



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA -  
CAMPUS CABEDELLO  
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**CENSO VISUAL DA ICTIOFAUNA ASSOCIADA À ÁREA DE RESTAURAÇÃO  
ECOLÓGICA DO RECIFE DA PRAIA DO SEIXAS EM JOÃO PESSOA, PARAÍBA**



WENDY JENNIFER PARKER MENDONÇA

Cabedelo/PB  
Setembro de 2024



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA -  
CAMPUS CABEDELO

WENDY JENNIFER PARKER MENDONÇA

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

**Orientador:** Jefferson de Barros Batista

Cabedelo/PB  
Setembro de 2024

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

---

M539c Mendonça, Wendy Jennifer Parker.

Censo visual da ictiofauna associada à área de restauração ecológica do recife da praia do Seixas em João Pessoa Paraíba. /Wendy Jennifer Parker Mendonça. - Cabedelo, 2024.

37 f. il.: Color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas)  
– Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson de Barros Batista.

1. Censo visual. 2. Ictiofauna. 3. Restauração. 4. Recifes de corais.  
5. Turismo. I. Título.

CDU 314.06

---

WENDY JENNIFER PARKER MENDONÇA

CENSO VISUAL DA ICTIOFAUNA ASSOCIADA À ÁREA DE RESTAURAÇÃO  
ECOLÓGICA DO RECIFE DO SEIXAS (JOÃO PESSOA, PARAÍBA)

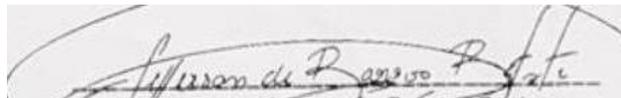
Trabalho apresentado no Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba  
(IFPB) - *Campus* Cabedelo, como requisito para a  
conclusão do Curso Superior de Licenciatura em  
Ciências Biológicas.

Trabalho aprovado em: 11/09/2024

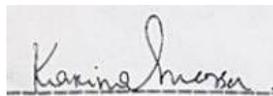
Banca Examinadora:

---

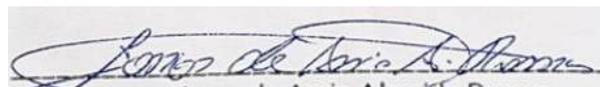
Prof.Dr.Jefferson de Barros Batista (orientador)



Dr.Karina Massei - UFPB (co orientadora)



Prof.Jonas de Assis Almeida Ramos (avaliador interno)



Cabedelo/PB  
Setembro de 2024

## AGRADECIMENTO

É com imenso prazer, felicidade e sensação de dever cumprido que entrego o presente trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, tudo graças a pessoas que colaboraram e agregaram para a construção do mesmo. Com isso, quero agradecer primeiramente ao Instituto Federal da Paraíba - Campus Cabedelo por todo meu trajeto, contando com minha formação de ensino médio, técnico e superior na instituição e por todo carinho e apoio dos professores que passaram pela minha vida, deixando ensinamentos e aprendizados tanto na área acadêmica, quanto no desenvolvimento profissional e pessoal, e nunca irei me esquecer do apoio que tive durante a minha gestação, onde, mesmo sendo menor de idade, o IFPB me recebeu de braços abertos da melhor forma possível e esteve sempre comigo mesmo em uma situação bastante delicada. Quero agradecer ao professor e orientador da presente pesquisa, Jefferson Batista, por ter disponibilizado o seu tempo e tirar dúvidas existente no decorrer do trabalho, e em especial quero agradecer a coorientação da pesquisadora Karina Massei, por toda paciência e dedicação possibilitando que o presente trabalho fosse entregue com a qualidade que merece, dando todo o suporte necessário e apoio em todos os momentos nos dias de prática de mergulho, fazendo com que esses momentos se tornassem únicos e ricos de ensinamentos, proporcionando assim, o desejo futuro de conhecer ainda mais sobre assuntos voltados à conservação dos recifes de corais e suas magníficas e diversas funções biológicas, e assim, contribuir para que esse ecossistema seja conservado e visto com o devido respeito e responsabilidade entre a população turística através da educação ambiental e pensamento ecológico. E por fim, e não menos importante, quero deixar um grande agradecimento a minha avó, Jane, por ter sempre me incentivado nos estudos e ter acompanhado todo meu trajeto no IFPB, e é com muito orgulho que graças a ela serei a única da família a finalizar um curso superior. Também quero agradecer ao meu filho Christopher, por ter sido o que me fez querer ir além nos estudos, me tornando alguém melhor e com pensamentos futuros de responsabilidade e crescimento profissional para que eu possa ser um exemplo em sua vida.

## RESUMO

Os recifes de corais fornecem inúmeros bens e serviços às comunidades litorâneas, como a redução da força das ondas sob a linha da costa, fonte de alimentação, de compostos químicos, lazer e recreio, além de que, pela sua tridimensionalidade, representa um verdadeiro berçário, refúgio e habitat para uma grande diversidade de organismos marinhos, considerando que de cada quatro espécies de peixes, uma vive no ecossistema recifal. O recife de corais do Seixas, objeto deste estudo, encontra-se localizado na cidade de João Pessoa (Paraíba) e ao longo dos anos, transformou-se em um dos recifes mais visitados do Estado, porém, com esse aumento na visitação, houve também um aumento considerável de efeitos antrópicos relacionados. Em fevereiro de 2020, devido ao processo global de mudanças climáticas, uma anomalia térmica detectada pela NOAA, resultou no maior evento de branqueamento em massa de corais no nordeste do Brasil, incluindo o recife no Seixas. Em 2022, iniciou-se uma pesquisa de restauração de corais no próprio recife, onde foram instaladas as árvores de restauração ecológica em uma área do Seixas. Neste sentido, essa pesquisa buscou analisar a composição da ictiofauna associada a esta área para compreender as funções ecológicas e impactos antrópicos existentes para proposição de futuros cenários para a proteção do recife do Seixas. A partir de um exame bibliográfico e documental, de mídias sociais, da pesquisa-ação, do método censo visual subaquáticos estacionários, vídeos e imagens fotográficas foi possível dimensionar resultados de natureza quantitativa e qualitativa. Portanto, foram observados 158 indivíduos, pertencentes a 13 espécies de peixes recifais, na qual as categorias tróficas que apresentaram maior abundância foram as de peixes herbívoros territorialistas, comedores de invertebrados móveis, planctívoros e herbívoros errantes, pertencentes às espécies *Stegastes fuscus*, *Haemulon aurolineatum*, *Abudefduf saxatilis*, e *Sparisoma axillare*, respectivamente. Foi realizada uma análise sobre o atual formato de uso do recife que necessitam ser adotadas através do plano de manejo para a Unidade de Conservação em que o recife do Seixas pertence. Com isso, conclui-se que a tipologia de árvore de restauração ecológica de corais tem sido funcional, e que embora existam algumas iniciativas, são necessárias medidas drásticas de conservação pelo órgão gestor, considerando efetivamente a formação para os usuários do Recife, o ordenamento do turismo, programas de educação ambiental considerando a participação da comunidade local, assim como fiscalização intensa, para garantir a tão almejada sustentabilidade e responsabilidade para o oceano que queremos.

**Palavras-chaves:** censo visual, ictiofauna, impacto, restauração, recifes de corais, turismo.

## ABSTRACT

Coral reefs provide countless goods and services to coastal communities, such as: coastal protection by reducing the force of the waves, a source of food, chemical compounds, leisure and recreation apart from these due to their three-dimensionality, they represent real nurseries, refuges and habitat for a large diversity of marine organisms, taking into conservation that out of every four species of fish, one lives in a reef ecosystem. Seixas coral reef is the object of this study, located in the city of João Pessoa (Paraíba). Over the years, it has become one of the most visited reefs in the State, but due to this there has been a considerable increase in local anthropogenic effects. In February 2020, due to climate change processes, a thermal anomaly detected by NOAA resulted in the largest mass of coral bleaching in the northeast of Brazil, including the Seixas reefs. In 2022, coral restoration research began on the reef itself, with the installation of ecological restoration trees in an area of Seixas. This research sought to analyze the composition of the ichthyofauna associated with this area understand the existing ecological functions and anthropic impacts to propose future scenarios for the protection of the Seixas reefs, from a bibliographic documentary, social media, action research, a stationary underwater visual census method, video and photographic images, it was possible to measure result of a quantitative and qualitative nature. 158 individuals were observed, belonging to 13 species of reef fish, in which the tropic categories that showed the greatest abundance were territorial herbivorous fish, mobile invertebrates eaters, planktivores and wandering herbivores, belonging to the species *Stegastes fuscus*, *Haemulon aurolineatum*, *Abudefduf saxatilis* and *Sparisoma axillary*, respectively. As an anthropic impact, demonstrated by different scales and intensities, disorderly tourism, uncontrolled exploitation of natural resources, lack of environmental awareness as well as management by the responsible body were absent, compromising the entire reef biodiversity. An analysis was carried out on the current format of the use reef that needs to be adopted through a management plan for the Conservation Unit to which the Seixas reef belongs. Therefore, it is concluded that the tree typology ecological restoration of corals has been functional, and that managing body, effectively considering training for reef users, tourism planning, environmental education programs taking into consideration local community participation, as well as intense supervision, to guarantee the much-desired sustainability and responsibility for the ocean that we want.

**Keyword:** visual census, ichthyofauna, impact, coral reefs, tourism.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01 - Localização da área de estudo na APA Naufrágio Queimado .....	18
FIGURA 02 - Materiais, objetos de estudo e treinamento em terra .....	20
FIGURA 03 - Boia de sinalização e Árvore de Restauração Ecológica de Corais .....	21
FIGURA 04 - Método do censo visual estacionário .....	22
FIGURA 05 - Prática de mergulho com o método Censo visual para anotações dos registro das espécies na tabela .....	23
FIGURA 06 - Imagens dos registros do censo visual e vídeos dos peixes na ARE 1 .....	24
FIGURA 07 - Números de espécies observadas nos dias de monitoramento por censo visual e vídeo estacionário .....	25
FIGURA 08 - Quantidade de peixes recifais observados através do monitoramento do censo visual estacionário e vídeo estacionário .....	26
FIGURA 09 - Espécie <i>Stegastes fuscus</i> de comportamento territorialista na ARE1 .....	27
FIGURA 10 - N° de espécies de peixes recifais observados através do censo visual estacionário e vídeo estacionário .....	28
FIGURA 11 - Pescador Bruno recebendo o folder da campanha de mitigação do peixe-leão (ICMBio, 2021), imagem do peixe leão capturado atrás do recife do Seixas. Coleta de outro peixe-leão e análise pela equipe do Instituto de Pesquisa e Ação ( <a href="http://www.inpact.org.br">www.inpact.org.br</a> ).....	30

## LISTA DE TABELAS

**TABELA 01-** Lista das famílias e espécies, em ordem alfabética, com nome popular, código utilizado, status de conservação, endemismo, informações sobre grupo trófico Grupos tróficos: Piscívoros (PISC), carnívoros (CARN), herbívoros (HERB), invertívoros (INVE), planctívoros (PLAN), onívoros (OMNI) e detritívoros (DETRI). Status de conservação: Segura ou pouco preocupante (LC), Vulnerável (VU), Quase ameaçada (NT), Em Perigo (EN), Dados insuficientes (DD) e Não avaliados (NE).....29

