



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

MARIA CLARA EUGÊNIO DE AMORIM E SILVA

**VARIABILIDADE TEMPORAL DOS ATRIBUTOS DA COMUNIDADE
ZOOPLANCTÔNICA NA BAÍA DE TAMANDARÉ: Padrões sazonais em um
ecossistema costeiro tropical**

Recife

2025

MARIA CLARA EUGÊNIO DE AMORIM E SILVA

**VARIABILIDADE TEMPORAL DOS ATRIBUTOS DA COMUNIDADE
ZOOPLANCTÔNICA NA BAÍA DE TAMANDARÉ: Padrões sazonais em um
ecossistema costeiro tropical**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau em Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Prof. Dr. Mauro de Melo Júnior

Recife

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Auxiliadora Cunha – CRB-4 1134

S586v Silva, Maria Clara Eugênio de Amorim e.
Variabilidade temporal dos atributos da comunidade zooplânctônica na Baía de Tamandaré: padrões sazonais em um ecossistema costeiro tropical / Maria Clara Eugênio de Amorim e Silva. - Recife, 2025.
36 f.; il.

Orientador(a): Mauro de Melo Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Ciências Biológicas, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências.

1. *Zooplâncton*. 2. *Plâncton*. 3. Baía de Tamandaré. 4. Biodiversidade 5. Sazonalidade. I. Júnior, Mauro de Melo, orient. II. Título

CDD 574

MARIA CLARA EUGÊNIO DE AMORIM E SILVA

**VARIABILIDADE TEMPORAL DOS ATRIBUTOS DA COMUNIDADE
ZOOPLANCTÔNICA NA BAÍA DE TAMANDARÉ: Padrões sazonais em um
ecossistema costeiro tropical**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau em Bacharelado em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 21/03/2025

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dr. Mauro de Melo Júnior (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Biólogo Eduardo Antônio Ramos da Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Sigrid Neumann-Leitão (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a menina que fui, que desde muito nova sabia que seria bióloga, cheia de sonhos e curiosidades pelo mundo. Obrigada por sua coragem em imaginar um futuro tão grandioso (e quase impossível), mesmo quando as dúvidas apareciam. Este é o resultado do que você plantou, com cada pergunta, com cada desejo de descobrir mais.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, por ter me dado forças e me iluminar nos dias mais difíceis. Por guiar meus caminhos, meus pensamentos e meu foco para que sempre fosse o meu melhor.

A minha prima e madrinha Jeane Cristine de Amorim Martins Bezerra, que me acolheu, me cuidou e me amou, assim como permanece o fazendo. Ao meu pai Edson Eugênio da Silva e meu irmão, José Gabriel Eugênio da Silva, minha primeira família, que me viu crescer e cultivar cada sonho meu, obrigada pelo apoio!

Ao meu orientador Mauro de Melo Júnior, por todos os ensinamentos, conselhos, direcionamentos, orientações, correções, puxões de orelha e, principalmente, por toda a paciência durante o processo. Obrigada, por ser esse professor que inspira e acolhe, por ser esse orientador paciente e cheio cuidado! Minha imensa gratidão ao senhor!

Ao meu amor, Igo da Conceição Belchior, por ter sido meu companheiro, meu amigo, meu ouvido confidente e meu porto seguro, por todo carinho, apoio, confiança e força durante toda a graduação. Agradeço por ter ouvido cada lamento, secado cada lágrima e por ter fé em mim quando era o que eu menos tinha. Meu eterno agradecimento!

A minha psicóloga, Alicia Santana de Vasconcelos, que me ajudou a persistir nesse caminho, que por muitas vezes se mostrou tão difícil e assustador. Obrigada por me ensinar e direcionar a ver as situações com mais leveza e realidade, a olhar para mim com mais carinho e cuidado, e por me ajudar a perceber minha capacidade de uma forma tão leve. Muito obrigada!

Aos meus amigos do Laboratório de Ecologia do Plâncton, LEPLANC, em especial ao grupo dos Leplankers, que acompanharam de perto e compartilharam do processo de graduação. A minha “gêmea” Ingridy Naara, as minhas amigas Gabrielle Caroline e Bruna Cecília e aos meus amigos de turma André Celso, Beatriz Nascimento, Camila Rosa, Maria Clara Almeida, Alanis Castro, Roseane Tais, Maria Vitória Xavier e Victória Alferis. Obrigada por compartilhar comigo cada perrengue, histórias e risadas, vocês estarão sempre no meu coração! Agradeço também a Marcella Guennes, que por tantas vezes gastamos horas de muitas ideias, conselhos, e risadas, que com muita doçura me mostrou realidades e opções! Obrigada por todos os conselhos, abraços e lições que me ensinou!

