



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ESTUDO SOBRE A SAÚDE DE ZOANTÍDEOS (CNIDARIA: ANTHOZOA) NO
AMBIENTE RECIFAL DO CABO BRANCO, JOÃO PESSOA - PB**

HELOISE ROLIM DA SILVA

Cuité, PB

2023

HELOISE ROLIM DA SILVA

**ESTUDO SOBRE A SAÚDE DE ZOANTÍDEOS (CNIDARIA: ANTHOZOA) NO
AMBIENTE RECIFAL DO CABO BRANCO, JOÃO PESSOA - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade Federal de Campina Grande, como um dos
pré-requisitos para obtenção de título de Licenciada em
Ciências Biológicas

Orientadora: Prof^ª. Dra. Michelle Gomes Santos.

Cuité, PB

2023

S586e Silva, Heloise Rolim da.

Estudo sobre a saúde de Zoantídeos (Cnidaria: anthozoa) no ambiente Recifal do Cabo Branco, João Pessoa - PB. / Heloise Rolim da Silva. - Cuité, 2023.
38 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2023.

"Orientação: Profa. Dra. Michelle Gomes Santos".

Referências.

1. Ecossistema aquático. 2. Biologia marinha. 3. Fauna bentônica. 4. Ambiente Recifal. 5. Zoantídeos. 6. Cnidaria: anthozoa. 7. Zoantharia. 8. *Palythoa caribaeorum*. I. Santos, Michelle Gomes. II. Título.

CDU 574.5(043)

HELOISE ROLIM DA SILVA

**ESTUDO SOBRE A SAÚDE DE ZOANTÍDEOS (CNIDARIA: ANTHOZOA) NO
AMBIENTE RECIFAL DO CABO BRANCO, JOÃO PESSOA - PB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Federal de Campina Grande,
como pré-requisito para obtenção de título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 08 / 11 / 2023

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Michelle Gomes Santos

(Orientadora – Universidade Federal de Campina Grande - UFCG)

Documento assinado digitalmente



LUIZ SODRE NETO
Data: 10/11/2023 08:39:57-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Luiz Sodré Neto

(Universidade Federal de Campina Grande - UFCG)



Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira
(Universidade Federal de Campina Grande - UFCG)

DEDICO,
Aos meus pais, Mônica Lopes Rolim,
Kerginaldo Alves da Silva e família.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha profunda gratidão aos meus familiares, com destaque especial para minha mãe, Mônica Lopes Rolim, meu pai, Kerginaldo Alves da Silva, e meus irmãos, Karen Mayara Rolim da Silva Lima, Gabriela Rolim da Silva de Araújo e Eduardo Vinícius Rolim da Silva. Sua inestimável ajuda, compreensão e apoio foram fundamentais para possibilitar a realização deste sonho.

A minha gatinha, Sol, por toda companhia, amor e carinho, me ajudando durante todo o período de universidade, principalmente nos momentos mais difíceis.

Aos meus amigos, Betânio Batista Júnior, Mickael Tomé de Souza, Letícia Nunes Rezende e Daniela Sotério de Souza, por todo companheirismo, amparo e risadas durante toda graduação.

A minha orientadora Dra. Michelle Gomes Santos, por todo acolhimento, dedicação, ensinamentos e suporte desde o primeiro período do curso e principalmente nos momentos de orientação.

Agradeço profundamente a todos os professores da Universidade Federal de Campina Grande do curso de Ciências Biológicas pelo valioso apoio na minha jornada acadêmica e pelos inestimáveis conhecimentos adquiridos.

A secretária Flávia Albuquerque, pela paciência e carinho nos momentos de dúvidas e questionamentos.

Agradeço aos ilustres membros da banca examinadora, o Dr. Luiz Sodré Neto e o Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira, pela valiosa contribuição.

Agradeço à Universidade Federal de Campina Grande, em especial ao Centro de Educação e Saúde por todo aparato e apoio a todos os discentes.

Minha profunda gratidão a todos!

“O amor por todas as coisas vivas, é o mais
nobre atributo de um homem”.

Sir Charles Darwin.

RESUMO

Os zoantídeos (Cnidaria: Anthozoa) são organismos invertebrados e pertencentes à subclasse Hexacorallia e ordem Zoantharia que compreendem diversos gêneros e espécies. As espécies *Palythoa caribaeorum* e *Zoanthus sociatus* são muito comuns, ocorrendo em toda costa brasileira, sendo abundantemente encontradas em piscinas naturais rasas. O objetivo do presente trabalho foi descrever quali-quantitativamente a diversidade de zoantídeos e monitorar o estado de saúde da cobertura no ambiente recifal da praia do Cabo Branco, João Pessoa – PB. A área de estudo foi a praia do Cabo Branco, que está localizada no município de João Pessoa, no estado da Paraíba. A coleta de dados iniciou-se no mês de fevereiro até agosto de 2023, no qual no primeiro mês foi realizado um reconhecimento de campo. No registro de variáveis abióticas (temperatura superficial da água do mar e salinidade) foram utilizados instrumentos do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Invertebrados Marinhos, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande. O levantamento das variáveis bióticas, principalmente a cobertura de zoantídeos, foi realizado por meio de transectos lineares. Os resultados encontrados demonstraram que as variáveis abióticas de temperatura superficial da água do mar ($27^{\circ}\text{C} \pm 1,55$ d.p) e de salinidade (35 p.p.m) estavam conforme os valores esperados. Referente aos resultados bióticos, constatou-se que a ocorrência da espécie *Palythoa caribaeorum* foi superior à cobertura de *Zoanthus sociatus* no ambiente, bem como não houve registros de colônias doentes. Considera-se que o ambiente recifal do Cabo Branco sofre constantemente com as ações antrópicas. Portanto, o monitoramento constante a partir da análise das variações abióticas é de extrema valia para compreender e buscar alternativas de conservação.

Palavras-chave: Monitoramento, Zoantharia, Fauna bentônica.

ABSTRACT

Zoanthids (Cnidaria: Anthozoa) are invertebrate organisms belonging to the subclass Hexacorallia and order Zoantharia, which comprise several genera and species. The species *Palythoa caribaeorum* and *Zoanthus sociatus* are very common, occurring all along the Brazilian coast and being abundantly found in shallow natural pools. The aim of this study was to provide a qualitative and quantitative description of the diversity of zoanthids and to monitor the state of health of the cover in the reef environment of Cabo Branco beach, João Pessoa - PB. The study area was Cabo Branco beach, which is located in the municipality of João Pessoa, in the state of Paraíba. Data collection began in February until August 2023, during the first month of which a field reconnaissance was carried out. Instruments from the Marine Invertebrate Research and Teaching Laboratory, Center for Education and Health, Federal University of Campina Grande. Were used to record abiotic variables (surface seawater temperature and salinity). The survey of biotic variables, especially zoanthid coverage, was carried out using linear transects. The results showed that the abiotic variables of surface seawater temperature ($27^{\circ}\text{C} \pm 1.55$ d.p) and salinity (35 p.p.m) were in line with the expected values. With regard to the biotic results, the occurrence of the species *Palythoa caribaeorum* was higher than the coverage of *Zoanthus sociatus* in the environment, and there were no records of diseased colonies. It is considered that the Cabo Branco reef environment is constantly suffering from anthropogenic actions. Therefore, constant monitoring based on the analysis of abiotic variations is extremely valuable for understanding and seeking conservation alternatives.