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
3.1. Peixes recifais no Brasil: biodiversidade e espécies nativas endêmicas.....	13
3.2. Restauração ecológica dos recifes de corais.....	14
3.3. Consequência do branqueamento e como afeta as vidas marinhas.....	15
3.4. Impacto ambiental provocado pelas atividades turísticas no ambiente recifal.....	15
3.5. Consequência dos impactos ambientais nos recifes de corais para a perda das espécies de peixes recifais.....	16
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1 Caracterização da área de estudo.....	18
4.2. Procedimentos em terra.....	18
4.2.1. Censo visual da ictiofauna como método utilizado para análise da área de estudo.....	19
4.2.3 Treinamento.....	19
4.3.3 Procedimentos no mar.....	21
4.3.4. Coleta de dados através do censo visual estacionário e filmagens subaquáticas.....	21
4.3.5 Tratamento de dados.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5.1. Identificação da ictiofauna existente na área da ARE 1.....	24
5.2. Relações e funções ecológicas entre os corais e os peixes recifais.....	26
5.3. Impactos antrópicos na área observados durante o período de análise.....	29
5.3.1. Espécie invasora (peixe-leão).....	30
5.3.2 Propor futuros cenários para a conservação dos corais e peixes recifais.....	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
7. REFERÊNCIAS.....	33

## 1 INTRODUÇÃO

Aproximadamente 70% da superfície do planeta Terra é coberta pelos oceanos e apesar de ocuparem menos de 1% do ambiente bentônico marinho, os recifes de corais estão entre os mais notáveis, mais biodiversos (ADEY, 2000) e produtivos ecossistemas (MARTÍNEZ et al., 2007). Com ocorrência em locais costeiros de águas claras, rasas e quentes, estando distribuídas ao longo da região costeira de muitas praias (FONTES, 2020). Estes ambientes fornecem inúmeros bens e serviços às comunidades litorâneas, como: proteção costeira contra a força e ação de ondas e marés; fonte de alimentação e de compostos químicos e biológicos com potencial farmacêutico e medicinal (ELLIFF, 2014), além de ser reconhecidos como regiões de interesse para o turismo e para a recreação.

Pela sua complexidade e tridimensionalidade estrutural, os recifes de corais possuem um valor biológico inestimável como berçário, refúgio e habitat para uma grande diversidade de organismos marinhos, considerando que de cada quatro espécies, uma vive neste ecossistema recifal, inclusive 65% das espécies de peixes (MASSEI, 2019). Essa gigantesca biodiversidade nos ambientes recifais coralíneos faz com que grandes teias alimentares se formem, tornando-os verdadeiros criadouros de peixes, que estão sempre renovando estoques, principalmente em áreas protegidas, o que favorece a reposição de populações em locais densamente explorados (CASTRO; ZILBERBERG., 2016).

No caso do Brasil, sendo o principal representante de recifes de corais do Atlântico Sul, possui ao menos 18 espécies diferentes de corais, além de algas e peixes como garoupas, peixes-papagaio e peixes-cirurgiões. O primeiro “Monitoramento de recifes de corais no Brasil”, executado de 2002 a 2010 pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), aponta que os recifes que existem próximo a grandes metrópoles do Nordeste, são os mais prejudicados.

Apesar de sua importância e beleza, pela proximidade da costa, possibilitando fácil acesso à população, os recifes costeiros têm sofrido ao longo da História, seja impactos de origem terrestre como a poluição doméstica, industrial e da agricultura, o aumento da sedimentação (envio de terra para o fundo do mar) causado pelo desmatamento da Mata Atlântica e dos manguezais, como também pela extração de corais para extração de óxido de cálcio (a cal virgem) no país (para construção de igrejas, museus, casas, jardins), além da

ornamentação e exportação (MAIDA; PADOVANI, 1997). Localmente, o turismo desordenado tem acarretado danos irreparáveis, seja pelo pisoteio e ancoragem sobre os recifes, como também pela poluição (em todas as formas, seja sonora e física). Outro problema grave que afeta esse ecossistema é a sobrepesca (espécies são capturadas além da sua capacidade natural de reprodução) resultando diretamente na alteração da dinâmica trófica dos organismos (MACHADO et al., 2016). Segundo a pesquisa realizada por Padovani (2012), mesmo com a criação de unidades de conservação de proteção integral ao longo do litoral, peixes maiores e com ciclo de vida longo continuam a ser afetados, como a garoupa e o budião, uma vez que essas espécies têm papel fundamental nos recifes, controlando outras populações, resultando na perda da resiliência do ecossistema, ou seja, a diminuição da capacidade de retornar ao estado anterior quando perturbado.

Em termos marítimos, o fluxo constante de embarcações em atividades portuárias e em plataformas petrolíferas, também pode acarretar em acidentes com petróleo e derivados, comprometendo toda a saúde dos recifes de corais, como já registrado em diversas regiões do globo (GARZÓN FERREIRA, et al., 2002). E também de forma global, um grande problema que ameaça os recifes brasileiros é a mudança climática, que desencadeia o aumento da temperatura do mar, provocando o branqueamento dos corais e a acidificação do oceano (KELMO, 1998), comprometendo toda a fauna e flora e principalmente os organismos que utilizam o carbonato em sua composição. Embora o branqueamento de corais não seja o tema central deste trabalho, vale ressaltar que esse é um problema global que ocorre quando os corais expulsam seus endossimbiontes, chamados de zooxantelas, e conseqüentemente perdem os pigmentos fotossintéticos por parte destes, o que acarreta na perda de coloração (WILLIAMS; BUNKLEY-WILLIAMS, 1990), afetando diversos organismos associados incluindo à ictiofauna.

Segundo Rocha, et al. 1998, até o início deste século, foram identificadas mais de 150 espécies de peixes recifais, distribuídas em 59 famílias ao longo da costa da Paraíba. É importante destacar que, desta diversidade, os integrantes das famílias Carangidae, Serranidae e Haemulidae foram apontadas como os grupos mais frequentes e observáveis. Estes autores também apontam que, durante os mergulhos diurnos nos recifes situados em profundidade de 6 a 20 metros foram observados grandes cardumes de Haemulon, mas em mergulhos noturnos, nenhum exemplar dessas espécies foi observado, isso indica que em nosso litoral, peixes utilizam as construções recifais para proteção durante o dia, e à noite migram para ambientes adjacentes em busca de alimento ou para evitar predadores.

Os peixes recifais, geralmente são bastante sedentários e territorialistas (J. C. OGDEN, 1984). Entretanto, algumas espécies habitam nos recifes e outras passam apenas um período da vida. Os

peixes da família Haemulidae possuem uma distribuição mundial encontrados em águas tropicais e subtropicais e estão atualmente distribuídos em 19 gêneros, e são vistos em grandes cardumes, sendo uma espécie de valor comercial ( CERQUEIRA et al., 2021).

Conforme o estudo científico (2021) realizado por Cerqueira, autor citado acima e outros pesquisadores, utilizaram o método DNA barcoding e verificaram que algumas espécies de Haemulon se dispersaram do Oceano Pacífico para o Atlântico ocidental. Esse método contribuiu para a identificação dos peixes recifais brasileiros da fauna dos gêneros Brachygenys e Haemulon, e como as barreiras e correntes oceânicas podem influenciar a dinâmica populacional destas espécies, tendo como resultados que algumas espécies de Haemulon foram capazes de atravessar a barreira da pluma Amazônica e que a ação das correntes oceânicas contribuem para a dispersão dessas espécies.

Conforme o resultado presente desta pesquisa, que embora seja poucos dados, também demonstra um número maior da espécie Haemulon no recife, o que vai de encontro com os autores acima.

O recife do Seixas, objeto deste estudo, dista aproximadamente 600 metros da praia do Seixas (João Pessoa, Paraíba), compondo a região nordeste do Brasil, também abriga uma diversidade de corais, peixes recifais e outras espécies de organismos marinhos que encontram-se listados como espécies ameaçadas de extinção (MASSEI, 2020). Pela proximidade da costa, o recife do Seixas possui uma forte relação com a sociedade paraibana, principalmente com os pescadores, que durante muitas décadas, utilizaram os recursos naturais do recife para a pesca, turismo local e lazer. Contudo, nos últimos anos, devido ao desenvolvimento costeiro e aumento do turismo náutico, transformou-se num dos recifes de corais mais visitados da Paraíba, pois além de estar num ponto estratégico (ponto mais oriental das Américas), possui uma beleza cênica, e oportuniza a visitação em período de maré baixa pois formam piscinas naturais, que são compostas por sedimentos não consolidados, formados por arenito, algas coralináceas e corais, com a presença de diversos organismos marinhos (SILVA, 2010).

Em fevereiro de 2020 foi observado o maior evento de branqueamento em massa de corais (Governo da Paraíba 2020) no recife do Seixas, assim como nos recifes costeiros do nordeste brasileiro, resultante de uma anomalia térmica classificada pela Administração Nacional Oceânica e Atmosférica - NOAA (2020) como Alerta Nível 2 (ELOY, 2021), que desencadeou um efeito cascata, ou seja, foram observadas consequências nas espécies dos moluscos tinteiros (mortos na praia e estourados) e nos peixes da espécie mariquita (boiando na superfície da água, com os olhos estufados). Face a esse fenômeno, em 2021, através do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Monitoramento Ambiental (PPGEMA) da Universidade Federal da Paraíba

(UFPB), através do financiamento pela Fundação de Amparo à Pesquisa da Paraíba (FAPESQ-PB), a pesquisadora Dra Karina Massei, implantou o projeto experimental de restauração ecológica de corais no recife do Seixas.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) definiu recentemente a restauração de recifes de coral como "uma intervenção ativa que visa auxiliar a recuperação da estrutura, função e espécies-chave dos recifes diante do aumento do clima e das pressões antropogênicas, promovendo assim a resiliência dos recifes e a prestação sustentável de serviços ecossistêmicos aos recifes" (HEIN et al., 2020).

No caso específico do Seixas, diversas situações devem ser analisadas para um melhor entendimento dos estudos e intervenções, assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar a relação das espécies de peixes associadas à área de restauração ecológica do recife do Seixas, para compreender as funções ecológicas que se perdem com as mortes dos corais e poder fazer uma comparação futura das comunidades existentes, ao longo do processo de recuperação da área estudada e levantar questões sobre o futuro das espécies de peixes que habitam e precisam dos recifes de corais para procriação, alimentação ou moradia.

## **2 OBJETIVOS**

### **Objetivo geral:**

Analisar a composição da ictiofauna associada a área de restauração ecológica do recife do Seixas (João Pessoa, Paraíba).

### **Objetivos específicos:**

- Identificar a ictiofauna existente na área de restauração ecológica do recife do Seixas.
- Analisar as relações e funções ecológicas entre os corais e os peixes recifais.
- Descrever os possíveis impactos antrópicos na área observados durante o período de análise.
- Propor futuros cenários para a conservação dos corais e peixes recifais na área analisada.
- Compreender as relações entre os impactos antrópicos e a composição da ictiofauna existente para a proposição de futuras estratégias de proteção ambiental.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1. Peixes recifais no Brasil: biodiversidade e espécies nativas endêmicas**

No Brasil, os ambientes recifais possuem uma extensão aproximada de 2.400 km da costa desde o Estado do Maranhão até o norte do Estado do Espírito Santo, porém de maneira descontínua devido à desembocadura de rios caudalosos, como o Rio Parnaíba, no Piauí, e o Rio São Francisco, entre os Estados de Sergipe e Bahia (SILVA, 2010). Segundo a pesquisa realizada na Universidade da Califórnia (EUA), constatou que foram encontradas 733 espécies de peixes endêmicos com crescimento de estatística contínuo, entre estes, 111 espécies, o mesmo que 27% dos peixes, vivem exclusivamente sobre os recifes brasileiros, sendo estes endêmicos. Esta particularidade marinha confere ao Brasil o título de Província Biogeográfica, ou seja, região do mundo com biodiversidade única (PINHEIRO, 2012).