A minha grande e melhor amiga Maria Isabel Albuquerque de Melo, que esteve ao meu lado durante os últimos 11 anos! Sou grata por ter tido a oportunidade de crescer e amadurecer junto a você, de compartilhar tantas fases das nossas vidas e permanecer aqui até hoje! Muito obrigada por cada conselho, cada fofoca, por compartilhar camadas de você assim como viu camadas minhas. Muito obrigada por tudo.

A pessoa que me mostrou os caminhos da biologia, Daniel Ramos, que um dia foi meu professor e hoje é um grande amigo! A semente deste trabalho foi plantada há anos, ainda no meu ensino fundamental, quando você me apresentou o plâncton. Muito obrigada por todo acolhimento, ensinamento, conselhos, você e sua família tiveram grande importância em minha formação!

A toda a comunidade da Universidade Federal Rural de Pernambuco, por ter me acolhido com tanto carinho. A coordenação do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, que sempre esteve disposta e presente nas situações necessárias. Ao PIBIC/CNPq/UFRPE (2022-2023, 2023-2024 e 2024-2025), pela concessão de bolsa de iniciação científica, me proporcionando uma experiência única como pesquisadora e bacharel. Ao PELD-TAMS, que forneceu meios e possibilitou o andamento da pesquisa.

Obrigada a todos!!

RESUMO

O monitoramento ecológico a longo prazo é uma alternativa essencial para acompanhar e compreender os padrões do local, assim como das comunidades que nele habitam. Avaliar a dinâmica do ecossistema, assim como suas variações, traz respostas a diversos possíveis problemas. A baía de Tamandaré, local com uma vastidão de ambientes e rico em diversidade biológica, é um dos sítios que possui programas de monitoramento, como o denominado PELD TAMS, que visa avaliar a longo prazo as variações do ambiente e comunidades. Um dos monitoramentos realizados pelo projeto é voltado a comunidade zooplanctônica, composta por indivíduos heterotróficos, pertencentes a base da cadeia alimentar e considerados bioindicadores naturais do ambiente. Sendo assim, o objetivo do presente estudo é investigar a variabilidade temporal da comunidade zooplanctônica na baía de Tamandaré (Pernambuco, Brasil), ao longo de sete anos. As amostras foram coletadas em campanhas bianuais, durante os períodos seco e chuvoso dos anos pares do período entre 2018 a 2024, fixadas em formol, analisadas sob microscópio óptico, a partir de três subamostras a serem obtidas da amostra diluída em um volume conhecido, em câmara de Sedgwick-Rafter adaptada para 2 ml. Através do tratamento de dados, 58 táxons foram identificados, incluindo os Copepoda adultos e Nauplius, sendo destaque na frequência de ocorrência (100%). A abundância relativa também levou destaque a classe dos copépodes, uma vez que os Nauplius da família Longipediidae apresentaram maior abundância relativa (60,7%). O maior valor de densidade média e geral das espécies de Copepoda foi a espécie *Oithona oswaldocruzi*, com 1366,30 ind.m³ e 21975,27 ind.m³, respectivamente. O índice de diversidade de Shannon, indicou um padrão de maior diversidade no período seco em todos os anos do estudo. A equitabilidade de Pielou apontou que a menor equitabilidade foi apresentada na mesma campanha em que houve a menor diversidade, que foi a estação Baía do período chuvoso de 2020.

Palavras-chave: Zooplâncton, Série Temporal, Baía de Tamandaré, Diversidade, Variação Sazonal.