Keywords: Monitoring, Zoantharia, Benthic fauna.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Vista geral externa da colônia de <i>Zoanthus sociatus</i> (Cnidaria: Zoantharia).....	16
Figura 02. Vista geral externa da colônia de <i>Palythoa caribaeorum</i> (Cnidaria: Zoantharia).....	17
Figura 03. Mapa da área de estudo (Ambiente recifal do Cabo Branco) localizada no estado da Paraíba, no município de João Pessoa, 2023.....	20
Figura 04. Carta náutica da região da praia do Cabo Branco, evidenciando os ambientes recifais da mesma e da ponta do Seixas, 2023.....	21
Figura 05. Vista da falésia do Cabo Branco, município de João Pessoa-PB, evidenciando erosões ocasionadas por ação pluvial e marítima, em 2018 (A); vista aérea da falésia mostrando construções turísticas (Estação Ciência e Farol do Cabo Branco) e o extremo oriental das américas (Ponta do Seixas) (B).....	21
Figura 06. Esquema ilustrativo demonstrando os locais dos sítios e zonação no ambiente recifal do Cabo Branco (A); Sentido de prospecção da área estudada (B).....	23
Figura 07. Instrumental <i>Coral Health Chart</i> utilizado para medição do nível de branqueamento das colônias (A); Esquema ilustrativo de marcação em colônias de zoantídeos que estivessem acometidas com doenças (B).....	26
Figura 08. Variação de temperatura superficial da água do mar (°C) no ambiente recifal do Cabo Branco (João Pessoa – PB), entre os meses de março a agosto de 2023.....	27
Figura 09. Registros fotográficos de uma colônia de <i>Palythoa caribaeorum</i> saudável no ambiente recifal do Cabo Branco, 2023.....	29
Figura 10. Distribuição percentual (n=103) de espécies de zoantídeos no ambiente recifal do Cabo Branco (João Pessoa – PB), entre os meses de março a agosto de 2023.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das colônias de zoantídeos nos transectos no ambiente recifal do Cabo Branco (João Pessoa – PB), entre os meses de março a agosto de 2023.....	31
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 01. Descrição das variáveis abióticas analisadas durante o monitoramento.....	22
Quadro 02. Descrição das variáveis bióticas levantadas no decorrer do projeto.....	24
Quadro 03. Descrição das variáveis bióticas referente à saúde dos zoantídeos.....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. OBJETIVOS.....	14
2.1. Geral.....	14
2.2. Específico.....	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1. Biologia e ecologia de zoantídeos.....	15
3.2. Metodologia de monitoramento em ambientes recifais.....	17
3.3. Doenças ocorridas em cnidários bentônicos.....	18
3.4. Doenças em organismos da ordem Zoantharia.....	19
4. METODOLOGIA.....	20
4.1. Área de estudo.....	20
4.2. Atividades de campo.....	22
Dados abióticos.....	22
Dados bióticos.....	22
Censo visual do ambiente recifal do Cabo Branco.....	23
4.3. Atividades no laboratório.....	26
4.4. Tratamento dos dados.....	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1. Acompanhamento das variáveis abióticas.....	27
5.2. Monitoramento dos zoantídeos (dados bióticos).....	28
5.2.1. Levantamento das espécies de zoantídeos.....	28
5.2.2. Quantidade de colônias por transecto.....	30
5.2.3. Incidência de possíveis doenças.....	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

Os recifes de corais e ambientes recifais são ecossistemas naturais ricos em biodiversidade e potencial ecológico. No Brasil, os ambientes recifais costeiros da região Nordeste apresentam, predominantemente, em sua composição faunística, antozoários pertencentes a ordem Zoantharia, os zoantídeos. O monitoramento da saúde desses organismos é de extrema importância na conservação de tais ambientes e na manutenção da biodiversidade marinha. Com o aumento das ameaças à saúde dos oceanos, como o aquecimento global, a acidificação oceânica e a poluição, o monitoramento dos zoantídeos tornou-se uma ferramenta essencial para compreender as mudanças nos ecossistemas marinhos.

As espécies *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) e *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768) são muito comuns, ocorrendo em toda costa do Nordeste brasileiro, sendo abundantemente encontrada em piscinas naturais rasas. Esses organismos são suspensívoros, assimilando o material particulado presente na coluna d'água, incorporando partículas alimentares e atuando ativamente na transferência energética do plâncton para o bentos, além de constituírem boa parte dos recifes de corais, visto que, no Brasil, ao contrário dos recifes ao redor do mundo, a cobertura por corais escleractíneos é inferior à cobertura de zoantídeos nesses locais, como também, são responsáveis por fornecer abrigo e alimento através da produção de muco que serve como armadilha de captura de alimentos para toda comunidade recifal, dentre elas, diversas espécies de peixes e invertebrados marinhos.

Recifes de corais são bioconstruções no ecossistema marinho, tratando-se de estruturas que em sua composição apresenta elementos resistentes, como exoesqueleto de corais, assim também encontrado em outros organismos, tais como: algas calcárias e conchas de moluscos (Ministério do Meio Ambiente, 2020). São ambientes considerados de extrema importância ecológica para manutenção da vida nos oceanos e proteção à costa litorânea, sendo os ecossistemas mais ricos e mais complexo de todos (Castro; Huber, 2012). Igualmente importantes em biodiversidade e papel ecológico, destacam-se também os ambientes recifais. Estes são estruturas rochosas com fauna coralínea associada (Fontes, 2016).

Entretanto, mesmo com o reconhecimento sobre o valor ecológico de tais estruturas, os recifes de corais e ambientes recifais enfrentam problemas crescentes de interferências antropogênicas, diretas e indiretas. As consequências das ameaças agem de forma sinérgica e em escala macro e micros áreas, e como principais resultados derivam a perda da saúde dos corais e a perda de habitat desses ambiente (Freitas; Oliveira; Kikuchi, 2012; Gonçalves; Santos; Cruz, 2017; Veron, 2020).

As ameaças aos recifes de corais e ambientes recifais podem ter suas origens classificadas como naturais (maremotos) e artificiais (desastre ambiental pelo derramamento de óleo). Há que se ressaltar que algumas ameaças, antes tidas como naturais (eventos pontuais e raros de variações climáticas), hoje compõem um cenário de riscos artificiais provenientes da ação do homem de forma indireta. Destaca-se o evento de alterações climáticas por consequência do aquecimento global, o qual – dentre outros efeitos – tem provocado uma crescente acidificação dos oceanos. Ressaltam-se ainda as interações de origem antropogênicas, como poluição, turismo e degradação do ambiente físico (Castro; Huber, 2012; Gonçalves; Santos; Cruz, 2017; Veron, 2020).

O ambiente recifal do Cabo Branco fica localizado na Praia de Cabo Branco, no município de João Pessoa-PB. Na porção sul da praia há uma falésia que sofre constantemente ações hidrodinâmicas naturais de transferência de sedimentos e moldagem do litoral (Gonçalves; Santos; Cruz, 2017). Considerando a importância dos recifes de corais e dos ambientes recifais do mundo (Veron, 2020) e da costa brasileira (Laborel-Deguen *et al.*, 2019), bem como as particularidades da Praia do Cabo Branco (a níveis que perpassam desde o municipal ao global), bem como as alterações já existentes na falésia, e elencando a importância do monitoramento da cobertura coralínea a presente proposta apresentou-se ajustada à necessidade de realização do monitoramento da cobertura de zoantídeos no ambiente recifal do Cabo Branco. Desta feita, o presente trabalho teve por objetivo monitorar a cobertura de zoantídeos do ambiente recifal da Praia do Cabo Branco, João Pessoa – PB, com ênfase na saúde das colônias.

2. OBJETIVOS

2.1 – OBJETIVO GERAL

Descrever quali-quantitativamente a diversidade de zoantídeos e monitorar o estado de saúde da cobertura no ambiente recifal da praia do Cabo Branco, João Pessoa – PB.

