistados agradeço, pois foram altamente educados e atenciosos.

A Fapesq Fundação de Apoio à Pesquisa do estado da Paraíba, por financiar e apoiar programas como o Pibid, valorizando assim, a classe educadora do país.

A direção da Escola Antenor Navarro, e todos os seus funcionários, que sempre nos acolheu tão bem durante nossa parceria enquanto Pibidiano. A Professora Raminha, nossa supervisora durante o programa, agradeço por todo apoio e paciência prestado a nós.

E por fim Agradeço a Deus, por ter me dado forças para viver a universidade do jeito que poucos viveram, fui bolsista, participei de extensões, conseguir ser monitor, me interessei por movimento estudantil, entrei em grupos de pesquisa, produzi e publiquei artigos, saio de minha graduação com um único arrependimento, o de não ter conseguido fazer mais, mas também saio convicto, e feliz por tudo que realizei até aqui.

Muito Obrigado!

043- LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA

TÍTULO: DEGRADAÇÃO HÍDRICA DA LAGOA DO PAÓ: os

Impactos do avanço urbano, ao principal cartão postal da cidade de Alagoa Grande PB.

LINHA DE PESQUISA: Geografia, planejamento e gestão ambiental.

AUTOR: Weverton Gonzaga dos Santos Marques

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ramon Santos Souza (UEPB/DG/CH)

BANCA EXAMINADORA: Prof. Dr. Lanusse Salim Rocha Tuma (UEPB/DG/CH)

Prof. Dr. Leandro Paiva do Monte Rodrigues (UEPB/DG/CH)

RESUMO

A poluição hídrica é um processo que ocorre desde as primeiras civilizações, tendo como característica o processo de contaminação ou deposição de rejeitos na água dos rios, lagos, lagoas, ou nascentes, além de oceanos e mares. Este presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água da lagoa do Paó, sistema lagunar esse, considerado o maior ponto turístico da cidade de Alagoa Grande-PB, além disso, essa pesquisa buscou analisar os impactos dessa problemática perante os moradores município, elencando prováveis vetores de poluição desse corpo hídrico. Referente á processos metodológicos optou-se pela pesquisa mista, utilizando tanto a abordagem qualitativa, quanto a quantitativa onde através da aplicação de questionários semiestruturados com pescadores locais. A pesquisa experimental também teve papel importante nesse estudo, onde por meio de idas a campo e auxílio de registros fotográficos, foi possível mapear *in loco* os prováveis vetores poluentes desse corpo hídrico. Utilizou-se também procedimentos laboratoriais, onde através da coleta da água, tornou-se possível obter resultados químicos, físicos e biológicos referentes a qualidade da água da lagoa, visando analisar de maneira precisa os impactos antropogênicos presentes no local. Os resultados expostos nesse estudo em questão mostram que a Lagoa do Paó apresenta alto nível de impactos antropogênicos, tendo em vista que parâmetros como a demanda bioquímica de oxigênio (Dbo), nitrogênio amoniacal, e turbidez apresentaram resultados acima do nível máximo permitido pelo Conselho Nacional do meio Ambiente CONAMA (2005). Por fim, foi possível analisar a percepção dos pescadores locais quanto ao estado de degradação da lagoa, constatando a influência que as más políticas públicas, falta de conscientização da população, impactos sociais e ambientais resultantes de uma urbanização onde a questão ambiental não é vista como prioridade, ocasionando a degradação continua desse corpo hídrico resultante dos impactos antropogênicos.

Palavras-chave: Lagoa do Paó, Degradação hídrica, Sistema Lagunar, Urbanização.

ABSTRACT

Water pollution is a process that has occurred since the earliest civilizations, characterized by the contamination or deposition of waste in the water of rivers, lakes, lagoons, or springs, as well as oceans and seas. This study aimed to evaluate the water quality of Lagoa do Paó, a lagoon system considered the largest tourist attraction in the city of Alagoa Grande, PB. Additionally, this research sought to analyze the impacts of this problem on the municipality's residents, identifying probable vectors of pollution in this water body. Regarding methodological processes, a mixed research approach was chosen, utilizing both qualitative and quantitative methods. Through the application of semi-structured questionnaires with local fishermen, it was possible to develop tables and graphs with the aid of the interviews, resulting in a greater understanding of the problem. Experimental research also played a significant role in this study, where, through field visits and photographic records, it was possible to map in loco the probable pollution vectors of this water body. Laboratory procedures were also used, where, through water collection, it was possible to obtain chemical, physical, and biological results regarding the water quality of the lagoon, with the objective of precisely analyzing the anthropogenic impacts present at the site. The results presented in this study show that Lagoa do Paó has an elevated level of anthropogenic impacts, considering that parameters such as biochemical oxygen demand (DBO), ammonia nitrogen, and turbidity showed results above the maximum level permitted by the National Environment Council (CONAMA, 2005). It was possible to analyze the perception of local fishermen regarding the lagoon's state of degradation, noting the influence of poor public policies, lack of public awareness, and the social and environmental impacts resulting from urbanization where environmental issues are not prioritized. These factors cause this water body to continue gradually suffering from anthropogenic impacts.

Keywords: Water Degradation, Lagoon System, Urbanization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Representação do sistema lagunar.....	19
Figura 2- Aumento da população urbana no Brasil.....	22
Figura 3- Porcentagem de esgotos tratados no Brasil	24
Figura 4- Mapa de localização do município de Alagoa Grande-PB.....	26
Figura 5- Lagoa do Paó.....	27
Figura 6- Centro de Alagoa Grande-PB ano de 1979.....	28
Figura 7- Coleta das amostras de água.....	30
Figura 8- Ponto de coleta A.....	31
Figura 9- Ponto de coleta B.....	32
Figura 10- Ponto de coleta C.....	32
Figura 11- Parâmetros analisados.....	33
Figura 12- Sangrador da lagoa.....	36
Figura 13- Alto acúmulo de plantas aquáticas na lagoa.....	37
Figura 14- Lagoa do Paó coberta de plantas aquáticas.....	38
Figura 15- Resultados Laboratoriais.....	39
Figura 16- Margens da lagoa do Paó apresentando alta mortalidade de peixes.....	40
Figura 17- Matéria orgânica superficial.....	41
Figura 18- Superfície da lagoa apresentando alto nível de poluentes.....	42
Figura 19- Concentrações de Coliformes fecais.....	43
Figura 20- Mapeamento das fontes poluidoras 1.....	44
Figura 21- Mapeamento das fontes poluidoras 2.....	45
Figura 22- Mapeamento das fontes poluidoras 3.....	46
Figura 23- Mapeamento das fontes poluidoras 4.....	47
Figura 24- Crianças pescando na lagoa do paó.....	49
Figura 25- Concentração de resíduos sólidos na superfície da lagoa.....	51
Figura 26- Pescador utilizando rede de pesca.....	52

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

CETESB- Companhia Ambiental do Governo de São Paulo

CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SNIS- Sistema Nacional de informações sobre Saneamento Básico

OMS- Organização Mundial da Saúde

FUNASA- Fundação Nacional da Saúde

IDH- Indicador de desenvolvimento Humano

IAS- Instituto da água e do Saneamento

APP- rea de Preservação Permanente

DBO- Demanda Bioquímica de Oxignio.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 A PERSPECTIVA INTEGRADORA DO (MEIO) AMBIENTE NA GEOGRAFIA... 17	
2.2 RECURSOS HÍDRICOS E SISTEMAS LAGUNARES EM ÁREAS URBANAS: CARACTERIZAÇÃO E DEGRADAÇÃO	20
2.3 A URBANIZAÇÃO E SANEAMENTO BASICO NO BRASIL	24
3 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	27
4 PROCESSOS METODOLÓGICOS	31
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
5.1 O PROCESSO DE EUTROFIZAÇÃO E A QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DO PAÓ, ALAGOA GRANDE-PB	37
5.2 A PERCEPÇÃO DOS PESCADORES QUANTO Á IMPORTÂNCIA PATRIMONIAL, E A QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DO PAÓ.....	50
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo as sociedades desenvolveram maneiras de transformar e extrair os recursos naturais do planeta, ignorando os impactos que tais ações pudessem causar. Libanio (2016) afirma que o ser humano desde épocas remotas até os dias atuais vem provocando danos irreparáveis ao meio ambiente. Transformações essas, que fizeram com que espaços naturais que antes existiam em abundância se tornassem escassos, em decorrência do homem que por sua vez, acabou estabelecendo uma relação não harmoniosa com a natureza, ocasionando desequilíbrios ambientais e a degradação dos recursos do nosso planeta.

Portanto, a degradação hídrica se inicia desde o surgimento das primeiras civilizações, o ser humano sempre criou suas moradias ao redor de cursos de água, com o objetivo de ter garantia de alimento, água, criação de animais e irrigação para as plantações, com isso esses recursos hídricos acabavam sendo poluídos. Problemática essa presente até os tempos atuais na nossa sociedade (Tucci, 1997).

Nesse contexto, os efluentes domésticos despejados em rios e lagos sem nenhum tratamento prévio podem contaminar esses corpos hídricos causando perda da qualidade e colapso de sua água (Oliveira et al., 2003). Além disso, é um dos principais causadores do aumento exacerbado da matéria orgânica, que por consequência acaba causando proliferação de algas e diminuindo o oxigênio da água, causando a morte e a redução da vida aquática (Conley et al., 2009). Partindo dessa perspectiva um dos principais impactos nos corpos d'água se refere à eutrofização (Figueirêdo *et al.*, 2007), fenômeno descrito em diversos ecossistemas aquáticos brasileiros (Lamparelli, 2004; Oliveira et al., 2003; Gomes et al., 2010). Esse fenômeno é constituído pelo enriquecimento da água por nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo levando ao surgimento excessivo de plantas aquáticas, floração de cianobactérias, diminuição da transparência da água, redução do oxigênio dissolvido, mortandade de peixes, restrição à pesca, proibição de banhos, entre outros. (Conley et al 2009).

Os nossos rios, lagos, praias, bacias e recursos hídricos de maneira geral foram altamente afetados pelos fenômenos da globalização e urbanização, as cidades por serem criadas ao redor de corpos hídricos, acabam por se tornar muitas vezes o fator principal dessa degradação, como afirma a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB. 2013), a crescente urbanização e industrialização das cidades têm como consequência um maior comprometimento da qualidade das águas dos rios e reservatórios e lagoas, devido, principalmente, à maior complexidade de poluentes que estão sendo lançados no meio

ambiente e à deficiência do sistema de coleta e tratamento dos esgotos gerados pela população.

Analisando esse cenário, Conceição et al. (2007) afirma que esses corpos hídricos presentes no meio dessas cidades no Brasil, sempre foram importantes, e são elementos essenciais, o núcleo urbano se desenvolveu e surgiu ao seu redor, e não o contrário.

Outrossim, sabe-se que o aumento do descarte de produtos não degradáveis nesses locais, e a ineficiência das gestões públicas, juntamente da falta de políticas relacionadas ao saneamento básico, fazem com que essa problemática ambiental da degradação hídrica se alastre até hoje (Conceição et al., 2007).

Segundo Libanio (2016), mesmo com o grande aumento de pessoas nas cidades do Brasil entre os anos de 1998 até 2009, o investimento na infraestrutura do saneamento básico e da coleta de resíduos sólidos, se manteve aquém do crescimento urbano. Ao analisarmos isso, sabe-se que o Brasil é um país que cerca de 38% de sua população, segundo o IBGE (2022), ainda não tem uma rede de esgoto pública em suas residências, além de que muitos desses 62% dos que tem esse benefício, não tem essa coleta de forma adequada.

Nesse cenário, como muitas vezes a coleta e o tratamento de esgoto no país é inadequada, esses resíduos acabam por sua vez encontrando os mananciais de água das regiões. E com isso, a presente pesquisa tem como objeto de estudo a Lagoa do Paó, localizada na cidade de Alagoa Grande-PB. No Brasil, o (Conselho Nacional do Meio Ambiente) CONAMA estabeleceu a Resolução nº 357/05 (BRASIL, 2005), complementada pela Resolução nº 430/11 (BRASIL, 2011), que por sua vez classificou os corpos de água em doce, salgadas e salobras, bem como estabeleceu as condições e padrões de lançamento de efluentes. A Lagoa do Paó está classificada como água salobra III, classe 2 e suas águas podem ser destinadas a pesca amadora e a recreação secundária.

O município Alagoa Grande-PB, por sua vez, acaba por ter um sistema de escoamento de esgotos ineficiente, e por consequência disso, resultando em uma degradação contínua da lagoa em análise, que apresenta potencial paisagístico, histórico e cultural. Os efluentes urbanos, juntamente com os resíduos sólidos, despejados na lagoa sem tratamento prévio intensificam esse processo de degradação da água, causando consequências biológicas, sociais e ambientais.

A lagoa, que antes era um ponto turístico e sinônimo de beleza, tornou-se ao longo do tempo um símbolo de sujeira e poluição. O descaso das administrações municipais e a falta de profissionais competentes nos cargos ambientais agravaram gradativamente essa situação. Além do esgoto doméstico despejado, é evidente a falta de conscientização dos moradores,

demonstrando um problema socioambiental decorrente de uma educação ambiental ineficiente.

Nesta pesquisa, procurou-se analisar as razões pelas quais essa problemática se tornou tão evidente em nossa sociedade. A falta de investimento eficaz em saneamento básico no Brasil, que permaneceu estagnado mesmo com o crescimento urbano, e a ausência de políticas públicas voltadas à gestão ambiental, são alguns dos principais fatores que agravam essa situação possibilitando assim, a degradação do sistema aquático.

Nessa perspectiva, sabe-se da importância dos corpos hídricos para a sociedade, onde os mesmos, por sua vez são utilizados para meios alimentícios. Sabendo disso, de acordo com os hábitos alimentares das espécies, os peixes situados no topo da cadeia alimentar aquática e essenciais na dieta humana, tornam a presença de contaminantes especialmente preocupante (Costa; Hartz, 2009). Conforme observado neste estudo, esses peixes são frequentemente consumidos por pescadores da região, que muitas vezes dependem deles para se alimentar devido à baixa renda, ao desemprego e à responsabilidade de sustentar suas famílias.

Na presente pesquisa foi possível avaliar a qualidade da água, e mapear as principais fontes poluidoras do corpo hídrico, além de analisar a percepção dos pescadores e moradores vizinhos, quanto à poluição da Lagoa do Paó. Para o desenvolvimento desse trabalho foi adotado alguns procedimentos, tais como: avaliar os parâmetros, físico-químicos e microbiológicos da água; identificar os impactos ambientais e possíveis fontes poluidoras, além de descrever a percepção dos pescadores e moradores acerca dos impactos sobre a lagoa.