ABSTRACT

Long-term ecological monitoring is an essential approach for tracking and understanding local patterns, as well as the communities that inhabit them. Assessing ecosystem dynamics and its variations provides answers to various potential issues. Tamandaré Bay, a site with a vast range of environments and rich biological diversity, is one of the locations with monitoring programs, such as the so-called PELD TAMS, which aims to evaluate long-term variations in the environment and communities. One of the monitoring efforts carried out by the project focuses on the zooplankton community, composed of heterotrophic individuals that form the base of the food chain and are considered natural bioindicators of the environment. Therefore, the objective of this study is to investigate the temporal variability of the zooplankton community in Tamandaré Bay (Pernambuco, Brazil) over seven years. Samples were collected during biannual campaigns in both the dry and rainy seasons of even-numbered years between 2018 and 2024. The samples were fixed in formalin and analyzed under an optical microscope using three subsamples obtained from a diluted sample in a known volume, within a Sedgwick-Rafter chamber adapted for 2 ml. Through data processing, 58 taxa were identified, including adult Copepoda and Nauplius, which showed a 100% occurrence frequency. The relative abundance also highlighted the copepod class, as Nauplius from the Longipediidae family presented the highest relative abundance (60.7%). The highest mean and overall density values of Copepoda species were recorded for *Oithona oswaldocruzi*, with 1366.30 ind.m³ and 21975.27 ind.m³, respectively. The Shannon diversity index indicated a pattern of higher diversity in the dry season across all study years. Pielou's evenness index showed that the lowest evenness was observed in the same campaign that presented the lowest diversity, which was at the Baía station during the rainy season of 2020.

Keywords: Zooplankton, Time Serie, Tamandaré Bay, Diversity, Seasonal Variation.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Plâncton	15
1.2 Zooplâncton e a bioindicação	16
2. OBJETIVOS	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 Área estudada	19
3.2 Atividades de campo	19
3.3 Atividades de laboratório	20
3.4 Tratamento dos dados	20
4. RESULTADOS	21
4.1 Composição do zooplâncton e Frequência de Ocorrência	21
4.2 Abundância Relativa (%)	23
4.3 Densidade média (ind. m³)	25
4.4 Índices de Diversidade	28
4.4.1 <i>Diversidade de Shannon (H')</i>	28
4.4.2 <i>Equitabilidade de Pielou</i>	30
5. DISCUSSÃO	32
6. CONCLUSÕES	34

1. INTRODUÇÃO

O monitoramento ecológico a longo prazo é essencial para fornecer um padrão ótimo do local e assim perceber sinais de variabilidade espaço-temporal na dinâmica do ecossistema em escalas múltiplas, além de medir os efeitos e grau de danos que determinadas populações podem sofrer (Gaiser *et al.* 2020). Portanto, torna-se indispensável o estabelecimento de projetos de monitoramento em áreas de elevada biodiversidade.

Foi partindo deste ponto que houve a iniciativa de formar uma rede internacional de pesquisas a longo prazo, a ILTER Network, em 1993, com o propósito de facilitar a cooperação entre cientistas internacionais envolvidos em pesquisas de monitoramento (Barbosa, 2013). O Brasil foi um dos países participantes, formando o PELD (Pesquisas Ecológicas de Longa Duração), concebido em 1997 para apoiar pesquisas e monitoramento de longo prazo no país, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com a finalidade de abranger diversos sítios e programas (Cordeiro *et al.*, 2019; Barbosa, 2013).

Dentre os municípios brasileiros a receber um desses sítios, há Tamandaré, litoral sul de Pernambuco, com projeto denominado PELD TAMS (Tamandaré Sustentável). Tamandaré porta uma área costeira rica em diversidade, já que, apesar de sua parte norte ser quase totalmente fechada por recifes, sua parte sul recebe influência dos rios Mambucaba e Ilhetas e sua parte leste apresenta recifes dispostos em dois canais de comunicação direta com o mar aberto (Santana-Barreto, 1986), o que fornece ao local uma alta taxa de diversidade estuarina e marinha, além do rico mosaico ambiental. A avaliação e monitoramento constante desta área, assim como de sua biodiversidade, é de extrema importância para compreender prováveis mudanças neste ecossistema, enquanto ainda são administráveis (Cordeiro *et al.*, 2022), além de compreender se tais mudanças fazem parte de processos globais, regionais ou locais (Canonico *et al.*, 2019).

Um dos monitoramentos inclusos ao PELD TAMS é relacionado à comunidade zooplancônica, parcela exclusivamente heterotrófica do plâncton, com diferentes categorias taxonômicas e hábitos alimentares diferenciados (Lalli e Parsons, 1995; Duarte e Silva, 2008). Ademais, esses organismos possuem características bem particulares, como seu curto ciclo de vida, rápida reprodução e são bioindicadores naturais, já que respondem às variações ambientais de modo mensurável e analisável (Corsini e Nascimento, 2020). Desta forma, estudos acerca

do zooplâncton são de extrema importância para compreender os impactos no ecossistema, assim como a composição e variabilidade desta comunidade.