Com base nos estudos realizados pelo autor Hudson Pinheiro publicado em 2008 referente às espécies de peixes endêmicos do Brasil, percebe-se que os recifes brasileiros possuem grande riqueza em relação a biodiversidade da ictiofauna recifal. Os peixes endêmicos são aqueles nativos e que pertencem apenas a uma determinada área geográfica sem se locomover para outros territórios. De acordo com estudos coletados na Universidade Federal da Paraíba pelo professor Ricardo Rosa, foi constatado que no Brasil mais de um terço dos peixes marinhos vivem nos recifes de corais. Na Paraíba, estudos apontam a existência de cerca de 600 espécies de peixes recifais (DEMENTSHUK, 2020). O ambiente recifal possui variadas funções, servindo como área de procriação, da proliferação e a proteção das espécies, na qual o número referente à diversidade biológica pode-se dizer semelhante comparado com as florestas tropicais. (KUFFNER et al., 2008).

Ainda na Paraíba, foi constatado que 347 espécies de peixes recifais, incluindo elasmobrânquios (tubarões e raias) e peixes ósseos (PINHEIRO et al., 2018), possui uma distribuição variada, com espécies em toda a plataforma continental ou em faixas exclusivas de profundidade (SANTOS et al., 2018). O recife de corais da praia do Seixas, na Paraíba, possui uma pequena variedade de corais, entre 46 espécies, 21 são endêmicas do Atlântico Sul, ou seja, são exclusivas do Brasil (UFPB, 2022). Com isso, percebe-se as ligações das variadas espécies existentes no ambiente recifal brasileiro, tendo em vista a importância do ecossistema não apenas para as espécies recifais que utilizam dos recifes como sua moradia, mas também para as vidas marinhas que precisam dos recifes em busca de alimentação, como os tubarões, as raias e as tartarugas marinhas.

### **3.2. Restauração ecológica dos recifes de corais**

A restauração dos recifes de corais tem como proposta introduzir através de estratégia de gestão ativa, meios para o declínio global do ecossistema, sendo uma intervenção importante para habitats que foram danificados e degradados, reparando os recifes de coral após eventos de perturbação (ADHYA, 2023). A associação inglesa chamada The Coral Planters fazem parte de uma das ONG's espalhadas pelo mundo com o objetivo de restauração nos recifes, com mais de 17,421 mil fragmentos de corais plantados e 356 recifes artificiais construídos, utilizando tecnologias inovadoras e colaboração com cientistas para manter e preservar a biodiversidade marinha ( THE CORAL PLANTERS, 2023).

Na Praia do Seixas, na cidade de João Pessoa e local de estudo da presente pesquisa, se iniciou um projeto de restauração ecológica pela bióloga Marinha e pesquisadora da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Karina Massei. A ação ressalta o papel exercido pelos recifes de corais na proteção da costa e redução da erosão costeira (UFPB, 2022). A restauração dos recifes de corais, é realizada através de coleta de fragmentos de corais que foram quebrados por possíveis acidentes das embarcações e/ou por pisoteamento da população turística, evitando que os fragmentos fiquem submersos na areia, assim sendo impossibilitados de sobreviver. Com a restauração, os recifes de corais passam a ter uma nova chance de retornar às suas funções ecológicas, garantindo o retorno e aumento da ictiofauna recifal (CRBIO 05, 2022).

### **3.3 Consequência do branqueamento e como afeta as vidas marinhas**

A fase de branqueamento é um fenômeno ocorrido após o coral passar por um estresse térmico em longa duração, com o aumento da temperatura da água o coral expulsa as zooxantelas (microalgas) presentes no interior de seus tecidos, sendo elas a sua principal fonte de alimento e responsável pela sua coloração, deixando o coral branqueado. Sem a restauração e recuperação dos corais o estresse passará a se tornar crônico, deixando o coral vulnerável para doenças secundárias (AMANDA, 2020).

Com a morte dos recifes de corais, ocorre uma reestruturação de toda assembleia associada aos recifes, havendo a perda de uma comunidade de espécies marinhas ( HUGHES et al.,2018). O aumento da temperatura das águas dos oceanos afetam diretamente os grupos de peixes recifais, onde os processos fisiológicos são modificados, causando mudanças nas necessidades metabólicas de crescimento e alimentação das espécies, além do branqueamento diminuir a disponibilidade dos recursos oferecidos pelos corais na sua função de bioconstrutores, servindo como local de alimento e de abrigo.

Na Praia do Seixas, no ano de 2020 ocorreu o branqueamento de quase toda colônia de corais. A pesquisadora Karina Massei, através de projetos e estudos buscou promover a preservação da biodiversidade marinha, a fim de estabelecer medidas de controle, cuidados e monitoramento das atividades humanas para que os corais possam ter a chance de se recuperar e minimizar os impactos negativos provenientes do turismo e da poluição (PARAÍBA, 2023). Portanto, o projeto tem um papel de grande importância, propondo uma maior visibilidade e conscientização da comunidade local e dos turistas que buscam conhecer a área recifal em recuperação, sendo possível impulsionar o projeto para outros recifes, ampliando a divulgação da importância da conservação do ecossistema marinho para mais pessoas.

### **3.4. Impacto ambiental provocado pelas atividades turísticas no ambiente recifal**

Os impactos negativos nos recifes de corais provenientes da população e do turismo, podem ser diretos ou indiretos. Os impactos diretos são: a ancoragem e despejo de óleo das embarcações, alimentação de peixes, bronzeadores e coletas de organismos naturais do ambiente ( conchas, corais e outros seres ), pisoteamento, sedimentação do solo, descarte de resíduos sólidos e a sobrepesca. Os indiretos: despejo de esgoto e construções que contribuem para a degradação dos recifes (HUGHES; CONNELL, 1999).

Os recifes de corais da praia do Seixas são vistos em período de maré baixa formando piscinas naturais, sendo bastante atrativas para os turistas no verão devido a sua beleza. A chegada dos turistas ao recife é realizada por meio de catamarãs e lanchas, sendo a área destinada ao turismo e permitido a prática de mergulho livre (snorkeling) e autônomo. Porém, os corais em certa profundidade podem correr o risco de passarem despercebidos pelos condutores de barcos turísticos ao colidir e destruir os recifes, prejudicando a ictiofauna existente.

A visitação excessiva e desordenada no ecossistema recifal traz inúmeros malefícios aos corais, é observado por exemplo, o uso de filtro solar pelos turistas e mergulhadores, ocasiona infecções em corais, causando o branqueamento (DANOVARO et al., 2008), outra maneira de impactar negativamente o ambiente recifal é através da alimentação da ictiofauna que vivem nos recifes, o que os torna mais suscetíveis a doenças (ORAMS, 2002). Portanto, tais atividades ainda são vistas como comuns em Unidades de Conservação, duplicando ou até triplicando o número de barcos de catamarãs e visitantes permitidos (BOO, 2002). No Brasil, algumas pesquisas compararam áreas recifais visitadas com áreas não-visitadas, o que teve como resultado uma diferença significativa quanto à riqueza de espécies, classes de tamanho e categorias tróficas (MEDEIROS et al., 2007; ALBUQUERQUE et al., 2014).

Nos recifes de corais do seixas ainda é possível encontrar a divulgação de trabalhos fotográficos para os turistas, sendo bastante procurada e divulgada nas redes sociais, como: instagram e facebook, porém, apesar do resultado proporcionar belas fotos e contato próximo com os peixes recifais, tais prática prejudica toda fauna, ocasionando um desequilíbrio ambiental alterando no comportamento natural dos peixes, os tornando oportunistas, como também o desaparecimento de outras espécies que não se adaptaram com o turismo e a superpopulação de outras espécies. Entretanto, o Plano de Manejo da APARC proíbe a alimentação artificial de peixes desde 2012, mas tal prática nunca foi totalmente suspensa.

### **3.5. Consequência dos impactos ambientais nos recifes de corais para a perda das espécies de peixes recifais**

Entre a ictiofauna recifal, os hábitos e os comportamentos tróficos dos peixes recifais são também muito diversos, incluindo hábitos planctívoros, piscívoros, onívoros, comedores de invertebrados bentônicos sésseis (como os corais) ou móveis e herbívoros (FERREIRA et al., 2004). Em função disso, os peixes apresentam um papel determinante nestes ambientes, pois afetam fortemente os processos de predação e competição (CHOAT, 1991). No caso da restauração ecológica de corais, os peixes herbívoros desempenham um papel fundamental no controle do crescimento de macroalgas sob às comunidades recifais, ajudando na manutenção, na restauração, na melhora do recrutamento e na resiliência dos corais ( The Nature Conservancy, 2023). Entretanto, com a pesca excessiva os números de peixes herbívoros nos recifes podem ser reduzidos, prejudicando os corais com a competição direta por espaço disponível no substrato e pelo sombreamento. Devido a estes fatores, o aumento da cobertura de macroalgas pode influenciar negativamente o recrutamento e crescimento de espécies de corais, o que a longo prazo, pode alterar a estrutura física do recife como um todo.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado na área de restauração ecológica do recife do Seixas. João Pessoa, Paraíba no período entre 22 de novembro de 2022 a 07 de fevereiro de 2023. Durante este período foi realizado o processo de levantamento bibliográfico e documental de 56 pesquisas entre artigos científicos, livros e revistas, caracterização da área de estudo, treinamento para o mergulho, censo visual e análise dos dados . O método de pesquisa e ação se caracterizou pelo contato direto do pesquisador com o seu objeto de investigação para compreensão da realidade dos elementos inseridos em seu próprio contexto (TOLEDO; JACOBI., 2013).

Os instrumentos necessários para fundamentar e realizar a presente pesquisa foram desenvolvidos a partir de um exame bibliográfico e documental de referências teóricas já analisadas e publicadas sobre o tema abordado, através da pesquisa na internet e da leitura em artigos, revistas, redes sociais e teses de doutorados, formou-se a base para o levantamento dos dados e enriquecimento da pesquisa. Com esses dados já coletados e sistematizados em tabela de Excel, foram adicionadas colunas para a quantidade das espécies de peixes identificadas, relacionadas com o status de conservação, o grupo trófico que pertence e também quantificando a abundância e riqueza das espécies que foram mais vistas no momento da pesquisa-ação, visando uma melhor compreensão e organização dos dados. Com isso, a pesquisa foi conciliada a indicadores de resultado de natureza quantitativa e qualitativa, documental e de mídias sociais da pesquisa-ação dos procedimentos em terra e no mar utilizando o método censo visual estacionário e vídeo estacionário para a identificação da ictiofauna presente próximo a árvore de restauração ecológica, e também através das anotações em papel e registros fotográficos por meio do celular se foi possível observar situações relacionadas com os impactos antrópicos no local da pesquisa.