Esse estudo tem início traçando uma curta linha temporal, de como o conceito de meio ambiente, foi trabalhado dentro da geografia, partindo da perspectiva naturalista, até a visão homogênea, natureza/sociedade. Também foi possível analisar as discussões entre geógrafos físicos e humanos, enfatizando assim, a importância das diferentes correntes geográficas.

Em seguida, chegamos à problemática da poluição hídrica no Brasil, e suas consequências refletidas na sociedade, Além disso, também foi analisado a influência que o avanço urbano desenfreado exerce sobre os ambientes lagunares.

Logo depois, é tido como ênfase o objeto de estudo da pesquisa, foram coletadas e analisadas em laboratório, amostras de água, para verificar o processo de eutrofização e os parâmetros da qualidade da água da Lagoa do Paó, com objetivo de analisar o nível de degradação da lagoa, fazendo assim, uma correlação com as prováveis causas dessa poluição. Por fim, também foi possível, analisar as diferentes percepções dos pescadores da região quanto o estado trófico da lagoa, além de enfatizar a importância cultural, e alimentícia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A PERSPECTIVA INTEGRADORA DO (MEIO) AMBIENTE NA GEOGRAFIA

A problemática que envolve a questão ambiental é bastante complexa nas pesquisas em geografia, pois, as dinâmicas entre o meio social e o natural estão ligadas na concepção da ciência geográfica contemporânea, que conhecemos hoje na visão sociedade-natureza (Serra, 2002), o que nem sempre foi assim. Inicialmente a geografia via o meio ambiente num viés naturalista/positivista ou seja, como algo imutável pelo homem, que era visto como um ser sem força e sem influência suficiente para modificar o meio natural (Libanio, 2016).

Sabendo disso, Suertegaray e Nunes (2001) afirmam que desde o início dos estudos naturalistas no século XIX, aconteceu uma ruptura dos fenômenos naturais e sociais, além de uma repartição nas áreas do conhecimento. Essa situação permeou durante todo o século XX e estendendo-se até a ciência moderna. As diferentes áreas do conhecimento geográfico evoluíram com o tempo, resultando em suas próprias escalas de análise, métodos, teorias, concepções de tempo, e ideias sobre a natureza ao decorrer da história.

Estas transformações dizem respeito ao contexto econômico e social contemporâneo, em que o desenvolvimento da ciência e sua relação direta com a tecnologia permitem perceber que, no estágio atual, a apropriação da natureza se produz, não só em escala macro. Também em escala micro esta recria a natureza, transfigura a natureza e sua dinâmica, exigindo não só novos métodos de trabalhar natureza e sociedade, mas também novas formas de conceber o que é natureza e o que é sociedade (Suertegaray; Nunes, 2001, p. 16).

Portanto, tendo como base o naturalismo na Geografia, à medida em que os meios utilizados na época enfatizavam a natureza sem influência do elemento humano ou considerando o homem como mais um elemento natural da natureza, diferentes correntes geográficas emergiam contrapondo essa visão dos geógrafos naturalistas. Durante os séculos XIX pensadores como Élisée Reclus já pensavam uma geografia de cunho socioambiental, porém só reconhecido na década de 1960 (Mendonça, 2012).

Reclus era progressista e já defendia uma visão ambientalista integradora, altamente crítica do sistema capitalista e atribuindo-lhe a esse sistema e ao homem, responsabilidade sobre a degradação ambiental (Farenzena et al., 2001). Mesmo a Geografia tendo origem como ciência com os naturalistas entre os séculos XVII e XIX, foi com o surgimento da

famosa geografia regional de Vidal de La Blache na França que se instaurou de fato a geografia física enquanto ramo da ciência geográfica.

Além de Reclus e La Blache, a partir de meados dos anos de 1930, surgem novas visões e/ou abordagens à Geografia, a Fenomenologia, o Estruturalismo, o Neopositivismo, o Marxismo com a geografia crítica, Yi-Fu Tuan com a corrente Humanística entre outros, que foram responsáveis por fazer com que a geografia adentrasse na complexidade das relações entre sociedade e meio ambiente, tanto no campo dos lugares/espacos como em uma escala planetária.

Partindo dessa perspectiva, Suertegaray (2004) considera como principal canalizador dessa temática, o conceito de espaço geográfico, que é entendido como a materialização das práticas humanas sobre a superfície da terra, e sobre o meio ambiente, ele é entendido como toda porção espacial modificada por meio da ação humana, ou seja, espaço geográfico.

Na visão de Suertegaray (2004):

[...] pensar o ambiente em geografia é considerar a relação natureza/sociedade, uma conjunção complexa e conflituosa que resulta do longo processo de socialização da natureza pelo homem. Processo este que, ao mesmo tempo em que transforma a natureza, transforma, também, a natureza humana (p. 196).

Compreende-se assim, como não sendo mais aceitável a divisão entre natureza e sociedade, e que se faz necessário compreender a articulação conceitual entre ambiente e território, para assim, entender os processos ambientais atuais. Nesse contexto Mendonça (2002) afirma:

Mesmo integrantes de espaços apropriados pelo homem e sua sociedade, não escapam ao controle do fluxo de matéria e energia que rege a existência do sistema solar, do planeta Terra e de seus componentes. É bem verdade que em muitos lugares – como as grandes cidades e seu cotidiano, por exemplo -, tem-se a falsa impressão de que o homem é o grande regente, que a “natureza” e suas forças ou não existem ou foram subjugadas aos desígnios humanos. É mesmo incrível que, numa abordagem geográfica, sejam esquecidos o relevo que forma o suporte à existência da cidade, da água e do ar que sustentam a vida de seus habitantes, o alimento que produzido no solo os nutre (p.139).

Porém, é necessário lembrar que segundo Massey (1999), existe um grande esforço de vários geógrafos físicos, para uma maior compreensão e inserção dos processos sociais no atual cenário do meio ambiente atual. Sabendo disso a geografia é a única entre as ciências humanas a ter como uma das suas principais vertentes, os aspectos físicos do nosso planeta (o

natural). A partir daí surgem as grandes problemáticas metodológicas e epistemológicas da geografia, que é analisar os processos e os fenômenos que se desenvolvem na natureza, tão quanto na sociedade, tanto no contexto individual, como de maneira conjunta, isso é uma tarefa difícil, e exige uma alta competência. Portanto partindo dessa perspectiva, não é de se estranhar que alguns professores busquem especializações em uma dessas áreas, aprofundando assim o segmento do conhecimento da ciência geográfica.

Diante dessa problemática, o conceito de ambiente na ciência geográfica, vem se sofrendo inúmeras modificações com o decorrer dos anos, tendo em vista, que discussões relacionadas ao meio ambiente tem se intensificado desde sua constituição enquanto ciência.

Em sumo, a elaboração deste conceito tem como base principal a definição do objeto da Geografia como sendo o espaço geográfico, resultante disto, a ideia do que vem a ser ambiente teve como vetor modelador, a relação do ser humano com o meio. A geógrafa Suertegaray (2009, p.116) afirma que essa relação sociedade x natureza pode ser analisada de muitas maneiras entre elas cita:

[...] determinismo geográfico (onde a natureza é a causa); o possibilismo geográfico (onde o mundo humano constrói possibilidades técnicas de utilização da natureza); a interação dialética (onde o ambiental é resultado da relação contraditória entre natureza e sociedade mediada pelo trabalho), a compreensão fenomenológica/hermenêutica (onde não há separação entre ser e ambiente.

Portanto, essa interação sociedade x natureza, ocorreu e se intensificou de tal modo que hoje não se pode pensar ou analisar a natureza primariamente por sua dinâmica auto-organizada (Suertegaray 2000), mas sim, pensar em uma natureza circunstanciada de transformação/transfiguração (Mafessoli, 1995). Buscando entender de maneira mais profunda as dinâmicas entre natureza e sociedade, o geógrafo Francisco Mendonça propõe um novo termo para essa temática, intitulado geografia socioambiental, segundo o autor, essa nova geografia

[...] deve emanar de problemáticas em que situações conflituosas, decorrentes da interação entre a sociedade e a natureza, explicitem degradação de uma ou de ambas. A diversidade das problemáticas é que vai demandar um enfoque mais centrado na dimensão natural ou mais na dimensão social, atentando sempre para o fato de que a meta principal de tais estudos e ações vai na direção da busca de soluções do problema, e que este deverá ser abordado a partir da interação entre estas duas componentes da realidade (Mendonça, 2002, p. 134).

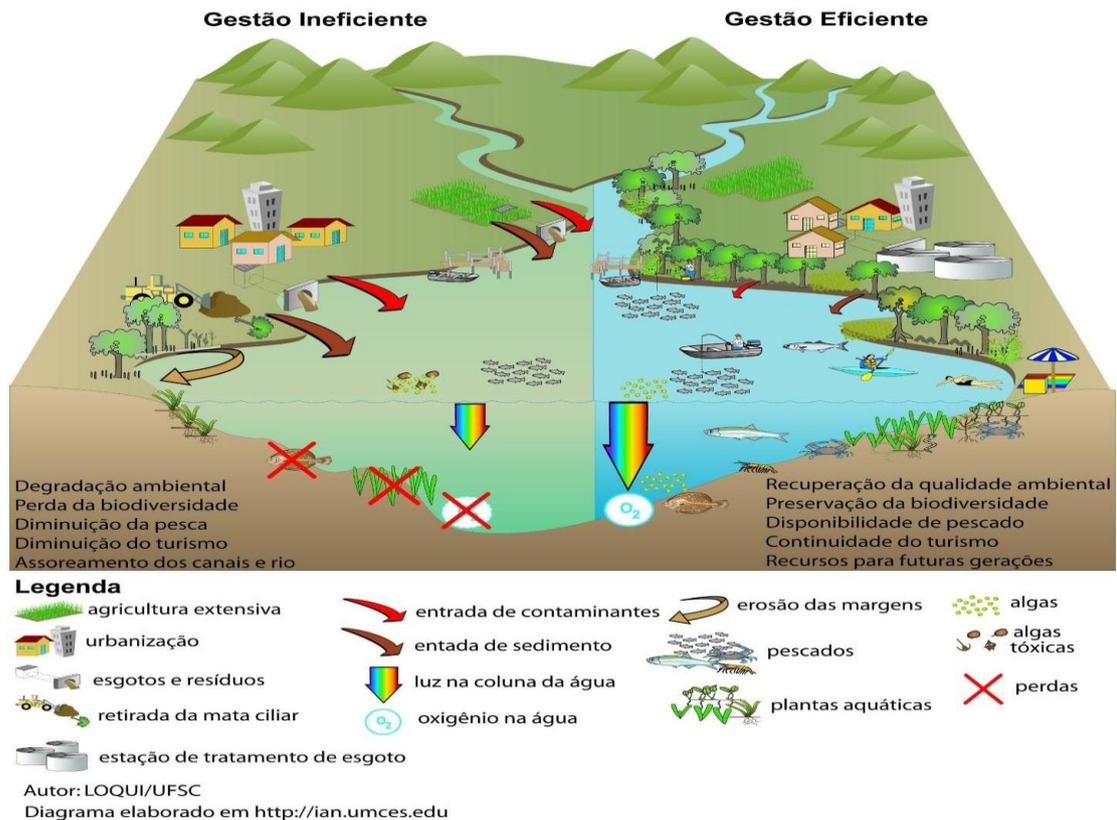
Analisando este fato, o que se percebe como crucial é a inevitável necessidade de apreender e compreender sobre a dinâmica ambiental e as múltiplas relações entre grupos sociais e natureza, utilizando como embasamento teórico, os conhecimentos tidos como científicos, conforme as contribuições tanto da Geografia Física, quanto da Geografia Humana.

2.2 RECURSOS HÍDRICOS E SISTEMAS LAGUNARES EM ÁREAS URBANAS: CARACTERIZAÇÃO E DEGRADAÇÃO

Compreendendo todo o contexto e os conceitos relacionados à categoria ambiente, essa pesquisa utiliza como objeto de estudo os sistemas lagunares, que possuem grande importância para a biodiversidade aquática e sofrem desde seu surgimento os impactos das ações da sociedade. De acordo com Serra (2002), a formação de uma laguna ocorre em sua grande maioria por meio da ação de fenômenos geomorfológicos. Nesse contexto, destaca-se a ação da erosão e da sedimentação por meio de agentes que atuam no planeta, como o vento e a água, que isolam antigas baías, resultando em corpos hídricos com águas salobras, que são por consequência menos salgadas que as dos oceanos. Em suma Miranda, Castro e Kjferve (2002) afirmam que sistemas conhecidos como lagunas, são corpos hídricos bem frágeis, susceptíveis a qualquer ação antrópica decorrente do avanço da urbanização próximo a estes locais.

A Figura 1 refere-se a um diagrama que caracteriza um ambiente lagunar, representando as diferentes gestões eficientes e ineficientes desse corpo hídrico. A gestão eficiente é caracterizada pelo menor número de entrada de contaminantes e vegetação ciliar preservada resultado de menores influências antropogênicas no ambiente, além de também ter estação de tratamento de esgotos, intensificando a recuperação da qualidade ambiental do sistema lagunar, possibilitando o uso de suas águas tanto para lazer, como para pescaria. Entretanto, a gestão ineficiente é caracterizada pelo alto número de despejo de poluentes, derivados de atividades humanas, como remoção de mata ciliar, extração de recursos naturais, grandes atividades de agricultura, e despejo de esgotos urbanos, além de não possuir estação de tratamento de esgotos. Problemas como esses, resultam na maior degradação ambiental, na perda da biodiversidade, na diminuição do turismo, e na proibição do uso de seus peixes para viés alimentício.

Figura 1- Representação de um sistema lagunar, dinâmicas ambientais e interações antropogênicas.



Fonte: Laboratório de oceanografia, publicado no LAGOANDO Boletim no. 2 do PAN Lagoas do Sul-2016.