O monitoramento desses organismos auxilia na compreensão e contribui para a preservação equilibrada da área. Além disso, é de extrema importância compreender a composição da comunidade zooplanctônica, assim como suas variações e comportamentos gerais. É neste sentido que o presente trabalho visa investigar a variabilidade temporal do zooplâncton na Baía de Tamandaré, contribuindo para estudos de monitoramento a longo prazo.

Neste sentido, a seguinte pergunta norteadora desta pesquisa foi levantada: existe variabilidade sazonal dos atributos da comunidade zooplanctônica da região costeira de Tamandaré? Para isto, foram consideradas amostragens dos últimos quatro anos pares (2018, 2020, 2022 e 2024) junto ao PELD Tamandaré Sustentável.

1.1 Plâncton

Os organismos denominados plâncton são aqueles que ficam à mercê dos movimentos das águas, uma vez que possuem movimentação natatória reduzida ou nula (Brusca et al., 2018). Esses organismos possuem uma diversidade específica muito grande que varia de vírus até vertebrados, podendo ser agrupados por tamanho e associados a grupos diferentes de acordo com a seguinte classificação: o femtoplâncton (0,02-0,2 μ m) agrupa vírus, picoplâncton (0,2-2 μ m) corresponde as bactérias, nanoplâncton (2-20 μ m) são os fungos e microalgas, e por fim, o microplâncton (20-200 μ m), o mesoplâncton (0,2-20 mm), o macroplâncton (2-20 mm) e o megaloplâncton (20-200 mm), abrangem o fitoplâncton e o zooplâncton (Sieburth et al, 1978), de forma mais ampla, mas podendo ser observado outros grupos (bactérias, vírus, protozoários, fungos). Ademais, segundo a classificação de Ré (2000), pode-se também agrupar esses organismos de acordo com: 1) seu biótopo: sendo haliplâncton, presente em ambiente marinho e estuarino, e limnoplâncton, presente em água doce; 2) a duração de vida planctônica: sendo holoplâncton, que permanece na comunidade planctônica por todo seu ciclo de vida e meroplâncton, que apenas uma fração de seu ciclo vital é planctônico, o que pode ser considerado uma estratégia que reduz a competição entre larvas e adultos (Brusca et al., 2018); 3) sua distribuição: horizontal nerítico ou oceânico.

O zooplâncton é composto pela parcela heterotrófica, chamados de animais e protozoários do plâncton (Lalli e Parsons, 1995), sendo organismos majoritariamente microscópicos que vivem em suspensão com capacidade natatória reduzida, incluindo

principalmente Copepoda, Chaetognatha, Molusca e Appendiculariaa (De-Carli et al. 2018; Picapedra et al., 2020; Ortiz et al., 2024).

Dentre as características comportamentais que os organismos do zooplâncton apresentam, há a migração vertical, presente em diversos gêneros. Uma revisão de literatura feita por Cushing (1951), referente a migração vertical de crustáceos planctônicos, avaliou dezenas de estudos e métodos para compreender este comportamento, concluindo que esta migração se dá pela incidência solar, acompanhando o ciclo circadiano, e possivelmente pela concentração de microalgas (fitoplâncton) do qual se alimenta. O que ocorre neste comportamento é a subida à superfície durante a noite e a descida pela manhã, sendo pressuposto que a teoria mais provável seria a ideia de intensidade de luz ótima. Contudo, este comportamento é distinto a depender das espécies estudadas e também pode ser explicado pelo aproveitamento de alimento vindo da exploração de novas áreas. Outros fatores também podem ser associados em conjunto, como a temperatura, a pressão e a atração gravitacional (Ré, 2000).

1.2 Zooplâncton e a bioindicação

O termo bioindicadores é usado para denominar aqueles organismos que respondem às alterações ambientais de modo mensurável e analisável. O zooplâncton é composto por organismos considerados bioindicadores, já que, por terem um ciclo curto de vida e uma alta sensibilidade às variações do meio, podem expressar rapidamente essas mudanças (Donadel et al, 2018). Dentre essas mudanças, há a disponibilidade de alimento, nutrientes, bioacumulação e alterações físicas (Araújo e Nogueira, 2017; Corsini e Nascimento, 2020).