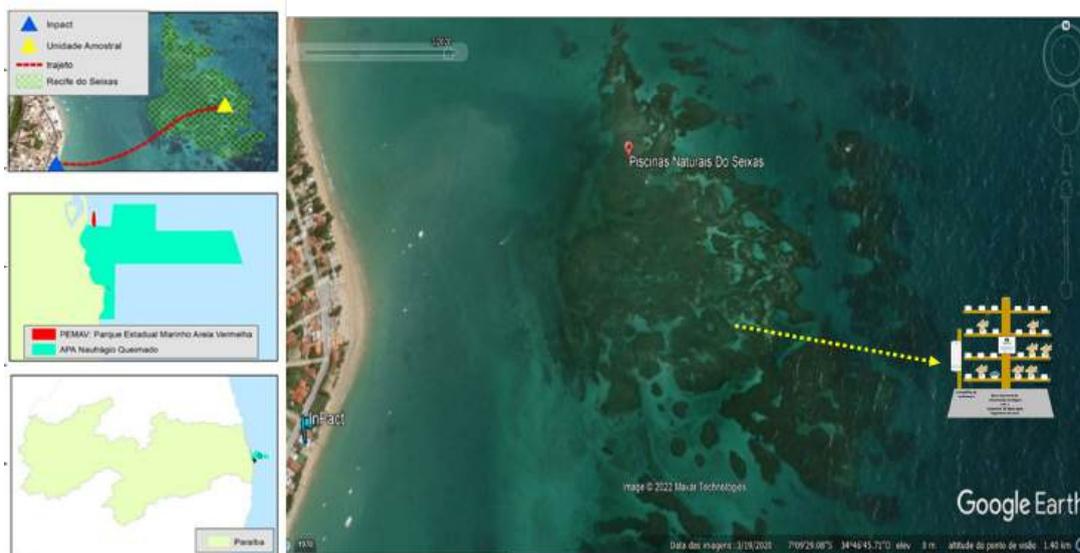
#### **4.1 Caracterização da área de estudo**

Este estudo se fundamentou na análise da ictiofauna - através do censo visual - no recife do Seixas, mais especificamente na Unidade Amostral, na figura 01 vemos onde encontra-se instalada a Árvore de Restauração Ecológica (ARE1), cuja as coordenadas são lat “ 7.153556” / long “ 34.785726”. A ARE 1 objetiva servir de base para os fragmentos de corais de oportunidade, a fim de recuperar os corais e pela busca em proteger o ambiente coralíneo e, conseqüentemente, das relações ecológicas entre os corais e os peixes recifais.

O recife do Seixas está localizado em frente à praia do Seixas (João Pessoa, Paraíba), numa distância de aproximadamente de 600 metros, sendo um dos recifes pertencente à Unidade de Conservação de Uso Sustentável denominada Área de Proteção Ambiental - APA do Naufrágio Queimado, sendo esta 100% marinha.( FIGURA 01)

Os dados da pesquisa foram coletados no Espaço Oceano (sede do Inpact - Instituto de Pesquisa e Ação - [www.inpact.org.br](http://www.inpact.org.br)), no trecho de praia (área de embarque) e na área do recife do Seixas, onde encontra-se a Unidade Amostral de Restauração Ecológica de Corais.

**FIGURA 01 - Localização da área de estudo na APA Naufrágio Queimado**



**Fonte: Laboratório de Estudos em Gestão e Águas Territoriais (LEGAT/UFPB), 2021)**

## **4.2. Procedimentos em terra**

Pelo estudo da ictiofauna ser subaquático, através do censo visual, houve a necessidade de se realizar treinamentos específicos em terra.

### **4.2.1. Censo visual da ictiofauna como método utilizado para análise da área de estudo**

No ano de 1954 em um artigo publicado no periódico *Journal of Wildlife Management* por V.E. Brock foi divulgado o método do censo visual para observar as populações de peixes no Havaí, desde então esse método foi evoluindo visando a estimativa da abundância de peixes em determinado perímetro e tempo (BOHNSACK, 1986)

Com isso, de acordo com o protocolo de monitoramento de recifes de corais o método censo visual foi uma opção de pesquisa não invasiva aos recifes, pois não envolve a captura de peixes e minimiza o impacto da ação do observador quando comparada aos métodos tradicionais invasivos, sendo estes a causar danos à comunidade recifal, tendo como conclusão um resultado pouco eficaz. Com isso, de acordo com o protocolo de monitoramento de recifes de corais. (FERREIRA, 2006)

### **4.2.3 Treinamento**

No dia 19 de Novembro de 2022 foi realizada a primeira reunião técnica sobre o estudo e um conhecimento prévio das áreas de abrangência do projeto. A reunião ocorreu no 'Espaço Oceano' localizado na praia do Seixas, município de João Pessoa. O Espaço Oceano é a sede do

InPact - Instituto de Pesquisa e Ação (@inpact.org.br) e que através de parcerias, conseguiram promover no local os passeios náuticos de catamarã (@primeiroselseixas), os passeios de vela e de caiaque (@personaldaaventura), os cursos e atividades de mergulho (@clubedomergulhojp). Neste sentido, desde 2021, o local tem sido uma base de pesquisa para a área costeira e marinha, além de vivência de educação ambiental, cultura oceânica e eventos turísticos, a fim de passar o conhecimento e a importância dos recifes de corais e sua preservação por meio de palestras de educação ambiental, como também, repassar os devidos cuidados ao visitar a área recifal, como os equipamentos necessários para a realização do mergulho e o uso correto do colete de salva vidas.

Conforme mostra na figura 02, para se dar início a uma simulação do que iria ser preciso na atividade prática, foram postos alguns objetos e materiais em uma mesa pela examinadora externa da presente pesquisa, Dra.Karina Massei, como também algumas opções de metodologias que poderiam ser utilizadas, como: Método - Transectos com medições de colônia e aplicação de coral chart, Método - Transecto com fotoquadrado e Método - Censo visual estacionário e/ou transecto, sendo esta última opção a escolhida ao propor uma metodologia em que o pesquisador obtenha suficientes dados em curto tempo de prazo e de forma não invasiva.

**FIGURA 02 - Materiais, objetos de estudo e treinamento em terra**



Fonte: Autoria Própria,2022.

No treinamento foi mencionado sobre a importância de se trabalhar na Área de Restauração Ecológica, por se tratar de uma área que necessita de atenção e cuidados ao perder grandes colônias de corais no ano de 2020. O estresse térmico causado pelo aumento da

temperatura da água do mar são um dos fatores contribuintes para que as algas zooxantelas que vivem nos tecidos dos corais sejam expulsas, sendo elas responsáveis na sua pigmentação e alimentação, resultando o surgimento da cor esbranquiçada ao perder o seu principal suporte de sobrevivência.

Portanto, foi apresentado que o projeto de recuperação dos recifes de corais do Seixas, tem como principal objetivo trazer de volta as colônias de corais que foram antropicamente afetadas, a fim de minimizar os impactos negativos provenientes do aumento da população turística.

Na figura 02, mostra o que foi preciso para a simulação de um cenário para um dia de prática de mergulho com o método de censo visual estacionário, com isso, foi colocado ao chão uma lona com algumas imagens de espécies de peixes recifais que poderiam ser encontradas dentro da área de restauração ecológica, e através de um cartaz em mãos com os nomes das variadas espécies de peixes, identificá-los anotando seus devidos nomes na prancheta e com isso, através do cenário foi possível compreender o que se espera no dia da prática de mergulho.

Esta etapa foi essencial, sendo possível avaliar os procedimentos, logística da pesquisa - desde a organização de check-list para a realização das amostragens, assim como da quantidade de pessoas e materiais para dinamizar as atividades, uma vez que foram consideradas atividades que estando nos recifes, exigiam comunicação direta com a equipe.

O local de pesquisa, enquanto ponto turístico. Durante os dias de procedimento no mar, foram registradas observações num caderno de apontamento e imagens com o uso da câmera do celular para uma melhor compreensão do uso turístico no local.

#### **4.3.3 Procedimentos no mar**

O deslocamento da praia do Seixas até o ambiente recifal foi realizado através de uma embarcação tipo catamarã - pequeno porte - motorizada, da operadora de turismo náutico Primeiro Sol, que opera no Espaço Oceano, e apoia as pesquisas em prol da conservação dos ambientes recifais.

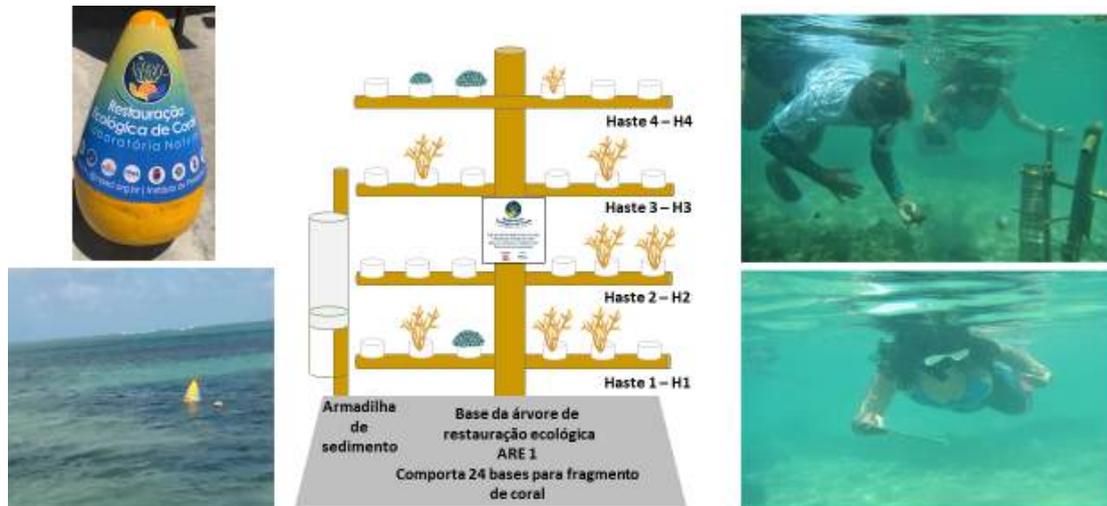
#### **4.3.4. Coleta de dados através do censo visual estacionário e filmagens subaquáticas**

Os procedimentos adotados foram baseados nos protocolos: Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil (MMA, 2010) adaptado do Programa Reef Check; e, Protocolo para o Monitoramento de Habitats Bentônicos Costeiros (REEF CHECK, 2020). Ressalta-se que para a identificação da ictiofauna existente na área de restauração ecológica de corais, foi utilizado o método censo visual - método não-destrutivo -, ou seja, nenhum organismo foi retirado do

ambiente.

A ictiofauna recifal foi identificada ao nível de espécie a partir da literatura de Massei (2019) que realizou a identificação das espécies de corais, macroalgas e peixes recifais na área.