Nessa perspectiva, com o aumento das discussões relacionadas à questão ambiental no país no nível governamental nas últimas décadas, diversas iniciativas e projetos mostram o reconhecimento da importância de preservação das lagoas e de seu entorno, tanto pelos serviços ambientais que fornecem, pois são lares de aves, peixes, e plantas aquáticas, influenciando assim, na biodiversidade local, quanto pela preservação paisagística, da valorização cultural e consequentemente da sua fonte de alimento para algumas famílias. Partindo dessa perspectiva Serra (2002) afirma:

Uma lagoa é um corpo de água com pouco fluxo, mas geralmente sem água estagnada, podendo ser natural ou feita pelo Homem (artificial), e é usualmente menor que um lago. Uma larga variedade de corpos d'água feitos pelo homem são classificadas como lagoas, incluindo jardins d'água desenhados para ornamentação, tanques para a produção comercial de peixes e tanques solares para o armazenamento de energia termal.

Sabendo disso, torna-se necessário saber diferenciar lagos de lagoas, nomes parecidos, mas como propostas e composições diferentes, segundo Serra (2002), geógrafo da universidade de São Paulo (USP), primeira grande diferenciação entre elas está no tamanho. Ambas são caracterizadas como uma extensão de água cercada por terra, mas os lagos acabam

sendo maiores. É importante saber que não existem dimensões mínimas ou máximas para cada um deles, o que pode acabar gerando confusões. Outra diferença se dá na origem de sua formação. "Os lagos geralmente são resultados de transformações em larga escala do relevo terrestre", enquanto as lagoas, podem também ter origem antrópica.

Conforme Junk et. al. (2014) os ecossistemas lagunares prestam diversos serviços de vital importância, que auxiliam de forma efetiva para o bem-estar da biodiversidade local, e desenvolvimento da sociedade, entre eles pode-se listar:

- 1- Retenção de sedimentos.
- 2- Diminuição das temperaturas.
- 3- Ecoturismo e turismo paisagístico.
- 4- Atividade pesqueira para viés alimentício.
- 5- Intensificação da biodiversidade, dentre outros.

Partindo dessa perspectiva, identificou-se que as lagoas urbanas apresentam um importante valor para as comunidades carentes localizadas em seu entorno, pois são responsáveis por uma série de serviços, principalmente a pesca, sendo uma das suas principais contribuições. Também é importante frisar os serviços de regulação prestados pelas lagoas tendo em vista, que estes ecossistemas retêm nutrientes, e acumulam e controlam o fluxo da água (serviços de regulação) durante as intensas precipitações que atingem o semiárido.

O Brasil possui a vantagem de ter em seu território quantidades abundantes de recursos hídricos, segundo dados da Agência Nacional de Águas (2023), o país possui 13,7% de toda água doce superficial disponível no planeta, porém, 80% desses 13,7% estão localizadas na região amazônica enquanto os outros 20% de água doce têm que atender cerca de 93% da população nacional. Nesse cenário, Cunha (1999) alerta sobre a desigualdade nacional referente a isso:

No Nordeste a falta de água é crônica. No Sudeste ela é abundante, porém de má qualidade. A invasão de áreas de mananciais hídricos pela população carente é um dos maiores problemas de São Paulo. Os dejetos industriais lançados no rio Paraíba do Sul tornam precária a água que abastece o Rio de Janeiro e outras cidades. Falta água para irrigar os arrozais do Rio Grande do Sul.

Compreendendo esse contexto, mesmo com o Brasil tendo altos números de recursos hídricos em seu território, devido ao processo de urbanização, e falta de políticas ambientais em âmbito nacional e regional, ele também possui grande possibilidade de desperdiçá-los. A degradação da qualidade da água de corpos hídricos para Tucci (2001) é resultada do atual padrão de consumo. Rebouças (1997) afirma que a partir da Revolução Industrial, a

preocupação com produção em larga escala, não dando a devida importância as externalidades, resultou na intensificação da degradação e no desperdício dos recursos hídricos.

A poluição hídrica no Brasil é um problema que persiste na sociedade ao longo do tempo, porém se intensificou como início da globalização e conseqüentemente com o aumento desenfreado da urbanização pelo mundo pós-década de 1960 (Augusto, 2005). O conceito de poluição hídrica é nos explicado a partir de uma citação de Prodanoff (2005), na qual ele afirma, que tal poluição acontece a partir de uma alteração indireta ou direta, devido à adição de dejetos que modificam a composição química da água, inviabilizando sua exploração, poluição essa, que ocorre decorrente da ação humana, tal ação refere-se a disposição de resíduos (sólidos, líquidos ou gasosos), produzidos pelo homem, quando essas partículas poluentes estiverem em quantidade superior à capacidade de absorção do meio ambiente, resultará na alteração no seu equilíbrio (Ministério da Saúde, 2002).

Os corpos de água são extremamente suscetíveis a sofrer esse tipo de poluição e por isso a preservação da qualidade dos recursos hídricos foi vista com muita preocupação para os legisladores brasileiros. Tanto que os documentos legais referentes a essa temática vêm sendo gradualmente atualizados, com o objetivo de atingir um controle de qualidade das águas dos corpos hídricos brasileiros.

Sabendo disso, segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020), 44,9% do esgoto brasileiro recebem algum tipo de tratamento prévio antes da chegada aos corpos hídricos, enquanto no Nordeste, apenas 26,8%. Os demais são despejados sem tratamento diretamente nos solos, rios, lagoas, córregos e nascentes, degradando o ambiente urbano e provocando a proliferação de doenças, além de impossibilitar o potencial turístico e alimentício desses corpos hídricos (Brasil, 2018). Nesse contexto, a lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

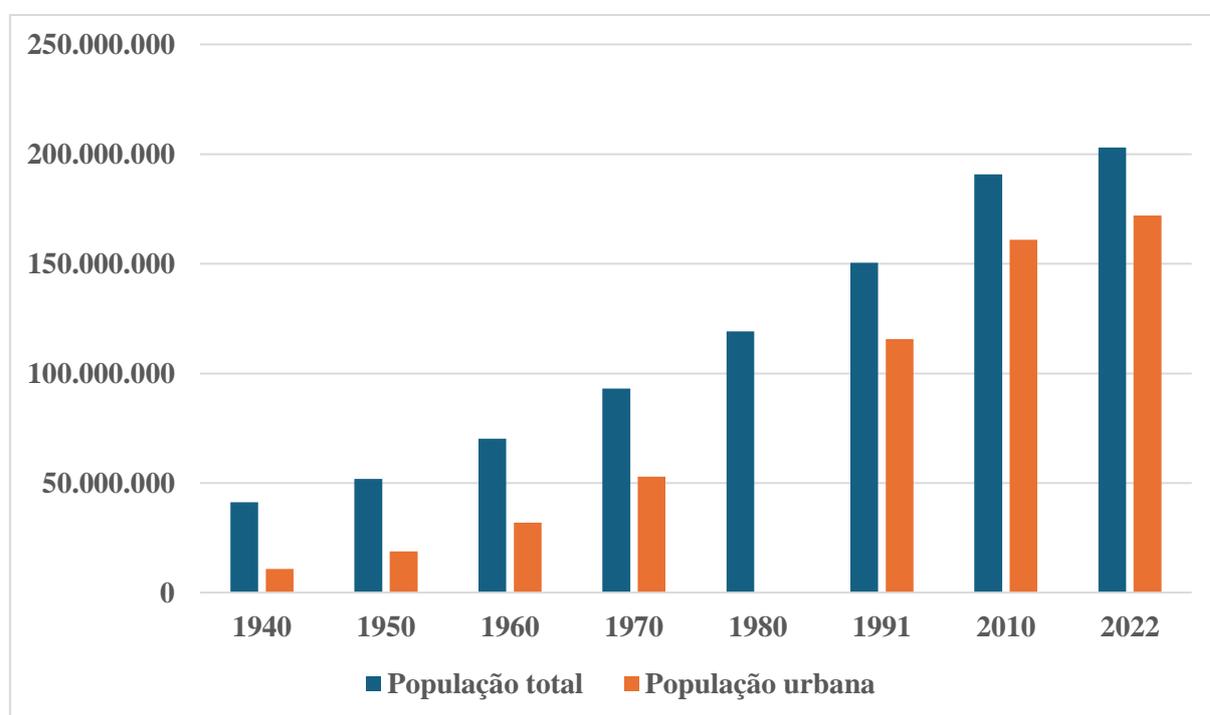
Nesse cenário, lagoas urbanas são corpos hídricos que são altamente propícios a desenvolverem degradação referente às ações antrópicas, entre elas o despejo de efluentes urbanos, acúmulo de resíduos sólidos, entre outros. Observa-se portanto, que a agressão a qualquer ambiente seja ele aquático ou não, tem relações diretas com as ações humanas e suas várias atividades exercidas, os ambientes constituídos por corpos hídricos são os que mais sofrem com esses impactos, fato este possível de ser analisado em nosso ambiente de estudo que apresenta grandes impactos antropogênicos, resultando na eutrofização de seu corpo

hídrico ocasionada pela deposição de efluentes urbanos, e pelo descarte superficial de resíduos sólidos.

2.3 A URBANIZAÇÃO E SANEAMENTO BASICO NO BRASIL

A urbanização é um dos principais causadores das ações antrópicas no nosso planeta, as pessoas em condição de vulnerabilidade, com pouco poder aquisitivo tendem ir para a cidade em busca de melhoria em sua qualidade de vida, através das oportunidades criadas nos diversos ramos do mercado de trabalho. Nessa perspectiva, Santos (1993) afirma que, entre 1940 e 1980, houve uma verdadeira inversão no lugar de residência da população brasileira. Em 1940, a taxa de urbanização era de 26,35%, enquanto em 1980 alcançou 68,86%. Nesse período de 40 anos, a população total do Brasil triplicou, enquanto a população urbana aumentou sete vezes e meia. Atualmente, a população urbana do Brasil supera 77%, quase equivalente à população total de 1980 como visto no gráfico 1.

Gráfico 1- Aumento da população urbana no Brasil.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE), censo demográfico de 2022.

Entre os anos de 1960 e 2022, os números da população brasileira vivendo nas cidades urbanas cresceram de maneira exponencial, esse processo se dá a partir da intensificação da industrialização no território brasileiro, Santos (1993), afirma que esse movimento de

urbanização é resultado de uma taxa de natalidade elevada, e uma de mortalidade baixa, além de claro, a busca de melhores condições de vida nas grandes metrópoles. Nascimento (2011) afirma que apenas a partir do século XVIII é que a urbanização se intensifica no nordeste brasileiro, tendo em vista que nesta época a casa da cidade se torna a residência de maior valor para o fazendeiro ou senhor de engenho, resultando em uma grande mudança tanto na questão cultural, quanto no espaço urbano, pois, a partir desse momento o Senhor de engenho começa a frequentar com mais frequência a sua propriedade urbana.

O processo de Urbanização da cidade de Alagoa Grande/PB se deu em 26 de julho de 1865, quando obteve sua emancipação política, se desmembrando do município de Areia. Suas primeiras residências situaram-se ao redor de uma grande lagoa que, na época, alcançava cerca de três quilômetros de extensão nos anos em que o inverno era mais intenso, sendo esse o motivo pelo qual passaria a ser conhecida pelo atual nome (Freire, 1988).

Analisando esse cenário, mesmo com o grande aumento populacional no Brasil, e principalmente nas cidades urbanas, o investimento em saneamento básico pouco evoluiu, gerando assim, uma intensificação aos problemas já existentes relacionados a questão ambiental. Com base nos dados da Organização mundial da Saúde OMS, em 2020 o Brasil figurava na posição 101 no ranking mundial do saneamento básico, que reúne os 195 países do globo.

No Brasil, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e oficializado pela Lei nº. 11.445/2007 como o conjunto dos serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem urbana, manejo de resíduos sólidos e de águas pluviais. Sabendo disso, a falta de boas políticas ambientais nos municípios, voltada à preservação e revitalização de recursos hídricos tornasse outro fator de intensificação dessa problemática.

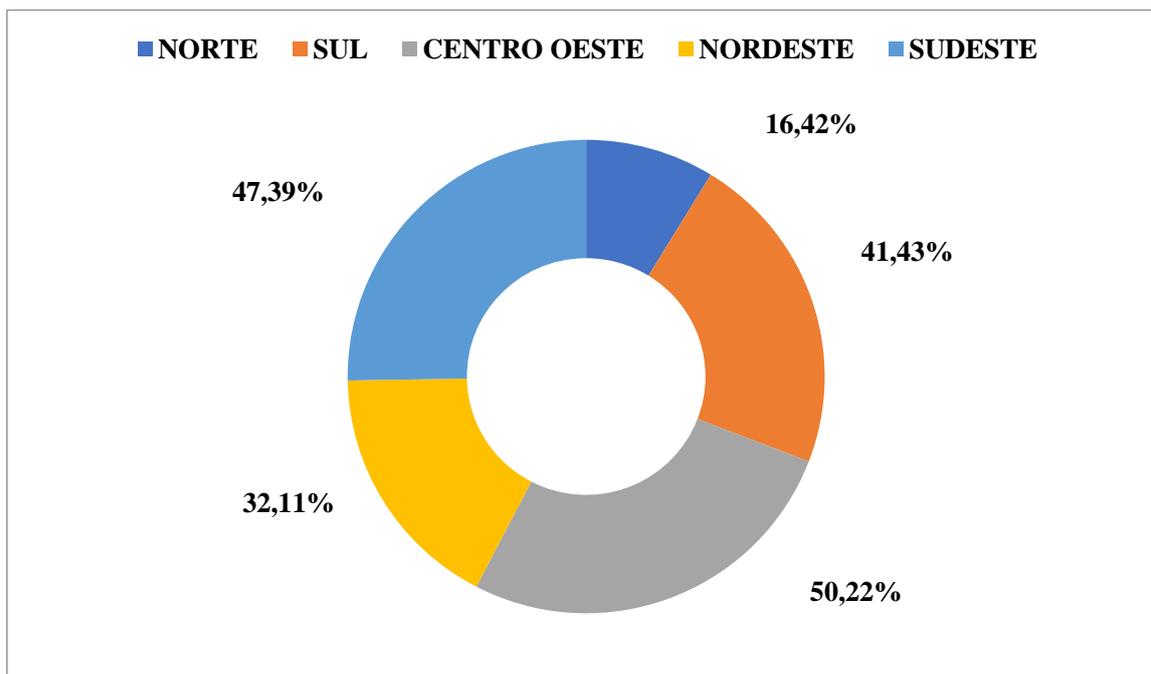
Nessa perspectiva, foi elaborada a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A lei determina que os planos municipais relacionados a gestão integrada de resíduos sólidos deverão ser revisados, no máximo, a cada dez anos, além de extinguir todos os lixões do país.

