



**INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS CABEDELLO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RHUANA BEATRIZ CHIANCA FRANÇA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DURANTE A FASE INICIAL
DE EXECUÇÃO DO PROJETO ORLA NO DIQUE DE CABEDELLO**

CABEDELLO-PB

2025



**INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS CABEDELLO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RHUANA BEATRIZ CHIANCA FRANÇA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DURANTE A FASE INICIAL
DE EXECUÇÃO DO PROJETO ORLA NO DIQUE DE CABEDELLO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia da Paraíba (IFPB) - Campus
Cabedelo, como requisito para conclusão do
Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas.

**Orientador: Profa. Dra. Maiara Gabrielle
de Souza Melo**

CABEDELLO-PB

2025

Dados Internacionais de Catalogação – na – Publicação – (CIP)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB

S237a Santos, Rhuana Beatriz Chianca França dos.
Avaliação dos impactos ambientais durante a fase inicial de execução do
Projeto Orla no dique de Cabedelo / Rhuana Beatriz Chianca França dos Santos –
Cabedelo, 2025.
54 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) –
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB.
Orientadora: Prof. Dra. Maiara Gabrielle de Souza Melo.

1. Impacto ambiental. 2. Avaliação ambiental. 3. Meio ambiente. I. Título.

CDU 504.61

FOLHA DE APROVAÇÃO
RHUANA BEATRIZ CHIANCA FRANÇA DOS SANTOS

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DURANTE A FASE INICIAL DE
EXECUÇÃO DO PROJETO ORLA NO DIQUE DE CABEDELO

APROVADA EM: 21/ 07 / 2025.

Cabedelo, _____, _____ de 2025.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
MAIARA GABRIELLE DE SOUZA MELO
Data: 08/06/2026 14:02:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Maiara Gabrielle de Souza Melo_
Orientador – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB



Documento assinado digitalmente
CASSIUS RICARDO SANTANA DA SILVA
Data: 06/06/2026 09:15:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Cassius Ricardo Santana da Silva
Membro interno – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB



Documento assinado digitalmente
THIAGO LEITE DE MELO RUFFO
Data: 04/06/2026 16:42:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Thiago Leite de Melo Ruffo_
Membro Interno – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB

DEDICATÓRIA

À minha bisavó, Edna Freire de França, que
me criou com amor, firmeza e valores que
moldaram quem sou. Esta conquista carrega

também o reflexo da sua dedicação e do seu exemplo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por permitir chegar até aqui com saúde e sabedoria para concluir este trabalho.

Em seguida a minha bisavó, por ter me criado da melhor forma possível, com amor, educação e me inspirando com sua inteligência, e embora sua escolaridade seja de ensino médio incompleto, é autora de dois livros, atriz e a primeira atriz premiada pelo Teatro Santa Catarina da cidade de Cabedelo/PB.

Aos meus pais Katarine Chianca de França e Plácido Alves dos Santos Sobrinho, sou grata pelo amor incondicional. À minha madrastra Dayse Helena Brilhante Pires, deixo meu reconhecimento por ter acreditado em mim desde o início, ao me inscrever no curso através do Sisu com a minha nota do Enem - confiança que se mantém até hoje.

Agradeço também uma amiga do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, que através do estímulo dela pude continuar até aqui, Maria Luiziani Marinho da Silva, com a qual morei no início do curso em uma república de amigos, nomeada República Tcheca.

Um agradecimento especial à Prof. Dr^a Maiara Gabrielle de Souza Melo, minha orientadora que foi parceira em todo este longo período que tive dificuldade na escrita do trabalho e estendendo à toda a Instituição Federal da Paraíba, campus Cabedelo, pelo acolhimento, ensino de qualidade e compreensão durante toda a minha formação.

Por fim, agradeço a minha família, minhas filhas: Diana Ágatha Carvalho de França, Isabela Ohana Carvalho de França e meu cônjuge Davi Pinto de Carvalho, que me fortalecem no dia a dia e fazem acreditar que sou capaz.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo realizar a avaliação de impactos ambientais no Dique durante a fase inicial do Projeto Orla. Localizado no município de Cabedelo – PB, o Dique é conhecido por sua beleza natural; no entanto, vem sofrendo com diversos impactos ambientais. Foram utilizados os procedimentos principais: Identificação e avaliação de impactos ambientais no Dique de Cabedelo e Monitoramento ambiental. Para isso, foram utilizadas as técnicas de *Check List* de Impactos Ambientais, Análise dos Parâmetros Físico-Químicos da Água e o Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PARs), este sendo adaptado de Callisto *et al.* (2004). Foram delimitados três pontos para a coleta e análise dos parâmetros físico-químicos da água, bem como para a aplicação do PARs e do *check list*. As análises foram realizadas em três períodos distintos: nos meses de junho, julho e agosto de 2022. Os resultados identificaram 13 impactos ambientais negativos e 1 impacto positivo. Entre os negativos, destacam-se a presença de resíduos sólidos, desmatamento, erosão, terraplanagem e a presença de indústrias em áreas sensíveis, especialmente no P1. No P2, observou-se o acúmulo de resíduos no canal de drenagem e a remoção de vegetação. Já o P3 registrou uma leve redução no número total de impactos, passando de 7 (em junho) para 5 (em agosto), sugerindo uma possível atenuação local ou menor atividade antrópica nesse trecho. O turismo e lazer foram os únicos impactos positivos identificados na pesquisa. Quanto aos parâmetros físico-químicos, a temperatura variou pouco (26,4 °C a 27,1 °C), enquanto a condutividade elétrica aumentou em todos os pontos. O pH variou entre 6,09 e 8,13, mantendo-se dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005. A turbidez foi baixa em todas as amostras, e a salinidade permaneceu dentro da faixa típica de águas salobras e marinhas, caracterizando um ambiente estuarino. A aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Rios revelou sinais de degradação nos trechos do Dique de Cabedelo. A baixa pontuação em critérios como ocupação das margens, erosão e alterações antrópicas indica a presença de interferências humanas. No entanto, a boa transparência da água e o tipo de fundo ainda evidenciam certa conservação natural. Com base nos resultados, a aplicação do método do *check list* e do PAR permitiu a identificação e caracterização dos impactos ambientais no Dique durante a fase inicial do Projeto Orla. Pretende-se, com esta pesquisa, contribuir para a conservação do local e complementar as ações realizadas pelo Coletivo Diqueline, que promove mutirões de limpeza no Dique desde 2018.

Palavras-chave: Impacto Ambiental; Dique de Cabedelo; Protocolo de Avaliação Rápida de Rios; *Checklist*; Conservação.

ABSTRACT

The present study aimed to assess environmental impacts on the Dique during the initial phase of the *Projeto Orla*. Located in the municipality of Cabedelo – PB, the Dique is known for its natural beauty; however, it has been suffering from various environmental impacts. The main procedures employed were: identification and assessment of environmental impacts on the Dique de Cabedelo and environmental monitoring. To achieve this, the following techniques were used: Environmental Impact Checklist, Analysis of the Physical-Chemical Parameters of Water, and the Rapid River Assessment Protocol (RRAP), adapted from Callisto et al. (2004). Three points were demarcated for the collection and analysis of the water's physical-chemical parameters, as well as for the application of the RRAP and the checklist. The analyses were carried out over three distinct periods: in June, July, and August 2022. The results identified 13 negative environmental impacts and 1 positive impact. Among the negative ones, the most notable were the presence of solid waste, deforestation, erosion, earthworks, and the presence of industries in sensitive areas, especially at point P1. At P2, waste accumulation in the drainage channel and vegetation removal were observed. Point P3 showed a slight decrease in the total number of impacts, from 7 (in June) to 5 (in August), suggesting possible local mitigation or reduced anthropogenic activity in that section. Tourism and recreation were the only positive impacts identified in the study. Regarding the physical-chemical parameters, temperature varied little (26.4 °C to 27.1 °C), while electrical conductivity increased at all points. The pH ranged from 6.09 to 8.13, remaining within the limits established by CONAMA Resolution No. 357/2005. Turbidity was low in all samples, and salinity remained within the typical range for brackish and marine waters, characterizing an estuarine environment. The application of the Rapid River Assessment Protocol revealed signs of degradation in sections of the Dique de Cabedelo. The low scores in criteria such as bank occupation, erosion, and anthropogenic alterations indicate the presence of human interference. However, the good water transparency and the type of riverbed still demonstrate a certain degree of natural conservation. Based on the results, the application of the checklist method and the RRAP allowed for the identification and characterization of environmental impacts on the Dique during the initial phase of the *Projeto Orla*. This research aims to contribute to the conservation of the area and complement the actions carried out by the *Coletivo Diqueline*, which has been organizing cleanup efforts at the Dique since 2018.

Keywords: Environmental Impact; Dique de Cabedelo; Rapid River Assessment Protocol; Checklist; Conservation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Indicador de Impacto Ambiental	18
Figura 2: Dique de Cabedelo	21
Figura 3: Demarcação dos pontos de coleta de água	22
Figura 4: Coleta e análise dos parâmetros físico-químicos da água.	25
Aplicação de Protocolos de Avaliação Rápida de Rios	26
Figura 5: Retirada da vegetação para construção da pista de acesso ao Dique.	31
Figura 6: Ocorrência da terraplanagem do terreno.	32
Figura 7: Coleta e Análise da Turbidez da água.	36
Figura 8: Canal de dragagem com presença de resíduos sólidos	39
Figura 9: Logo do Coletivo Diqueline.	40
Figura 10: Mutirão realizado em 27/08/2018.	41
Figura 11: Mutirão realizado em 26/11/2018.	41
Figura 12: Mutirão realizado em 17/09/2018.	41
Figura 13: Mutirão realizado em 13/04/2019.	42
Figura 14: Mutirão realizado em 06/06/2022.	42
Figura 15: Disposição das lixeiras.	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Pontos demarcados no Dique de Cabedelo	22
Quadro 2: Data e métodos utilizados em cada ponto	23
Quadro 3: Atributo e caracterização dos impactos ambientais	24
Quadro 4: Primeira parte do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR)	26
Quadro 5: Segunda parte do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR)	27
Quadro 6: Classificação dos trechos conforme PAR aplicado	29
Quadro 7: Frequências de Impactos Ambientais no CheckList	29
Quadro 8: Frequência dos Impactos Ambientais Positivos na CheckList	30
Quadro 9: Caracterização dos impactos ambientais identificados no Dique de Cabedelo.	32
Quadro 10: Resultados da Temperatura de Oxigênio Dissolvido	34
Quadro 11: Resultados da Condutividade Elétrica	35
Quadro 12: Resultados do PH in loco	35
Quadro 13: Resultados da Salinidade	37
Quadro 14: Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR)	37

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental

IAIA - *International Association for Impact Assessment*

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

EIS - *Environmental Impact Statement*

EMBRAPA - Empresa brasileira de pesquisa agropecuária

HLPF - *High-Level Political Forum*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MMA - Ministério do Meio Ambiente

NEPA - *National Environmental Policy Act*

OD - Oxigênio dissolvido

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organização das Nações Unidas

PARs - Protocolos de Avaliação Rápida de Rios

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS.....	17
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1. Avaliação de Impacto Ambiental.....	17
3.2. Monitoramento ambiental por meio do Protocolo de Avaliação Rápida de rios.....	19
3.3. Análise de Parâmetros físico-químicos da água.....	20
4. METODOLOGIA.....	22
4.1. Caracterização da Área de estudo.....	22
4.2. Procedimentos metodológicos.....	23
4.2.1. Demarcação dos pontos para coleta de água.....	24
4.2.2. Identificação e avaliação de impactos ambientais no Dique de Cabedelo.....	26
4.2.3. Monitoramento ambiental.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5.1. Identificação e avaliação de impactos ambientais no Dique de Cabedelo.....	31
5.2. Análise dos parâmetros físico-químicos da água.....	35
5.3. Protocolos de Avaliação Rápida de Rios.....	39
5.4. Ações de sensibilização ambiental do Coletivo Diqueline.....	41
6. CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXO A - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS.....	53
ANEXO B - CHECK LIST PARA IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS...	56

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Resolução nº 01/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o impacto ambiental é definido como qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, resultante de atividades humanas (Brasil, 1986).