**FIGURA 03 - Boia de sinalização e Árvore de Restauração Ecológica de Corais**

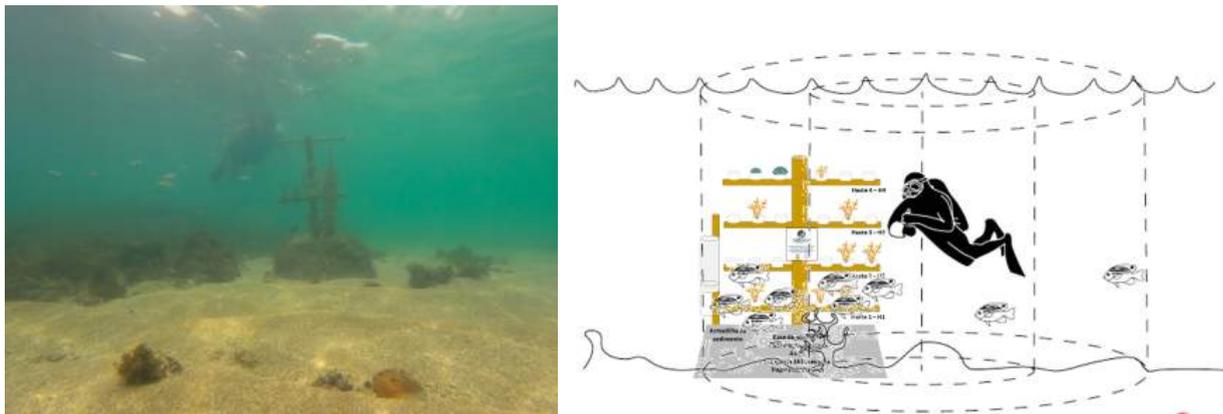


Fonte: Massei (2023).

O registro das espécies foi realizado por meio de censos visuais subaquáticos estacionários (BOHNSACK, J.et al.,1986). Esse método consiste em registrar todas as espécies observadas dentro de uma determinada área cilíndrica imaginária com raio constante ao redor do mergulhador por um determinado tempo e logo em seguida, por outro tempo quantificar estas espécies. Também foram realizadas filmagens subaquáticas no modo estacionário, como visto na figura 04.

No caso do censo visual, o observador anota em placa de PVC a quantidade e o tamanho das espécies visualmente acessíveis, sendo estimados em quatro classes de tamanho (< 5cm, <10cm, <20cm e <30cm), de acordo com estudos já realizados por Massei (2023). Foi utilizado um código de seis letras para o nome de cada espécie (ex: *Stegastes fuscus* = STEFUS). No caso do vídeo estacionário, o observador assistiu em laboratório e anotou as espécies da mesma forma que em água, garantindo a idoneidade da pesquisa. Também foram registradas informações ou organismos que não estavam na área observada, de forma a compor a pesquisa.

**FIGURA 04 - Método do censo visual estacionário**



Fonte: Massei (2023). Adaptado de EcoBioGeo (2023).

Como procedimento padrão adotado para evitar afugentar os peixes, o observador aguardava o posicionamento em equilíbrio para iniciar as amostragens, tendo como duração 15 minutos a cada hora.

Os materiais utilizados para a realização da coleta de dados foram: cartaz de identificação das possíveis espécies de peixes que se encontram próximos a ARE 1, Prancheta em PVC com lápis acoplado para os registros, máscara de mergulho com snorkel, camisa de proteção solar e calça legging para prevenir acidentes de corte nos recifes de corais (Figura 5, abaixo).

**FIGURA 05 - Prática de mergulho com o método Censo visual para anotações dos registro das espécies na tabela**

Data: / / . Altura da Maré: Hora: Tempo de Mar (hrs):

Árvore de restauração ecológica - ARE 1	Quantidade (Total)	< 5cm	<10cm	<20cm	<30cm
<i>Stegastes fucus</i> - STEFUS					
<i>Stegastes variabilis</i> - STEVAR					
<i>Sparisoma amplum</i> - SPAAMP					
<i>Epinephelus adscensionis</i> - EPLADS					
<i>Abudefduf saxatilis</i> - ABUSAX					

Fonte: Massei (2023).

Como total, foram realizadas 3 práticas de mergulhos, todas diurnas e durante a baixa-maré de sizígia, sendo nos dias: 22 de novembro de 2022 - de 08:00 horas às 11:00 horas, 8 de janeiro de 2023 - de 10:30 às 12:00 e 26 de janeiro de 2023 - de 13:30 às 14:30. Estes dias e

horários foram selecionados de acordo com a tábua da maré, considerando as condições meteorológicas e oceanográficas, para garantir uma melhor visibilidade do ambiente recifal, e possibilitar a compreensão das relações ecológicas que existem entre os corais e os peixes recifais. No caso dos vídeos, foram 3 vídeos de 5 minutos cada, tendo sido filmados pela pesquisadora Dra Karina Massei nos dias 22 de dezembro de 2022, 21 de janeiro de 2023 e 07 de fevereiro de 2023 e cedidos para a finalidade desta pesquisa.

#### **4.3.5 Tratamento de dados**

Posteriormente aos procedimentos em “terra” e “mar”, os dados foram sistematizados em tabela de Excel. Foram adicionadas colunas para as espécies identificadas, relacionadas com o status de conservação e grupo trófico que pertence.

O status de conservação das espécies de corais e peixes recifais foi determinado seguindo as avaliações e categorias determinadas pela União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN ([www.iucn.org](http://www.iucn.org)) e a Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção - Portaria 445 de Dezembro de 2014 (BRASIL, 2014).

Para caracterizar os grupos tróficos foram utilizadas informações sobre os hábitos alimentares das espécies adultas (CARVALHO-FILHO, 1999; FROESE; PAULY, 2008). A classificação das categorias tróficas foi dividida em oito grupos alimentares, baseados em Ferreira et al. (2004), Floeter et al. (2007), Honório et al., (2010) e Querino (2011).

Todas as imagens foram tratadas e organizadas por tema (ictiofauna na área da ARE 1, impacto em terra, impacto no mar, iniciativas para conservação, etc.). Os dados da ictiofauna foram analisados enquanto cobertura, abundância e riqueza.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados apresentados abaixo referem-se prioritariamente à análise da composição da ictiofauna associada à área de restauração ecológica do recife do Seixas (João Pessoa, Paraíba) e secundariamente, são discutidas as relações ecológicas entre os corais e os peixes recifais, como são descritos os impactos antrópicos e apresentados futuros cenários para garantir a sustentabilidade do ambiente.

### **5.1. Identificação da ictiofauna existente na área da ARE 1**

Foram observados um total de 158 indivíduos, pertencentes a 7 famílias de 13 espécies de peixes recifais (FIGURA 6). Foram elas: Família: Acanthuridae – Espécie: *Acanthurus chirurgus*, *Acanthurus coeruleus*. Família: Chaetodontidae – Espécie: *Chaetodon striatus*.

Família: Serranidae – Espécie: *Epinephelus adscensionis*. Família: Pomacentridae – Espécie : *Abudefduf saxatilis*, *Stegastes fuscus*, *Stegastes variabilis*. Família: Haemulidae – Espécie: *Haemulon aurolineatum*, *Haemulon squamipinna*. Família: Labridae/Scarinae – Espécie: *Halichoeres brasiliensis*, *Halichoeres poeyi*, *Sparisoma axillare*, *Sparisoma frondosum* . A espécie registrada com maior abundância foi o *Haemulon aurolineatum*.

**FIGURA 06 - Imagens dos registros do censo visual e vídeos dos peixes na ÁREA 1.**



**Fonte: Massei (2023)**

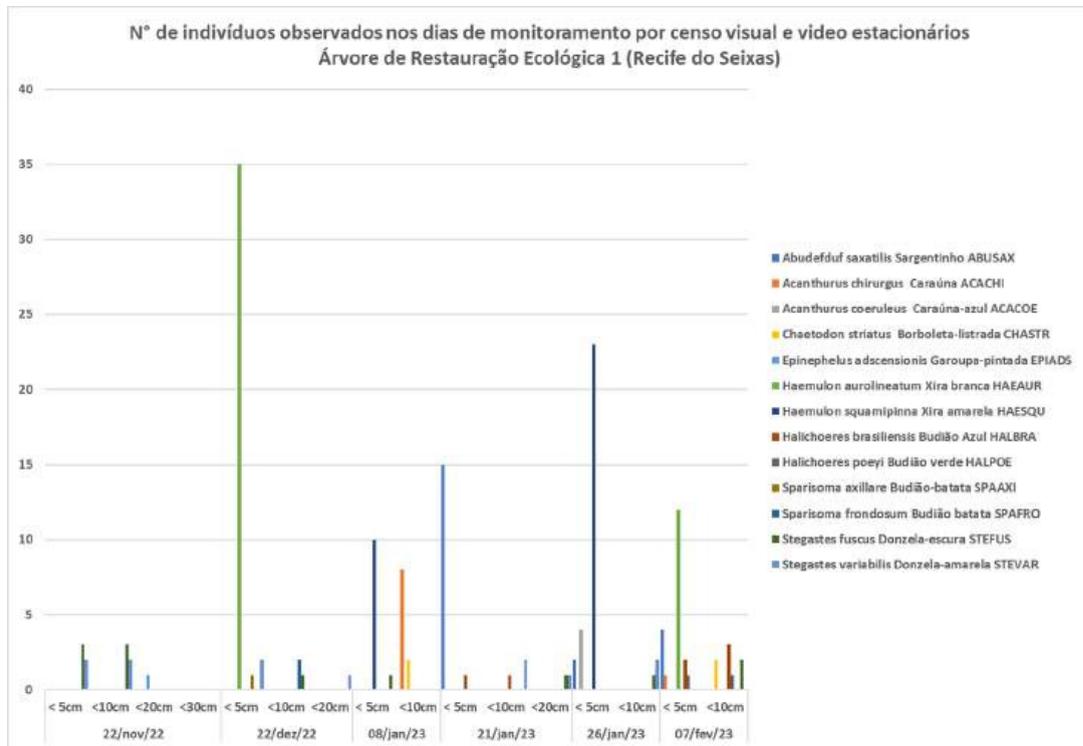
Na figura 06 acima, considera-se importantíssimo compreender quais os grupos funcionais que estão interagindo com a ARE 1, conforme demonstra a (FIGURA 06). Das espécies identificadas, 4 são herbívoras, 4 onívoras e 5 carnívoros.

Da família dos peixes-cirurgião (*Acanthuridae*), foi registrado o *A.chirurgus* e a *A.coeruleus*, se alimentando de macroalgas que são grandes competidoras dos corais por espaço nos recifes, tendo um papel importante na manutenção dos corais. Da família *Haemulidae*, a espécie *H.squamipinna* e a *H.aurolineatum* foram as mais abundantes, podendo ser observadas em grupos, o que vale a 74,26% dos dados entre as espécies monitoradas no censo visual. (FIGURA 06)

O grupo de peixes onívoros foi visualizado a espécie *A.saxatilis* e a *C.striatus*. E por outro lado, nas espécies de carnívoros, foi registrado o *E.adscensionis*, *H.brasiliensis* e o *H.poeyi*, e na família de budião (*Scaridae*) encontrou-se a *S.axillare* e *S.frondosum*.