Os indivíduos do plâncton são considerados base da cadeia trófica, classificando os representantes de maior porte em fitoplâncton, como produtores primários (Eskinazi-Sant'Anna et al., 2007), e o zooplâncton, como consumidores primários (podendo ter outros, como secundários e terciários), ambos servindo de alimento para animais em níveis superiores da cadeia (Surendra e Bharti, 2015). As interações tróficas de modo geral são extremamente sensíveis e caso a base esteja sofrendo, todos os outros níveis serão afetados, expressando dominância de alguns táxons e o desaparecimento ou diminuição de outros. Deste modo, tais mudanças ocorrendo com a comunidade zooplânctônica são sinais que devem ser interpretados para compreensão do que está variando no local.

Através do monitoramento desses organismos, é possível entender a funcionalidade do grupo, percebendo seu padrão normal e assim fornecendo informações acerca de qualquer mudança na comunidade, evitando danos irreversíveis.

Para o estudo desta comunidade existem metodologias conceituadas de coleta para o organismo alvo e o tipo de estudo. Previamente, para a análise de zooplâncton, o tipo de coleta e os instrumentos utilizados vão variar de acordo com o tamanho do organismo alvo (Corsini e Nascimento, 2020).

O principal instrumento utilizado é uma rede cônica, adequada para seus fins, em que há um recipiente final acoplado, conhecido como “copo”, de onde se retira a amostra. Para esta rede, a metodologia utilizada é a de arrasto, podendo ser horizontal ou vertical; No arrasto horizontal, pode-se amarrar a rede a um barco ou simplesmente lançá-la à água e recolhê-la em arrasto superficial por um determinado período de tempo. No arrasto vertical, é necessário afundar a rede até a profundidade desejada e arrastá-la até a superfície (El-Kassas e Gharib, 2016). A definição da abertura da malha é muito importante, necessitando ser menor do que o organismo alvo, começando superior a 20 μm (Rosini et al., 2013).

Outros instrumentos podem ser utilizados para coletar informações do ambiente, como o disco de Secchi, utilizado para determinar a profundidade em que há incidência de luz, e a garrafa de Van Dorn, assim como outras garrafas hidráulicas, utilizadas para coletar amostras de um ponto específico da coluna d’água (Mello e Maia-Barbosa, 2015).

2. OBJETIVOS

- Investigar a variabilidade temporal da comunidade zooplanctônica na baía de Tamandaré (Pernambuco, Brasil), ao longo de sete anos (nos anos pares entre 2018 e 2024), com campanhas bianuais.

O trabalho tem como objetivos específicos:

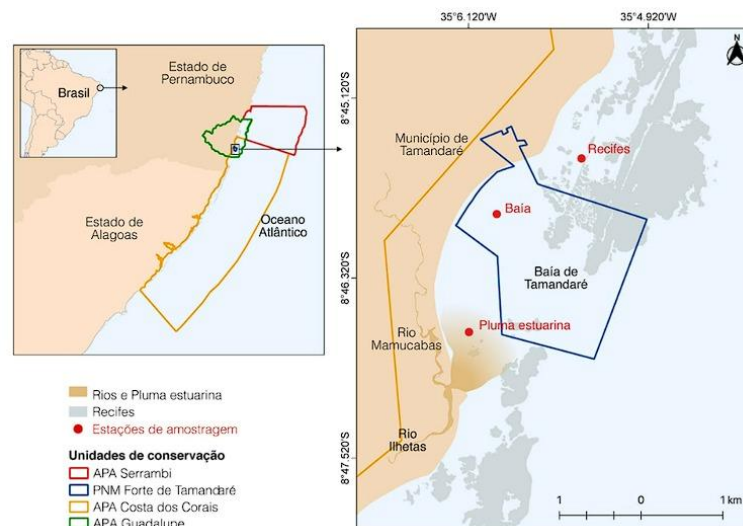
- Inventariar a comunidade zooplanctônica da baía de Tamandaré, até o menor táxon possível, ao longo dos sete anos e elaborar uma coleção de referência com as espécies registradas;
- Estimar a variabilidade dos atributos da comunidade zooplanctônica da baía de Tamandaré e suas relações com algumas variáveis ambientais;
- Detectar a(s) espécie(s) dominante(s) e muito frequente da área ao longo dos sete anos de estudo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área estudada