2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Registrar os dados abióticos de temperatura superficial da água do mar e salinidade;

Realizar levantamento faunístico em nível específico referente aos zoantídeos;

Contabilizar as colônias por transecto;

Identificar a incidência de possíveis doenças nos zoantídeos na área estudada.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 BIOLOGIA E ECOLOGIA DE ZOANTÍDEOS

A ordem Zoantharia é a ordem de cnidários conhecidos como zoantídeos, esses animais apresentam como principal característica o corpo mole, muito diferente dos corais escleractíneos que formam os recifes de corais. Os zoantídeos assim como os corais pétreos apresentam uma relação simbiótica com dinoflagelados fotossintetizantes conhecidos como zooxantelas. De acordo com Rabelo (2012, p. 85, *apud* Muscatine, 1990) “Os benefícios mais importantes compartilhados por essa associação são nutricionais, pois os dinoflagelados mantêm sua capacidade fotossintética quando em simbiose e transferem para o hospedeiro muito do carbono orgânico produzido, contribuindo substancialmente no suprimento de carbono e energia para o hospedeiro.” Os zoantídeos podem ser encontrados em todos os oceanos do mundo e apresentam-se associados aos recifes de corais, são extremamente abundantes em toda a costa do Brasil e apresentam a capacidade de se reproduzir de maneira assexuada e sexuada. Esses animais são suspensívoros, ou seja, se alimentam de partículas alimentares presentes na coluna d’água.

ESPÉCIES ESTUDADAS

A espécie *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768) (Figura 01) é bastante comum em regiões costeiras visto que, as concentrações de nutrientes são bastante elevadas, o que lhe proporciona uma vantagem competitiva nos ambientes recifais, assim como a espécie *Palythoa caribaeorum* (Figura 02). A espécie *Zoanthus sociatus* é muito conhecida pelas suas cores, onde os pólipos apresentam um tom esverdeado/azulado brilhante, se destacando pela sua singularidade, pois não incorporam sedimentos nos pólipos, uma característica que a diferencia de outros grupos, como a espécie *Palythoa caribaeorum* que retêm sedimentos como aragonita e calcita, assim como também fragmentos dos esqueletos de corais em seus tecidos (Amaral *et al.*, 2009).

Esses organismos constituem grandes colônias e fixam-se em substratos rochosos e outros tipos de estruturas, que incluem pedras soltas, conchas de moluscos e até mesmo esqueletos de corais escleractíneos. Tendo como principal alimento o zooplâncton e o fitoplâncton presentes na coluna d’água. Esses zoantídeos também exercem uma íntima relação interespecífica simbiótica com algas endossimbiontes, as zooxantelas, que podem ser encontradas na gastroderme, e especialmente nos tentáculos e disco oral dos pólipos (Eloy,

2005). Essa espécie atua diretamente na ecologia dos ambientes recifais, uma vez que, esses organismos são suspensívoros, portanto, retiram partículas de alimento existentes na coluna d'água e transferem a energia acumulada para os níveis tróficos mais elevados da cadeia trófica.

Figura 01. Vista geral externa da colônia de *Zoanthus sociatus* (Cnidaria: Zoantharia).



Fonte: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/54439-Zoanthus>

A espécie *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860) é conhecida como “baba de boi” devido à elevada produção de muco produzido pela epiderme, que garante ao animal proteção contra o ressecamento de seus tecidos após o período exposto durante as marés baixas (Pérez *et al.*, 2005). Seus pólipos possuem coloração amarelada/vibrante e a presença de sedimentos incorporados na parede de seus tecidos. Esse grupo pode ser encontrado em toda costa brasileira, predominantemente em poças de marés, e assim como outras espécies de zoantídeos também formam grandes colônias e se fixam nos mais diversos tipos de substratos.

Diversos elementos, tais como temperatura, dessecação, intensidade da radiação solar e competição interespecífica, têm o potencial de afetar os padrões de distribuição da espécie dentro dos ambientes recifais (Andrade, 2018). No entanto, a espécie é bastante conhecida pela sua capacidade competitiva por território e recursos naturais, o que pode promover a dominância da espécie nesses ambientes. Assim como *Zoanthus sociatus*, *Palythoa caribaeorum* também desempenha um importante papel ecológico por igualmente apresentar hábito suspensívoro.

Figura 02. Vista geral externa da colônia de *Palythoa caribaeorum* (Cnidaria: Zoantharia).



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Coral-baba-de-boi>

3.2. METODOLOGIAS DE MONITORAMENTO EM AMBIENTES RECIFAIS

O monitoramento de recifes de coral se torna importante devido à relação entre eventos de branqueamento e outras doenças, assim como, mudanças climáticas globais. Atividades humanas como turismo, pescas, poluição e mau uso dos recursos também há uma degradação deste ambiente em escala global (Ministério do Meio Ambiente, 2006; Ministério do Meio Ambiente, 2018). Avanços causados pelos impactos humanos fez com houvesse uma maior preocupação com a conservação dos ambientes recifais, ocasionado à criação da Rede Global de Monitoramento de Recifes de Coral (*GCRMN*, sigla em inglês) em 1997, desde então relatórios globais são publicados reunindo dados de vários países. Em 2001, com recursos do PROBIO-MMA, iniciou-se o projeto “Monitoramento dos Recifes de Corais do Brasil”, no qual como metodologia adotada utiliza o *Reef Check* (Ministério do Meio Ambiente, 2006; Ministério do Meio Ambiente, 2018).

A metodologia *Reef Check*, selecionada pelo PROBIO-MMA, têm como principal característica o voluntariado e participação. Este método é considerado básico e serve como ponto de partida para que possam ser incorporados, posteriormente, outros de caráter mais detalhado. O protocolo adotado pelo *Reef Check* tem uma visão para o diagnóstico da saúde recifal a partir de dados estimados na prodigalidade de organismos presentes neste ambiente, baseando-se na importância ecológica a econômica (Ministério do Meio Ambiente, 2018; REEF CHECK, 2020). Porém, de acordo com Hill e Wilkison, (2004) como a única utilização dessa metodologia não é suficiente para mostrar a condição real de saúde. O protocolo AGRRA

(*Atlantic Gulf Rapid Reef Assessment*) possui atuação desde o grande Caribe até o Nordeste da América do Sul, incluído as Antilhas e América Central no Oeste (AGRRA, 2020). Esta metodologia tem sua fundamentação baseada no senso visual por meio de transectos e quadrantes, e tendo em conta quatro focos: 1) determinar condições vitais; 2) analisar a composição da comunidade algal; 3) estimar a composição da fauna ictiológica, e 4) avaliar o grau de recrutamento pelos corais. Indicativos para os níveis acometidos por branqueamento é utilizado o protocolo *Coral Watch* com a utilização do *Coral Health Chart*, que mantém uma padronização, em escala global, nas cores dos corais (CORAL WATCH, 2020).

3.3. DOENÇAS OCORRIDAS EM CNIDÁRIOS BENTÔNICOS

Uma doença pode ser considerada como um comprometimento de funções vitais nos organismos. Nos ambientes recifais as doenças têm um caráter natural, atribuindo assim um mecanismo de controle sobre os números populacionais, mantendo relação entre hospedeiro de coral, patógeno e o ambiente. Podem ser causadas por inúmeros microrganismos, atribuindo de forma negativa alterações nas taxas de reprodução, crescimento, estrutura da comunidade, diversidade e abundância que estão associados aos recifes (REEF RESILIENCE NETWORK, 2020).

Conforme Avelino, (2020 *apud* Raymund) a maioria das doenças podem ter padrões que vão desde coloração atípica da espécie, como também perda de tecido e colonização por algas. Sobretudo, as causas são associadas ao desequilíbrio do meio em que vivem que vão desde terremotos (ação natural) e poluição (ação externa). Outro exemplo de fator externo, mais comum, é a mudança brusca de temperatura e pH do mar, acarretando ainda mais os corais que vivem em águas superficiais (Avelino, 2020).