Na figura 07 abaixo, mostra que as espécies de herbívoros territorialistas *S.fuscus* e *S.variabilis* foram registrados em quase todos os dias de mergulho próximo a ARE1, foi a única espécies vistas nos cristais recifais com os tamanhos entre juvenil e adulto

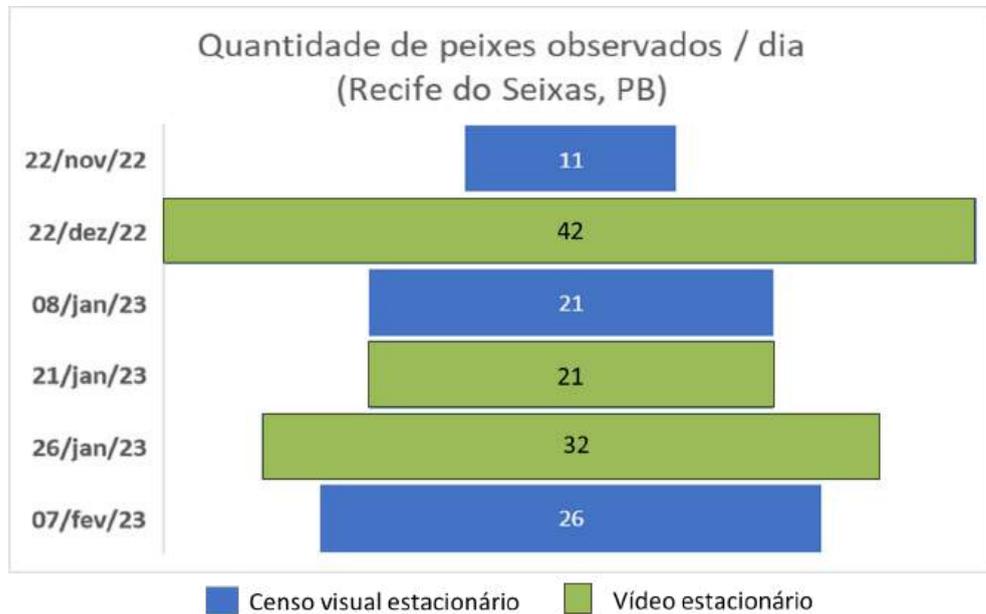
**FIGURA 07 - Números de espécies observadas nos dias de monitoramento por censo visual e vídeo estacionário**



Fonte: Massei (2023)

Em relação aos tamanhos de espécies de maior abundância e de tamanho juvenil, a família Haemulidae é a que apresenta o maior número de indivíduos, já a menos abundante e de tamanho juvenil encontra-se a espécie: *A.coeruleus* e *A.Saxatilis*. As outras espécies formam cardumes mistos, sendo elas: *H.brasiliensis*, *S.fuscus*, *S.variabilis*. A espécie menos observada e de menor abundância foi a: *S.axillare*", já a de maior abundância e de tamanho adulto encontrou-se o *C.striatus* e a *A.Chirurgus*.

**FIGURA 08 - Quantidade de peixes recifais observados através do monitoramento do censo visual estacionário e vídeo estacionário.**



Fonte: Massei (2023)

Possivelmente os vídeos estacionários apresenta números superiores de indivíduos em comparação ao censo visual estacionário devido a quantidade de pessoas e embarcações que se encontravam no recife, na qual, em dias de monitoramento do censo visual estacionário houve o maior número de turismo comparado aos dias de vídeo estacionário em que houve pouca movimentação de pessoas e embarcações.

## 5.2. Relações e funções ecológicas entre os corais e os peixes recifais

Fato interessante é que em todas as amostragens (censo visual e vídeo) a espécie *Stegastes fuscus* (CUVIER, 1830) foi identificada, sendo descoberto ao longo das idas à campo (mar) que a ARE 1 tem um indivíduo desta espécie que dominou o território, pois foi observado ela dando algumas investidas quando outros peixes tentavam se aproximar, como comportamento apresentado em estruturas recifais naturais.

**FIGURA 09 - Monitoramento contínuo da ictiofauna associada a árvore - A espécie *Stegastes fuscus* de comportamento territorialista na ARE1**

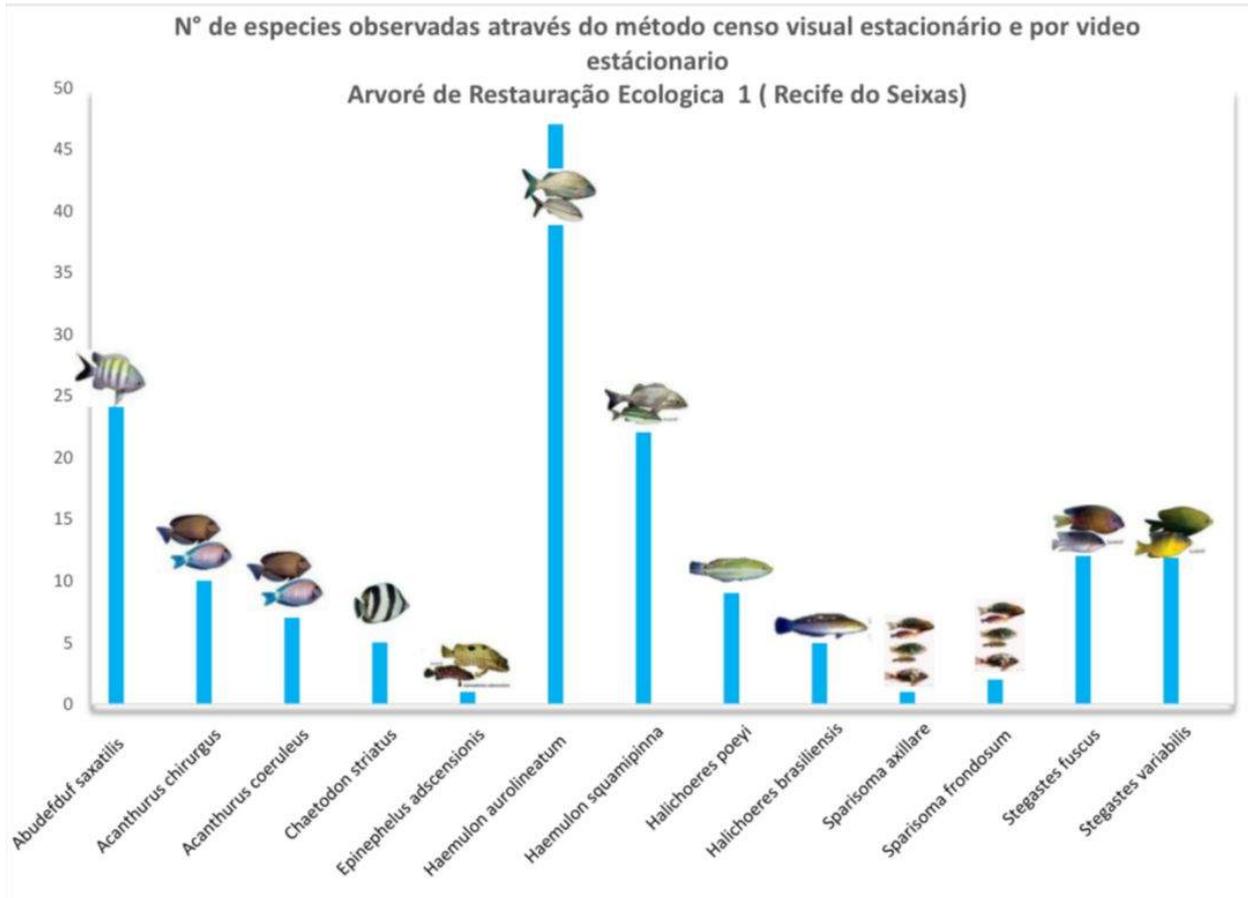


Fonte: Massei (2023)

Através do monitoramento contínuo da ictiofauna próximo a árvore de restauração, observou-se que a espécie popularmente conhecida por Donzela escura da família Pomacentridae, e endêmica da costa brasileira (ALLEN, 1991) é encontrada em abundância em ambientes recifais, possuindo comportamento territorial agressivo (OSÓRIO et. al., 2006), ao qual tem sido atribuído papel central na determinação da estrutura de corais e assembleias de algas nos ambientes recifais. Esta espécie, embora não realize o cultivo através da defesa territorial, impede o forrageio por outros herbívoros e coralívoros, o que permite o crescimento de algas e o desenvolvimento de corais, aumentando a riqueza de espécies dentro dos territórios (FERREIRA et al., 1998).

Os peixes herbívoros, além de desempenharem um papel ecológico-chave na restauração ecológica de corais, integram um grupo funcional crítico (GFC) para a manutenção dos recifes de coral (DONE et al., 1992; BELLWOOD et al., 2003).

**FIGURA 10 - N° de espécies de peixes recifais observados através do censo visual estacionário e vídeo estacionário.**



Entre as espécies, a *Haemulon aurolineatum* (Xira branco) foi a que apresentou maior abundância e número de indivíduos (n=47) o mesmo que 74,26% seguida da *A.saxatilis*, popularmente conhecido como sargentinho (n=25) com 39,5% e o *H.squamipinna* (Xira amarelo) com 22 indivíduos observados, representando 34,76%, já as espécies menos vista próximo a ARE1 foram o *E.adscensionis* (Garoupa-pintada) e a espécie *S.axillare* (Budião-batata) ambas com apenas 1 indivíduo, e ainda na família *Scaridae* o *S.frondosum* (Budião-batata) com dois indivíduos. E nas outras espécies observadas próximas a ARE1 temos: *Acanthurus+chirurgus* (Caraúna) com (n=10), a *A.coeruleus* (Caraúna azul) com (n=7), *C.striatus* (Borboleta-listrada) com (n=5), a *H.poeyi* (Budião verde) com (n=9) a *H.brasiliensis* (Budião azul) com (n=5) a *S.fuscus* (Donzela-escura) e a *S.variabilis* (Donzela-amarela) ambas com 12 indivíduos cada.

De acordo com pesquisa realizadas na Universidade de Santa Catarina e na Universidade de Pernambuco foi constatado que a espécie *E.adscensionis* é bastante procurada pela pesca

comercial e recreativa, e de grande interesse na culinária devido a sua carne, em alguns lugares do nordeste brasileiro, notou-se a redução dessa espécie nos recifes, resultante da pesca insustentável, o que torna uma ameaça em algumas partes da sua área de distribuição, mas não se sabe que esta seja uma grande ameaça a nível global neste momento. (BERTONCINI, 2018)

Com isso, podemos observar que através do monitoramento do censo visual, percebe-se que a espécie *E.adscensionis* também tem sido pouco vista na área de restauração do Seixas, com apenas 1 indivíduo entre os 158 das espécies no total.

**TABELA 01-** Lista das famílias e espécies, em ordem alfabética, com nome popular, código utilizado, status de conservação, endemismo, informações sobre grupo trófico Grupos tróficos: Piscívoros (PISC), carnívoros (CARN), herbívoros (HERB), invertívoros (INVE), planctívoros (PLAN), onívoros (OMNI) e detritívoros (DETRI). Status de conservação: Segura ou pouco preocupante (LC), Vulnerável (VU), Quase ameaçada (NT), Em Perigo (EN), Dados insuficientes (DD) e Não avaliados (NE).