Sabendo disso, o saneamento ambiental/básico, segundo a FUNASA (1999), é uma junção de ações socioeconômicas que resulta no objetivo de atingir níveis de salubridade ambiental, com algumas ações, como o abastecimento de água potável, a coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos e efluentes domésticos, entre outros. De acordo com números do sistema nacional de informações sobre saneamento 2020 (SNIS), a distribuição de água doce

potável chega a 81,1% da população, por outro lado à coleta de esgotos, chega a apenas 46,2% dos brasileiros.

Porém, conforme os dados apresentados no Gráfico 2, nota-se uma alta disparidade na aplicação desses serviços entre as regiões brasileiras, sendo as regiões norte com 16,42% e a região nordeste com 32,11% aquelas onde tais serviços são mais precários.

Gráfico 2– Porcentagem de esgoto tratado por cada região do Brasil.



Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2020).

Nesse cenário, sabe-se que, com pouco investimento em saneamento básico, a população torna-se vulnerável, impulsionando assim, à contaminação dos seus próprios recursos hídricos, sua principal fonte de captação, resultado de um convívio simultâneo entre a necessidade de obtenção de alimento, e ao mesmo tempo a falta de conhecimento dos riscos que o despejo direto de seus resíduos pode ocasionar (Rohden et al, 2009). O saneamento é um dos principais agentes modeladores do meio ambiente, impactando de maneira severa a saúde ambiental do local, visto que, água e esgoto são um dos mais graves problemas ambientais (Larsen, 2010). Com isso, é correto afirmar que a degradação ambiental é um dos impactos mais visíveis que a falta de investimento saneamento básico pode ocasionar.

A poluição urbana, e o aumento populacional nas cidades continuam em constante crescimento e a falta de destinação adequada para os resíduos tanto sólidos, como os efluentes urbanos, seguem gerando uma série de prejuízos, tanto para as pequenas cidades, quanto para os grandes centros urbanos, bem como para o meio ambiente.

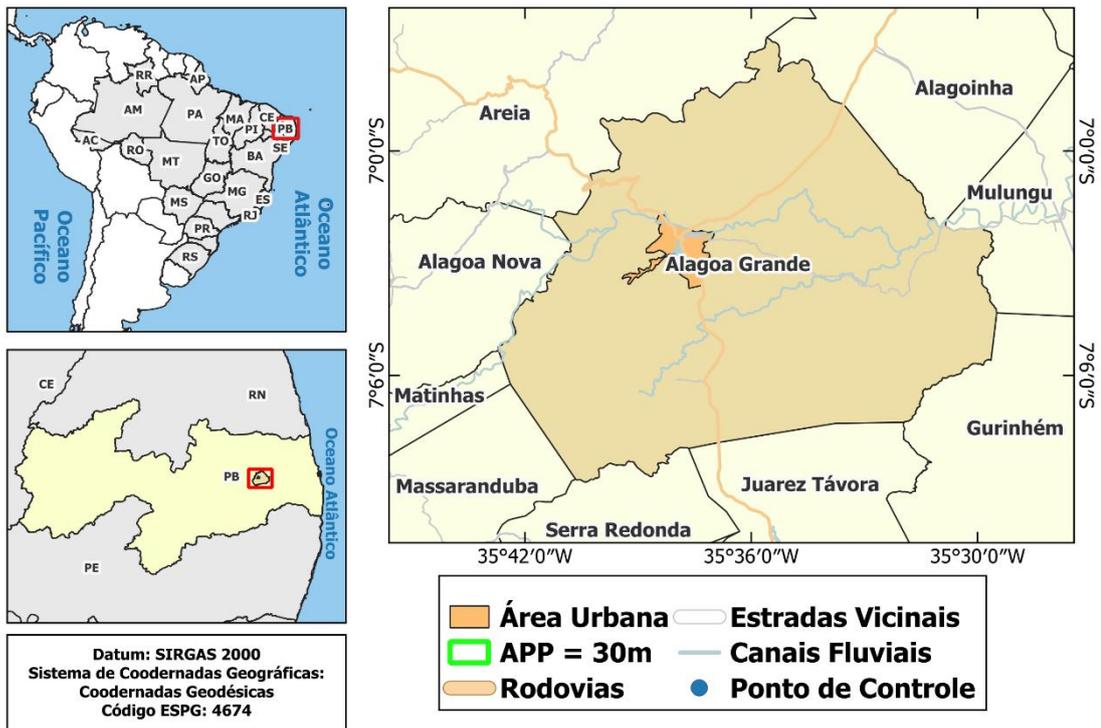
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Alagoa Grande-PB, foi criado em 1861, e encontra-se entre as coordenadas 07°09'30" S de latitude e longitude de 35°37'48" W. Sua extensão territorial é de 320,563 km², e representa cerca de 0,568% do estado, 0,0206% da região nordestina e 0,0038% de todo o território brasileiro, com população de 26.062 habitantes (IBGE, 2022). Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0.582, segundo o atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2010).

A vegetação da cidade de Alagoa Grande-PB, é composta por Floresta Caducifolia, Cerrado e Caatinga. Enquanto o clima no município é caracteristicamente quente e úmido.

O período de maiores precipitações inicia-se em março e se estende até setembro. O município tem como característica precipitações anuais de até 1.170 mm, temperatura média mínima de 19°C e máxima de 34°C, em que os meses mais quentes são outubro a março, e os mais frios, junho a setembro (IBGE, 2022). O relevo é bastante movimentado e moderadamente dissecado apresentando altitudes entre 300 e 700 metros, com solos provenientes de rochas cristalinas, sendo eles, pobres e rasos predominantemente (IBGE, 2022).

Figura 2- Mapa de localização do município de Alagoa Grande PB.



Fonte: Adaptado Ramon Santos Souza de: IBGE (2021, 2022), openstreetmap (2024) e Google Earth (2024).

O município de Alagoa Grande encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Mamanguape, tendo como um dos seus principais pontos turísticos o corpo hídrico chamado Lagoa do Paó, caracterizado com um sistema lagunar, também é considerado o cartão postal da cidade, e maior ponto turístico do município. (IBGE 2022).

Figura 3- Lagoa do Paó, localizada no município de Alagoa Grande-PB.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga Dos Santos (mês 01/2024).

Segundo o IBGE (2022), o Município teve origem nas terras conhecidas pelo nome de ‘Sertão do Paó’, em cujas proximidades teriam vivido e feito moradia, indígenas Cariris, ali ainda encontrados no início do Século XVIII. A ocupação do território, através de entradas procedentes do litoral, ou mesmo do sertão já por volta de 1620, produzia seus efeitos, com a instalação das primeiras casas e fazendas à margem da Lagoa do Paó, a atual Lagoa Grande, que daria o nome ao Município, já iniciando a partir daí, o processo de degradação a esse meio.

Figura 4 – Centro de Alagoa Grande em 1979.



Fonte:blogdorildo.com acessado em 21/05/24 registros de Alagoa Grande, ano 1979.

A consolidação da cidade como independente, entretanto, verificou-se entre 1719 e 1767, quando Domingos da Rocha, o alferes Isidoro Pereira Jardim, o padre Luís Quaresma Dourado, Martinho Gomes, Agostinho de Jesus, colonizadores portugueses e brasileiros que chegaram aqui após receber doações de terra do até então rei de Portugal para trabalhar e sobreviver com sua família. Inclusive, Alagoa Grande chegou a alcançar o número de 800 escravos na época de sua colonização.

Os colonizadores começaram a valorizar e investir no cultivo do algodão e agave, criar gado e logo após trabalhar na plantação de cana-de-açúcar, daí começou-se a surgir os primeiros engenhos (Freire 1996). O distrito surgiu em 1861 como parte do território de Areia-PB, sendo a padroeira N. S. da Boa Viagem, e o Município de Alagoa Grande em 1864, desmembrado do território de Areia, completando a 21 de outubro corrente o seu 1º centenário (IBGE 2022).

4 PROCESSOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento desse trabalho, foram realizados diversos trabalhos de campo, nos meses de dezembro de 2023, e janeiro, maio e junho de 2024. Com auxílio de câmeras fotográficas foi possível registrar imagens e coletar informações *in loco* referentes aos níveis dos impactos antropogênicos na lagoa do Paó. A pesquisa teve abordagem mista, pois foi realizada descrição do local, e elaboradas tabelas, gráficos, e mapas confeccionados com ajuda do software Qgis 3, a partir dos resultados obtidos durante o campo. Segundo Creswell (2007), no método misto, o pesquisador baseia a investigação supondo que a coleta de diversos tipos de dados garanta um entendimento melhor do problema pesquisado.

Ademais, também foram utilizados formulários semiestruturados, para a amostragem dos informantes foi usado método bola de neve, que segundo Flick (2009) é na técnica de amostragem Bola de Neve que o pesquisador pede aos participantes referência de novos informantes que possuam as características semelhantes. Esse processo continua até que as regras estabelecidas para a coleta de dados, como prazo de coleta ou quantidade máxima de entrevistados, sejam atingidas.

O questionário teve como objetivo entrevistar dez pescadores do gênero masculino que utilizam a lagoa como fonte de alimentação, com objetivo de entender e analisar a importância desse corpo hídrico, e a percepção quanto ao índice de qualidade de água do local.

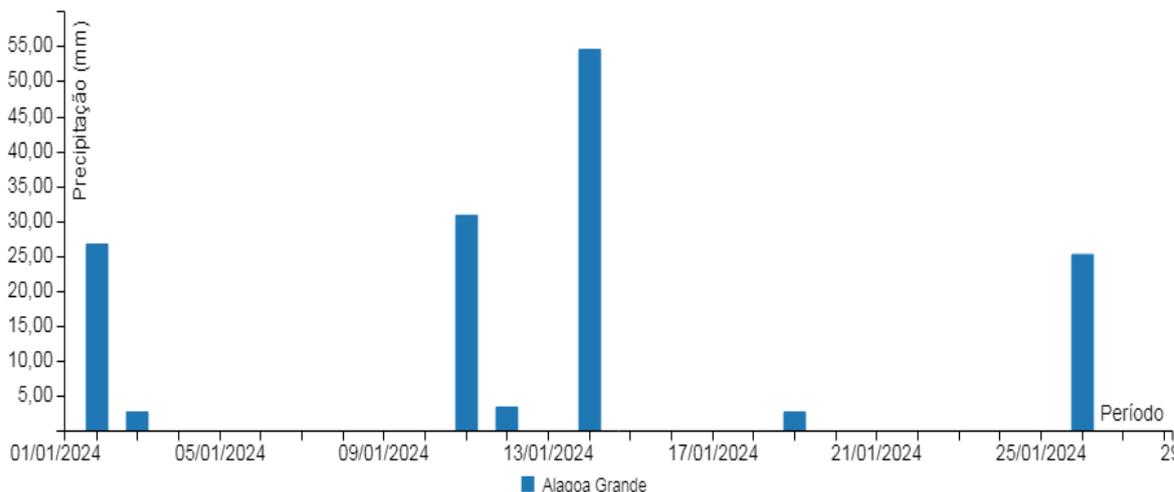
Com objetivo de obter dados precisos quanto à qualidade da água do local de estudo, foram coletadas amostras de água e analisadas em laboratório para verificar o processo de eutrofização e os parâmetros da qualidade da água da Lagoa do Paó, com objetivo de analisar o nível de degradação da lagoa, fazendo assim, uma correlação com as prováveis causas dessa poluição.

As coletas de água da lagoa foram realizadas no dia 18/01/2024, em pontos específicos e distintos um do outro, as amostras ficaram armazenadas em garrafas de plástico de 500 ml e refrigeradas em geladeira, para preservar os compostos de interesse, e teve o laboratório +Águas localizado na cidade de João Pessoa-PB, como empresa contratada para análise das amostras.

Os resultados obtidos tiveram como parâmetros de comparação a resolução CONAMA N° 357, de 17 de março de 2005 criada para classificar os corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelecer as condições e os padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

É importante salientar que no mês de janeiro ocorreram algumas chuvas torrenciais, chegando no dia treze de janeiro, a alcançar a marca de 50 mm de precipitação, podendo assim, resultar na diminuição de poluentes concentrados na lagoa.

Gráfico 3- pluviometria da cidade de Alagoa Grande-PB no mês de janeiro de 2024.



Fonte: Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, acessado em 02/05/24.

Sabendo disso, a Figura 5 apresenta os registros do campo onde foi realizado a coleta das amostras de água que foram enviadas para análise laboratorial.

Figura 5 - Coleta das amostras de água.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga Dos Santos (mês 01/2024).

Os pontos de coleta foram representados como, pontos A, B e C. Sendo eles, localizados em demarcações diferentes. O ponto de coleta A foi escolhido por ser uma área com maior água corrente, decorrente das chuvas, foi coletado amostras de água as margens do sangrador da lagoa, que ao atingir determinado nível, tem por dinâmica natural, a sua sangria. Sendo possivelmente a amostra com menor nível de poluentes. Esse espaço se encontra no centro da cidade, sendo o local com maior índice de águas correntes, resultantes das precipitações que ocorrem no município (Figura 6)

Figura 6- Ponto de coleta A, localizado as margens do sangrador da lagoa.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga Dos Santos (mês 01/2024).

O ponto B foi um dos selecionados por ser um local com algumas possíveis fontes poluidoras, como quiosques que despejam seus efluentes na lagoa e bueiros vindos diretamente do subsolo, despejando efluentes urbanos e resíduos sólidos diretamente na lagoa.

Figura 7- ponto de coleta B, localizado as margens da rodovia, sendo um dos maiores vetores de poluentes do local.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga Dos Santos (mês 01/2024).

Por fim, o ponto de coleta C, foi escolhido por se localizar nos quintais das casas as margens da lagoa, com objetivo de analisar a influência dessas habitações e o papel que esses moradores desempenham, no atual cenário desse corpo hídrico.

Figura 8- ponto de coleta C, localizado as margens dos quintais urbanos, escolhido estrategicamente, por ser um dos locais que visualmente aparenta estar mais degradado.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga Dos Santos (mês 01/2024).

Nesse cenário, conhecer os parâmetros de qualidade da água é essencial para determinar se ela ou a biodiversidade presente nela, como em rios ou lagoas, seja adequada para o consumo humano. Esses parâmetros são regulamentados por lei, conforme definido na Portaria nº 888/2021 do Ministério da Saúde, que estabelece os procedimentos de controle e vigilância dos padrões de potabilidade da água. Esses parâmetros incluem características físicas, químicas e biológicas (Quadro 1).