Entre os principais agentes causadores de impactos ambientais destacam-se o descarte inadequado de resíduos, o crescimento urbano desordenado, o lançamento de efluentes industriais e domésticos, além da exploração excessiva dos recursos naturais - fatores que comprometem significativamente o equilíbrio dos ecossistemas. Nesse contexto, a promoção de estudos técnicos e a implementação de ações efetivas voltadas à prevenção, redução e mitigação dos impactos ambientais tornam-se fundamentais para a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Cabedelo é classificada como uma península por estar cercada por água em quase toda a sua extensão. Conecta-se a uma porção maior de terra firme e se estende pelo continente, demarcada de um lado pelo Rio Paraíba e, do outro, pelas águas do Oceano Atlântico. De acordo com o IBGE (2016), Cabedelo é reconhecido como o segundo núcleo de colonização do estado da Paraíba. O nome do município, que significa 'pequeno cabo', está relacionado à formação geográfica resultante da deposição de sedimentos arenosos na foz de um rio (Barbosa; Furrier; Souza, 2018).

Situado entre os municípios de Lucena, João Pessoa, Santa Rita, Bayeux e Cabedelo, o estuário do Rio Paraíba possui uma extensão aproximada de 22 km. A região foi reconhecida como área prioritária para conservação pela Portaria MMA nº 9/2007, devido à ocorrência de ecossistemas de elevada importância ecológica, como restingas, estuários, banhados e recifes, que abrigam significativa biodiversidade e desempenham funções essenciais à manutenção dos serviços ambientais (Araújo; Bezerra, 2018). Estuário é definido, segundo Pritchard (1967) como:

[...] Um corpo d' água costeiro semifechado, com uma livre ligação com o oceano aberto, no interior do qual a água do mar se dilui, de forma mensurável, com a água doce oriunda da drenagem continental (Pritchard, 1967, p.12).

Ainda nessa região de transição, encontra-se o Dique, uma estrutura construída com o objetivo de conter ou controlar o fluxo de água. Os diques emergentes, submersos e muros de contenção das barrancas, são estruturas físicas construídas para manter a profundidade dos

canais. A construção de tais estruturas causa a alteração do habitat, modifica a vegetação das margens do rio, cria velocidade d'água bem como remansos localizados com baixa velocidade (Silva, 2004). Além disso, por essa região possuir a capacidade natural de renovação, proporcionada pela ação das marés, a região configura-se como uma ambiente favorável à implantação de instalações portuárias, comerciais e navais (Correia *et al.*, 2015). Dessa forma, há um grande fluxo de navios, que gera impacto na biodiversidade, uma vez que é necessário realizar a dragagem para possibilitar a passagem dos navios.

Além de seu valor ecológico, o estuário associado ao Dique representa uma importante fonte de renda e subsistência para os pescadores locais (Araújo, 2014). O espaço também se destaca como área para a prática de esportes, como o surfe - inclusive como cenário de campeonatos - , além de atividades de lazer e bem-estar, tanto para moradores quanto para turistas.

Em 2022, foi iniciado o Projeto Orla (MMA, 2022), que teve como finalidade a revitalização e o aprimoramento da infraestrutura ao longo da zona costeira do município, com vistas à valorização territorial e ao fomento da atividade turística (Alves, 2023). Apesar de seu potencial para promover o desenvolvimento socioeconômico local, tais intervenções podem acarretar impactos ambientais significativos, como o descarte inadequado de resíduos sólidos, a ocupação irregular do solo e o lançamento de efluentes industriais e domésticos, comprometendo a integridade dos ecossistemas costeiros.

Considerando a grande importância ecológica da região, moradores locais organizaram ações voluntárias que resultaram na criação do Coletivo Diqueline, o qual pertence a rede social do instagram @diqueline. O Coletivo é formado por moradores locais, entre os quais está a autora deste estudo. Essa iniciativa evidencia a necessidade de investigar os principais fatores que impactam negativamente o estuário, entre os quais se destacam: o acúmulo de resíduos sólidos, o tráfego de veículos e o lançamento de efluentes industriais e urbanos.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os impactos ambientais identificados na região do Dique de Cabedelo, no contexto da fase inicial de execução do Projeto Orla. Para isso, foram aplicadas metodologias como o Protocolo de Avaliação Rápida de Rios, adaptado de Callisto *et al.* (2002), a avaliação de impactos ambientais conforme os critérios propostos por Sánchez (2008), além da análise de parâmetros físico-químicos da água nos pontos demarcados.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral

- Analisar os impactos ambientais observados na área do Dique de Cabedelo durante a fase inicial de implementação do Projeto Orla.

Objetivos específicos

- Identificar os impactos ambientais no Dique de Cabedelo;
- Avaliar os impactos ambientais identificados;
- Aplicar o Protocolo de Avaliação Rápida de Rios;
- Realizar análise dos parâmetros físico-químicos da água, com a medição de parâmetros como pH, condutividade elétrica, salinidade, oxigênio dissolvido, temperatura e turbidez;
- Descrever ações de sensibilização ambiental realizadas pelo Coletivo Diqueline na área estudada.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. Avaliação de Impacto Ambiental

O termo Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) foi integrado na terminologia e literatura ambiental por meio da legislação pioneira dos Estados Unidos, a *National Environmental Policy Act* (NEPA) - Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Sánchez, 2008). Aprovada pelo Congresso em 1969 e em vigor desde 1º de janeiro de 1970, a NEPA tornou-se um marco no planejamento ambiental, servindo de modelo para legislações semelhantes em diversos países ao redor do mundo. Segundo Sánchez (2008), a lei exige a elaboração de uma “declaração detalhada” sobre os impactos ambientais de iniciativas do governo federal.

A Avaliação de Impacto Ambiental, compreendida como um instrumento de planejamento, é entendida, na clássica formulação de Munn (1979), como uma atividade de caráter técnico-científico cujo objetivo é identificar, prever e interpretar as consequências sobre o meio ambiente de uma dada ação humana, como, por exemplo, um projeto de engenharia, um plano de desenvolvimento regional ou, ainda, programas governamentais diversos. Uma definição sintética é adotada pela *International Association for Impact Assessment* (IAIA): “Avaliação de impacto, simplesmente definida, é o processo de

identificar as consequências futuras de uma ação presente ou proposta" (Sánchez, 2008, p.39).

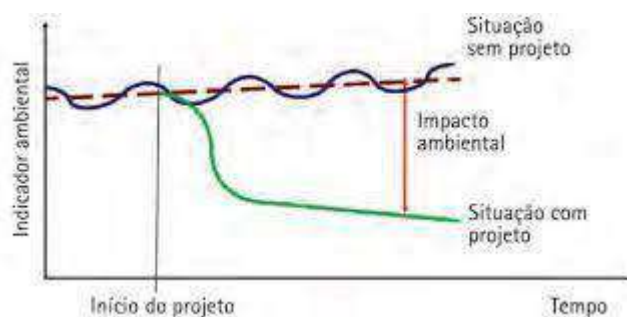
Segundo Coletti (2012), a Avaliação de Impacto Ambiental opera não apenas como ferramenta técnica, mas também como instrumento político ao promover a participação da sociedade e fortalecer processos de gestão e educação ambiental.

A elaboração de estudos de impacto ambiental vai além da simples coleta de dados ou descrição técnica dos efeitos ambientais. Segundo Dreyfus e Ingram (1976, p. 254), o objetivo principal do *Environmental Impact Statement* (EIS) não era apenas produzir informações detalhadas, mas provocar uma mudança efetiva nas decisões administrativas. Isso reforça a ideia de que os instrumentos de avaliação ambiental devem atuar como ferramentas estratégicas na gestão pública, influenciando diretamente o processo decisório e promovendo maior responsabilidade socioambiental por parte dos órgãos envolvidos.

A identificação, avaliação e classificação dos impactos são etapas fundamentais em processos na elaboração de estudos de impacto ambiental (EIA). Podendo ser classificados de acordo com suas características e efeitos sobre o meio. Em seu capítulo na coletânea organizada por Margulis (1990, p. 86), Magrini descreve a classificação dos impactos ambientais como:

- Direto - resultante das ações antrópicas, sendo de fácil identificação;
- Indireto - são consequências dos diretos, ocorrendo de forma mediada ou em cadeia;
- Curto prazo - impactos que podem desaparecer após o término das atividades;
- Longo prazo - manifestam-se após certo tempo e podem perdurar por anos;
- Reversíveis ou irreversíveis - conforme a possibilidade de recuperação ou não das condições ambientais originais após a ocorrência da alteração.

Alem disso, na análise de intervenções ambientais, o uso de indicadores de impacto ambiental se mostra essencial para representar e compreender os efeitos gerados por projetos implantados em determinadas áreas. Esses indicadores, geralmente apresentados por meio de modelos gráficos (Figura 1), permitem visualizar a intensidade e a evolução dos impactos ao longo do tempo. Ainda que sua aplicação possa ser limitada por dificuldades na descrição precisa de certos efeitos ou pela complexidade e custo na obtenção de dados, sua utilização contribui significativamente para a avaliação ambiental e a tomada de decisões mais conscientes (Sánchez, 2008).

Figura 1: Indicador de Impacto Ambiental

Fonte: Sánchez, 2013

Ainda, a partir da Conferência Rio-92, A *Declaração do Rio*, em seu Princípio 15, passou a reconhecer a importância da aplicação do Princípio da Precaução para a preservação da qualidade ambiental. Com base nisso, os estudos de impacto ambiental passaram a adotar o princípio como diretriz, principalmente em situações em que envolvem incertezas científicas. Nesse sentido, o princípio consiste em agir com cautela diante de possíveis danos causados ao meio ambiente, mesmo que não haja comprovação absoluta. Sendo empregado pelos técnicos que realizam o estudo de impacto ambiental, além dos próprios empreendedores ou potenciais poluidores preocupados com o rigor da lei que ampara a aplicação do Princípio da Precaução (Cunha *et al.*, 2013).