FAMÍLIA E ESPÉCIE	NOME POPULAR	CODIGO	Status de Conservação		Endêmico Província BR	Grupo Trófico
			IUCN	IBAMA		
<b>ACANTHURIDAE</b>						
<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	Caraúna	ACACHI	LC	LC		HERB / O
<i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch & Schneider, 1801	Cirurgião, Caraúna-azul	ACACOE	LC	LC		HERB / RH
<b>CHAETODONTIDAE</b>						
<i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus, 1758	Borboleta-listrada	CHASTR	LC	LC		INVE / SI
<b>EPINEPHELIDAE</b>						
<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Garoupa-pintada, gato	EPIADS	LC	LC		PISC / C
<b>POMACENTRIDAE</b>						
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Sargentinho	ABUSAX	NE	LC		OMNI / O
<i>Stegastes fuscus</i> (Cuvier, 1830)	Donzela-escura	STEFUS	LC	LC	Endêmica	HERB / TH
<i>Stegastes variabilis</i> (Castelnau, 1855)	Donzela-amarela, cará	STEVAR	NE	LC	Endêmica	HERB / TH
<b>HAEMULIDAE</b>						
<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830	Xira branca	HAEAUR	DD	LC		INVE / MI
<i>Haemulon squamipinna</i> Rocha & Rosa, 1999	Xira amarela	HAESQU	NE	LC	Endêmica	OMNI / MI
<b>LABRIDAE - SCARINAE</b>						
<i>Halichoeres brasiliensis</i> (Bloch, 1791)	Budião, Budião azul	HALBRA	DD	LC	Endêmica	INVE / MI
<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1867)	Budião verde	HALPOE	LC	DD		INVE / MI
<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	Budião-batata	SPAAXI	DD	CR	Endêmica	HERB / RH
<i>Sparisoma frondosum</i> (Agassiz, 1831)	Budião batata	SPAFRO	DD	EN	Endêmica	HERB / RH

Fonte: Adaptado de Massei (2019).

Conforme a tabela 1 acima, as categorias tróficas com maiores abundâncias foram as de peixes herbívoros territorialistas, comedores de invertebrados móveis, planctívoros e herbívoros errantes, nesta ordem. Este resultado reflete as abundâncias das principais espécies registradas, pois *S.fuscus*, *H.aurolineatum*, *A.saxatilis*, e *S.axillare* são as principais representantes destas categorias tróficas, entretanto, em relação os grupos com maiores riquezas foram os comedores de invertebrados móveis, seguidos de herbívoros y carnívoros, com 21, 7 e 5 espécies respectivamente, entretanto, em relação ao número de famílias as de maiores registros temos: Acanthuridae, Scaridae, Pomacentridae, Labridae e Haemulidae, registrando 7 famílias

observadas, sendo a família Haemulidae a mais abundante.

### 5.3. Impactos antrópicos na área observados durante o período de análise

Como resultado da pesquisa-ação, foram observadas algumas situações importantes para serem elencadas, pois comprometem não só a ictiofauna associada a restauração de corais, mas a saúde e equilíbrio do ambiente recifal.

#### 5.3.1. Espécie invasora (peixe-leão)

Peixe-leão é o nome vulgar designado para espécies de peixes do gênero *Pterois*, duas espécies *Pterois volitans* e *Pterois miles* as mais observadas. É um peixe nativo do Indo-Pacífico, mas desde o início do século XX tem sido avistado e se estabelecendo ao longo da costa sudeste dos EUA, do Caribe, em partes do Golfo do México e recentemente, nas águas do Atlântico Sul. Por ter se mostrado altamente impactante para a fauna e ecossistemas recifais do Atlântico, é classificado como espécie-invasora, sendo necessário o monitoramento de sua expansão territorial ao longo dos anos (LUIZ et al., 2013). Em abril de 2023, a espécie foi capturada em águas paraibanas, sendo observada em maio, nos recifes costeiros.

**FIGURA 11. Pescador Bruno recebendo o folder da campanha de mitigação do peixe-leão (ICMBio, 2021), imagem do peixe leão capturado atrás do recife do Seixas. Coleta de outro peixe-leão e análise pela equipe do Instituto de Pesquisa e Ação ([www.inpact.org.br](http://www.inpact.org.br)).**



**Fonte: Sisfaumar (2023).**

Observou-se também que não existe gestão na Unidade de Conservação, apenas no papel. O público em geral e mesmo alguns trabalhadores, não sabem qual é o órgão responsável pela

gestão da área. Assim, como esclarecimento, temos que a Sudema é o órgão ambiental responsável pela gestão da área e para tal, após a criação da UC, deve ser elaborado o Plano de Manejo até 5 anos por lei (Sistema Nacional de Unidade de Conservação - SNUC).

Urgentemente tem-se a necessidade de ordenamento, fiscalização e educação ambiental nas áreas de embarque e na própria embarcação por parte do órgão gestor através de ações integradas com as operadoras locais.

### **5.3.2 Propor futuros cenários para a conservação dos corais e peixes recifais.**

Mesmo com a criação das Unidades de Conservação na Paraíba, sabemos que pouco irá ser conservado nos recifes de corais se a população turística e as pessoas que utilizam do ecossistema recifal como fonte de renda não tiverem consciência ambiental dos impactos antrópicos ao visitar os recifes. Contudo, o Espaço Oceano juntamente com os colaboradores: Preamar, Sudema, Semas, Sisaumar e o projeto do IFPB ‘fragmento de esperança’, tem como objetivo promover o ecoturismo comercial, a fim de garantir um turismo sustentável, conservando os recifes de corais e a ictiofauna existente ao buscar desenvolver ações para informar a população sobre a importância da consciência ecológica e conservacionista sobre o patrimônio natural e os recursos ambientais marinhos.

Portanto, a educação ambiental é necessária para que todos tenham o conhecimento dos danos que são causados quando não utilizamos os recursos naturais de forma sustentável e cautelosa. O monitoramento e as formas de condutas devem ser realizadas para que se dê início ao trabalho de restauração em áreas de colônias que sofreram o impacto turístico negativo.

A população em parceria com a Superintendência de Administração do Meio Ambiente (Sudema) e órgãos federais, estaduais e municipais irá garantir a preservação do ecossistema, trazendo novamente saúde para os corais, garantindo a permanência e a diversidade da ictiofauna recifal.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados da pesquisa, podemos ressaltar que os corais na Praia do Seixas, mesmo em uma área não muito extensa, favorece a ocorrência de peixes e ajudam a aumentar a diversidade da ictiofauna existente nos recifes de corais em nosso litoral, assim como é apontado em outros estudos realizados em outras áreas do litoral brasileiro.

Através do método do Censo Visual estacionário e o do Vídeo Estacionário foi possível observar uma ictiofauna variada, detectando indivíduos de diferentes tamanhos, representados por peixes juvenis e adultos, colaborando com o que apresentado sobre a importância da estrutura tridimensional do ambiente recifal para a associação coral-peixe.

Entretanto, também foi possível observar o impacto negativo proveniente do turismo desregulado e a falta de conscientização ambiental de parte da população e seus respectivos impactos negativos sobre a saúde dos corais e da sua ictiofauna associada. Dentre os comportamentos negativos que podem ser relacionados à impactos sobre a ictiofauna e o coral, estão a introdução de comidas artificiais e humanas e que não fazem parte da dieta natural dos peixes, o pisoteamento dos ambientes recifais e o trânsito de embarcações.

Os fatores antrópicos acima citados têm sido apontados como ações com efeitos diretos e indiretos sobre a sobrevivência de espécies recifais, sobre a composição da ictiofauna presente em ambientes recifais e comportamento das espécies. Algumas espécies, aqui observadas já foram citadas como espécies oportunistas, competindo de forma agressiva com outras espécies residentes e influenciando negativamente a biodiversidade.

Por essa razão, verifica-se cada vez a necessidade de se investir na ciência da conservação e na restauração ativa de recifes de coral, uma vez que, os efeitos serão refletidos diretamente em toda a fauna e flora associada. Espera-se que com o investimento em pesquisas sobre a ecologia dos ambientes recifais, com a identificação das principais ameaças antrópicas, em múltiplas escalas, a criação de políticas estratégicas que podem sustentar uma rede de recifes funcionais espera-se que o declínio dos corais, assim como a perda de espécies de peixes associadas ao coral desapareça em futuro próximo.

Os nossos resultados reforçam a importância da restauração dos corais para a conservação e a sobrevivência de espécies de peixes presentes em nosso litoral e representam uma contribuição para o entendimento do funcionamento ecológico dos recifes paraibanos em um cenário de mudanças ecológicas locais e globais.

## 7 REFERÊNCIAS

ADEY, Walter H. **Coral Reef Ecosystems and Human Health: Biodiversity Counts! Ecosystem Health**, v. 6, P. 227-236, 2000. Acesso em: 02/07/2020.

ADHYA.W.S, **The Nature Conservancy, Os Segredos da Sobrevivência dos “Super Recifes de Corais”**. Publicado em : 08/02.2023. Disponível em: <https://www.tnc.org.br/conecte-se/comunicacao/noticias/sobrevivencia-dos-super-recifes-de-cora-is/> Acesso em : 23.Jun.2023.

ALLEN GR (1991). **Damselfishes of the World**. Mergus Publishers, Melle. Acesso em: 07 ago 2023.

ALBUQUERQUE T, et al. **In situ effects of human disturbances on coral reef-fish assemblage structure: temporary and persisting changes are reflected as a result of intensive tourism**. *Marine and Freshwater Research*, 2014. 66(1): 23-32.

AMANDA C. et al. **Como a morte dos recifes de corais afeta o planeta**. Publicado em 01 de fev 2020. Disponível em: <https://www.bioicos.org.br/post/2020/01/31/como-morte-dos-recifes-cora-is-afetam-planeta>

CERQUEIRA, et al. **Molecular identification of Brachygenys and Haemulon species (Perciformes: Haemulidae) from the Brazilian coast**. Disponível em: <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/rfvJpHrbjmcgn7y8sy3vbkH.pdf>. Acesso em: 21/10/2024.

BELLWOOD, D.R. 2003. **Origins and escalation of herbivory in fishes: a functional /perspective**. *Paleobiology* 29: 71–83. Acesso em: 17 jun 2024.

BERTONCINI,A. & FERREIA,B. **Epinephelus adscensionis**. **The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T132819A46918058**. Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmninnkcbpcqjpcglclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Athila-Bertoncini/publication/329364964\\_Epinephelus\\_adscensionis\\_The\\_IUCN\\_Red\\_List\\_of\\_Threatened\\_Species\\_2018\\_eT132819A46918058/links/5c89ac1045851564fad93ee/Epinephelus-adscensionis-The-IUCN-Red-List-of-Threatened-Species-2018-eT132819A46918058.pdf](chrome-extension://efaidnbmninnkcbpcqjpcglclefindmkaj/https://www.researchgate.net/profile/Athila-Bertoncini/publication/329364964_Epinephelus_adscensionis_The_IUCN_Red_List_of_Threatened_Species_2018_eT132819A46918058/links/5c89ac1045851564fad93ee/Epinephelus-adscensionis-The-IUCN-Red-List-of-Threatened-Species-2018-eT132819A46918058.pdf). Acesso em: 21 ago 2024.

BOHNSACK, J. A. & BANNEROT, S. P. 1986. **A stationary visual census technique for quantitatively assessing community structure of coral reef fishes**. NOAA Technical Report 41: 1-15.

BOO, E. **O planejamento ecoturístico para áreas protegidas**. In: LINDBERG, K.; HAWKINS, D. E. (Orgs). *Ecoturismo: planejamento e gestão*. 4 ed. São Paulo: SENAC, 2002. P. 31-155.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçadas de Extinção**. Nº 445, 17 dez 2014.

CARVALHO-FILHO, A. 1999. **Peixes: Costa Brasileira**. Ed. Marca D'água, São Paulo, 320 p

CASTRO; ZILBERBERG, et al. **Conhecendo os Recifes Brasileiros: Rede de Pesquisa Coral Vivo. cap. 1. Recifes brasileiros, sua importância e conservação**. Rio de Janeiro, Museu Nacional, UFRJ, 2016. Acesso em: 10 out 2023.