O presente estudo foi desenvolvido na área de influência da pluma formada pela união dos rios Ilhetas e Mamucabas ($8^{\circ}47'05.9''\text{S}$, $35^{\circ}06'17.2''\text{W}$), bem como nas águas adjacentes que banham a porção dos recifes de corais da baía de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco, com parte dos recifes protegidos pela Unidade de Conservação Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais. O rio Mamucabas nasce a oeste da Reserva Biológica de Saltinho e forma, dentro da reserva, um reservatório que abastece a cidade de Tamandaré. Este rio segue pelos arredores da cidade até encontrar o rio Ilhetas, que nasce na cidade de rio Formoso pela junção de dois córregos (Primavera e Paraíso), com uma vasta área de manguezais na planície alagada, após o encontro os rios correm separados do mar, por um estreito cordão arenoso e até desembocar (CPRH, 2003). Ao desembocar no mar, as águas dos rios são lançadas sobre a APA Costa dos Corais, primeira Unidade de Conservação (UC) Federal a incluir a proteção dos recifes costeiros, sendo a maior UC marinha brasileira, estendendo-se por 135 km, desde a cidade de Tamandaré (PE) a Paripueira (AL), totalizando 413.563 hectares (Ferreira e Cava, 2001).

Figura 1 Mapa esquemático da área de estudo, indicando os principais componentes locais, a demarcação das APAs (área de Proteção Ambiental), bem como indica os pontos de coleta: Recife, Baía e Pluma.



3.2 Atividades de campo

As amostras para as análises quali-quantitativas foram coletadas na camada sub-superficial da água, através de arrasto horizontal a partir de uma rede de plâncton, com malha de $65\ \mu\text{m}$, boca de 30cm de diâmetro e fluxômetro acoplado a rede. Após coleta, as amostras

foram imediatamente fixadas em formol 4%. As amostras foram coletadas em meses referentes ao período seco e chuvoso dos anos de 2018, 2020, 2022 e 2024, em três pontos previamente determinados (*Figura 1*).

3.3 Atividades de laboratório

As amostras de zooplâncton foram analisadas quali-quantitativamente, sob microscópio óptico, a partir de três subamostras obtidas da amostra diluída em um volume conhecido, em câmara de Sedgewick-Rafter adaptada para 2 mL, com a identificação baseada em literatura específica (Boltovskoy, 1981; Boltovskoy, 1999; Koste, 1978), com o auxílio de estereomicroscópios e microscópios. Foi respeitado um mínimo de 100 indivíduos por subamostra, totalizando um mínimo de 300 indivíduos, por amostra fixada. Todos os nomes científicos foram checados junto ao banco de dados internacional WoRMS - World Register of Marine Species.

3.4 Tratamento dos dados

Os atributos da comunidade zooplânctônica selecionados para avaliar os objetivos propostos são composição, densidade, frequência de ocorrência (Mateucci e Colma, 1982), abundância relativa (Lobo e Leighton, 1986), diversidade específica (Shannon, 1948), equitabilidade (Pielou, 1977). Para o tratamento dos dados estatísticos de diversidade, foi utilizado o software estatístico Past. A densidade total (D) foi calculada de acordo com a fórmula: $D \text{ (ind. m}^3\text{)} = N * 1000/VF$, onde N é o total de organismos obtidos para cada amostra e VF o volume filtrado (obtido a partir do cálculo por meio de um fluxômetro). A abundância relativa (%) foi obtida a partir do cálculo simples de participação percentual de cada grupo em relação aos valores de densidade. A frequência de ocorrência (%) foi obtida através de presença no total das amostras, onde foram determinadas as seguintes categorias “Muito Frequente” (100 - 71,86%), “Frequente” (71,85 - 48%), “Pouco frequente” (47,9 - 23,96%) e “Esporádico” (23,95 - 4,2%).

4. RESULTADOS

4.1 Composição do zooplâncton e Frequência de Ocorrência

No total, foram encontrados 58 táxons (incluindo espécies de Copepoda adultos, família de Nauplius, espécies de Rotifera e outros grandes grupos), sendo a maioria pertencente ao filo Arthropoda (22 táxons). A Classe mais identificada foi a Copepoda (adultos e Nauplius), com 18 famílias presentes. As seguidas Classes mais encontradas foram, respectivamente, Eurotatoria (Rotifera, com 6 espécies), Malacostraca (Decapoda, com dois táxons), Branchiopoda (Cladocera, com uma família), Annelida (Larvas de Polychaeta), Maxilopoda (Nauplius e Cypris de Cirripedia) e Appendicularias (*Tabela 1*).