Quadro 1- Parâmetros de qualidade da água analisados.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
Dbó	Demanda bioquímica de oxigênio ou demanda biológica de oxigênio ou carência bioquímica de oxigênio corresponde à quantidade de oxigênio consumido na degradação da matéria orgânica no meio aquático por processos biológicos, sendo expresso em miligramas por litro.
Ph	O pH é uma medida do grau de acidez ou alcalinidade da água, sendo 7 o pH neutro. Valores acima de 7 (até 14) indicam o aumento do grau de alcalinidade e abaixo de 7 (até 0) o aumento do grau de acidez do meio.
Fósforo total	O fósforo é um nutriente essencial para as plantas e animais, porém, em grandes quantidades nas águas pode causar a proliferação desenfreada de algas, que é responsável por limitar e esgotar o oxigênio para os peixes e outros organismos marinhos.
Turbidez	Turbidez – É a medição da resistência da água à passagem de luz. É provocada pela presença de partículas flutuando na água. A turbidez é um parâmetro de aspecto estético de aceitação ou rejeição do produto, e o valor máximo permitido de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.
Salinidade	A salinidade mede a quantidade de sais dissolvidos nas águas dos lagos e reservatórios. Enquanto nas águas salobras a unidade de medida da Salinidade é o ppm ou "partes por milhão", nas águas doces, uma unidade usual é o ppb (partes por bilhão) ou mesmo o ppt ou "partes por trilhão".
Nitrogênio Amoniacal	O nitrogênio amoniacal ou amônia é formado por processo de decomposição de matéria orgânica, é uma substância não persistente e não cumulativa que não provoca danos fisiológicos a humanos ou animais, porém em grandes quantidades pode causar sufocamento de peixes.
Coliformes Fecais	Atualmente denominados de termotolerantes, os coliformes fecais são o grupo dos coliformes totais que estão presentes especificamente no intestino e nas fezes de animais de sangue quente e são considerados uma indicação mais precisa de contaminação fecal de animais e humanos.

Fonte: Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Os padrões de qualidade da água variam entre os diversos tipos, assim os padrões de potabilidade (água destinada ao abastecimento humano) são diferentes dos de água de lagoas

ou lagos, que são amplamente utilizados para atividades pesqueiras os quais, por sua vez, não são iguais aos padrões já estabelecidos para a água de irrigação ou industrial. Um padrão criado para definir a qualidade das águas dos mananciais ou lagoas, é enquadrá-los em classes, em função dos usos de cada um, estabelecendo-se critérios ou condições a serem (CONAMA 2005).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 O PROCESSO DE EUTROFIZAÇÃO E A QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DO PAÓ, ALAGOA GRANDE–PB

O investimento em saneamento básico pouco evoluiu nas últimas décadas no município de Alagoa Grande-PB, tendo em vista, que segundo o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS, 2020), o município declarou não ter um plano municipal de saneamento básico até o ano de 2020. De acordo com a Lei 11.445/07 pode-se definir como saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento e tratamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Sabendo disso, segundo os dados do Instituto de Água e Saneamento (IAS, 2021), cerca de 4300 habitantes do município não tem a coleta de lixo em suas residências, e cerca de 18 mil habitantes não tem o esgoto doméstico coletado, ocasionando um grande aumento de poluentes na cidade.

Essa problemática, juntamente com as más gestões relacionadas às questões ambientais, gerou um sistema de escoamento de esgoto ineficaz no município, com grande parte desses resíduos poluentes indo de encontro a lagoa do Paó. Analisando essa problemática, segundo a Fundação Nacional de Saúde (2020, p89), a questão do saneamento:

Está ligado diretamente ao controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou têm potencial para exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social, com outras palavras, pode-se relacionar o saneamento ao estado de salubridade ambiental, alcançado por meio de um conjunto de medidas socioeconômicas, o que implica na superação de barreiras, tanto tecnológicas, quanto políticas e gerenciais, que têm anulado a ampliação dos benefícios nesse âmbito, principalmente aos residentes de áreas rurais, pequenos municípios ou localidades mais distanciadas.

Nesse contexto, a cidade de Alagoa Grande-PB ao decorrer dos anos, sofre com o escoamento de resíduos em locais inapropriados, essa problemática se intensifica, quando corpos hídricos são atingidos. Nesse cenário a lagoa do Paó apresenta grande intensidade de impactos antropogênicos, resultante de uma urbanização desordenada e de uma gestão ambiental ineficiente, que contribuem para o avanço da degradação e da eutrofização no corpo aquático. A eutrofização se caracteriza no crescimento e o acúmulo excessivo de nutrientes na água, podendo ser causada por drenagem inadequada de fertilizantes agrícolas, águas pluviais e efluentes domésticos de cidades, detergentes, drenagem de dejetos humanos, dentre diversos outros.

Outrossim, Smith e Schindler (2009) afirmam que a eutrofização é um dos maiores, se não o maior problema da atualidade em corpos de água superficiais, classificando esse fenômeno como um dos exemplos mais evidentes das alterações ocasionadas por interferências antrópicas à biosfera.

Os nutrientes são considerados como poluentes quando suas concentrações são altas e acabam causando o processo de eutrofização, acelerando assim, o crescimento de plantas aquáticas e algas, porém, vale salientar que o surgimento dessas plantas aquáticas se dá de maneira natural, como uma espécie de reação da lagoa, buscando a purificação de sua água. (Silveira et al., 2012).

A Figura 9 registra o acúmulo de plantas e algas na superfície da Lagoa do Paó, tendo como localização o sangrador do sistema lagunar, apresentando grande acúmulo de algas e plantas aquáticas, resultante de um grande acúmulo de matéria orgânica presente na lagoa.

Figura 9- Sangrador da Lagoa Paó, ponto de coleta A.



Fonte: Weverton Gonzaga dos Santos Marques, registro do dia 18/03/2024.

A Figura 10 apresenta o acúmulo de algas e folhagens na superfície da Lagoa do Paó, resultante da seca que atingiu o município entre os anos de 2015 e 2016. Pois Segundo Smith e Schindler (2009), o esgoto urbano despejado diretamente em cursos d'água pode degradá-los de maneira intensa. Nestes casos, a vazão do curso d'água resultante de precipitações, junto ao

despejo é importante porque quanto maior ela for, mais rápida será a "recuperação" provocada pela "mistura" do esgoto com as águas da lagoa. Neste caso, a diminuição de chuvas causada pela estiagem pode prejudicar este poder de recuperação do curso d'água.

Figura 10- Registro da Lagoa do Paó com alto número de algas localizadas em sua superfície.



Fonte: Registro da Lagoa do Paó, ano 2015. Disponível em: blogdorildo.com, acessado em: 21/04/24.

Sabendo disso, segundo a CETESB 2013, Companhia ambiental do estado de São Paulo, o acúmulo de matéria orgânica é um dos principais causadores da morte de peixes, causando asfixia, consequência da diminuição de oxigênio e da menor infiltração de raios solares no interior da lagoa.

Outrossim, A Figura 11, apresenta a lagoa do Paó coberta de algas, porém no ano de 2015 comprovando assim, um fenômeno que ocorre corriqueiramente e não de maneira isolada. Esses afloramentos estão presentes em praticamente todos os corpos d'água. Elas são um complemento importante de qualquer ecossistema lagunar. Porém é importante entender que segundo Mansor (2005), em qualquer corpo d'água, a concentração elevada de algas pode afetar todo o equilíbrio ecológico, a floração de algas que ocorre em lagoas e em reservatórios afeta o equilíbrio natural e degrada a qualidade da água. Além disso, as algas que crescem rapidamente e em excesso acabam sufocando outros organismos aquáticos.

Figura 11. Lagoa do Paó, coberta completamente de plantas aquáticas, impossibilitando a penetração da radiação solar.



Fonte: Registros da Lagoa do Paó no ano de 2016, Disponível em: blogdorildo.com, acessado em:21/01/24.

A contaminação por esse excesso de nutriente ocasiona substâncias nocivas à vida animal, vegetal e à saúde humana, que acaba gerando interferência no equilíbrio do ciclo químico e biológico da lagoa, ao alterar as características físico-químicas do corpo hídrico. Partindo dessa ideia Esteves (1998) afirma que o assoreamento possibilita o acúmulo de substâncias minerais e orgânicas no corpo d'água, ligado ao ciclo geológico e ao biológico; essas substâncias alteram a disponibilidade da luz, de acordo com a profundidade, e podem favorecer condições de vida anaeróbias, o que pode ocorrer por causa dos sedimentos em suspensão na água, os quais bloqueiam a passagem da luz e dificultam a realização da fotossíntese pelos organismos, localizados nas zonas profundas do rio/lagoa.

Partindo dessa perspectiva, a eutrofização dos corpos d'água, resultante de atividades antropogênicas resultantes de ambientes urbanos, constitui um dos problemas mais graves de degradação da qualidade física, química e biológica da água. Esta problemática tem sido ênfase central de diversos estudos ao longo dos últimos anos. Trabalhos como o de Lamparelli (2004), Figueiredo et al (2007), e Chicava et al (2022), reforçam a importância do estudo dessa temática.

Com isso, essa pesquisa analisou parâmetros de qualidade de água, como Demanda Bioquímica de oxigênio (DBO), Ph, Turbidez, Temperatura, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal, Salinidade para descobrir a classificação da lagoa e coliformes fecais, com

objetivo de analisar o nível de degradação de corpo hídrico, usando como base os parâmetros estipulados pela resolução do CONAMA nº 357/05 (2005).

A tabela 2 apresenta valores obtidos através de análises laboratoriais de diferentes parâmetros de qualidade de água, fazendo uma comparação com os níveis estipulados pelo CONAMA (2005). É necessário enfatizar, que os resultados obtidos podem ter tido influencia devido às altas precipitações no mês de janeiro de 2024, tendo em vista que no estudo de Santos et al 2018, foram analisadas amostras da lagoa para pesquisas biológicas, e as concentrações de alguns parâmetros analisados nesse trabalho, apresentou números bem maiores, que os obtidos nessa pesquisa.

Nessa perspectiva, os parâmetros como Nitrogênio Amoniacal, DBO, e Turbidez, ultrapassaram os valores permitidos pelo CONAMA. Os níveis de Nitrogênio em todos os 3 pontos de coleta, mostram, números muito acima do permitido, variando nos três pontos de 2,113mg, até 2,23mg, enquanto o valor máximo permitido pelo Conselho Nacional do meio ambiente é de 0,70mg.

Tabela 2-Parâmetros da análise laboratorial das amostras de água.

Amostra/ Controle	1246/151	1247/151	1248/151	CONAMA 357/05
				Classe 7 Águas salobras
Estação de Amostragem	A	B	C	(VMP)
Data da Coleta	22/01/2024	22/01/2024	22/01/2024	-
Hora da Coleta	15:00	15:00:	15:00	-
Amostragem	Instantânea	Instantânea	Instantânea	-
Temperatura °C	23,1	23	23,4	-
Turbidez (UNT)	107,02	95,11	99,36	Virtualmente ausente.
PH	7,15	7,18	7,26	6,5 a 8,5
Nitrogênio A (ppm em N)	2.23	2,138	2,113	0,70
Salinidade (ppt)	0,91	0,87	0,89	-
DBO (mg/L) (ppm O ₂)	83,91	107,44	116,23	5mg
Coliformes FECAIS	1260	1805	2100	2500
Fósforo Total (ppm em P)	0,10	0,07	0,08	0,186

Sabendo disso, Rodrigues et al. (2011) afirma que o Nitrogênio Amoniacoal, é uma forma de nitrogênio que se encontra na forma de íons amônio (NH_4^+) dissolvidos em água ou presentes em compostos químicos que contêm amônia. A presença elevada de nitrogênio amoniacoal na água pode ser prejudicial aos ecossistemas aquáticos, o nitrogênio amoniacoal ou amônia é formado por processo de decomposição de matéria orgânica, é uma substância não persistente e não cumulativa que não provoca danos fisiológicos a humanos ou animais, porém em grandes quantidades pode causar sufocamento de peixes.

Partindo dessa afirmação, tendo em vista as consequências causadas pelo acúmulo de Nitrogênio na água, ao decorrer dessa pesquisa, foram analisadas fotografias retiradas da Lagoa do Paó em diferentes anos, registros esses, que enfatizam o estado trófico do ambiente lagunar, a figura 12 a seguir retrata a alta mortalidade dos peixes da lagoa, resultante da falta de oxigênio no local.

Figura 12- Margens da lagoa do Paó, repleta de peixes mortos por asfixia, devido ao acúmulo de Nitrogênio amoniacoal no local. Local da presente fotografia, é o mesmo local utilizado para a coleta da amostra de água C, também sendo, o local com maior índice de poluentes encontrados na lagoa.



Fonte: Registros da Lagoa do Paó, ano 2016. Disponível em: blogdorildo.com. Acessado em: 21/01/24.

Outro Parâmetro analisado é os níveis de turbidez, com base no CONAMA de 2005, os níveis de turbidez em águas salobras devem ser virtualmente ausentes, ou seja, o número

de partículas superficiais presentes na lagoa deve chegar perto de zero. Por outro lado, os resultados obtidos pelo Laboratório +águas, trazem o nível de Turbidez em todos os três pontos de coleta, acima de 90 UNT, variando de 95 até 107 UNTS. Sabendo disso, a medida da dificuldade de um feixe de luz atravessar determinada quantidade de água é chamada de Turbidez. Ela é causada por matérias sólidas na superfície da lagoa, como (silte, argila, coloides, matéria orgânica, efluentes etc.) (Rodrigues, 2011).

Figura 13- partículas de matéria orgânica, resultante de efluentes domésticos localizadas na superfície da lagoa.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga dos Santos. (mês 01/2024).

A Figura 14, trata de um registro da lagoa apresentando acúmulo de matéria orgânica na superfície da lagoa, ocasionado pela grande concentração de DBO no local, impossibilitando assim, a penetração ideal dos feixes de luz, intensificando o processo de asfixia nos peixes ocasionado pelo acúmulo de nitrogênio.

Figura 14- superfície da lagoa, apresentando alto nível de poluição, tendo como vetor poluente, os efluentes urbanos, ocasionando no acúmulo de matéria orgânica no local.