Em suas prospecções, Santos, (2017) demonstrou que ações turísticas exageradas causam danos físicos aos corais, tornando susceptíveis a predadores e doenças. Atribuindo também a excesso de sedimentação, tráfego de pessoas no local sem o devido preparo. Diversos estudos realizados na área têm mostrado diferentes graus de degradação dos ambientes recifais (Avelino, 2020; Epstein, 2019; Menezes *et al.*, 2014). Ressaltando na Paraíba Costa, (2016) que, na Praia de Carapibús, no Conde-PB, diagnosticou colônias afetadas por branqueamento em diferentes zonas e Santos (2017), na Praia do Cabo Branco, mostrando a baixa diversidade de espécies, sendo encontrada apenas uma, *Siderastrea stellata* Verril (1868), que pode ser um reflexo das inúmeras alterações ocorrida no ambiente.

3.4. DOENÇAS EM ORGANISMOS DA ORDEM ZOANTHARIA

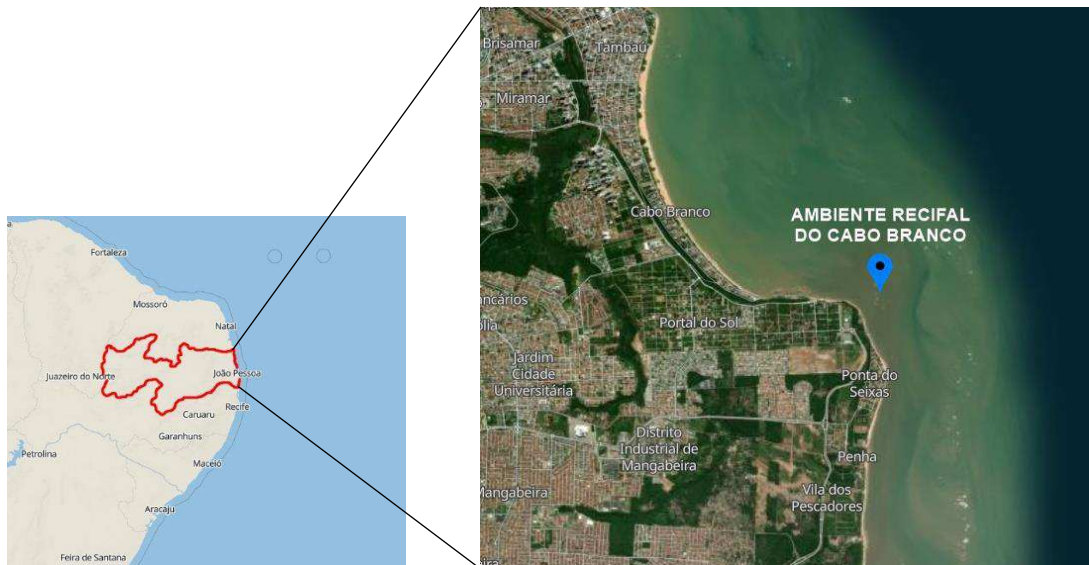
A cobertura e morfologia dos zoantídeos também demonstram sinais de influência de fatores associados ao turismo, como o pisoteio e a sedimentação (Castro *et al.*, 2012) bem como alterações ambientais resultantes da atividade humana. De acordo com Acosta, (2001) algumas doenças têm sido relatadas na ordem Zoantharia, onde, durante as últimas três décadas, distúrbios patológicos foram documentados em escala global nesses animais, tornando-se uma das principais causas de degradação desses organismos (Kaczmarzky, 2006) e da diminuição da cobertura e biodiversidade (Harvell, 2002). Apesar disso, quando comparados com os corais escleractíneos, os zoantídeos apresentam uma maior resistência às intempéries (Castro *et al.*, 2012). Dado esse que pode ser avaliado de acordo com Lima, (2016) uma vez que, as colônias de zoantídeos estudadas não apresentaram nenhum caso patológico ou mortalidade total.

4. METODOLOGIA

4.1. ÁREA DE ESTUDO

A praia do Cabo Branco está localizada no município de João Pessoa (Figuras 03, 04 e 05), no estado da Paraíba ($7^{\circ}08'46.0''S$ $34^{\circ}48'06.7''W$). Situando-se nesta localidade um acidente geográfico de importância mundial, a Falésia da Ponta do Cabo Branco, constituindo a paisagem do extremo oriental das Américas. Considerada uma falésia viva, a qual deposita constantemente sedimento argiloso no mar pelo processo natural de erosão marinha. Gondim, (2008) ressalta que devido à sua localização dentro da área urbana, essa região é impactada significativamente pela influência humana, incluindo o turismo e a pesca.

Figura 03. Mapa da área de estudo (Ambiente recifal do Cabo Branco) localizada no estado da Paraíba, no município de João Pessoa, 2023.



Fonte: adaptado de SILVA, Jandson Lucas C. 2021 e Google Earth, 2021.

Figura 04. Carta náutica da região da Praia do Cabo Branco, evidenciando os ambientes recifais da mesma e do Seixas, 2023.



Fonte: Marinha do Brasil, (2021).

Figura 05. Vista da falésia do Cabo Branco, município de João Pessoa-PB, evidenciando erosões ocasionadas por ação pluvial e marítima, em 2018 (A); vista aérea da falésia mostrando construções turísticas (Estação Ciência e Farol do Cabo Branco) e o extremo oriental das Américas (Ponta do Seixas) (B).



Fonte: Site Mais PB, (2020).



Fonte: Portal G1, (2020).

4.2. ATIVIDADE DE CAMPO

A coleta de dados iniciou-se no mês de fevereiro até agosto de 2023, no qual no primeiro mês foi realizado um reconhecimento de campo. As coletas aconteceram conforme a tábua de marés, as quais foram analisadas previamente, para escolha das marés apropriadas, ou seja, de sizígia desde negativas até 0,3 m.

DADOS ABIÓTICOS

Para o registro de variáveis abióticas durante as coletas foram utilizados instrumentos do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Invertebrados Marinhos - LAPEIMAR (Quadro 01), medidas executadas mês a mês sendo três vezes em cada mês.

Quadro 01. Descrição das variáveis abióticas analisadas durante o monitoramento.