Essa abordagem está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Tais objetivos fazem parte da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), direcionando ações voltadas ao desenvolvimento sustentável nas esferas econômica, ambiental e social, articulando estratégias e intervenções necessárias para que seus objetivos sejam alcançados (Silva, 2018). Segundo a autora, o monitoramento global dos ODS é feito com indicadores validados pela ONU, permitindo comparar avanços entre países e identificar áreas que precisam de mais apoio. Anualmente, os países apresentam seus relatórios no Fórum Político dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (*High-Level Political Forum - HLPF*).

3.2. Monitoramento ambiental por meio do Protocolo de Avaliação Rápida de rios

Há uma grande necessidade de programas eficientes voltados à preservação ou recuperação de ecossistemas associados a ambientes aquáticos continentais como rios,

riachos e demais corpos d'água. Para isso, é fundamental realizar um diagnóstico ambiental que seja preciso, acessível e que tenha qualidade nas informações obtidas (Minatti-Ferreira; Beaumord, 2006).

Dessa forma, o Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PARs) surge como uma ferramenta desenvolvida com o objetivo de auxiliar o monitoramento ambiental dos sistemas hídricos encontrados no mundo, de modo que sejam levantadas informações qualitativas e a partir daí, seja realizado um diagnóstico ambiental. Esse instrumento é composto por *checklists* que avaliam determinados parâmetros e permitem obter uma pontuação do estado de conservação em que os rios se encontram (Bizzo; Menezes; Andrade, 2014). Sendo esse tipo de avaliação, conduzida *in loco*, ou seja, diretamente no local onde os fenômenos ocorrem e no próprio ambiente estudado.

Os PARs possibilitam a análise dos graus de interferência humana em trechos de bacias hidrográficas, configurando-se como uma ferramenta essencial nos programas de monitoramento ambiental (Callisto; Moreno; Barbosa, 2001). Também podendo ser aplicável a ambientes estuarinos, como realizado em um estudo feito por Silva; Fonseca e Rodrigues (2014).

Em algumas situações, os protocolos são adaptados uma vez que o ecossistema fluvial estudado pode apresentar diferentes tipos de vegetação, clima, solo, relevo, dentre outros aspectos (Bizzo; Menezes; Andrade, 2014). Dessa forma, é realizada uma observação direta do ambiente substituindo ou agregando indicadores aos resultados das tradicionais análises físico-químicas e bacteriológicas de qualidade da água (Vargas; Ferreira Júnior, 2012). Ainda, o gradiente de estresse ambiental é determinado com base na observação de áreas com diferentes níveis de alteração, desde aquelas pouco impactadas até as altamente degradadas (Guimarães *et al.*, 2012).

Diversos estudos têm empregado os PARs como ferramentas para avaliar a estrutura física e o funcionamento dos ecossistemas fluviais, conforme evidenciado em pesquisas como as de Minatti-Ferreira E Beaumord (2006), Xavier e Teixeira (2007), Rodrigues e Castro (2008), Vargas e Ferreira Júnior (2012).

3.3. Análise de Parâmetros físico-químicos da água

A região estuarina é caracterizada pela transição entre o rio e o mar, estando sujeita a influência das marés e, portanto, apresenta gradientes ambientais como variações de salinidade, temperatura, turbidez e pH. Dessa forma, configura-se como uma das áreas mais dinâmicas do planeta (Correia *et al.*, 2015).

Nesse contexto, as análises físico-químicas da água constituem uma estratégia fundamental para a identificação e quantificação de elementos e seus compostos, permitindo associar os efeitos de suas propriedades às questões ambientais e possibilitando a compreensão dos processos naturais ou das alterações provocadas no meio ambiente (Parron; Muniz; Pereira, 2011).

A Resolução CONAMA nº 357/2005 define diretrizes fundamentais para a classificação e o enquadramento dos corpos de água superficiais no Brasil, estabelecendo limites específicos para variados parâmetros físico-químicos (Brasil, 2005). Dentre os principais parâmetros a serem analisados, destacam-se:

PH

O termo pH refere-se a uma grandeza que varia de 0 a 14, e indica a intensidade de acidez ($\text{pH} < 7,0$), neutralidade ($\text{pH} = 7,0$) ou alcalinidade ($\text{pH} > 7,0$) de uma solução aquosa (Santos *et al.*, 2013). A influência do pH nas águas, afeta de forma bastante relevante, principalmente os ecossistemas aquáticos e a fisiologia das diversas espécies, assim como pode influenciar, também, a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados (Kato; Piveli, 2005).

Salinidade

De forma simplificada, a salinidade é a medida da quantidade de sais dissolvidos em uma unidade de massa de água. A circulação estuarina é uma das características mais importantes do estuário, pois determina o fluxo horizontal, dispersão e estratificação da salinidade (Genz; Lessa; Cirano, 2008).

Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido (OD) na água é um importante parâmetro de qualidade em ambientes estuarinos, pois baixas concentrações de OD podem levar os organismos aquáticos ao estresse fisiológico ou até mesmo a morte (Santos, 2014). O gás oxigênio (O_2) presente na água deve-se em parte à dissolução do O_2 do ar atmosférico no processo de aeração e em parte como produto da fotossíntese.

Condutividade Elétrica

Segundo o Manual de Procedimentos de Amostragem e análise físico-químico de Água da EMBRAPA (Empresa brasileira de pesquisa agropecuária), a condutividade elétrica

refere-se à capacidade de uma solução aquosa em conduzir corrente elétrica (Parron; Muniz; Pereira, 2011).

Temperatura

É a grandeza que expressa a intensidade do calor, sendo representada por diferentes escalas, das quais a mais comum é a Celsius (°C). Sua medição pode ser realizada por diversos instrumentos, como termômetros e sensores eletrônicos (Pinto, 2007).

Turbidez

A turbidez da água resulta da dispersão da luz provocada pela presença de partículas em suspensão, como silte, colóides, microrganismos e óleos emulsificados. A presença de turbidez na água pode reduzir a penetração da luz, comprometendo o processo de fotossíntese e, conseqüentemente, o desenvolvimento de organismos aquáticos (Vieira, 2019).

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou uma abordagem integrada para a avaliação dos impactos ambientais no Dique de Cabedelo durante a fase inicial do Projeto Orla. Foram utilizados os seguintes procedimentos principais: Identificação e avaliação de impactos ambientais no Dique de Cabedelo e Monitoramento ambiental. Para isso, foram utilizadas as técnicas de *Check List* de Impactos Ambientais, Análise dos Parâmetros Físico-Químicos da Água e o Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PARs), este sendo adaptado de Callisto *et al.* (2004).

Os procedimentos metodológicos envolveram pesquisa bibliográfica e de campo, garantindo uma análise aprofundada dos impactos ambientais. A revisão bibliográfica constituiu a base teórica fundamental para a compreensão e definição da metodologia a ser aplicada na pesquisa, já a pesquisa de campo possibilitou a coleta e interpretação de dados ambientais *in loco*. Além disso, foi realizada uma análise quali-quantitativa dos dados coletados, permitindo uma avaliação mais completa dos impactos ambientais na área estudada. Dessa forma, os dados qualitativos referem-se à categorização dos impactos ambientais observados, enquanto os dados quantitativos estão associados à frequência com que esses impactos ocorrem.

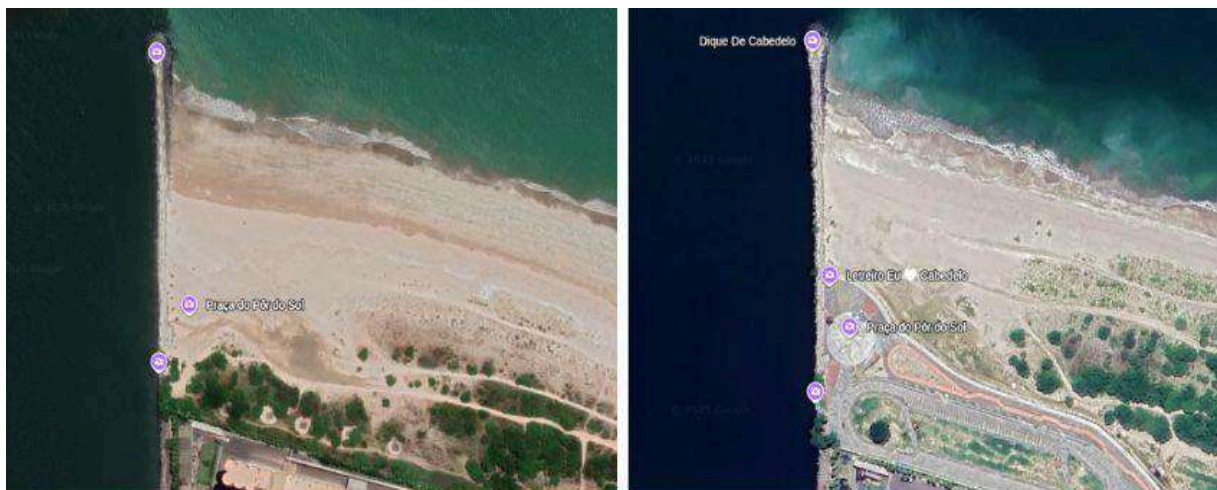
4.1. Caracterização da Área de estudo

Cabedelo, município da região metropolitana de João Pessoa, possui uma população estimada de 66.000 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2022). O município integra a zona fisiográfica do litoral paraibano, contando com cerca de 15 quilômetros de costa, onde se distribuem praias urbanizadas. Toda essa faixa costeira é banhada pelo estuário do rio Paraíba, abrangendo áreas de manguezais em diversos trechos. O clima é predominantemente quente e úmido, com temperaturas variando entre 22 °C (mínima) e 35 °C (máxima). O período chuvoso costuma ocorrer entre os meses de abril e julho. A vegetação local é bastante diversificada, com presença de remanescentes de Mata Atlântica, coqueirais e ecossistemas de mangue (Alves, 2023).

O Dique de Cabedelo foi construído para impedir a erosão no estuário do Rio Paraíba, a partir do empilhamento de blocos de rochas com uma extensão de aproximadamente 1.055 m. Além disso, atua como um 'guia-corrente' com o objetivo de reduzir a ação das ondas sobre a entrada do porto e minimizar o assoreamento do canal de navegação (Barbosa; Furrier; Souza, 2018).

Em 2022, a zona costeira do município passou por uma revitalização e implantação de uma infraestrutura visando promover o turismo local, sendo denominado Projeto Orla (Figura 2).