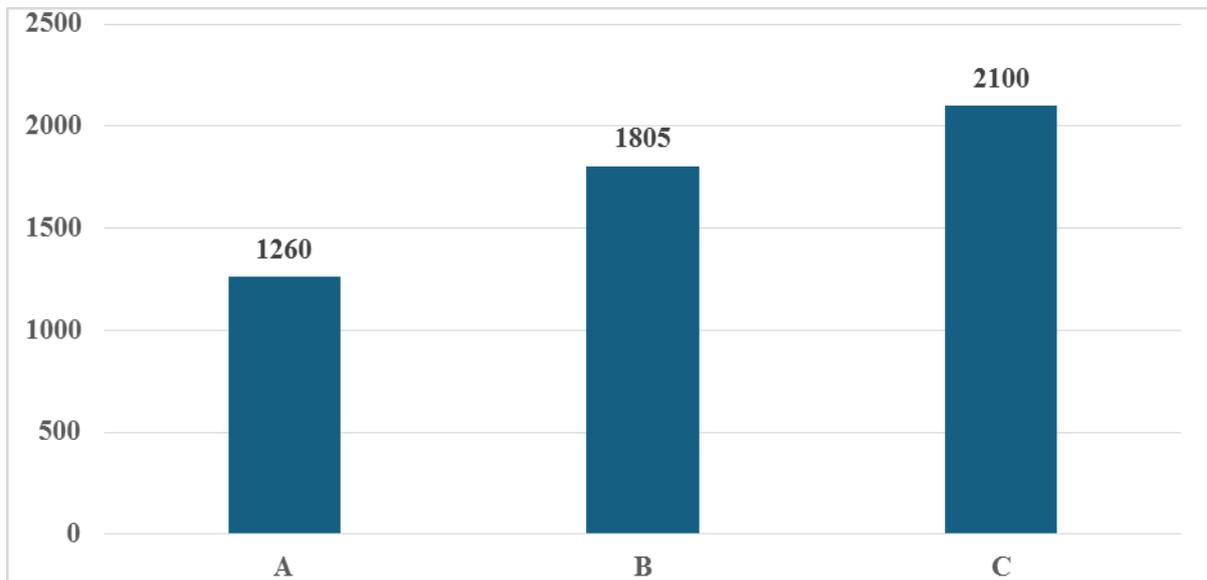


Fonte: Disponível em: blogdorildo.com. Acessado em: 21/04/24. Registro da Lagoa do Paó, ano 2016.

Analisando esse cenário, segundo Von Sperling a concentração de nutrientes como matéria orgânica, gerando assim, em um alto nível de DBO, também leva à geração de um ambiente propício à proliferação de algas e plantas aquáticas, que acabam absorvendo grande parte da luz que vai de encontro sobre o espelho d'água, diminuindo a transparência e deixando sem uma infiltração de luz ideal para a realização de fotossíntese.

O parâmetro analisado referente à concentração de coliformes termotolerantes/fecais obteve resultados abaixo do número máximo permitido pelo órgão da CONAMA, porém, demonstrou uma dinâmica de crescimento importante a ser pontuada. O Gráfico 4 representa o crescimento acentuado de concentração de coliformes fecais em seus três pontos de coleta.

Gráfico 4 - Diferentes concentrações de coliformes fecais nas três coletas de água feita na lagoa.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga Dos Santos (mês 05/2024).

O gráfico 4, apresenta diferentes resultados referente as concentrações de coliformes fecais nas três coletas de água feitas na lagoa, os resultados escalaram de forma crescente a quantidade de partículas encontrada na água, enquanto o local com menor concentração de coliformes se localizava distante das casas urbanas, onde recebia influência das precipitações, ocasionando em uma maior filtração de partículas poluentes, os dois índices maiores tinham sua localização as margens de quintais de casas urbanas, recebendo assim, maior numero dos impactos antropogênicos do local.

Sabendo disso, os demais parâmetros analisados como, ph, salinidade, temperatura, e fósforo total, mantiveram resultados adequados conforme o CONAMA (2005), apresentando concentrações abaixo do limite permitido.

Analisando esses resultados, essa pesquisa se propõe a levantar e definir os prováveis vetores que influenciam na qualidade de água da lagoa do Paó, identificando fontes poluidoras nas proximidades do objeto de estudo. onde constatou-se a presença de deposição de esgotos urbanos, mal cheiro e alto acúmulo de resíduos sólidos, tendo em vista a pouca distância entre a lagoa, e a rodovia, sendo presente também, residências as margens do corpo hídrico, intensificando assim, seu processo de degradação.

Portanto, nas áreas analisadas não existem cobertura vegetal ou mata ciliar, entre a margem e a rodovia, além de que a distância de 30 metros, entre o corpo hídrico e residências ou construções não é respeitada, descumprindo a lei das Áreas de Preservação Permanente

(APP), que são áreas protegidas pela Lei 12.651/2012, o "Novo Código Florestal Brasileiro", criado com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Conforme estabelece o Art.4 da lei que diz que as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: II - Nas áreas no entorno de lagos e lagoas naturais (50 m para corpos d'água com até 20 hectares, 100 m para os superiores a 20 hectares em zonas rurais e 30 m para os corpos d'água em zonas urbanas). Sabendo disso a figura 15, representa a degradação urbana ocasionada no corpo hídrico, dentro da área de app.

Figura 15 – Acumulo de resíduos e despejo de efluentes urbanos, (A) Resíduos sólidos e lançamentos de efluentes, (B) resíduos sólidos as margens da lagoa, (C) água cinza, (D) Resíduos sólidos na superfície da lagoa, (E), Residências dentro da margem de 30mxde distanciamento do corpo hídrico.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga dos Santos. (mês 06/2024).

A figura 16 a seguir apresenta alto acúmulo de resíduos sólidos, além de expor residências localizadas dentro da lagoa, descumprindo também, a lei dos 30m imposta pelo novo código florestal, resultando assim, no escoamento de efluentes domésticos das residências diretos no corpo hídrico, além disso, a figura também apresenta a mortalidade de peixes, sendo esse, um sinal de alto nível de poluição.

Figura 16- Influencia urbana as margens da lagoa, (A) Resíduos sólidos as margens da lagoa (B) baldes de residuos solidos as margens da lagoa, (C) Residencias construidas dentro do ambiente lagunar, descumprindo o protocolo de distanciamento já citado nessa pesquisa, (D) morte da biodiversidade local, devido ao alto acumulo de poluentes, (E), Residências com sistemas de despejos de efluentes domesticos dentro do corpo hídrico.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga dos Santos. (mês 06/2024).

A figura 17 a seguir apresenta residências localizadas dentro da lagoa, descumprindo juntamente das residências já vistas durante esse trabalho, a lei dos 30metros de distância estipulada pelo novo código florestal. Além disso, verificou-se também, a presença de animais

equinos no local, tendo em vista a existência de matéria orgânica provinda das fezes dos animais, esses resíduos contribuem para a poluição da água.

Figura 17- Impactos antropogênicos na lagoa do Paó, (A) e (B) Residências localizadas as margens do corpo hídrico, (C) água cinza e partículas de efluentes domésticos (D) Fezes de animais as margens da lagoa do Paó (E), alto acúmulo de plantas aquáticas e residências dentro da margem de 30m de distanciamento do corpo hídrico.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga dos Santos. (mês 06/2024).

Com a chegada das precipitações esse material é levado até o corpo hídrico entrando em contato com a água, aumentando exponencialmente a concentração de nutrientes no corpo hídrico, intensificando assim, o processo de eutrofização.

E por fim, a figura 18, apresenta grande acúmulo de resíduos sólidos, tanto as margens da lagoa quanto na superfície, além de alta quantidade de plantas aquáticas, retiradas da lagoa, e depositadas no meio do calçamento, Segundo Figueiredo et al (2007), esse aumento de vegetação aquática é resultado do acúmulo de poluentes e esgoto doméstico, pois quando o

ambiente está em equilíbrio, elas (as plantas) ocorrem em menor proporção e não causam problemas ao ecossistema.

Figura 18- acumulo de plantas aquáticas e despejo de resíduos sólidos (A) Resíduos sólidos presentes na superfície da lagoa, (B) e (C) apresenta alto número de plantas aquáticas retiradas da lagoa, (D) Resíduos sólidos na superfície da lagoa, (E), resíduos sólidos as margens do sistema lagunar.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga dos Santos. (mês 06/2024).

Nesse cenário, a lagoa do Paó apresenta vetores de poluição em vários pontos distintos, intensificando o processo de degradação do meio, notasse a influencia que a população tem quanto a essa problemática, tendo em vista a quantidade de resíduos sólidos encontrados em ambos os locais, evidenciando assim, que o ambiente lagunar em questão sofre ao longo dos anos grandes impactos antropogênicos, cada uma dessas atividades gera poluentes característicos que implica em determinada modificação no corpo hídrico receptor, Serra (2002), resultando em uma água imprópria para criação de peixes ou para consumo humano.

5.2 A PERCEPÇÃO DOS PESCADORES QUANTO À IMPORTÂNCIA PATRIMONIAL, E A QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA DO PAÓ

No ecossistema lagunar urbano as condições do ambiente do local, são influenciadas, entre diversos outros vetores, pela percepção de seus moradores, que modificam a imagem ambiental determinando a implementação dos hábitos alimentícios que conformam o uso. De acordo com o Quadro 2, a aplicação do questionário teve como alcance máximo, onze pescadores com diferentes particularidades socioeconômicas.

Quadro 2 Apresenta alguns dados em comum entre os entrevistados.

Idade	Nº de filhos	Ocupação	Escolaridade
61	4	Desempregado	Pescador 1/Analfabeto
60	4	Desempregado	Pescador 2/Analfabeto
42	5	Desempregado	Pescador 3/Analfabeto
56	2	Desempregado	Pescador 4/Analfabeto
60	2	Desempregado	Pescador 5/Analfabeto
41	3	Corte de Cana	Pescador 6/Analfabeto
54	3	Desempregado	Pescador 7/Analfabeto
59	3	Desempregado	Pescador 8/Analfabeto
30	1	Desempregado	Pescador 9/Analfabeto
39	3	Corte de Cana	Pescador 10/Ensino médio completo
41	4	Corte de Cana	Pescador 11/Ensino fundamental incompleto

Fonte: Marques, Weverton Gonzaga Dos Santos (mês 05/2024).

Entre os pescadores entrevistados, a classe social de baixa renda se destaca, o resultado obtido com os dez pescadores, mostra que 100% dos entrevistados apresentam renda mensal de até um salário-mínimo e com baixa escolaridade, contexto esse, que resulta na utilização dos recursos da lagoa como fonte de alimento de sua família como consta nos relatos do Quadro 3.

Quadro 3- Relatos dos pescadores entrevistados quanto a utilização dos peixes da lagoa.

Pescador 1	“Eu nunca vi ninguém vendendo não, acho que é sempre para consumo, eu pesco para a família toda, às vezes trago meus sobrinhos também, já pesco há mais de 25 anos”.
Pescador 2	“Eu fui levado para pescar pelo meu pai, desde muito cedo, cerca de 40 anos atrás ia mais para brincar do que pescar, mas hoje vivemos dos peixes da lagoa”.
Pescador 3	“Eu decidi pescar a uns 30 anos atrás, por causa dos meus filhos pequenos, sempre via pescadores dentro da lagoa, então decidi me juntar a eles também”.

Fonte: Questionário de aplicação 2024.

Sabendo disso, pode-se afirmar que a lagoa do Paó durante gerações, serve como fonte de alimento para moradores da cidade de Alagoa Grande, tendo em vista que cerca de 90% dos entrevistados utilizam a lagoa para pesca a mais de 20 anos, intensificando assim, a importância patrimonial que esse corpo hídrico tem, para com o município.

Figura 19- Crianças pescando durante a sangria da lagoa devido a altas precipitações.



Fonte: Instagram.com 15/04/24.

Com base nos resultados obtidos através do questionário, foi possível catalogar a biodiversidade e as espécies de peixes encontrados na lagoa como, tilápia, camarão, cágados, lambaris, traíras, e cascudos como consta no Quadro 4.

Quadro 4- Biodiversidade aquática local.

Nome popular	Nome científico
Tilápia	<i>Oreochromis niloticus</i>
Camarão	<i>Caridea</i>
Cágados	<i>Chelidae</i>
Lambaris/piabas	<i>Astyanax</i>
Traíra	<i>Hoplias</i>
Cascudo	<i>Loricariidae</i>

Fonte: Questionário de aplicação 2024.

Nesse contexto, sabendo que esses peixes são consumidos por parte da população local, foram feitas diversas indagações sobre a qualidade da água da lagoa durante as entrevistas (Quadro 5).

Quadro 5- Qual sua opinião relacionada ao escoamento de esgoto na lagoa?

Pescador 3	“Sim, eu sei que tem esgoto, mas quem polui mais é o pessoal que passa na rua, ou durante as festas, e esses quiosques aí, tu achas que a água suja eles jogam onde?”
Pescador 4	“Não me importo, é melhor porque a gente não paga esgoto, sempre me alimentei do peixe dessa lagoa, e até agora não tive nada não”
Pescador 2	“Acho complicado esse assunto, várias lagoas recebem o esgoto local, as vezes isso é necessário mesmo, aonde iria esse esgoto já que não tem tratamento prévio dele?”.
Pescador 5	“É um assunto delicado, mas a própria população suja a lagoa, principalmente depois das festas, já encontrei muito lixo boiando por aqui”.

Fonte: Questionário de aplicação 2024.

Analisando essas afirmações, nota-se, um desconhecimento relacionado às problemáticas causadas por esses resíduos, tanto ao meio ambiente, como para com a saúde da população. Ao decorrer do questionário também foi possível notar a insatisfação dos pescadores, quanto o comportamento da própria população, quando afirmado que, eles despejam resíduos sólidos como plástico, papel, garrafas, entre outras coisas que degradam o sistema lagunar. Partindo desta perspectiva, segundo Dias (2000) o desenvolvimento de projetos relacionados à Percepção Ambiental e Educação Ambiental podem proporcionar à comunidade de pescadores e moradores locais, uma maior sensibilização relacionada ao meio ambiente e com o contexto em que vivem.

A figura 20 representa a deposição de poluentes oriundos da própria população após dias de festas.

Figura 20- Apresenta grande acúmulo de resíduos sólidos na superfície da lagoa do Paó.



Fonte: blogdorildo.com acessado em com 21/04/24Registro da Lagoa do Paó, ano 2018

Quando questionados sobre como a lagoa era há trinta anos, ela possuía aspecto menos esverdeada e com maior presença da (Quadro 6).

Quadro 6- Respostas das perguntas de como a lagoa era a 30 anos atrás.