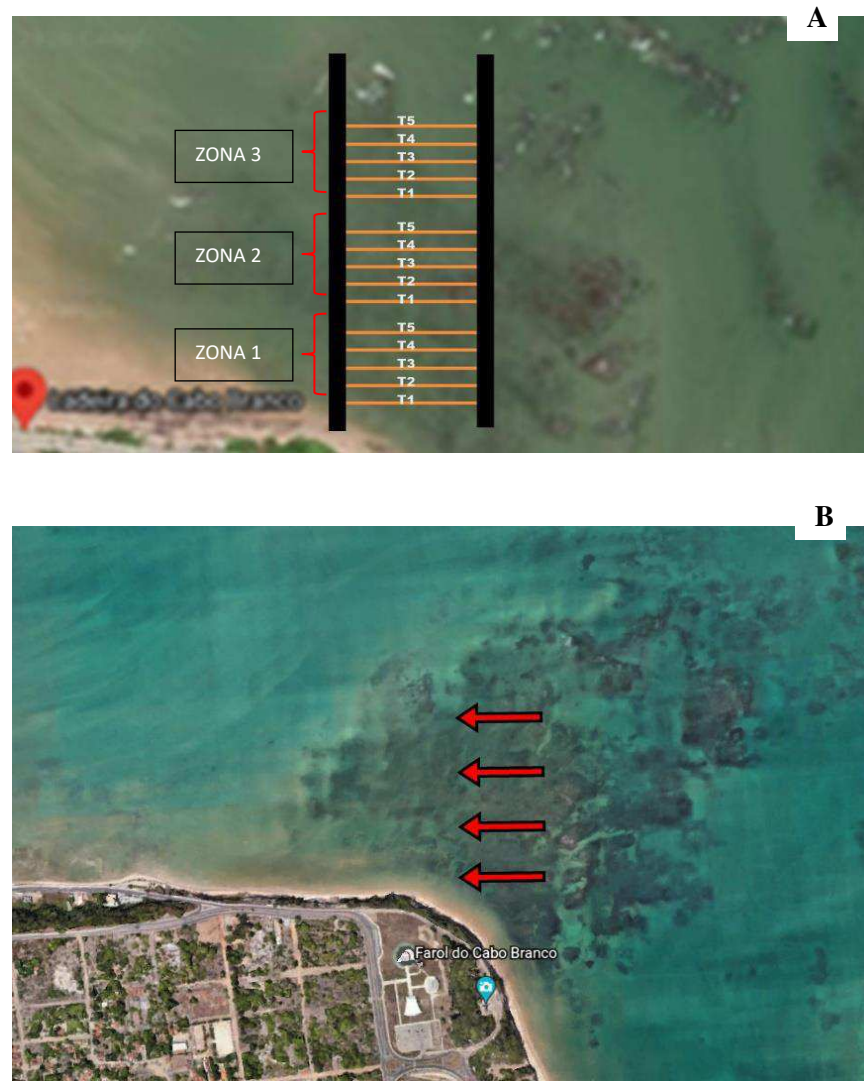
VARIÁVEL	MÉTODO	UNIDADE
1. Temperatura superficial da água do mar (TSAMar)	Medição realizada em campo com termômetro de mercúrio.	°C
2. Salinidade (Sal)	Medição realizada em campo com salinômetro (refratômetro).	p.p.m.

Fonte: Dados da Pesquisa, (2023).

DADOS BIÓTICOS

Durante a amostragem, o levantamento da cobertura de zoantídeos foi realizado por meio de transectos lineares (Figura 06) e o ambiente físico foi dividido em sítios de prospecção, detalhado por Leão *et al.*, (2015).

Figura 06. Esquema ilustrativo demonstrando os locais dos sítios e zonação no ambiente recifal do Cabo Branco (A); sentido de prospecção da área estudada (B).



Fonte: adaptado de SILVA, Jandson Lucas C. 2021 e do Google Maps, 2021.

CENSO VISUAL DO AMBIENTE RECIFAL RASO DO CABO BRANCO E CONDIÇÃO DE SAÚDE DOS ZOANTÍDEOS

Para esta etapa foi utilizado o método de amostragem indireto por censo visual, no qual foi realizada por meio de transectos, sendo este procedimento adaptado ao protocolo “*AGRRA PROTOCOLS version 5.5*” elaborado por AGRRA© (*Atlantic Gulf Rapid Reef Assessment*) (Lang *et al.*, 2010; Leão *et al.*, 2015). Esse método faz a indicação de um bastão de 1m com marcações intercaladas de 10cm em todo bastão para realizar o BT (*Belt Transect* – Transecto em banda) utilizando também uma régua de plástico, realizando assim o levantamento da

cobertura de zoantídeos (Quadro 03 e Figura 07). Seguindo o trabalho de Silva, (2021) o ambiente recifal foi dividido em sítios, e estes divididos em zonas, onde cada zona foi subdividida em transectos horizontais, totalizando no mínimo cinco transectos para cada zona referida. As linhas foram de 20 metros cada, com uma diferença de cinco metros entre cada linha, sendo que a cada metro foi colocado o bastão métrico sobre o metro referente e foi direcionado para a direita e esquerda, conforme o método adaptado do BT do *AGGRA PROTOCOLS versión 5.5* (Lang *et al.*, 2010). Em todo o período, foram executados seis transectos na zona 3.

Quadro 02. Descrição das variáveis bióticas levantadas no decorrer do projeto.

Variável	Descrição
1. Espécie de zoantídeo	Identificação do espécime ao menor nível taxonômico
2. Condição de saúde	Verificar presença/ausência de doenças
3. Presença e estágio de branqueamento	Identificar o grau de branqueamento de acordo com o <i>Coral Health Chart</i>

Fonte: Santos, (2017).

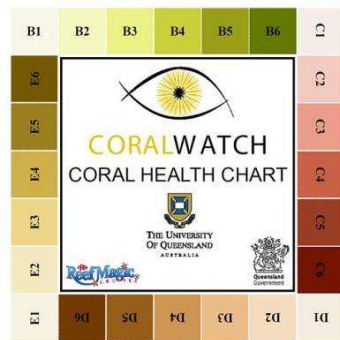
Para a medição das condições de saúde o procedimento foi realizado em duas etapas (Quadro 03), e havendo ocorrência de doenças as colônias seriam marcadas para acompanhamento (marcação do microambiente onde se encontra a colônia, sem danos físicos ao zoantídeo).

Quadro 03. Descrição das variáveis bióticas referente à saúde dos zoantídeos.

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
1. Branqueamento	Utilização do <i>Coral Health Chart</i> (Figura 07 A) para medir o nível de branqueamento no qual as colônias estão sujeitas e a utilização de uma prancheta lisa (PVC) para anotação em campo.
2. Doenças	Marcação dos espécimes acometidos em campo com pregos e etiquetas plásticas (Figura 07 B), constituindo em checagem mensal de acordo com as zonas de prospecção para levantamento de possíveis colônias.

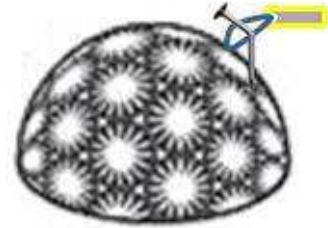
Fonte: dados da pesquisa, (2023).

Figura 07. Instrumental *Coral Health Chart* utilizado para medição do nível de branqueamento das colônias (A); Esquema ilustrativo de marcação em colônias de zoantídeos que estivessem acometidas com doenças (B).



A

Fonte: Coral Watch disponível em: www.coralwatch.org



B

Fonte: Avelino, (2020).

4.3. ATIVIDADES NO LABORATÓRIO

No Laboratório de Pesquisa e Ensino de Invertebrados Marinhos (LAPEIMAR), os registros das variáveis abióticas e bióticas foram sistematizados para o banco de dados. O registro dos espécimes locais foi feito através da amostragem indireta em registro fotográfico digital, visando à preservação e conservação dos espécimes. Também, os registros fotográficos foram organizados de maneira sequencial, em um banco de dados, conforme as datas de coletas.

4.4. TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados foram trabalhados através do gerenciador de planilhas Microsoft Excel© através do qual foram obtidas a estatística descritiva dos dados quantitativos (frequências simples e relativas percentuais, e média aritmética simples). Os resultados foram apresentados na forma de tabelas e figuras (Crespo, 2002).