Figura 2: Antes e depois do Projeto Orla no Dique de Cabedelo



Fonte: Google Earth, 2025.

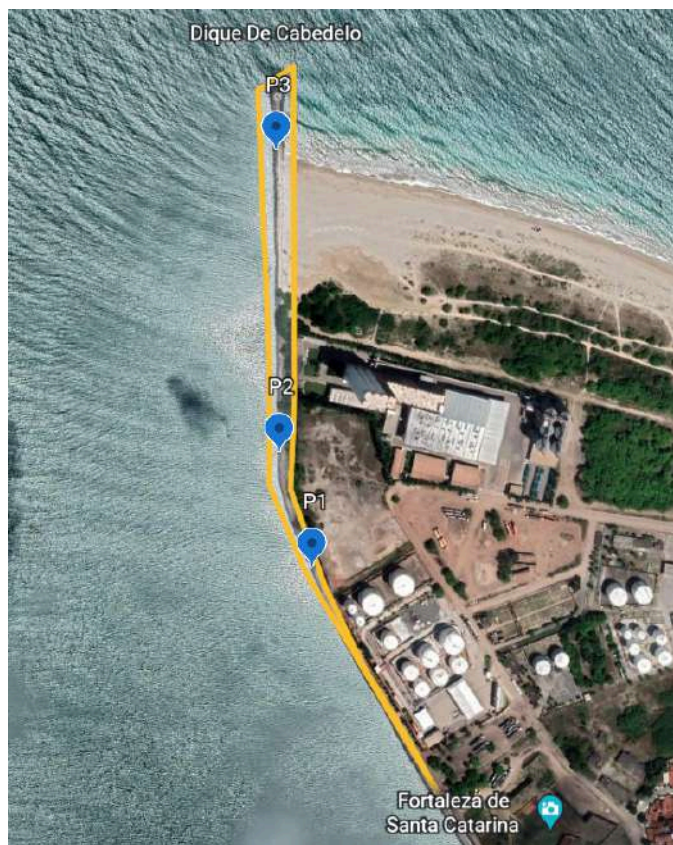
4.2. Procedimentos metodológicos

Esta etapa engloba as seguintes atividades: demarcação dos pontos para coleta de água, identificação e avaliação de impactos ambientais no Dique de Cabedelo e monitoramento ambiental.

4.2.1. Demarcação dos pontos para coleta de água

Inicialmente, foram delimitados 2 pontos para coleta de amostras de água no Dique de Cabedelo. No entanto, um novo ponto foi adicionado, tendo em vista ser o local de drenagem de águas pluviais (Figura 3) (Quadro 1). O ponto 1 (P1) fica no Dique de Cabedelo, localizado próximo ao píer, recém construído na época onde, também, foram observados novos impactos ambientais devido à recente construção do “Projeto Orla”. O Ponto 2 (P2) está situado na rede de drenagem de águas pluviais, onde apresenta grande quantidade de resíduos sólidos e foi selecionada para fazer parte da pesquisa a partir da segunda coleta realizada. O Ponto 3 (P3) é conhecido como piscininha do Dique, localizado mais próximo do início do Dique, em relação ao Forte Santa Catarina sentido praia. Tal ponto foi escolhido por ter fácil acesso à coleta de água a fim de analisar os parâmetros físico-químicos.

Figura 3: Demarcação dos pontos de coleta de água



Fonte: Google Earth, 2022.

Quadro 1: Pontos demarcados no Dique de Cabedelo

Pontos do Dique de Cabedelo	Trecho	Coordenadas
P1	Dique de Cabedelo	latitude: -09.963.608 longitude: -34.842.944
P2	Drenagem de águas pluviais	latitude: -6,965181 longitude: -34,842991
P3	Piscininha do Dique	latitude: -06.966.195 longitude: -34.842.635

Fonte: Autoria própria, 2022.

Os pontos de amostragem foram definidos com base na observação realizada no dia da pesquisa de campo, que coincidiu com a maré baixa. Isso impediu o acesso à água, principalmente no Ponto 1 (P1) tendo em vista a distância e deslocamento sobre as rochas irregulares e escorregadias. Além disso, a ocorrência de chuvas no dia em questão comprometeu a coleta e análise da água no Ponto 2 (P2), de modo que, os procedimentos também não puderam ser aplicados.

As atividades foram desenvolvidas em três períodos, nos meses de junho, julho e agosto do ano de 2022, correspondentes ao período da disciplina de PCCVII que tem como pré-requisito a execução do projeto de TCC. Foram aplicados os procedimentos de coleta e análise dos parâmetros físico-químicos da água, Protocolo de Avaliação Rápida de Rios e o *Check list* em cada ponto (Quadro 2), com exceção das primeiras análises nos Pontos 1 e 2. Além disso, durante as atividades, registros fotográficos foram realizados.

Quadro 2: Data e métodos utilizados em cada ponto

Data	Ponto 1 (Dique de Cabedelo)	Ponto 2 (Drenagem)	Ponto 3 (Piscininha do Dique)
27/06/22	- Aplicação do PAR; - <i>Check list</i> para identificação de impactos ambientais; - Não houve coleta e análise de água.	- Não houve coleta e análise de água.	- Aplicação do PAR; - <i>Check list</i> para identificação de impactos ambientais; - Coleta e análise de água.
27/07/2022	- Aplicação do PAR; - <i>Check list</i> para identificação de impactos ambientais; - Coleta e análise de água.	- Aplicação do PAR; - <i>Check list</i> para identificação de impactos ambientais; - Coleta e análise de	- Aplicação do PAR; - <i>Check list</i> para identificação de impactos ambientais; - Coleta e análise de

		água.	água.
30/08/2022	- Aplicação do PAR; - <i>Check list</i> para identificação de impactos ambientais; - Coleta e análise de água.	- Aplicação do PAR; - <i>Check list</i> para identificação de impactos ambientais; - Coleta e análise de água.	- Aplicação do PAR; - <i>Check list</i> para identificação de impactos ambientais; - Coleta e análise de água.

Fonte: Autoria própria, 2022.

4.2.2. Identificação e avaliação de impactos ambientais no Dique de Cabedelo

Para condução desta etapa, inicialmente, foram realizadas revisão bibliográfica e documental a fim de estabelecer os critérios a serem utilizados na avaliação de impactos ambientais. Em seguida, por visitas *in loco* entre os meses de junho, julho e agosto de 2022, com georreferenciamento do local e registros fotográficos para identificar os usos e ocupação do solo predominantes nas áreas. Durante as visitas de campo, foram realizadas observações para identificar impactos ambientais e suas possíveis causas e comparação com *check list* elaborado previamente, como orienta Sánchez (2008).

Após isso, foi realizada caracterização dos impactos ambientais identificados a partir de adaptações dos atributos propostos por Sánchez (2008) e pela Resolução CONAMA nº01/1986 (Quadro 3).

Quadro 3: Atributo e caracterização dos impactos ambientais

Atributo	Característica
Meio prioritariamente afetado	Físico, Biótico ou Antrópico
Expressão	Positivo ou Negativo
Origem	Direto ou Indireto
Escala Espacial	Local, Regional ou Estratégico
Duração	Ocorrem a Curto, médios ou longo prazos
Dinâmica	Temporário ou Permanente
Reversibilidade	Reversível ou Irreversível

Fonte: Adaptado pela autora a partir de Sánchez (2008) e da Resolução CONAMA nº01/01986.

4.2.3. Monitoramento ambiental

O monitoramento foi realizado em período chuvoso (junho, julho e agosto). Para tal, foram realizados dois procedimentos que compreenderam: Análise dos parâmetros físico-químicos da água e a aplicação de Protocolos de Avaliação Rápida de rios.

Coleta e análise dos parâmetros físico-químicos da água

As coletas e análises da água foram executadas nos meses de junho a agosto de 2022 (Figura 4). O procedimento foi conduzido em campo com a utilização do Medidor Multiparâmetro AK88 (Marca AKSO), o qual realiza medições dos parâmetros da água como pH, salinidade, oxigênio dissolvido e temperatura.

Figura 4: Coleta e análise dos parâmetros físico-químicos da água.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Adicionalmente, foi analisada a turbidez da água por meio de observação, utilizando-se um balde transparente, o que possibilitou avaliar a transparência da amostra.

Aplicação de Protocolos de Avaliação Rápida de Rios

Para esta etapa, o modelo de PAR utilizado foi o proposto por Callisto *et al.* (2002), com adaptações voltadas para a área de estudo em questão. Em suma, o desenvolvimento de

um protocolo de avaliação da integridade ambiental de ecossistemas de rios e riachos, leva em consideração, aspectos físicos do habitat (Minatti Ferreira; Beaumord, 2006). Tais aspectos envolvem o substrato do fundo, qualidade dos remansos, características do fluxo de água, frequência e extensão das corredeiras, alteração no canal do rio, estabilidade das margens, presença de mata ciliar e grau de proteção oferecido ao ambiente pela cobertura vegetal das margens (Callisto *et al.*, 2002).

A parte I do protocolo avalia seis parâmetros relativos às características de trechos e nível de impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas, os quais são atribuídos os valores 4, 2 e 0, sendo a menor pontuação referente ao maior grau de impacto (Quadro 4).

Quadro 4: Primeira parte do Protocolo de Avaliação Rápida (PARs)

Parte I. Características de trechos e nível de impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas.			
Parâmetros	4 pontos	2 pontos	0 pontos
1. Tipo de ocupação das margens (principal atividade)	Vegetação Natural	Campo de pastagem/ Agricultura/ Reflorestamento	Residencial/ Industrial/Comercial
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
3. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem /industrial/urbana (fábricas, siderurgias, canalização)
4. Odor da água	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
5. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá forte	Opaca ou colorida
6. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia	Cimento/canalizado

Fonte: Adaptado de Callisto *et al* (2004).

Já a parte II do PARs, observa as condições de habitat e nível de conservação das condições naturais, sendo em oito parâmetros e poderiam ser atribuídas as pontuações 5, 3, 2 e 0, de forma que, a menor pontuação refere-se ao maior grau de impacto (Quadro 5).