Pescador 6	“Há 30 anos atrás era uma lagoa menos esverdeada, com menos aspecto de lodo, ela também não tinha esse grande número de plantas, e cheiro também não era tão forte como é hoje em dia”.
Pescador 1	“A lagoa era menos poluída, nos anos 90, não existia esse problema da morte dos peixes, mas acho que a maior mudança que ocorreu foi no período da seca, em 2016, onde ela ficou completamente repleta de plantas”
Pescador 7	“Noto que a qualidade da água está piorando com o tempo, a profundidade mesmo percebo que está diminuindo, devido a quantidade de lixo encontrando no fundo da lagoa, além de que em épocas de secas, a quantidade de plantas aumenta muito, prejudicando na pesca”.

Fonte: Questionário de aplicação 2024.

Partindo desse cenário, conclui-se que a Lagoa do Paó, sofre grandes impactos antropogênicos, principalmente nos últimos 30 anos, tendo em vista, que durante esse período o município de Alagoa Grande-PB, segundo o IBGE (2022), passou por modificações urbanas, onde a taxa de urbanização cresceu em torno de 16,07%, nas últimas três décadas. O Quadro 7 apresenta a percepção da relação dos pescadores e a lagoa, destacaram a importação desse ambiente para a prática turística e como fonte de alimento

Quadro 7 - Relato das respostas dos pescadores quanto sua relação com a lagoa.

Pescador 9	“A relação que a gente tem é um pouco mais intensa que a dos moradores comuns, além de ser um ponto turístico, para nós, a nossa lagoa é fonte de alimento, não somos ricos, tenho três filhos para dar de comida e as vezes os peixes da lagoa são a única carne que temos acesso”.
Pescador 1	“A minha relação com a nossa lagoa vem de muitos anos já, tenho 54 anos e pesco aqui desde meus 14 anos de idade, aprendi com meu pai, que aprendeu com meu avô, passei por diferentes situações, secas, chuvas, e sei que a lagoa é poluída, todo mundo sabe que os esgotos vão para cá, mas a necessidade é maior”.
Pescador 10	“A lagoa é o nosso cartão postal, a gente tem um apreço muito grande por ela, é uma paisagem bela, e ainda uma fonte de alimento para o pessoal, mas que infelizmente com o tempo, vem perdendo grande parte de sua beleza”.

Fonte: Questionário de aplicação 2024.

Sabendo disso, a relação entre os pescadores e a lagoa é nos explicado a partir do conceito de topofilia, segundo Tuan (1980, p. 4), esse conceito é “[...] o elo afetivo entre a pessoa e o lugar ou ambiente físico. Difuso como conceito, vívido e concreto como experiência pessoal”. Ou seja, é o sentimento desenvolvido entre as pessoas e o ambiente natural ou construído, resultando em uma sensação de pertencimento aquele lugar, como já destacado pelos pescadores quando retratam a lagoa como “nossa”.

Na Figura 21 foi possível registrar atividades pesqueiras no ambiente lagunar estudado, onde é utilizada uma rede pesqueira conhecida popularmente como “tarrafa”.

Figura 21- pescador local na lagoa do Paó.



Fonte: Marques, Weverton Gonzaga Dos Santos (mês 01/2024).

Portando, foi possível também, questionar aos pescadores locais, qual a influência e as políticas ambientais dos governos municipais perante o estado da lagoa, e com base no quadro 8 a seguir, analisar, quais perspectivas de melhorias referentes a qualidade da água nos próximos anos.

Quadro 8 - Relatos sobre a influência política e a perspectiva de melhora da lagoa.

Pescador 10	“Os gestores públicos fazem o que podem, quando a população exige a limpeza, eles limpam, minha família come desse peixe e ninguém nunca reclamou, enquanto o estado da qualidade da água da lagoa daqui a alguns anos, a tendência é piorar ne”.
Pescador 8	“Até agora eu não tive problemas com a prefeitura, última vez que pedimos para limpar o mato que impedia a pesca, ele limpou, enquanto a qualidade da água, enquanto tiver peixe na lagoa, ela está boa de usar”.
Pescador 10	“Eu acho que algumas placas seriam bacanas, alertaria ao menos, a população que passa ao redor da lagoa, para não jogar mais lixos, mas nem isso eles fazem”.

Fonte: Questionário de aplicação 2024.

Analisando esse cenário, a falta de informações destinadas à população referente á questão ambiental, e a ineficiência de leis e projetos voltados a proteção recursos hídricos, no município, resultam em uma população vulnerável à contaminação de doenças oriundas do consumo do peixe da lagoa, tendo em vista, que os pescadores têm famílias que dependem do alimento disponibilizado pelo local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O meio ambiente e as relações antropogênicas sempre foram importantes áreas de estudo para a ciência geográfica contemporânea, o ser humano ao ocupar determinado espaço, tende a modificá-lo, diretamente ou indiretamente.

Portanto, a degradação hídrica no Brasil é um problema recorrente na nossa sociedade, os processos de urbanização, a falta de recursos direcionados para tratamento de esgotos, e a ineficiência de fiscalização referente à aplicação de leis ambientais e políticas relacionadas a saneamento básico, são intensificadores da expansão dessa problemática.

Na sociedade atual, discussões acerca de temáticas voltadas a questão ambiental, ganharam evidência nos últimos anos, o aquecimento global e as consequências ocasionadas pelo alto número de poluição no planeta, deixaram um alerta para órgãos em nível global.

Outrossim, quando analisado a nível local, governos municipais e estaduais, não dão a devida importância a questões relacionadas ao meio ambiente, a degradação de corpos hídricos são as principais consequências causadas pela falta de políticas públicas com enfoque na preservação e na valorização do meio natural.

As discussões relacionadas ao meio ambiente e preservação de corpos hídricos, abre caminhos para pensar novos meios de entendimento, como também traçar novos objetivos, na intenção de alcançar uma sociedade que busque conviver de maneira mais equilibrada com a natureza. Porém, é necessário compreender as raízes e a influência desse problema na atualidade, o fenômeno exposto nessa presente pesquisa, busca validar a importância de investimentos em saneamento básico, e em políticas ambientais que muitas vezes são escassas em municípios menores como no caso de Alagoa Grande-PB.

Através dos dados obtidos em laboratório e pesquisa bibliográfica pode-se apontar que a falta de planejamento urbano e ambiental, e a falta de investimento em saneamento básico são os principais vetores intensificadores da degradação da lagoa do Paó. Corpo hídrico esse, que demonstrou qualidade de água insatisfatória em todos os três pontos de coleta, apresentando parâmetros acima do permitido pelo órgão vigente. O ambiente lagunar em questão apresentou alto grau de impactos antropogênicos, resultado de atividades urbanas as margens, e deposição de efluentes domésticos, carecendo de cuidados e atenção por órgãos responsáveis, levando em consideração a vasta utilização de suas águas e de sua biodiversidade para múltiplos fins.

Expor essa problemática busca incentivar novos estudos sobre a temática, e provocar reflexão tanto nos moradores do município, como em órgãos responsáveis, além de

demonstrar a insatisfação referente a qualidade da água de um corpo hídrico considerado marco postal da cidade.

Sabe-se que a recuperação ambiental do corpo hídrico não acontece de um dia para noite, porém, o fortalecimento da educação ambiental no município, as implementações de leis voltadas á preservação desse recurso e obras voltadas ao tratamento prévio de esgotos e maior fiscalização ambiental tanto por parte da CAGEPA, como por parte do governo estadual e municipal, além de maiores investimentos em saneamento básico dentro do plano diretor já existente no município, são algumas soluções para amenizar esse problema.

Além do mais, essa discussão não se encerra aqui, muito pelo contrário, trazer essas temáticas ambientais analisando tanto a questão natural como a social, revelam a importância desse trabalho e a necessidade de se analisar a geografia como um todo, bem como seu potencial avanço em futuros projetos. Poder observar, comprovar e fazer a interligações com os prováveis vetores dessa problemática faz com que as pessoas consigam compreender tanto na teoria, como na prática o problema. Enfatizando a abrangência desse tema e a tendência social, e a necessidade de vislumbrar novos olhares, visto que o sistema atual, não consegue suprir os anseios ambientais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de AGOSTO, Paulo “e col” 2005. **A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública.** Revista: Eng. sanit. Ambient Vol.10 - Nº 3 - jul/set 2005, 219-228.

BRASIL. **Fundação Nacional de Saúde Relatório das atividades de saneamento.** Brasília: Funasa, 2020. janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 8 jan. 2007. Seção 1, p. 3.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução n.º 357,** de 17 de março de 2005. Brasília; 2005.

C. R. P.; SILVA, G. M. (2011) **Remoção de corante por uso de Aspergillus niger AN400 em reator em bateladas sequenciais.** Química Nova, v. 34, n. 7, p. 1119-1123

CETESB – **Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental. Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2013** Cetesb. São Paulo; 2013. 531 p. Relatório anual.

CHICAVA, Melika “e col” 2022. **Análise da qualidade da água superficial das lagoas grande e salgada em feira de santana-ba.** Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.44, v.1, p. 162-193, jan-abr/2022

CHRISTOFOLETTI, A. **A geografia física no estudo das mudanças ambientais.** In: CHRISTOFOLETTI, A. et al. (Org.) **Geografia e meio ambiente no Brasil.** São Paulo: Hucitec, 1995. p.334-45.

CONCEIÇÃO, Patricia “e coll” 2007). **Efeitos do crescimento urbano na qualidade das águas do riacho piauí, arapiraca-al.** Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 24, no 3, set/dez. 2007

CONLEY, d. J.; PAERL, H.W.; HOWARTH, R.W.; BOESCH, D.F.; SEITZINGER, S.P.; HAVENS, K.E.; LANCELOT, C.; LIKENS, G.E. (2009) **controlling eutrophication: nitrogen and phosphorus.** Science magazine , v. 323, p. 1014-1015.

COSTA, S. C.; HARTZ, S. M. **Evaluation of trace metals (cadmium, chromium, copper and zinc) in tissues of a commercially important fish (Leporinus obtusidens) from Guaíba Lake, Southern Brazil.** Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 52, n. 1, p. 241-250.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto; tradução Luciana de Oliveira da Rocha** – 2ed – Porto Alegre: Artmed, 2007

CUNHA, Fabio 1999. **crescimento urbano e poluição hídrica na zona norte de Londrina PR**. Revista Ra'e Ga. O Espaço Geográfico em Análise; Vol 3, (Año 1999). Londrina PR.

D.M.A.; BASSO, L.A.; VERDUM, R. (Orgs.). **Ambiente e lugar no urbano: a grande de estado trófico de um manancial receptor de efluente de estação de tratamento de esgoto**. 2011. Disponível em: < <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/VIII-005.pdf> >. Acesso em: 01 de ago de 2012

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental - princípios e práticas**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2000.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

FARENZENA, D.; TONINI, I. M.; CASSOL, R. **Considerações sobre a temática ambiental em Geografia**. **Geografia: Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v.11, n.1, p.1-8, 2001.

FENDRICH e OLIYNIK, 2002. **Efeitos do crescimento urbano na qualidade das águas do riacho piauí, arapiraca-al**. Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 24, no 3, set/dez. 2002

FIGUEIRÊDO, Maria Cléa Brito de et al. Avaliação da vulnerabilidade ambiental de reservatórios à eutrofização. **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 12, p. 399-409, 2007.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.

FREIRE, J. A. **Alagoa Grande: Sua história**. João Pessoa: Ideia, p. 01-177, 1988. **Geografia Contemporânea**. Curitiba: Editora da UFPR.

MENDONÇA. F.; KOZEL, S. (Orgs.) **Epistemologia da geografia e meio ambiente**.

Geographers), n. 24, p. 261-276. **here?** Trends in Ecology and Evolution 24: 201-207. 2009.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. Diretoria de Pesquisas/Departamento de População e Indicadores Sociais; 2000. [Acesso em: 22 abr. 2024]. Disponível em: www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/defaulttab.shtm.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. **Sinopse do censo demográfico 2022**. [Acesso em: 22 abr. 2024]. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=310620>.

IAS Instituto água e saneamento. Entenda o Marco Legal. Observatório do Marco Legal do Saneamento. [S. l.], 2021. Disponível em: <<https://marcolegal.aguaesaneamento.org.br/entenda-o-marco-legal/>>. Acesso em: 1 abr. 2024.

JUNK, W.J. PIEDADE, M.T.F., LOURIVAL, R., WITTMANN, F., KANDUS, P., LACERDA, L. D. & SCHÖNGART, J. 2014. **Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection.** *Aquat. Conserv.* 24 (1), 5-22. <http://dx.doi.org/10.1002/aqc.2386>.

LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento [Tese de Doutorado].** São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo; 2004.

LARSEN, D. **Diagnóstico do saneamento rural através de metodologia participativa. Estudo de caso: bacia contribuinte ao reservatório do rio verde, região metropolitana de Curitiba,** PR. 2010. 182 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

LIBANIO, P.A.C. (2016) **O uso de estratégias focadas em resultados para o controle da poluição hídrica no Brasil:** Simpósio LusoBrasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental 2016, Revista: Eng Sanit Ambient | v.21 n.4, p. 731-738 out/dez 2016 |

MAFFESOLI, Michel. **A contemplação do mundo.** Porto Alegre: Artes e Ofícios, 1995.

MANSOR, M. T. C. **Potencial de poluição de águas superficiais por fontes não pontuais de fósforo na bacia hidrográfica do ribeirão do pinhal, Limeira-SP.** 2005. 171 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MASSEY, D. 1999. **Space-time, science and the relationship between physical geography.**

MENDONÇA, F. (2017)., **geografia física e meio ambiente: uma reflexão à partir da geografia problemática socioambiental urbana.** *Revista da anpege*, 5(05), 123–134. [Htps://doi.org/10.5418/RA2009.05.05.0010](https://doi.org/10.5418/RA2009.05.05.0010)

MENDONÇA, F. 2002. **Geografia socioambiental.** In: **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea.** Curitiba: UFPR. 2002.

MENDONÇA, F 2009. **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea.1. ed. rev.** Curitiba: Editora UFPR, 2009, p. 111-120.

MIRANDA, Luiz Bruner de; CASTRO, Belmiro Mendes de; KJERFVE, Björn. **Princípios de oceanografia física estuários.** São Paulo: EDUSP, [2002].

NASCIMENTO, Júlio Cezar Dias. (2011). **CIDADE E URBANO: UMA ABORDAGEM TEÓRICA E CONCEITUAL**. Web Artigos. Disponível em: Acesso em: 18/01/2019.