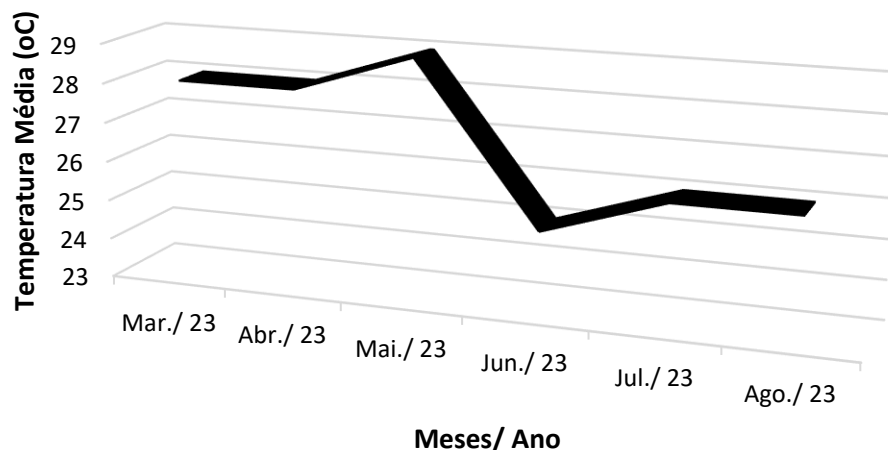
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento dos cnidários do ambiente recifal do Cabo Branco está sendo realizado pelo LAPEIMAR desde 2012, com frequência e enfoques metodológicos variados. O plano é acompanhar o ambiente, haja vista ser um local estratégico para aulas práticas em campo, tanto para o ensino superior quanto para a educação básica. Embora o referido ambiente tenha sofrido perdas significativas em sua biodiversidade ao longo dos anos, faz-se necessário que o monitoramento seja realizado, uma vez que a região passa atualmente por alterações promovidas pelo poder público do município de João Pessoa – PB. Com vistas a acompanhar os eventos com os cnidários, o presente trabalho focou nos zoantídeos, da zona 3.

5.1. ACOMPANHAMENTO DAS VARIÁVEIS ABIÓTICAS

Em relação ao registro dos dados abióticos, a temperatura superficial da água do mar foi, em média, de $27^{\circ}\text{C} \pm 1,55$ d.p. (Figura 08). Já a média da salinidade da água do mar para o período estudado foi de 35 ppm.

Figura 08. Variação de temperatura superficial da água do mar ($^{\circ}\text{C}$) no ambiente recifal do Cabo Branco (João Pessoa – PB), entre os meses de março a agosto de 2023.



Fonte: Dados da pesquisa, (2023).

Com relação à temperatura superficial da água do mar, foi registrado um valor mínimo de 27 °C para o mês de março e um valor máximo de 29 °C ocorrendo no mês de maio. Os valores encontrados neste trabalho estão conforme os dados da pesquisa conduzida por Silva (2021) em relação aos meses de maio e agosto, onde a temperatura em °C foi a mesma e nos demais meses em que se observou a diferença de menos 1 °C. Tais dados corroboram com a pesquisa de Silva, (2021) demonstrando que a área do Cabo Branco em relação à temperatura superficial da água do mar permanece até o momento em condições estáveis.

Como as variações desse fator abiótico está intimamente associado com o branqueamento de zoantídeos, onde em situações de temperaturas elevadas, ocorre a dissociação das zooxantelas com o organismo (Lesser *et al.*, 1990; Kemp *et al.*, 2006) é de extrema importância a realização do acompanhamento desse fator. Segundo Monteiro Neto, (2019) os zoantídeos *Palythoa caribaeorum* são ótimos bioindicadores de mudanças térmicas, visto que a espécie demonstra uma sensibilidade maior ao branqueamento do que os corais pétreos, podendo então indicar mais rápidas alterações na temperatura da água.

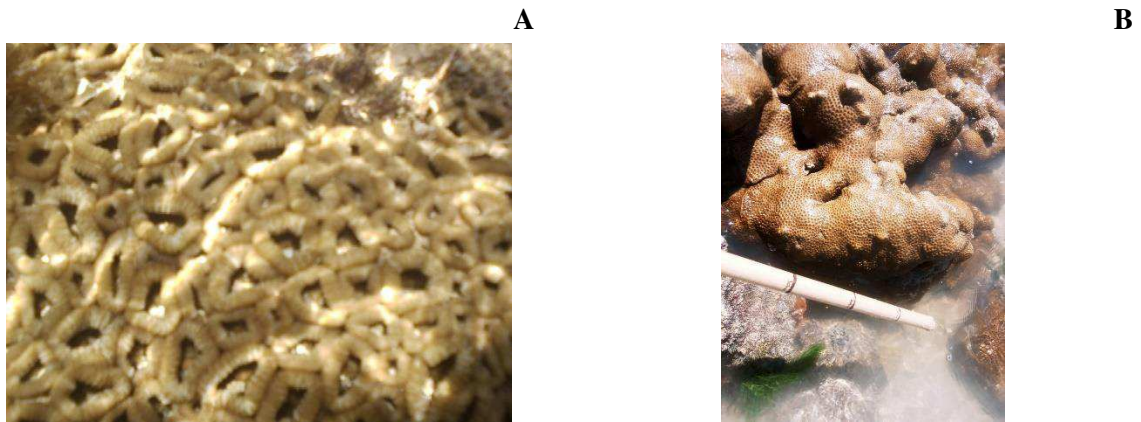
Em relação à salinidade da água do mar, os dados obtidos indicam uma conformidade com o estudo de Silva, (2021) visto que a média da salinidade obtida neste trabalho 35 partes por milhão (ppm) está conforme a variação da salinidade da pesquisa citada, onde os valores variaram de 30 ppm a 35 ppm. Considerando a salinidade média dos oceanos, que de acordo com Castro e Huber, (2012) é de cerca de 35 ppm, os dados alcançados estão em concordância com os valores esperados. Estes resultados demonstram mais uma vez que apesar das ações antrópicas sofridas no ambiente recifal do Cabo Branco, a área de estudo encontra-se em considerável equilíbrio.

5.2. MONITORAMENTO DOS ZOANTÍDEOS (DADOS BIÓTICOS)

5.2.1. Levantamento das espécies de zoantídeos

O diagnóstico visual mostrou que o zoantídeo predominante foi da espécie *Palythoa caribaeorum* Duchassaing & Michelotti, 1860, perfazendo um total de 96 colônias (Figura 09). Já a espécie *Zoanthus sociatus* (Ellis, 1768) atingiu o registro de 07 colônias.

Figura 09. Registros fotográficos de uma colônia de *Palythoa caribaeorum* saudável (A e B) no ambiente recifal do Cabo Branco, 2023.



Fonte: dados da pesquisa, (2023).

A predominância da espécie *Palythoa caribaeorum* no ambiente recifal, se deve principalmente segundo Suchanek e Green, (1981) ao fato de suas colônias apresentarem uma das maiores taxas de crescimento dentre os demais antozoários. Visto que, indivíduos coloniais desenvolvem-se tanto por crescimento somático quanto por reprodução assexuada através da divisão dos pólipos, onde o processo de divisão e fragmentação da colônia é responsável pelo aumento da densidade populacional da espécie no ambiente. Essa característica garante a espécie maior sucesso competitivo, assegurando sua predominância nos ambientes recifais e contribuindo para a disseminação local.

Outro fator que pode justificar a dominância de *Palythoa caribaeorum* na área estudada é a sua incrível capacidade de produção de muco, uma vez que, essa adaptação hidrata os tecidos dos pólipos, protegendo-os do ressecamento (Pérez *et al.*, 2005). Essa individualidade evidencia a adaptação da espécie às condições desafiadoras dos ambientes recifais (Rosa *et al.*, 2016) que em momentos de maré baixa expõem o organismo a períodos emersos. Além disso, outro aspecto importante para evidenciar é a capacidade de incorporar na parede de seus pólipos sedimentos, contribuindo assim para a sustentação e resistência do indivíduo.