Quadro 5: Segunda parte do Protocolo de Avaliação Rápida (PARs)

Parte II. Condições de habitat e nível de conservação das condições naturais				
Parâmetros	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 pontos
7. Extensão de rápidos	Rápidos e corredeiras bem desenvolvidos	Rápidos com largura igual a do rio	Rápidos não tão largos quanto o rio	Rápidos ou corredeiras inexistentes
8. Características do fluxo das águas	Fluxo relativamente igual em toda a largura do rio; mínima quantidade de substrato exposta	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio; ou menos de 25% do substrato exposto	Lâmina d'água entre 25 e 75% do canal do rio, e/ou maior parte do substrato nos "rápidos" exposto	Lâmina d'água escassa e presente apenas nos remansos
9. Estabilidade das Margens	Margens estáveis; evidência de erosão mínima ou ausente; pequeno potencial para problemas futuros	Menos de 5% da margem afetada. Moderadamente estáveis; pequenas áreas de erosão frequentes	Entre 5 e 30% da margem com erosão. Moderadamente instável; entre 30 e 60% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes	Instável; muitas áreas com erosão; frequentes áreas descobertas nas curvas do rio; erosão óbvia entre 60 e 100% da margem
10. Alterações no canal do rio	Canalização ou dragagem ausente; rio com padrão normal	Alguma canalização presente, normalmente próximo a construção de pontes	Alguma modificação presente nas duas margens do rio: 40 a 80% do rio modificado	Margens modificadas: mais de 80% do rio modificado
11. Tipos de fundo	Mais de 50% com habitats diversificados; pedaços de troncos submersos; cascalho ou outros habitats estáveis.	30 a 50% de habitats diversificados; habitats adequados para a manutenção das populações de organismos aquáticos.	10 a 30% de habitats diversificados; disponibilidade de habitats insuficiente; substratos frequentemente modificados.	Menos que 10% de habitats diversificados; ausência de habitats óbvia; substrato rochoso instável para fixação dos organismos.

12. Presença de mata ciliar	Acima de 90% com vegetação ripária nativa; mínima evidência de desflorestamento; todas as plantas com altura “normal”	Entre 70 e 90% com vegetação ripária nativa; desflorestamento evidente; maioria das plantas com altura “normal”	Entre 50 e 70% com mata ciliar nativa; desflorestamento óbvio; trechos com solo exposto ou mata eliminada; menos de metade das plantas com altura “normal”	Menos de 50% da mata ciliar nativa; desflorestamento muito acentuado;
13. Extensão de mata ciliar	Largura da vegetação ripária maior que 18m; sem influência de ações antrópicas (agropecuária, estradas, etc.)	Largura da vegetação ripária entre 12 e 18m; mínima influência antrópica	Largura da vegetação ripária entre 6 e 12m; influência antrópica intensa	Largura da vegetação ripária menor que 6m; vegetação restrita ou ausente devido à atividade antrópica
14. Presença de plantas aquáticas	Pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos distribuídos pelo leito	Macrófitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos distribuídos no rio; substrato com perifíton	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou alguns remansos, perifíton abundante	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos de macrófitas (ex.: Aguapé)
TOTAL DE PONTOS E AVALIAÇÃO:				

Fonte: Adaptado de Callisto *et al* (2004).

O resultado final do protocolo dá-se a partir do somatório de todas as pontuações das duas partes do PAR, onde é indicado o nível de degradação e preservação do trecho de acordo com o valor obtido (Quadro 6).

Quadro 6: Classificação dos trechos conforme PAR aplicado

Pontuação	Característica do trecho observado
0 a 25 pontos	Impactado
26 a 39 pontos	Alterado
A partir de 40 pontos	Natural

Fonte: Adaptado de Callisto *et al* (2004).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Identificação e avaliação de impactos ambientais no Dique de Cabedelo.

Com base nos resultados, foram identificados 13 impactos ambientais negativos (Quadro 7) e 01 impacto ambiental positivo (Quadro 8).

Quadro 7: Frequências de Impactos Ambientais no *Check List*

Impacto	Data de coleta 27/06/2022			Data de coleta 27/07/2022			Data de coleta 30/08/2022		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Presença de resíduos sólidos dispostos de forma inadequada	X	-	X		X	X		X	X
Presença de Indústrias nas margens do rio (APP)	X	-	X	X	X	X	X	X	X
Desmatamento	X	-	X	X	X	X	X	X	X
Turismo e Lazer	X	-	X	X		X	X		
Erosão	X	-	X	X	X	X	X	X	X
Presença de óleo no solo		-	X						
Transportes no local	X	-		X			X		
Terraplanagem do terreno para construção de pista	X	-	X	X	X	X	X		
Construção de Pista		-					X	X	X
Resíduos sólidos presentes no Canal de dragagem		-			X			X	
Poluição sonora		-							
Fluxo de carros	X	-		X			X		
Presença de tratores		-		X					
Ausência de rede de drenagem de águas pluviais		-			X			X	
Total de impactos	8	-	7	8	7	6	8	7	5

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2022.

Quadro 8: Frequência dos Impactos Ambientais Positivos na *Check List*

Impacto	Data de coleta 27/06/2022			Data de coleta 27/07/2022			Data de coleta 30/08/2022		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3

Turismo e Lazer	X	-	X	X		X	X		
Total de impactos	1	-	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: Autoria própria, 2025.

O Quadro 7 evidencia o Ponto 1 (P1) como a área mais crítica, apresentando o maior número de ocorrências de impactos ambientais ao longo dos três períodos de coleta. Entre os impactos mais recorrentes destacam-se: a presença de resíduos sólidos dispostos de forma inadequada, indústrias localizadas em áreas sensíveis, desmatamento, processos erosivos e atividades de terraplanagem.

No Ponto 2 (P2), destaca-se a remoção de vegetação devido a construção da pista de acesso ao Dique, conforme a proposta da prefeitura de Cabedelo (Figura 5). A remoção da vegetação natural favorece a erosão, aumentando o carreamento de sedimentos para corpos d'água, o que pode gerar assoreamento e degradação da qualidade hídrica (Tucci, 2008). Além disso, o canal de drenagem já apresentava uma quantidade significativa de resíduos sólidos e odor forte. Na segunda coleta, identificou-se um aumento na quantidade de resíduos, especialmente na desembocadura do canal.

Figura 5: Retirada da vegetação para construção da pista de acesso ao Dique.



Fonte: Autoria própria, 2022.

O Ponto 3 (P3) apresentou uma diminuição no total de impactos identificados, passando de 7 em junho para 5 em agosto, o que pode indicar uma redução das pressões antrópicas ou uma atenuação local dos efeitos ambientais.

Ao longo de todo o período de observação, verificou-se a realização de terraplanagem para a construção da pista de acesso ao dique, resultando na compactação do solo e,

consequentemente, na alteração de suas propriedades físicas (Figura 6). Salomão (2019) cita sobre os impactos significativos no meio ambiente, pois compacta o solo e prejudica sua capacidade de infiltração da água, agravando processos erosivos. Além da impermeabilização do solo pela construção da pista, reduzindo a recarga dos aquíferos e podendo alterar a drenagem superficial. Além disso, a presença de tratores e máquinas pesadas contribui para a emissão de poluentes atmosféricos e ruídos que podem afetar a fauna local.

Figura 6: Ocorrência da terraplanagem do terreno.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

Além dos impactos citados, foi observada a presença de embarcações de pesca, cuja atividade pode causar impactos, especialmente sobre a qualidade da água e a fauna aquática local.

O turismo e lazer foram os impactos positivos presentes no local, podendo estar associado à valorização do espaço público, uso recreativo da área e potencial de movimentação econômica local.

Com relação à caracterização dos impactos ambientais identificados no Dique, o Quadro 9 evidencia que a área está sujeita a diversos impactos ambientais negativos, muitos deles diretos, locais, com duração a longo prazo e permanentes.

Quadro 9: Caracterização dos impactos ambientais identificados no Dique de Cabedelo.

Impacto	Meio afetado	Expressão	Origem	Escala espacial	Duração	Dinâmica	Reversibilidade
Presença de resíduos sólidos dispostos de forma inadequada	B/F	N	D	L	L	T	R

Presença de Indústrias nas margens do rio (APP)	A	N	D	R	L	T	R
Desmatamento	B	N	D	L	L	P	I
Turismo e lazer	F	P	D	L	C	T	R
Erosão	F	N	I	L	L	P	I
Presença de óleo no solo	B/F	N	D	L	M	T	R
Transportes no local	F	N	D	L	C	T	R
Terraplanagem do terreno para construção de pista	B/F	N	D	L	L	P	I
Construção de pista	B/F	N	D	L	L	P	I
Resíduos sólidos presentes no Canal de dragagem	B/F	N	D	R	L	P	R
Fluxo de carros	F	N	D	L	M	T	R
Presença de tratores	B/F	N	D	L	L	T	R
Ausência de rede de drenagem de águas pluviais	B/F	N	I	L	L	P	R

Legenda: Meio afetado (Físico=F, Biótico=B, Antrópico=A); Valor (Positivo=P; Negativo=N); Ordem (Direto=D; Indireto=I); Espacial (Local=L, Regional=R, Estratégico=E); Temporal (Curto=C, Médio=M, Longo prazo=L); Dinâmico (Temporário=T; Permanente=P); Reversibilidade (Reversível=R; Irreversível=I)

Fonte: Autoria própria, 2022.

Tais impactos são decorrentes da ocupação desordenada e da intensa atividade antrópica. Enfatizando as atividades relacionadas ao Projeto Orla, as quais são de natureza permanente e irreversível, como o desmatamento, a erosão, a terraplanagem para construção de pista e a construção da pista. Tais alterações podem afetar diretamente o meio biótico e físico, além de causarem impacto de longo prazo no ambiente local. Assim, a AIA a qual possui caráter preventivo, assume papel relevante na gestão e controle dessas atividades (Rezende; Alves Coelho, 2015).

No entanto, os impactos de caráter temporário e reversível, como o acúmulo de resíduos sólidos, a presença de indústrias nas margens do rio, presença de óleo no solo, os transportes no local, fluxo de carros e a presença de tratores, apresentam possibilidade de mitigação por meio da implementação de políticas públicas adequadas e ações de educação

ambiental. Para cada impacto ambiental negativo identificado nos estudos ambientais, é fundamental que sejam propostas medidas preventivas ou mitigadoras a serem adotadas pelo empreendedor responsável (Rezende; Alves Coelho, 2015).

Segundo Sánchez (2013), a reversibilidade de um impacto depende da duração dos efeitos no tempo e da possibilidade de retorno às condições originais do meio afetado, com ou sem intervenção humana. Com isso, os resíduos sólidos presentes no canal de dragagem e a ausência de rede de drenagem de águas pluviais, por exemplo, afetam permanentemente a biota local, entretanto são reversíveis.

Dessa forma, a disposição inadequada de resíduos sólidos em canais de dragagem compromete a qualidade da água, prejudica a fauna aquática e dificulta a circulação hídrica. No entanto, apesar de seus efeitos negativos, trata-se de um impacto possivelmente reversível, desde que haja remoção sistemática dos resíduos, dragagem controlada dos sedimentos contaminados e implementação de ações educativas e preventivas junto à comunidade local (César et al., 2014; Sánchez, 2013).

A ausência de drenagem pluvial adequada pode resultar em alagamentos, erosão do solo e carreamento de poluentes para corpos hídricos. No entanto, esse impacto é considerado potencialmente reversível, desde que sejam adotadas medidas corretivas como a implantação de infraestrutura de drenagem, o reordenamento do uso do solo e a aplicação de técnicas sustentáveis de manejo da água da chuva, como pavimentos permeáveis ou bacias de retenção (Sánchez, 2013).