CHOAT, J. H. 1991. **The Biology of Herbivorous Fishes on Coral Reefs**. In Sale, P. F. *The*

**Ecology of Fishes on Coral Reefs.** 1 ed. London: Academic Press.

CRBIO\_05, 2022. **Bióloga Karina Massei desenvolve projeto de restauração ecológica de corais na Praia do Seixas/PB** – Publicado: 20 abr 2022. Disponível em: <https://www.crbio05.gov.br/site/noticias-detalle/biologa-karina-massei-desenvolve-projeto-de-restauracao-ecologica-de-corais-na-praia-do-seixas-pb/4678>. Acesso em: 23 out. 2023.

CORREIA, M.D. & SOVIERZOSKI, H.H. **Ecosistemas Marinhos: recifes, praias e manguezais.** EDUFAL Press, Maceió, p. 55. 2005. Acesso em: 05 set 2023.

DANOVARO, R; et al. **Sunscreens cause coral bleaching by promoting viral infections.** *Environ. Health Perspect.* 2008; 116: 441-447.

DEMENTSHUK, M. **UFPB fará pesquisa sobre corais na Paraíba.** Publicado em 22 mai 2020. Acesso em: <https://fapesq.rpp.br/noticias/ufpb-fara-pesquisa-sobre-corais-na-paraiba>.

DONE, et al T.J., 1992. **Phase shift in coral reef communities and their ecological significance.** *Hydrobiologia.* 247: 121–132.

ELLIF, C. **Serviços ecossistêmicos prestados por recifes de coral nas ilhas de Tinharé e Boipeba,** Baixo sul da Bahia. Salvador,2014. Acesso em: 02 fev.2023.

ELOY, C. et al. **O Impacto do turismo em Ambientes Recifais: Caso Praia Seixas-Penha, Paraíba, Brasil.** v.8 n°1; 2014. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/226>. Acesso em: 01 ago 2023.

FERREIRA, C, EDUARDO., et al. **"Herbivory by the dusky damselfish *Stegastes fuscus* (Cuvier, 1830) in a tropical rocky shore: effects on the benthic community."** *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 229.2 (1998): 241-264

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M. **Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil. Situação Atual e Perspectiva.** Brasília: MMA, v. 1, p. 120. Publicado em 2006. Acesso em: 21 set 2024.

FERREIRA, C. E. L. et al. **Trophic Structure Patterns Of Brazilian Reef Fishes: A Latitudinal Comparison.** *Journal of Biogeography* v. 31, n. 7, p. 1093–1106 , 1 jul. 2004.

FONTES, **Recifes Biológicos e de arenito,** Geomorfologia Costeira, Aula 8, p.134-144, 2020. Disponível em: [https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/15492916022012Geomofologia\\_Costeira\\_8.pdf](https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/15492916022012Geomofologia_Costeira_8.pdf) Acesso em: 23 set 2024.

FLOETER, S. R. FERREIRA, C. E. L., GASPARINI, J. L. **Os Efeitos da Pesca e da Proteção através de UC's Marinhas: Três Estudos de Caso e Implicações para os Grupos Funcionais de Peixes Recifais no Brasil.** 2007. 183-199 p.

FROESE, R., PAULY, D. 2008. **Eds. FishBase. World Wide. Web electronic publication.** [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (07/2008).

GARZÓN FERREIRA. et al. **Seasonality in Algal Assemblages on Upwelling-influenced Coral Reefs in the Colombian Caribbean,** *Botanica Marina*, Vol n° 45 Issue 3. Publicado em: 02 mai 2002. Acesso em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/BOT.2002.028/html>

HEIN, L. **Progress in natural capital accounting for ecosystems.** Publicado 31 Jan 2020, *Science* 367, 514.

HONÓRIO, P. P. F.; RAMOS, R. T. C.; FEITOZA, B. M. **Composition and structure of reef fish communities in Paraíba State, north-eastern Brazil.** *Journal of Fish Biology*, v. 77, n. 4, p. 907–926, 2010.

HUGHES, T.P., BAIRD, A.H., BELLWOOD, D.R., CARD, M., CONNOLLY, S.R., FOLKE, C., GROSBERG, R., HOEGH-GULDBERG, O., JACKSON, J.B.C., KLEYPAS, J., LOUGH, J.M., MARSHALL, P., NYSTRÖM, M., PALUMBI, S.R., PANDOLFI, J.M., ROSEN, B., ROUGHGARDEN, J., 2003. **Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs.** *Science* 301: 929-933.

HUGHES, T. P. & CONNELL, J. H. **Multiple stressors on coral reefs: A long-term perspective.** *Limnology and Oceanography*, v.44, n.3, part. 2, p.932-940, 1999.

KELMO, F.; ATTRIL, M. J.; JONES, M. B. **Effects of the 1997/1998 El Niño on the cnidarian community of a high turbidity coral reef system (northern Bahia, Brazil).** *Coral Reefs*, v. 22, p. 541-550, 2003.

KUFFNER, I. B. et al. **Decreased abundance of crustose coralline algae due to ocean acidification.** *Nature Geoscience*, v. 1, n. 2, p. 114–117, fev. 2008. Acesso em: 22 ago 2023.

LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; TESTA, V. **Corals and coral reefs of Brazil.** In: CORTÉS, J. (Org.). *Latin American Coral Reefs*, p. 9 -53/. Acesso em: 20 dez.2022.

LUIZ OJ, et al. **Perspectives for the lionfish invasion in the South Atlantic: Are Brazilian reefs protected by the currents?** *M Ecol Prog Ser* 485:1-7. Publicado em: 2013. Disponível em: [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Lionfish\\_2013.pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Lionfish_2013.pdf). Acesso em: 21 ago 2024.

MACHADO, C. et al. **O desastre na barragem de mineração da Samarco - fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres.** *Ciência e Cultura*. vol.68 n°3 São Paulo July set 2016. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252016000300010&script=sci\\_arttext&tln g=en](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252016000300010&script=sci_arttext&tln g=en). Acesso em: 24 set 2023.

MASSEI, K. **A Biogeografia Marinha e o saber local do recife do Seixas (João Pessoa/PB) para aplicação de práticas ambientais.** João Pessoa, 2019. p.186-254/. Acesso em: 10 jul.2023.

MARTÍNEZ, M. L.; INTRALAWAN, A.; VÁZQUEZ, G.; PÉREZ-MAQUEO, O.; SUTTON, P.; LANDGRAVE, R. **The coasts of our world: Ecological, economic and social importance.** *Ecological Economics*, v. 63, p. 254 – 272, 2007. Acesso em: 20 dez.2022.

MAIDA, M. e FERREIRA, b.p. **In Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium.** 1997. *Coral reefs of Brazil: an overview*. pp.263-74. Vol. 1. Acesso em: 20 ago 2023.

MEDEIROS, P. **Effects of recreational activities on the fish assemblage structure in a northeastern Brazilian reef.** *Pan-American Journal of Aquatic. Sciences* 2: 288–300.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Site oficial do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em: 21 jun 2024.

OGDEN, C.J. QUINN, P, T. **Migration coral reef fishes: ecological significance and orientation mechanisms.** Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4613-2763-9\\_18](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4613-2763-9_18). Acesso em: 21/10/2024.

ORAMS, M.B.2002. **Feeding wildlife as a tourism attraction: issues and impacts.** *Tourism Management* 23 (3): 281-293

OSÓRIO, R., Rosa, I. L. e Cabral, H. **Territorial defence by the Brazilian damselfish *Stegastes fuscus*(Teleostei: Pomacentridae).** *Journal of Fish Biology*, v. 69, p. 233- 242, 2006.

PINHEIRO, H. T. et al. **Southwestern Atlantic reef fishes: zoogeographic patterns and ecological drivers reveal a secondary biodiversity center in the Atlantic Ocean.** *Diversity and Distributions*, p. 200–317, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ddi.12729>. Acesso em: 20 jan.2023.

PARAÍBA. **Decreto Estadual nº. 35.750/2015. Cria a Área de Proteção Marinha Naufrágio Queimado.** Diário Oficial do Estado da Paraíba, João Pessoa, 15 jan. 2019. Acesso em: 18 dez 2023.

QUERINO, L. A. C. 2011 - **Composição e Estrutura da Comunidade de Peixes Recifais do Parque Estadual Marinho Areia Vermelha, Cabedelo, Pb.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 98p.

REDAÇÃO, PB. **Branqueamento dos recifes de corais no Seixas e Bessa preocupa pesquisadores.** PB AGORA, 2021. Disponível em: <https://www.pbagora.com.br/noticia/paraiba/branqueamento-dos-recifes-de-corais-nas-praias-do-seixa-s-e-bessa-preocupa-pesquisadores-paraibanos/>. Acesso em: 30 abr. 2022.

REEF CHECK. 2020. Disponível em: <http://www.reefcheck.org>. Acesso em: 24 set. 2023.

ROCHA,Ç.A. ROSA, I.L. ROSA, R.S. 1998. **Peixes recifais da costa da Paraíba, Brasil,** *Revista Brasileira de Zoologia* 15(2) 553 - 566. Acesso em: 29 dez 2022.

SILVA,I.B. **Algas marinhas bentônicas dos recifes e ambientes adjacentes de Maracajaú, APA dos Recifes de Corais.** RN, Brasil. São Paulo, 2010. Acesso em: 26 set 2023.

SANTOS,G. **Efeitos de anomalia térmica sobre peixes recifais do Atol das Rocas, Atlântico Sul Ocidental.** Natal,2018. p.11-51/Acesso em: 24 jun 2023.

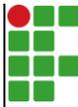
THE CORAL PLANTERS, **Juntos, vamos plantar os corais de amanhã,** Disponível em: <https://thecoralplanters.org/language/en/home/> Acesso em: 28 dez 2023.

TOLEDO, Renata Ferraz de; JACOBI, Pedro Roberto. **Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas.** *Educação & Sociedade*. Campinas: Centro de Estudos Educação e Sociedade, Unicamp, vol. 34, n. 122, p. 155-173, jan-mar de 2013.

UFPB, 2022. **Pesquisadora da UFPB desenvolve projeto de restauração ecológica de corais na Praia do Seixas.** Publicado: 06/04/2022. Disponível em: <https://www.ufpb.br/ufpb/contents/noticias/pesquisadora-da-ufpb-desenvolve-projeto-de-restauracao-ecologica-de-corais-na-praia-dos-seixas>. Acesso em: 23 out.2023.

WILLIAMS, Ernest H. Jr e BUNKLEY -WILLIAMS, Lucy. 1990. **The world-wide Coral Reef Bleaching Cycle and Related Sources of Coral Mortality.** *Atoll ResBull* 335: 1-71. Disponível em: <<https://repository.si.edu/>>. Acesso em: 05 set 2024.



	<b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA</b>
	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 Restrito

### Entrega de Trabalho de Conclusão de Curso

<b>Assunto:</b>	Entrega de Trabalho de Conclusão de Curso
<b>Assinado por:</b>	Wendy Mendonca
<b>Tipo do Documento:</b>	Anexo
<b>Situação:</b>	Finalizado
<b>Nível de Acesso:</b>	Restrito
<b>Hipótese Legal:</b>	Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
<b>Tipo da Conferência:</b>	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Wendy Jennifer Parker Mendonça, ALUNO (201927020001) DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CABEDEL0, em 19/11/2024 18:25:06.

Este documento foi armazenado no SUAP em 19/11/2024. 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: 1314496

Código de Autenticação: 443877c81f