Dos grandes grupos, apenas as larvas de Polychaeta apresentaram a classificação de muito frequente (*Tabela 1*). As Appendicularias foram classificadas como frequentes. Os demais táxons foram classificados como de frequência esporádica (*Tabela 1*).

Das 13 famílias de nauplius de Copepoda encontradas, apenas Acartiidae, Pseudodiaptimidae e Longipediidae apresentaram 100% de frequência, assim sendo classificados como muito frequentes (*Tabela 1*). Ademais, 3 famílias foram consideradas como “Pouco frequente” e outras duas sendo consideradas como “Esporádica”, sendo a família Ectinosomatidae a menos frequente de todas (4,2%).

Tabela 1 - Inventário completo da composição do zooplâncton, apresentando todos os táxons presentes na totalidade das amostras do presente estudo.

Táxon	Fr (%)	Táxon	Fr (%)
Nauplius		<i>Paracalanus indicus</i>	33,3%
Arcatiidae	100%	<i>Paracalanus quasimodo</i>	91,7%
Centropagidae	37,5%	<i>Parvocalanus crassirostris</i>	95,8%
Cyclopidae	29,2%	<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	8,3%
Ectinosomatidae	4,2%	<i>Sapphirina nigromaculada</i>	8,3%
Longepedidiidae	100%	<i>Subeucalamos pileatus</i>	8,3%
Miracidae	70,5%	<i>Temora longicornis</i>	4,2%
Oithonidae	87,5%	<i>Temora turbinata</i>	8,3%
Paracalanidae	95,8%	Eurotatoria	
Pontellidae	58,3%	<i>Brachionus plicatilis</i>	8,3%
Pseudodiaptimidae	100%	<i>Euchlanis dilatata</i>	8,3%
Tachiidae	41,7%	<i>Lepadella patella</i>	4,2%
Temoridae	12,5%	<i>Lecane curvicornis</i>	8,3%
Copepoda		<i>Lepadella ovalis</i>	4,2%
<i>Acartia lilljeborgii</i>	62,5%	<i>Platys quadricornis</i>	8,3%
<i>Agetus typicus</i>	12,5%	Malacostraca	
<i>Calanopia americana</i>	8,3%	<i>Belzebub faxoni</i>	8,3%
<i>Calocalanos pavoninus</i>	4,2%	Isópode parasita	16,7%
<i>Centropages velificatus</i>	4,2%	<i>Zoea</i>	12,5%
<i>Clausocalanus furcatus</i>	4,2%		
<i>Corycaeus clausi</i>	4,2%	Grandes grupos	
<i>Corycaeus giesbrecht</i>	12,5%	Branchiopoda	
<i>Corycaeus speciosus</i>	4,2%	Chydoridae	4,2%
<i>Ditrichocorys amazonicus</i>	4,2%		
<i>Euterpina acutiformes</i>	70,8%	Appendicularia	70,8%
<i>Hemicyclops thalassius</i>	12,5%	Hydrozoa	25,0%
<i>Microsetella rosea</i>	12,5%	Gatropoda	4,2%
<i>Microsetella novergica</i>	4,2%		
<i>Oithana hebes</i>	70,8%	Annelida	
<i>Oithona nana</i>	100,0%	Larva de Polychaeta	79,2%
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	83,3%		
<i>Oithona plumifera</i>	8,3%	Maxillopoda	
<i>Oncaea prolata</i>	4,2%	Cypris	4,2%
<i>Paracalanus aculeatus</i>	8,3%	Nauplius	62,5%

Fonte: A autora, 2025.

Em relação as espécies de Copepoda, a *Oithona nana* (**Figura 2**) foi a única com 100% de frequência, apesar de outras 3 espécies serem classificadas também como “Muito frequentes”. Além desta, outras 4 espécies foram classificadas como “Frequentes”, apenas 1 como “pouco Frequente” e outras 21 foram classificadas como esporádicas.

Figura 2 - Espécie *Oithona nana* fêmea visualizada através de microscópio ótico com aproximação de 4x.



Fonte: Stéphane Gasparini, 2007.

A frequência dos Rotifera foi completamente esporádica, sendo os menos frequentes as espécies *Lepadella ovalis* e *Lepadella patella*.

4.2 Abundância Relativa (%)

O táxon mais abundante foi a família de Nauplius de Longipediidae, na estação Baía do período seco de 2020 (*Tabela 2*). Foi visto também que todos os dez táxons mais abundantes foram Nauplius de Copepoda (*Tabela 2*).