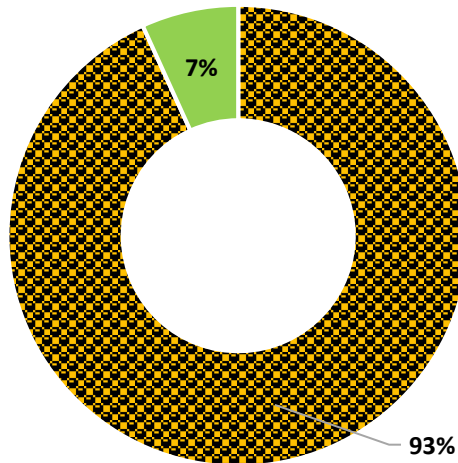
Esses fatores podem explicar a dominância da espécie *Palythoa caribaeorum* em relação a *Zoanthus sociatus* no ambiente recifal do Cabo Branco, contudo, deve-se levar em consideração as características da área estudada, dado que, conforme a pesquisa de Silva, (2014) a espécie *Zoanthus sociatus* demonstrou ser mais abundante nos referidos locais do estudo, além de parecer estar mais bem adaptada ao ambiente. Ainda assim, a incidência de *Palythoa caribaeorum* no ambiente recifal do Cabo Branco é bastante expressiva, portanto, deve ser tratada com certa atenção.

5.2.2. Quantidade de colônias por transecto:

Considerando os organismos, foram contabilizados um total de 103 espécimes de zoantídeos ao final do sexto transecto realizado na zona 3 (Figura 10). No que se refere às colônias de *Palythoa caribaeorum*, foram contabilizados 96 exemplares da espécie. Já para *Zoanthus sociatus* registrou-se 07 espécimes.

Figura 10. Distribuição percentual (n=103) de espécies de zoantídeos no ambiente recifal do Cabo Branco (João Pessoa – PB), entre os meses de março a agosto de 2023.

■ *Palythoa caribaeorum* ■ *Zoanthus sociatus*



Fonte: dados da pesquisa, (2023).

Foram registradas colônias em todos os transectos realizados ao longo da pesquisa (Tabela 01), sendo que os transectos 2 e 3 perfazem 67,96% do total. Embora a zona 3 seja rica em colônias de *Palythoa caribaeorum*, nem toda a área dispõe de substrato duro para tais organismos sésseis. Certamente há mais colônias, todavia, as áreas arenosas onde o transecto passou não permitiram a observação de tais organismos.

Tabela 1. Distribuição das colônias de zoantídeos nos transectos no ambiente recifal do Cabo Branco (João Pessoa – PB), entre os meses de março a agosto de 2023.

Transecto	Número de colônias	%
T# 01	12	11,65
T# 02	44	42,72
T# 03	26	25,24
T# 04	11	10,68
T# 05	6	5,83
T# 06	4	3,88
Total (Σ)	103	100%

Fonte: Dados da pesquisa, (2023).

Estes dados corroboram com os resultados obtidos através do diagnóstico visual, demonstrando a prevalência de *Palythoa caribaeorum* no ambiente recifal, corroborando também com a literatura, onde 93% das colônias eram de *Palythoa caribaeorum*, enquanto apenas 7% das colônias eram referentes a espécie *Zoanthus sociatus*.

5.2.3. Incidência de possíveis doenças

Avaliando a condição de saúde dos organismos, conforme o levantamento, não houve registro de colônias doentes durante os meses da pesquisa (março a agosto de 2023). O que pode estar relacionado principalmente com as condições abióticas da área estudada, dado que, os resultados obtidos em relação à temperatura superficial da água do mar e a salinidade, estavam conforme os valores esperados. É importante evidenciar essa relação, uma vez que, segundo Brito, (2021) as mudanças climáticas podem impactar a resistência imunológica dos corais, tornando-os mais suscetíveis a doenças e ao branqueamento. Outros fatores que podem ter influenciado no resultado adquirido são os meses de monitoramento e a necessidade da análise de outras variáveis abióticas que fornecessem mais informações, como, por exemplo, a quantidade de oxigênio dissolvido na água, a temperatura atmosférica e o material em suspensão.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente recifal do Cabo Branco (PB), assim como outros ambientes recifais, sofre constantemente com as ações antrópicas que podem causar alterações nesses locais, tanto na esfera abiótica, quanto na biótica. Portanto, o monitoramento constante desse local a partir da análise das variações abióticas, com ênfase na saúde dos organismos constituintes dessas regiões, é de extrema valia para compreender e buscar alternativas de conservação.

As características abióticas da região estudada mostraram-se dentro do registrado historicamente para o referido ambiente, evidenciando que as condições ambientais nessas áreas permanecem estáveis até então. Contudo, assim como em outros locais e seguindo-se a tendência de aumento da temperatura superficial das águas oceânicas e da salinidade, as variações abióticas extremas podem causar alterações na saúde dos organismos marinhos, como os zoantídeos. Dessa forma, o regular monitoramento dessas variáveis no ambiente recifal do Cabo Branco se faz extremamente necessário.

Foi possível constatar que a espécie *Palythoa caribaeorum* apresentou maior ocorrência e cobertura nesse ambiente, onde, o número de colônias dessa espécie era superior à quantidade de colônias da espécie *Zoanthus sociatus*, demonstrando assim, o sucesso competitivo de *Palythoa caribaeorum* no ambiente recifal do Cabo Branco.

A ausência de colônias doentes possivelmente indica que, apesar das ações antrópicas sofridas nesse território, os organismos da ordem Zoantharia apresentam-se estáveis até o momento. Não descartando a possibilidade do futuro surgimento de patologias nesse grupo, dado que, os zoantídeos assim como os corais escleractíneos estão susceptíveis as alterações ambientais.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA A. 2001. **Disease in Zoanths: dynamics in space and time.** Hydrobiology, 460: 113-130.
- AGGRA. **About us.** 2020. Disponível em: <https://www.agrra.org> Acesso em: 17 jun. 2023.
- ALVES, Amanda Lacerda. **Ecologia alimentar de Zoanthus sociatus e Protopalythoa variabilis (Cnidaria-Zoantharia) no litoral de Pernambuco, Brasil.** 2015. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.
- AMARAL, F. M. D.; RAMOS, C. A. C.; LEÃO, Z. M. A. N. RUY, K. P.; KIKUSHI, R. K. P.; LIMA, K. K. M.; LONGO, L. L.; CORDEIRO, R. T. S.; LIRA, S. M. A.; VASCONCELOS, S. L. Checklist and morphometr of benthic cnidarians from the Fernando de Noronha Archipelago, Brazil. **Cahiers de Biologie Marine**, França, v. 50, p. 277-290, 2009.
- ANDRADE, Gustavo Albert Soares Ferreira de. **Diversidade e distribuição de Zoantídeos no ambiente recifal de picãozinho- João pessoa, PB.** 2018. 24 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, 2018.
- AVELINO, C. D. **Incidência, prevalência e progressão de doenças em corais de recifes rasos no nordeste do Brasil.** 2020. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande/PB, 2020.
- BRITO, M. J. F. **Prevalência de doenças em corais escleractíneos no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (Paraíba, NE Brasil).** 2021. 27 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, De Biologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.
- BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados.** 2ª ed. Editora Guanabara-Koogan, Rio de Janeiro/RJ, 1098 p, 2007.
- CASTRO, Clovis Barreira et al. Four-year monthly sediment deposition on turbid southwestern Atlantic coral reefs, with a comparison of benthic assemblages. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 60, p. 49-63, 2012.
- CASTRO, P.; HUBER, M. E. **Biologia Marinha.** 8ª ed. Mc Graw Hill, Porto Alegre, 461 p., 2012.
- CORAL WATCH. **About CoralWatch.** 2020. Disponível em: <https://coralwatch.org/> Acesso em: 17 jun. 2020.
- COSTA, M. P. **Distribuição e condição ecológica de corais (Cnidaria: Scleractinia) no ambiente recifal raso da praia de Carapibus, Conde-PB.** 2016. 76f. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Educação e Saúde, Cuité-PB, 2016.
- CRESPO, Antônio Arnot. **Estatística fácil.** 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

ELOY, C. C. **Estudo da microbiota simbiote de *Palythoa caribaerum* (Duchassang e Michelloti, 1860)(Cnidaria-Zoanthidea), da praia do Cabo Branco, Paraíba, Brasil, com ênfase nas zooxantelas.** 2005. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Zoologia)-Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

EPSTEIN, H. E. Temporal Variation in The Microbiome of *Acropora* Coral Species Does Not Reflect Seasonality. **Frontiers In Microbiology**, v. 10, p. 1-14. 2019.