Nesse contexto, a análise realizada por meio do *check list* e a caracterização dos impactos ambientais identificados reforça a necessidade de estratégias sustentáveis para minimizar os impactos ambientais negativos e potencializar os benefícios do Projeto Orla, garantindo um equilíbrio entre o desenvolvimento urbano e a conservação ambiental.

5.2. Análise dos parâmetros físico-químicos da água

Temperatura

Os dados obtidos na análise da temperatura da água demonstraram uma variação térmica baixa ao longo do período analisado, entre 26,4 °C e 27,1 °C. O Ponto 2 (P2) apresentou elevação na temperatura no período de julho, enquanto, no Ponto 3 (P3), ocorreu aumento no final de agosto (Quadro 10).

Quadro 10: Resultados da Temperatura de Oxigênio Dissolvido

Temperatura de OD	27/06/2022	27/07/2022	30/08/2022
P1 (Dique de Cabedelo)	-	26.4°C	26.5°C
P2 (Drenagem)	-	27.1°C	26.8°C
P3 (Piscininha do Dique)	27.0°C	26.8°C	27.1°C

Fonte: Autoria própria, 2025.

De acordo com Baggio, Freitas, Araújo (2016) a temperatura exerce papel fundamental na modificação da qualidade da água, influenciando diretamente o metabolismo dos organismos aquáticos e afetando a solubilidade dos gases dissolvidos no meio.

Condutividade Elétrica

Os resultados mostram o aumento da condutividade elétrica ao longo do período em todos os pontos (Quadro 11), com destaque para agosto, que apresentou os maiores índices de condutividade.

Quadro 11: Resultados da Condutividade Elétrica

Condutividade Elétrica	27/06/2022	27/07/2022	30/08/2022
P1 (Dique de Cabedelo)	-	48.4 S/m	49.3 S/m
P2 (Drenagem)	-	40.1 S/m	48.8 S/m
P3 (Piscininha do Dique)	38.6 S/m 41.0 S/m	48.8 S/m	55.0 S/m

Fonte: Autoria própria, 2025.

Segundo Lôndero & Garcia (2010 apud Araújo *et al.*, 2020), embora a resolução não estabeleça limites para o parâmetro, oscilações nos resultados podem indicar possíveis processos de contaminação dos corpos hídricos, seja por lançamento de efluentes industriais ou pelo assoreamento acelerado do leito.

A ocorrência de alta condutividade elétrica no mesmo mês pode indicar uma possível fonte de poluição. Essa oscilação pode estar associada ao período pós férias juninas (junho a julho), quando se observa um aumento nas atividades turísticas - como o tráfego de embarcações para passeios - além da intensificação da rotina da população local e das atividades comerciais (Lima, 2019). Com isso, a carga de poluentes que o rio já recebia, aumentou significativamente.

pH *in loco*

Os valores de pH realizado *in loco* apresentaram oscilações relevantes (Quadro 12). No Ponto (P1) observou-se um aumento entre julho e agosto, indicando a alcalinização da água. No Ponto 2 (P2), os valores mostram uma estabilidade. Já no Ponto 3 (P3) houve uma maior dinâmica ao longo do período.

Quadro 12: Resultados do PH in loco

PH in loco	27/06/2022	27/07/2022	30/08/2022
P1 (Dique de Cabedelo)	-	6.73	8.09
P2 (Drenagem)		8.13	8.11
P3 (Piscininha do Dique)	7.89	6.09	8.10

Fonte: Autoria própria, 2025.

Essas variações nos valores de pH evidenciam a dinâmica química dos corpos hídricos, influenciada por fatores naturais ou interferências antrópicas. De acordo com a Resolução nº 357 do CONAMA/05, o pH das águas na classe em estudo deve situar-se dentro da faixa de 6,5 a 8,5. Embora os valores de pH estejam dentro dos limites estabelecidos pela Resolução, observa-se um leve aumento ao longo do período analisado. Essa elevação, ainda que sutil, reforça a importância de um monitoramento contínuo, com o objetivo de identificar possíveis interferências antrópicas.

Turbidez

A turbidez da água foi analisada visualmente, através da coleta da mesma a partir de um balde que facilita a observação e diagnóstico da amostra obtida (Figura 7). Em todas as análises, foi possível enxergar, nitidamente, a amostra da água transparente.

Figura 7: Coleta e Análise da Turbidez da água.



Fonte: Arquivo pessoal, 2022.

A turbidez é um parâmetro fundamental para a qualidade da vida aquática, pois níveis elevados reduzem a penetração da luz solar no corpo hídrico, limitando os processos de fotossíntese (Fernandes *et al.* 2014).

Salinidade

Os resultados de salinidade apresentaram os menores valores no Ponto 2 (P2), com 26.4 ppt na segunda coleta e 33.0 ppt na terceira coleta. Enquanto os outros pontos apontam resultados entre 28.2 ppt e 33.5 ppt. O maior valor obtido foi no Ponto 3 (P3), na coleta referente ao mês de agosto (Quadro 13).

Quadro 13: Resultados da Salinidade

Salinidade	26/06/2022	27/07/2022	30/08/2022
P1 (Dique de Cabedelo)	-	32.5 ppt	33.5 ppt
P2 (Drenagem)	-	26.4 ppt	33.0 ppt
P3 (Piscininha do Dique)	28.2 ppt	33.0 ppt	33.2 ppt

Fonte: Autoria própria, 2025.

Os resultados indicam valores dentro da faixa típica de águas salobras e marinhas, conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 357/2005, que considera águas com

salinidade entre 0,5 e 30 como salobras, e acima de 30 como marinhas. Isso pode ocorrer devido a área de estudo estar localizada próxima a foz do rio, o qual deságua no oceano, caracterizando um ambiente estuarino e favorecendo a variação nos níveis de salinidade.

5.3. Protocolos de Avaliação Rápida de Rios

Na primeira etapa do PARs, observa-se um padrão de degradação marcante nas áreas avaliadas (Quadro 14). O tipo de ocupação e alterações antrópicas das margens apresentaram a menor pontuação em todos os pontos de coleta, evidenciando a predominância de atividades industriais e urbanas na área.

Na erosão das margens do rio e assoreamento em seu leito, os resultados apresentaram menor pontuação em todos os pontos de coleta. Segundo Sánchez (2013) a presença de estruturas rígidas como diques ou espigões pode interromper o transporte natural de sedimentos e redirecionar a energia das correntes, intensificando a erosão em pontos sensíveis.

Com relação ao odor da água, na coleta 2 do P2 houve uma alteração na pontuação onde situa-se o canal de drenagem de águas pluviais, tal resultado pode estar relacionado com a presença de resíduos sólidos.

Os resultados para a transparência da água e o tipo de fundo foram positivos, evidenciando certa conservação natural.

Quadro 14: Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR)

Primeira etapa: Características de trechos e nível dos impactos decorrentes das atividades antrópicas (Pontuações 4, 2 e 0)

Parâmetros	Coleta 1			Coleta 2			Coleta 3		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Tipo de ocupação das margens (principal atividade)	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Alterações antrópicas	0	-	0	0	0	0	0	0	0
Odor da água	4	-	4	4	2	4	4	4	4
Transparência da água	4	-	4	4	4	4	4	4	4
Tipo de fundo	2	-	2	2	2	2	2	2	2

Segunda etapa: Condições de habitat e nível de conservação das condições naturais (pontuações 5, 3, 2 e 0)

	Coleta 1			Coleta 2			Coleta 3		
Parâmetros	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Extensão de rápidos	5		5	5	5	5	5	5	5
Característica do fluxo das águas	5		5	5	5	5	5	5	5
Estabilidade das margens	0		0	0	0	0	0	0	0
Alterações no canal do rio	3		3	2	0	0	2	2	2
Tipos de fundo (diversidade)	3		3	3	3	3	3	3	3
Presença de mata ciliar	0		0	0	0	0	0	0	0
Extensão de mata ciliar	0		0	0	0	0	0	0	0
Presença de plantas aquáticas	0		0	0	0	0	0	0	0
Total de pontos	26	-	26	27	23	23	25	27	27
Classificação	Alterado		Alterado	Alterado	Impactado	Impactado	Impactado	Alterado	Alterado

Fonte: Autoria própria, 2022

Na segunda etapa, a extensão de rápidos e características do fluxo das águas obtiveram pontuação positiva, com rápidos e corredeiras bem desenvolvidos e fluxo relativamente igual em toda a largura do rio, com mínima quantidade de substrato exposto.

Quanto à estabilidade das margens, a pontuação foi baixa, indicando instabilidade, possivelmente decorrente da ação da correnteza e da ausência de mata ciliar. Essa condição é corroborada pelos resultados negativos nos parâmetros referentes à presença e à extensão da mata ciliar.

Na coleta 2, no Ponto 1, iniciou a construção do canal de dragagem, apresentando assim, uma baixa na pontuação. Nos Pontos 2 e 3, a pontuação foi de zero, devido a uma maior quantidade de resíduos sólidos (Figura 8), tendo assim a alteração no canal do rio para modificação presente nas duas margens maior que 80% conforme o protocolo estabelecido por Callisto *et al.* (2004).

Figura 8: Canal de dragagem com presença de resíduos sólidos



Fonte: Autoria própria, 2022.

No local não foi identificado a presença de plantas aquáticas. De acordo com os resultados da caracterização dos trechos, os cálculos da média obtidos foram: coleta 1 definida como alterada, coleta 2 como impactada e coleta 3 como alterada.

5.4. Ações de sensibilização ambiental do Coletivo Diqueline

Diante da relevância ambiental da área em estudo, torna-se essencial a implementação de ações de sensibilização e educação ambiental voltadas à conscientização de moradores e visitantes sobre a importância da conservação do ecossistema local. Desde 2018, o Coletivo Diqueline (Figura 9) tem desenvolvido atividades educativas na região, destacando-se pela realização de mutirões de limpeza e ações comunitárias. Contudo, tais iniciativas sofreram uma redução significativa após o período da pandemia. Com o avanço das diretrizes do Projeto Orla e o crescente interesse pelo potencial turístico da região, abre-se uma oportunidade estratégica para o fortalecimento dessas iniciativas. Nesse contexto, é fundamental fomentar práticas de turismo sustentável, ampliar programas de educação ambiental e promover o engajamento da comunidade na preservação dos recursos naturais e na valorização do patrimônio socioambiental local.

O grupo é formado por moradores locais os quais se uniram na remoção de resíduos sólidos descartados indevidamente nas regiões próximas ao Dique. Para a realização dos mutirões, foram solicitados apoio dos mercados locais para doação de sacos de lixo e materiais de apoio.

Os resíduos coletados eram depositados em um ponto específico, onde eram posteriormente retirados pelo serviço de coleta urbana da prefeitura, o qual era acionado por um dos integrantes do grupo (Figuras 12).