OLIVEIRA, M.C.B. & MOLICA, R. (2003) **Cianobactéria Invasora- Aspectos Moleculares e Toxicológicos de *Cylindropermopsis Raciborskii* no Brasil**. Revista Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento, n. 30, p. 82-90.

PEIRCE, Charles Sanders, “**Semiótica**”, São Paulo, Editora Perspectiva, 1995; **Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora UFRGS.

PRODANOFF (2005), **Poluição Ambiental, Um Problema De Urbanização E Crescimento Desordenado Das Cidades**. Revista SUSTINERE, Rio de Janeiro, v.3, n. 1, p. 22-42, jan-jun, 2005

REBOUÇAS, A. C. **Água na Região Nordeste: desperdício e escassez. Estudos Avançados**. 1997; 11(29): 127-154. doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141997000100007>

RODRIGUES, K.; SILVA, K. M. L.; SILVA, G. M. M.; LIMA, P. C. C.; WANDERLEY, ROHDEN, F. et al. **Monitoramento microbiológico de águas subterrâneas em cidades do Extremo Oeste de Santa Catarina**. Ciência & Saúde Coletiva, v.14, n.6, p. 2199-2203, 2009.

SANTOS, MILTON. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SANTOS et al (2020). **Influência da urbanização no índice de estado trófico de um ecossistema lântico na bacia do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil**. Acta Biológica Catarinense. 7. 113-122.10.21726/abc.v7i1.577.

SERRA, Danielle et al. **Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana**. Revista Saúde publica v.1, n.2 p.123-125 Londrina PR 2002.

SILVEIRA, C.; ROSA, L.; MEES, J. B. R.; BORTOLI, M. M. **Determinação do índice SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS**. Disponível em www.snis.gov.br. Acesso em 25/04/07. SOUZA, S. M. T., **Disponibilidades Hídricas no Brasil**.

SNIS **Sstema Nacional de Informações sobre saneamento 2021**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/painel>>. Acesso em: 27 abr. 2024

SMITH, V. H. & SCHINDLER, D. W. **Eutrophication science: where do we go from SOARES, A. R. S.; et al. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento**. Cad. Saúde Pública, v.18, n.6, nov./dez. Rio de Janeiro, 2002.

SUERTEGARAY, D. M. A. **A Geografia Física no final do século XX. Boletim Gaúcho de Geografia**, Porto Alegre, v.18, p.27-31, 1991.

SUERTEGARAY, D.M.A. 2000. **Espaço Geográfico uno múltiplo**. In: SUERTEGARAY: Editora UFPR, 2000.

SUERTEGARAY, D. M. A.; NUNES, J. O. R. **A Natureza da Geografia Física na Geografia.Revista Terra Livre**, São Paulo, ed. 17, p. 11 -24, 2001.

SUERTEGARAY, D.M.A. 2004. **Geografia Física ou Geografia Ambiental Curitiba**: Editora UFPR, 2004.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente; tradução: Livia de Oliveira**. São Paulo: Difel, 1980.

TUCCI, C. E. **Apreciação do plano nacional de recursos hídricos e visão prospectiva dos programas e ações. Documento de apoio às ações de planejamento da Agência Nacional de Águas. Brasília**: ANA, 2001. 53 p.

TUCCI, C. E. M. 1997. **Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: Editora da Universidade**: ABHR, 1997. 943 p. (Coleção ABHR de recursos hídricos, v. 4).

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. DESA-UFMG**.1996

APÊNDICES



LABORATÓRIO: MAIS ÁGUA SERVIÇOS DE TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

LAUDO DE ANÁLISE N° 043/01

EMIÇÃO DE LAUDO: 29 de Janeiro de 2024

DADOS DO SOLICITANTE			
NOME	WEVERTON GONZAGA DOS SANTOS MARQUES		
CPF	125.425.214-25		
ENDEREÇO	RUA GEDEÃO AMORIM	CEP	58.388-000
BAIRRO	CENTRO	CIDADE - UF	ALAGOA GRANDE - PB
TELEFONE	(83) 9.9334-3426		
RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO	Sr. WEVERTON		

DADOS DA AMOSTRA			
MATRIZ DA AMOSTRA	ÁGUA		
RESPONSÁVEL PELA COLETA DA AMOSTRA	CLIENTE		
DESCRIÇÃO DA ANÁLISE	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO EFLUENTE		
DATA / HORA	18/01/2024 / 15:00hs		
LOCAL DA AMOSTRA	LAGOA DO PAÓ - PONTO A		
CONDIÇÕES DA AMOSTRA	<input type="checkbox"/> TEMPERATURA AMBIENTE	<input checked="" type="checkbox"/> REFRIGERADO	<input type="checkbox"/> CONGELADO

RESULTADOS ANALÍTICOS

ENSAIO MICROBIOLÓGICO			
ENSAIO	RESULTADO	*VMP	**METODOLOGIA
COLIFORMES FECAIS	1,26 x 10 ³	2,5 x 10 ³	SMEWW 23 Ed. 9222 D

ENSAIO FÍSICO				
PARÂMETROS	RESULTADOS	UNIDADE	*VPM	**METODOLOGIA
pH	7,15	-	6,5 - 8,5	SMEWW 23 Ed. 4500 H ⁺ - B
SALINIDADE	0,91	ppt	-	SMEWW 23 Ed. 2520
TEMPERATURA	23,1	°C	-	SMEWW 23 Ed. 2550 B
TURBIDEZ	107,02	uT	VIRTUALMENTE AUSENTE	SMEWW 23 Ed. 2130 B

ENSAIO QUÍMICO				
PARÂMETROS	RESULTADOS	UNIDADE	*VPM	**METODOLOGIA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5,20	83,91	ppm O ₂	-	SMEWW 23 Ed. 5210 B
FOSFÓRO TOTAL	0,10	ppm em P	0,186	SMWW 23 Ed 4500 P
NITROGÊNIO AMONÍACAL TOTAL	2,23	ppm em N	0,70	SMWW 23 Ed 4500 N

INFORMAÇÕES

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

*Abreviatura: VMP: Valor Máximo Permitido;

**Metodologias: APHA - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23^a ed. 2017.

Legislação: RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Art. 6° As águas salobras são assim classificadas: III - classe 2: águas que podem ser destinadas: a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.

CONCLUSÕES

Os parâmetros Turbidez, e Nitrogênio não estão em conformidade quando comparados com a RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Art. 6° As águas salobras são assim classificadas: III - classe 2: águas que podem ser destinadas: a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.

RESPONSÁVEL TÉCNICO
Msc. OSCAR BORGES MELO
CRQ: 19.3.00292 - XIX REGIÃO

MAIS ÁGUA SERVIÇOS DE TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS LTDA - CNPJ: 43.374.196/0001-97
Av. Júlia Freire, nº1106, Sala 306, Torre, João Pessoa/PB - CEP: 58040-040.
(83) 9.8197-7186 / analisemaisagua@gmail.com

Licença Sanitária - GVS: N° 06294 M - Licença SEMAM: 9189-22-JP-LOS - Licença CRQ 19º Região: N° 003/2024



LABORATÓRIO: MAIS ÁGUA SERVIÇOS DE TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

LAUDO DE ANÁLISE N° 044/01

EMIÇÃO DE LAUDO: 29 de Janeiro de 2024

DADOS DO SOLICITANTE			
NOME	WEVERTON GONZAGA DOS SANTOS MARQUES		
CPF	125.425.214-25		
ENDEREÇO	RUA GEDEÃO AMORIM	CEP	58.388-000
BAIRRO	CENTRO	CIDADE - UF	ALAGOA GRANDE - PB
TELEFONE	(83) 9.9334-3426		
RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO	Sr. WEVERTON		

DADOS DA AMOSTRA			
MATRIZ DA AMOSTRA	ÁGUA		
RESPONSÁVEL PELA COLETA DA AMOSTRA	CLIENTE		
DESCRIÇÃO DA ANÁLISE	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO EFLUENTE		
DATA / HORA	18/01/2024 / 15:00hs		
LOCAL DA AMOSTRA	LAGOA DO PAÓ - PONTO B		
CONDIÇÕES DA AMOSTRA	<input type="checkbox"/> TEMPERATURA AMBIENTE	<input checked="" type="checkbox"/> REFRIGERADO	<input type="checkbox"/> CONGELADO

RESULTADOS ANALÍTICOS

ENSAIO MICROBIOLÓGICO			
ENSAIO	RESULTADO	*VMP	**METODOLOGIA
COLIFORMES FECAIS	1,85 x 10 ³	2,5 x 10 ³	SMEWW 23 Ed. 9222 D

ENSAIO FÍSICO				
PARÂMETROS	RESULTADOS	UNIDADE	*VPM	**METODOLOGIA
pH	7,18	-	6,5 - 8,5	SMEWW 23 Ed. 4500 H - B
SALINIDADE	0,87	ppt	-	SMEWW 23 Ed. 2520
TEMPERATURA	23,0	°C	-	SMEWW 23 Ed. 2850 B
TURBIDEZ	95,11	uT	VIRTUALMENTE AUSENTE	SMEWW 23 Ed. 2130 B

ENSAIO QUÍMICO				
PARÂMETROS	RESULTADOS	UNIDADE	*VPM	**METODOLOGIA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO _{5,20}	107,44	ppm O ₂	-	SMEWW 23 Ed. 5210 B
FOSFÓRO TOTAL	0,07	ppm em P	0,186	SMWW 23 Ed. 4500 P
NITROGÊNIO AMONÍACAL TOTAL	2,138	ppm em N	0,70	SMWW 23 Ed. 4500 N

INFORMAÇÕES

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

*Abreviatura: VMP: Valor Máximo Permitido;

**Metodologias: APHA - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23ª ed. 2017.

Legislação: RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Art. 6° As águas salobras são assim classificadas: III - classe 2: águas que podem ser destinadas: a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.

CONCLUSÕES

Os parâmetros Turbidez, e Nitrogênio não estão em conformidade quando comparados com a RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Art. 6° As águas salobras são assim classificadas: III - classe 2: águas que podem ser destinadas: a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.

RESPONSÁVEL TÉCNICO

MSc. OSCAR BORGES MELO

CRQ: 19.3.00292 - XIX REGIÃO

MAIS ÁGUA SERVIÇOS DE TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS LTDA - CNPJ: 43.374.196/0001-97

Av. Júlia Freire, n°1106, Sala 306, Torre, João Pessoa/PB - CEP: 58040-040.

(83) 9.8197-7186 / analisemaisagua@gmail.com

Licença Sanitária - GVS: N° 06294 M - Licença SEMAM: 9189-22-JP-LOS - Licença CRQ 19ª Região: N° 003/2024



LABORATÓRIO: MAIS ÁGUA SERVIÇOS DE TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS LTDA

LAUDO DE ANÁLISE N° 043/01

EMIÇÃO DE LAUDO: 29 de Janeiro de 2024

DADOS DO SOLICITANTE			
NOME	WEVERTON GONZAGA DOS SANTOS MARQUES		
CPF	125.425.214-25		
ENDEREÇO	RUA GEDEÃO AMORIM	CEP	58.388-000
BAIRRO	CENTRO	CIDADE - UF	ALAGOA GRANDE - PB
TELEFONE	(83) 9.9334-3426		
RESPONSÁVEL PELA SOLICITAÇÃO	Sr. WEVERTON		

DADOS DA AMOSTRA			
MATRIZ DA AMOSTRA	ÁGUA		
RESPONSÁVEL PELA COLETA DA AMOSTRA	CLIENTE		
DESCRIÇÃO DA ANÁLISE	ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DO EFLUENTE		
DATA / HORA	18/01/2024 / 15:00hs		
LOCAL DA AMOSTRA	LAGOA DO PAÓ - PONTO A		
CONDIÇÕES DA AMOSTRA	<input type="checkbox"/> TEMPERATURA AMBIENTE	<input checked="" type="checkbox"/> REFRIGERADO	<input type="checkbox"/> CONGELADO

RESULTADOS ANALÍTICOS

ENSAIO MICROBIOLÓGICO			
ENSAIO	RESULTADO	*VMP	**METODOLOGIA
COLIFORMES FECAIS	1,26 x 10 ³	2,5 x 10 ³	SMEWW 23 Ed. 9222 D

ENSAIO FÍSICO				
PARÂMETROS	RESULTADOS	UNIDADE	*VPM	**METODOLOGIA
pH	7,15	-	6,5 - 8,5	SMEWW 23 Ed. 4500 H ⁺ - B
SALINIDADE	0,91	ppt	-	SMEWW 23 Ed. 2520
TEMPERATURA	23,1	°C	-	SMEWW 23 Ed. 2550 B
TURBIDEZ	107,02	uT	VIRTUALMENTE AUSENTE	SMEWW 23 Ed. 2130 B

ENSAIO QUÍMICO				
PARÂMETROS	RESULTADOS	UNIDADE	*VPM	**METODOLOGIA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO - DBO 5,20	83,91	ppm O ₂	-	SMEWW 23 Ed. 5210 B
FOSFÓRO TOTAL	0,10	ppm em P	0,186	SMWW 23 Ed 4500 P
NITROGÊNIO AMONÍACAL TOTAL	2,23	ppm em N	0,70	SMWW 23 Ed 4500 N

INFORMAÇÕES

Os resultados emitidos aplicam-se exclusivamente à amostra analisada.

*Abreviatura: VMP: Valor Máximo Permitido;

**Metodologias: APHA - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23^a ed. 2017.

Legislação: RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Art. 6° As águas salobras são assim classificadas: III - classe 2: águas que podem ser destinadas: a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.

CONCLUSÕES

Os parâmetros Turbidez, e Nitrogênio não estão em conformidade quando comparados com a RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Art. 6° As águas salobras são assim classificadas: III - classe 2: águas que podem ser destinadas: a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário.

RESPONSÁVEL TÉCNICO
Msc. OSCAR BORGES MELO
CRQ: 19.3.00292 - XIX REGIÃO

MAIS ÁGUA SERVIÇOS DE TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS LTDA - CNPJ: 43.374.196/0001-97
Av. Júlia Freire, nº1106, Sala 306, Torre, João Pessoa/PB - CEP: 58040-040.
(83) 9.8197-7186 / analisemaisagua@gmail.com

Licença Sanitária - GVS: N° 06294 M - Licença SEMAM: 9189-22-JP-LOS - Licença CRQ 19º Região: N° 003/2024