FREITAS, L. M; OLIVEIRA, M. D. M; KIKUCHI, R. K. P. Os mecanismos de sobrevivência dos corais diante do impacto das mudanças climáticas sobre o ecossistema de recifes. **Cadernos de Geociências**, Salvador/BA, v. 9, n. 2, 2012.

FONTES, A. L. Recifes biológicos e de arenito. Disponível em <<http://www.cesadufs.com.br/>>. Acessado dia 16 de Jun de 2023.

G1 Paraíba. **Veja como vai ser a obra para conter a erosão na barreira do cabo branco em João Pessoa** – JPB 1ª Edição. 2020. Disponível em: <http://g1.globo.com/pb/paraiba/jpb-ledicao/videos/v/veja-como-vai-ser-a-obra-para-conter-a-erosao-na-barreira-do-cabo-branco-em-joao-pessoa/6477443/> Acesso em: 19 set. 2023.

GAMA, P. B. **Aspectos ecológicos e biológicos de esponjas e de ascídias da região entre-marés da praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil.** 2003. 145 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2003.

LIMA, Ana Paula Pereira de. **Cobertura e sanidade de corais e zoantídeos (Cnidaria, Anthozoa) em recifes costeiros expostos a diferentes intensidades de uso turístico.** 2016. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

GONDIM, Anne Isabelley et al. Echinodermata da Praia do Cabo Branco, João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 8, p. 151-159, 2008.

GONÇALVES, F.M.M.; SANTOS, F. de A. dos; SANTOS, F. de A. dos; CRUZ, M.L.B. da. Impactos das intervenções humanas na dinâmica dos promontórios, no litoral do Ceará. **Revista OKARA: Geografia em Debate**, v. 2, n. 2, p. 262-273, 2017.

HARVELL, C. Drew et al. Climate warming and disease risks for terrestrial and marine biota. **Science**, v. 296, n. 5576, p. 2158-2162, 2002.

HILL, J.; WILKINSON, C. **Methods for ecological monitoring of coral reefs.** 1ª ed. Australian Institute of Marine Science. Townsville: 117, 2004.

KACZMARSKY, Longin T. Coral disease dynamics in the central Philippines. **Diseases of aquatic organisms**, v. 69, n. 1, p. 9-21, 2006.

KEMP, Dustin W. et al. A comparison of the thermal bleaching responses of the zoanthid *Palythoa caribaeorum* from three geographically different regions in south Florida. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 335, n. 2, p. 266-276, 2006.

- LANG, J. C.; MARKS, K. W.; KRAMER, P. A.; KRAMER, P. R.; GINSBURG, R. N. **AGRRA, Atlantic and Gulf rapid reef assessment**, Protocols Version 5.4. 2010.
- LABOREL-DEGUEN et al. **Recifes Brasileiros: o legado de Laborel**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 376p., 2019.
- LEÃO, Z. M. A. N. et al. Monitoramento dos recifes e ecossistemas corálinos. In: TURRA, A.; DENADAI, M. R. (Orgs.). **Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros: Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – ReBentos** [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, pp. 155-179, 2015.
- LESSER, M. P. et al. Bleaching in coral reef anthozoans: effects of irradiance, ultraviolet radiation, and temperature on the activities of protective enzymes against active oxygen. **Coral reefs**, v. 8, p. 225-232, 1990.
- MENEZES, N.; NEVES, E.; KIKUCHI, R. K. P.; JOHNSON, R. Morphological variation in the atlantic genus *Siderastrea* (Anthozoa, Scleractinia). **Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)**, [s.l.]. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA), p. 1-10, 2014.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Monitoramento dos Recifes de Coral do Brasil**. Brasília-DF, 2006.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Manual de monitoramento Reef Check Brasil**. Brasília-DF, 2018.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Biodiversidade Aquática Zona Costeira e Marinha**. 2020. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zona-costeira-e-marinha/recifes-de-coral.html> Acesso em: 18 Jul. 2023.
- MONTEIRO NETO, Ignácio Evaristo. **Efeitos da temperatura superficial marinha em peixes e zoantídeos de recifes no litoral da Paraíba – Brasil**. 2019. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.
- NIMER, E. Clima. In: **Geografia do Brasil**. Região Nordeste. Vol. 2 IBGE, Rio de Janeiro. P. 47-84. 1977.
- NÓBREGA JÚNIOR, Joabson Santos. **A Problemática do Processo Erosivo da Falésia do Cabo Branco – PB**. 2016. 51f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso Engenharia de Civil) – Universidade Federal da Paraíba. Centro de Tecnologia. João Pessoa/PB, 2016.
- PÉREZ, C. D.; VILA-NOVA, D. A.; SANTOS, A. M. Associated community with the zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Duchassaing & Michelotti, 1860)(Cnidaria, Anthozoa) from littoral of Pernambuco, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 548, p. 207-215, 2005.
- RABELO, Emanuelle Fontenele. **Diversidade de micro-organismos associados a zoantídeos (Cnidaria, Zoanthidea)**. 2012. 182 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Marinhas Tropicais, Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- REEF CHECK. 2020. Disponível em: <http://www.reefcheck.org/> Acesso em: 18 Jul. 2023.

RIBEIRO-COSTA, Cibele S.; ROCHA, Rosana Moreira da. **Invertebrados: manual de aulas práticas**. 2. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2006.

ROSA, Inês C. et al. Impact of air exposure on the photobiology and biochemical profile of an aggressive intertidal competitor, the zoanthid *Palythoa caribaeorum*. **Marine biology**, v. 163, p. 1-11, 2016.

RUPPERT, E. F.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos Invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva**. 7a Ed. São Paulo: Roca, 1145 p., 2005.

SANTOS, L. M. **Monitoramento da cobertura coralínea do ambiente recifal da Praia do Cabo Branco, João Pessoa - PB**. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Educação e Saúde. Cuité-PB, 2017.

SANTOS, M. G. et al. Monitoramento da cobertura coralínea do ambiente recifal da praia do Cabo Branco, João Pessoa – PB. **Ciência se faz com pesquisa!...** Campina Grande: Realize Editora, 2021. P. 623 – 642. Disponível em: <<http://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74043>>. Acesso em: 20 jul. 2023.

SILVA, Jandson Lucas Camelo da. **Monitoramento da cobertura de corais (Cnidaria: scleractinia) no ambiente recifal do Cabo Branco (João Pessoa) durante processo de intervenção antropogênica**. 2021. 56 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2021.

SILVA, Janine Farias da. **Estratégias adaptativas dos zoantídeos *Palythoa caribaeorum* e *Zoanthus sociatus* (Cnidaria, Anthozoa) nos recifes costeiros do litoral de Pernambuco, Brasil**. 2014. 107 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pósgraduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

SOUZA, T. P. **Efeito da acidificação da água do mar: um estudo de mesocosmo com a nematofauna de Recifes de Coral**. Recife/PE, 2016.

SUCHANEK, Thomas H.; GREEN, Deborah J. Interspecific competition between *Palythoa caribaeorum* and other sessile invertebrates on St. Croix reefs, US Virgin Islands. In: **Proceedings of the 4th international coral reef symposium**. 1981. p. 679-684.

VERON, J. E. N. **About Coral**. Disponível em: <<http://coral.aims.gov.au/>> Acesso em: 17 jun. 2020.