Desde 2018, foram realizados cinco mutirões de limpeza no Dique (Figuras 10, 11, 13), sendo o mais recente em 2022 (Figura 14). Além disso, foram instaladas lixeiras confeccionadas de forma artesanal, utilizando materiais recicláveis (Figura 15).

Figura 9: Logo do Coletivo Diqueline.



Fonte: <https://www.instagram.com/diqueline/>.

Figura 10: Mutirão realizado em 27/08/2018.



Fonte: https://www.instagram.com/p/Bm_nHU_nUQv/?img_index=1.

Figura 11: Mutirão realizado em 25/11/2018.



Fonte: https://www.instagram.com/p/BqqMHYpgUXc/?img_index=2.

Figura 12: Mutirão realizado em 17/09/2018.



Fonte: <https://www.instagram.com/p/Bn1NHTwnJds/>.

Figura 13: Mutirão realizado em 13/04/2019.



Fonte: https://www.instagram.com/p/BwMfeq6lXE7/?img_index=10.

Figura 14: Mutirão realizado em 06/06/2022.



Fonte: https://www.instagram.com/p/CeeXLnhLpaa/?img_index=1.

Figura 15: Disposição das lixeiras.



Fonte: https://www.instagram.com/p/BqqMfT7gk7A/?img_index=8.

Atualmente, o grupo encontra-se com as atividades suspensas. No entanto, com o desenvolvimento do presente trabalho, pretende-se retomar os mutirões e ampliar o público-alvo. Anteriormente voltadas principalmente à população residente, as ações passarão a incluir também os turistas, considerando o crescimento da atividade turística na região.

6. CONCLUSÃO

A aplicação do método de *check list* para a avaliação dos impactos ambientais no Dique de Cabedelo, durante a fase inicial do Projeto Orla, permitiu identificar os impactos causados pela obra.

Os pontos de coleta de água analisados em campo não apresentaram variações significativas nos parâmetros de qualidade da água. Contudo, a maioria dos impactos ambientais identificados na área de estudo foi classificada como negativa, com os pontos analisados sendo considerados alterados segundo os critérios estabelecidos pelo Protocolo de Avaliação Rápida (PAR). Os impactos mais significativos foram, o descarte inadequado de resíduos sólidos, a instalação de empreendimentos industriais em áreas ambientalmente sensíveis, o desmatamento, os processos erosivos e as atividades de terraplanagem. Esses fatores comprometem a integridade ecológica do ecossistema local, demandando a adoção de medidas eficazes de mitigação e controle.

Com o resultado deste monitoramento, pretende-se enfatizar a importância de conservar este local. E dessa forma, evitar consequências negativas futuras de impactos ambientais que podem ser minimizados no presente.

Além disso, a partir dos dados obtidos, pretende-se complementar nas ações realizadas pelo Coletivo Diqueline, com o objetivo de sensibilizar turistas e moradores locais e, assim, reduzir os impactos negativos na região. Para isso, será proposto um novo mutirão, envolvendo atividades de limpeza, ações de conscientização ambiental e a divulgação dos resultados da pesquisa, promovendo o fortalecimento comunitário e a preservação do espaço.

A retomada e ampliação dessas atividades podem garantir um maior equilíbrio entre desenvolvimento e conservação, assegurando que o local mantenha sua riqueza ambiental para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Diandra Soares de. Metamorfoses da paisagem dos manguezais do estuário do Rio Paraíba. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/659>. Acesso em: 25 jul. 2025.

ALVES, Felipe Panerai. Acessibilidade no Segmento do Turismo de Sol e Praia, em Cabedelo (PB): Realidade atual e tendências para o futuro. **Revista Latino-Americana de Psicologia Corporal**, [s. l.], v. 10, n. 1344, ed. 15, p. 40-65, Maio 2023. DOI 10.14295/rlapc.v10i15.153. Disponível em: <https://psicorporal.emnuvens.com.br/rlapc/article/view/153/295>. Acesso em: 25 jun. 2025.

ARAÚJO, Gleidson Soares; SANTOS, Yuri Passos; DE OLIVEIRA, André Gadelha. Avaliação do uso da *Moringa oleifera* no tratamento de efluente proveniente de usina de concreto. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 32822–32835, 2020.

BARBOSA, Tamires; FURRIER, Max; SOUZA, Alexandre. Antropogeomorfologia do município de Cabedelo–Paraíba, Brasil. **GOT: Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, n. 13, p. 59, 2018.

BAGGIO, Hernando; FREITAS, M. de O.; ARAÚJO, Amanda Dias. Análise dos parâmetros físico-químicos oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, potencial hidrogeniônico e temperatura, no baixo curso do Rio das Velhas-MG. **Caminhos de Geografia**, v. 17, n. 60, p. 105-117, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Guia de implantação do Projeto Orla – Tabulação e orientações, Cabedelo Variant 1_11. Brasília: MMA, 2022. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/cabedelovf1_11.pdf. Acesso em: 30 jul. 2025.

BRASIL. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 mar. 2005. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_ltrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Acesso em: 24 abr. 2022.

BRASIL. Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). **Diário Oficial da União**, Seção 1, Brasília, DF, 17 fev. 1986, p. 2548-2549.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 9, de 23 de janeiro de 2007. Define áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, DF, 25 jan. 2007. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2007/por_mma_9_2007_areas_prioritarias_biodiversidade.pdf. Acesso em: 24 abr. 2022.

CALLISTO, Marcos; MORENO, P.; BARBOSA, F. A. R. Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 61, p. 259-266, 2001.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRÚCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica Brasiliensia**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 91–98, 2002.

CESAR, Ricardo; COLONESE, Juan; BIDONE, Edison; CASTILHOS, Zuleica; EGLER, Silvia; POLIVANOV, Helena. Disposição continental de sedimentos de dragagem em solos tropicais: avaliação do risco ecológico de metais baseada em bioensaios com organismos aquáticos e edáficos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 2, p. 181–189, abr./jun. 2015. DOI: 10.1590/S1413-41522015020000121030. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/qf4Dygg6wyDKjXyYtpCbmhsk/>. Acesso em: 11 jul. 2025.

COLETTI, Roseli Nunes. A participação da sociedade civil em instrumentos da política ambiental brasileira. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S.l.], n. 25, p. 39–51, jan./jun. 2012. DOI: 10.5380/dma.v25i0.25544. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/25544>. Acesso em: 11 jul. 2025.

CORREIA, Liz Jully Hiluey; FERNANDES, Ane Josana Dantas; LÚCIO, Maria Mônica Lacerda Martins; TOMAZ, Jane Kelly de Oliveira; HONORATO, Myrlla Barbosa; CARNEIRO, Edson do Nascimento. Monitoramento da qualidade físico-química da água do estuário do Rio Paraíba – Cabedelo, PB. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 1, n. 27, p. 47–54, 2015. DOI: 10.18265/1517-03062015v1n27p47-54. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/539>. Acesso em: 29 jul. 2025..

CUNHA, Guilherme Farias; PINTO, Cátia Regina Carvalho; MARTINS, Sérgio Roberto; CASTILHOS Jr., Armando Borges de. Princípio da precaução no Brasil após a Rio-92: impacto ambiental e saúde humana. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 16, n. 3, set. 2013. Disponível em: http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2013000300005. Acesso em: 7 ago. 2025.

ARAÚJO, Diandra Soares de; BEZERRA, Rogério Silva. Mapeamento dos manguezais do estuário do Rio Paraíba. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 1, n. 40, p. 63–75, 2018. DOI: 10.18265/1517-03062015v1n40p63-75. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/1556>. Acesso em: 20 jun. 2025.

RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; CASTRO, Paulo de Tarso Amorim. Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 161–170, jan./mar. 2008. DOI: 10.21168/rbrh.v13n1.p161-170. Disponível em: <https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/15/78ac8ae6249dfc8816deed3ccb5e19723c37e5564ff15500d58fb8d78834e8d9.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2025.

DE OLIVEIRA BIZZO, Myrella Rodrigues; MENEZES, Juliana; DE ANDRADE, Sandra Fernandes. Protocolos de avaliação rápida de rios (PAR). **Caderno de Estudos Geoambientais - CADEGEO**, 2014. Disponível em: <https://miguilim.ibict.br/handle/miguilim/5773>. Acesso em: 16 nov. 2024.

DREYFUS, Daniel A.; INGRAM, Helen M. The National Environmental Policy Act: A View of Intent and Practice. **Natural Resources Journal**, v. 16, n. 2, p. 243–262, 1976.

DIQUELINE. Perfil institucional do Dique de Cabedelo no Instagram. Instagram. Disponível em: <https://www.instagram.com/diqueline/>. Acesso em: 10 jul. 2025.

DIQUELINE. [Registro fotográfico de mutirão de limpeza realizado no Dique de Cabedelo]. [imagem]. Instagram, 27 ago. 2018. Disponível em: https://www.instagram.com/p/Bm_nHU_nUQv/?img_index=1. Acesso em: 10 jul. 2025.

DIQUELINE. [Registro fotográfico de mutirão de limpeza realizado no Dique de Cabedelo]. [imagem]. Instagram, 26 nov. 2018. Disponível em: https://www.instagram.com/p/BqqMHYpgUXc/?img_index=1. Acesso em: 10 jul. 2025.

DIQUELINE. [Registro fotográfico do mutirão de limpeza no Dique de Cabedelo]. [imagem]. Instagram, 17 set. 2018. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/Bn1NHTwnJds/>. Acesso em: 10 jul. 2025.

DIQUELINE. [Registro fotográfico de mutirão de limpeza realizado no Dique de Cabedelo]. [imagem]. Instagram, 13 abr. 2019. Disponível em: https://www.instagram.com/p/BwMfeq6lXE7/?img_index=1. Acesso em: 10 jul. 2025.

DIQUELINE. [Registro fotográfico do mutirão de limpeza realizado no Dique de Cabedelo com participação da comunidade local]. [imagem]. Instagram, 6 jun. 2022. Disponível em: https://www.instagram.com/p/CeeXLnhLpaa/?img_index=1. Acesso em: 10 jul. 2025.

DIQUELINE. [Registro fotográfico de ação ambiental realizada no Dique de Cabedelo]. [imagem]. Instagram, 9 dez. 2018. Disponível em: https://www.instagram.com/p/BqqMft7gk7A/?img_index=1. Acesso em: 10 jul. 2025.

PARRON, Lucilia Maria; MUNIZ, Daphne Heloísa de Freitas; PEREIRA, Claudia Mara. Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água. Colombo (PR): **Embrapa Florestas**, 2011. 67 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 232). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/921050/1/Doc232ultimaversao.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2025

FERNANDES, A. J. D. *et al.* Avaliação preliminar da qualidade da água em área de extração de mariscos no Rio Paraíba, Cabedelo/PB. **Revista Principia: divulgação científica e tecnológica do IFPB**, João Pessoa, ano 17, n. 25, p. 11–21, 2014.

GENZ, Fernando; LESSA, Guilherme Camargo; CIRANO, Mauro. Vazão mínima para estuários: um estudo de caso no rio Paraguaçu (BA). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 13, n. 3, p. 73-82, 2008.

GOOGLE MAPS. Mapa da cidade de Cabedelo. [imagem]. Disponível em: <https://www.google.com/maps/place/Dique+De+Cabedelo/@-6.9936532,-34.867782,12372m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x517b144b60d33016!8m2!3d-6.9612099!4d-34.8430789>. Acesso em: 3 jun. 2022.

GOOGLE MAPS. Mapa do Dique de Cabedelo. [imagem]. Disponível em: <https://www.google.com/maps/place/Dique+De+Cabedelo/@-6.9657299,-34.8439263,1547m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x517b144b60d33016!8m2!3d-6.9612099!4d-34.8430789>. Acesso em: 4 jun. 2022.

GUIMARÃES, Ariane; RODRIGUES, Aline Sueli de Lima; MALAFAIA, Guilherme. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de rios para ser usado por estudantes do ensino fundamental. **Revista Ambiente & Água**, v. 7, n. 3, p. 241–260, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *IBGE Cidades – Cabedelo/PB*. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=250320&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>. Acesso em: 25 Jun. 2025.

KATO, M.; PIVELI, R. Water Quality and Pollution: Physical and Chemical Aspects. São Paulo: ABES, 2005.

LIMA, Thamires. Análise dos parâmetros físico-químicos da água do baixo Rio Paraíba, Cabedelo-PB. Cabedelo: Instituto Federal da Paraíba, mar. 2019.

LÔNDERO, E.; GARCIA, C. *Sovergs*. Site Higienistas, 2010. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/higienistas/trabalhos/10474.pdf>. Acesso em: 25 Jun. 2025.

MARGULIS, Sérgio (org.). Meio ambiente: aspectos técnicos e econômicos. Rio de Janeiro; Brasília: IPEA / PNUD, 1990. 246 p.

MINATTI-FERREIRA, Denise Demarche; BEAUMORD, Antônio Carlos. Adequação de um protocolo de avaliação rápida de integridade ambiental para ecossistemas de rios e riachos: aspectos físicos. **Revista Saúde e Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 39-47, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Secretaria de Biodiversidade e Florestas; Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/....> Acesso em: 16 nov. 2024.

PINTO, M. C. F. Manual medição *in loco*. Site da CPRM, 2007. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/pgagem/manual_medicoes_T_%20pH_OD.pdf. Acesso em: 25 jun. 2025.

MUNN, Robert Edward. Environmental impact assessment: principles and procedures. 1. ed. New York: Wiley, 1979.

PARRON, Lucilia Maria; MUNIZ, Daphne Heloisa de Freitas; PEREIRA, Claudia Mara. Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 67 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/921050>. Acesso em: 27 jun. 2025

PEREIRA, Édson dos Santos; FARIA, Rogério Rodrigues; LIMA, Tatiane do Nascimento. Recursos naturais. **Revista Acta Ambiental Catarinense**, v. 18, n. 1, p. 239-252, 2021. Disponível em: <<https://pegasus.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/5880>>. Acesso em: 25 jun. 2025

PRITCHARD, D. W. What is an estuary: physical viewpoint. In: LAUF, G. H. (Ed.). *Estuaries*. Washington, DC: A.A.A.S. Publ., 1967. v. 83.

REZENDE, Elcio Nacur; ALVES COELHO, Hebert. Impactos ambientais decorrentes da construção de estradas e suas consequências na responsabilidade civil. **Revista do Mestrado em Direito da UCB**, Brasília, v. 9, n. 2, p. 155–180, jul./dez. 2015.

SALOMÃO, Pedro Emílio Amador et al. Impactos ambientais gerados pela construção e operação de rodovias. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 10, p. e278101368, 2019.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Processo de avaliação de impacto ambiental, seus papéis e funções. In: Efetividade do processo de avaliação de impacto ambiental no estado de São Paulo: uma análise a partir de estudo de caso. Tradução. São Paulo: Secretaria do Meio

Ambiente, 1995. Disponível em:

http://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/2011/12/AIA_Etapas_Sanchez.pdf. Acesso em: 31 jan. 2025.

SÁNCHEZ, Luiz Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, Tâmara Tatiana Souza. Dinâmica do oxigênio dissolvido no estuário do rio do Sal/Sergipe. 2014.

SILVA, Pedro José da. Estrutura para identificação e avaliação de impactos ambientais em obras hidroviárias. 2004. 553 f. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-29062004-233707/publico/TDE.pdf>. Acesso em: 18 maio 2025.

SILVA, Isaque. Apostila de Atualidades Parte 14: História, Geografia e Atualidades de Cabedelo/PB. Disponível em: <https://estoupreparado.isaquelsilva.com.br/assets/img/diversas/files/APOSTILA%20DE%20ATUALIDADES%20PARTE%2014%20%20HIST%C3%93RIA%20E%20GEOGRAFIA%20DE%20CABEDELLO%20ONOVO.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2022.

SILVA, Enid Rocha Andrade da (coord.). Agenda 2030: ODS – metas nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, DF: Ipea, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8855>. Acesso em 10 jul. 2025.

SILVA, Aichely Rodrigues da; FONSECA, Alessandra Larissa D'Oliveira; RODRIGUES, Claudinei José. Aplicação de protocolo de avaliação rápida e concentração do fósforo inorgânico dissolvido como ferramenta para a análise da qualidade ambiental do Rio Papaquara, Ilha de Santa Catarina (SC, Brasil). Apresentação de trabalho no **VII Congresso Brasileiro de Geógrafos**, Vitória, 2014. *Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos*. Vitória: Associação Brasileira de Geógrafos, 2014. p. 1–11.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. Porto Alegre: ABRH, 2008.

VARGAS, Jancy Rômulo Aschauer; FERREIRA JÚNIOR, Paulo Dias. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida na caracterização da qualidade ambiental de duas microbacias do Rio Guandu, Afonso Cláudio, ES. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, n. 1, p. 161–168, 2012.

XAVIER, André Luís; TEIXEIRA, D. do A. Diagnóstico das nascentes da sub-bacia hidrográfica do rio São João em Itaúna, MG. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2007. Anais... p. 1-2.

ANEXO A - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE RIOS

Protocolo de Avaliação Rápida de rios

Parte I. Características de trechos e nível de impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas.			
Parâmetros	4 pontos	2 pontos	0 pontos
1. Tipo de ocupação das margens (principal atividade)	Vegetação Natural	Campo de pastagem/ Agricultura/ Reflorestamento	Residencial/ Industrial/Comercial
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
3. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem /industrial/urbana (fábricas, siderurgias, canalização)
4. Odor da água	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/industrial
5. Transparência da água	Transparente	Turva/cor de chá forte	Opaca ou colorida
6. Tipo de fundo	Pedras/cascalho	Lama/areia	Cimento/canalizado

Fonte: Adaptado de Callisto *et al* (2004).

Parte II. Condições de habitat e nível de conservação das condições naturais				
Parâmetros	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 pontos
7. Extensão de rápidos	Rápidos e corredeiras bem desenvolvidos	Rápidos com largura igual a do rio	Rápidos não tão largos quanto o rio	Rápidos ou corredeiras inexistentes

8. Características do fluxo das águas	Fluxo relativamente igual em toda a largura do rio; mínima quantidade de substrato exposta	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio; ou menos de 25% do substrato exposto	Lâmina d'água entre 25 e 75% do canal do rio, e/ou maior parte do substrato nos "rápidos" exposto	Lâmina d'água escassa e presente apenas nos remansos
9. Estabilidade das Margens	Margens estáveis; evidência de erosão mínima ou ausente; pequeno potencial para problemas futuros	Menos de 5% da margem afetada. Moderadamente estáveis; pequenas áreas de erosão frequentes	Entre 5 e 30% da margem com erosão. Moderadamente instável; entre 30 e 60% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes	Instável; muitas áreas com erosão; frequentes áreas descobertas nas curvas do rio; erosão óbvia entre 60 e 100% da margem
10. Alterações no canal do rio	Canalização ou dragagem ausente; rio com padrão normal	Alguma canalização presente, normalmente próximo a construção de pontes	Alguma modificação presente nas duas margens do rio: 40 a 80% do rio modificado	Margens modificadas: mais de 80% do rio modificado
11. Tipos de fundo	Mais de 50% com habitats diversificados; pedaços de troncos submersos; cascalho ou outros habitats estáveis.	30 a 50% de habitats diversificados; habitats adequados para a manutenção das populações de organismos aquáticos.	10 a 30% de habitats diversificados; disponibilidade de habitats insuficiente; substratos frequentemente modificados.	Menos que 10% de habitats diversificados; ausência de habitats óbvia; substrato rochoso instável para fixação dos organismos.
12. Presença de mata ciliar	Acima de 90% com vegetação ripária nativa; mínima evidência de desflorestamento; todas as plantas com altura "normal"	Entre 70 e 90% com vegetação ripária nativa; desflorestamento evidente; maioria das plantas com altura "normal"	Entre 50 e 70% com mata ciliar nativa; desflorestamento óbvio; trechos com solo exposto ou mata eliminada; menos de metade das plantas com altura "normal"	Menos de 50% da mata ciliar nativa; desflorestamento muito acentuado;

13. Extensão de mata ciliar	Largura da vegetação ripária maior que 18m; sem influência de ações antrópicas (agropecuária, estradas, etc.)	Largura da vegetação ripária entre 12 e 18m; mínima influência antrópica	Largura da vegetação ripária entre 6 e 12m; influência antrópica intensa	Largura da vegetação ripária menor que 6m; vegetação restrita ou ausente devido à atividade antrópica
14. Presença de plantas aquáticas	Pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos distribuídos pelo leito	Macrófitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos distribuídos no rio; substrato com perifiton	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou alguns remansos, perifiton abundante	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos de macrófitas (ex.: A guapé)
TOTAL DE PONTOS E AVALIAÇÃO:				

Fonte: Adaptado de Callisto *et al* (2004).

ANEXO B - CHECK LIST PARA IDENTIFICAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS



AVALIAÇÃO DOS RIOS URBANOS DA GRANDE JOÃO PESSOA, PARAÍBA.

IFPB -Campus Cabedelo

Check list para identificação de impactos ambientais

Rio _____ - Coleta _____ (Data: _____)

Trecho: _____

Horário da observação: _____

Pesquisador: _____

[illegible]

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Cabedelo - Código INEP: 25282921
	Rua Santa Rita de Cássia, 1900, Jardim Camboinha, CEP 58103-772, Cabedelo (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0010-66 - Telefone: (83) 3248.5400

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC FINAL

Assunto:	TCC FINAL
Assinado por:	Rhuana Chianca
Tipo do Documento:	Tese
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Rhuana Beatriz Chianca França dos Santos, ALUNO (20162702036) DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CABEDEL0, em 10/06/2026 14:21:47.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/06/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1885430
Código de Autenticação: b06f8b5e25