A espécie que apresentou maior abundância foi a *Acartia lilljeborgi* na estação Baía do período seco de 2022, com 22% (*Tabela 4*).

Tabela 2 - Relação dos dez táxons mais abundantes, considerando todas as amostragens.

Táxon	%	Ponto	Período	Ano
Longepediidae	60,7	Baía	Seco	2020
Longepediidae	48,9	Pluma	Seco	2020
Acartiidae	48,6	Baía	Chuvoso	2020
Acartiidae	48,5	Baía	Chuvoso	2018
Longepediidae	46,0	Baía	Chuvoso	2024
Miracidae	40,8	Baía	Chuvoso	2018
Acartiidae	36,7	Pluma	Seco	2024
Miracidae	34,9	Recife	Chuvoso	2018
Acartiidae	34,8	Recife	Seco	2018
Longepediidae	32,7	Recife	Chuvoso	2020

Fonte: A autora, 2025.

Tabela 3 - Os seis táxons mais abundantes considerando todas as campanhas do período chuvoso na Baía de Tamandaré (PE - Brasil), onde estão destacados em verde claro estão os táxons referentes a famílias de nauplius de Copepoda.

2018					
Baía	%	Recife	%	Pluma	%
Acartiidae	48,5	Miracidae	34,9	Acartiidae	21,3
Miracidae	40,8	Acartiidae	31,6	Longepedidiidae	18,7
Longepedidiidae	1,7	Longepedidiidae	7,5	Miracidae	15,6
<i>Oithona nana</i>	0,7	Oithonidae	3,9	Tachiidae	11,2
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	0,5	Paracalanidae	3,0	Oithonidae	6,3
Pontellidae	0,5	<i>Paracalanus indicus</i>	2,8	Paracalanidae	6,1
2020					
Baía	%	Recife	%	Pluma	%
Acartiidae	48,6	Longepedidiidae	32,7	Acartiidae	14,0
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	7,8	Acartiidae	25,5	<i>Oithona oswaldocruzi</i>	14,0
Longepedidiidae	7,5	Pseudodiaptimidae	11,7	Miracidae	11,9
<i>Oithona nana</i>	7,2	Miracidae	9,3	Longepedidiidae	11,3
Pseudodiaptimidae	7,2	Larva de Polychaeta	2,4	<i>Oithona nana</i>	11,0
Miracidae	7,2	Nauplius de Cirripedia	2,1	Pseudodiaptimidae	10,1
2022					
Baía	%	Recife	%	Pluma	%
Paracalanidae	29,6	Paracalanidae	19,3	<i>Oithona nana</i>	15,2
Longepedidiidae	28,1	Pseudodiaptimidae	15,2	<i>Euterpina acutrifrons</i>	13,1
Pseudodiaptimidae	6,9	Longepedidiidae	14,9	<i>Parvocalanus crassirostris</i>	12,9
<i>Oithona nana</i>	5,5	<i>Oithona nana</i>	6,9	Oithonidae	12,1
Acartiidae	5,3	Acartiidae	6,9	<i>Paracalanus quasimodo</i>	8,0
Centropagidae	4,1	Cyclopidae	4,4	Nauplius de Cirripedia	5,1
2024					
Baía	%	Recife	%	Pluma	%
Longepedidiidae	46,0	Acartiidae	20,7	Acartiidae	13,8
Acartiidae	18,2	Miracidae	18,3	<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	13,6
Paracalanidae	12,6	Longepedidiidae	13,1	<i>Euterpina acutrifrons</i>	13,3
Pseudodiaptimidae	8,5	<i>Oithona oswaldocruzi</i>	10,7	Miracidae	9,0
Centropagidae	3,6	<i>Oithona nana</i>	9,7	<i>Paracalanus quasimodo</i>	8,7
<i>Parvocalanus crassirostris</i>	1,9	<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	3,7	Longepedidiidae	6,7

Fonte: A autora, 2025.

Tabela 4 - Os seis táxons mais abundantes considerando todas as campanhas do período seco na Baía de Tamandaré (PE - Brasil), onde estão destacados em verde claro estão os táxons referentes a famílias de nauplius de Copepoda.

2018					
Baia	%	Recife	%	Pluma	%
Pseudodiaptimidae	31,6	Acartiidae	34,8	Acartiidae	26,0
Acartiidae	12,3	Miraciidae	16,0	Longepediidae	21,6
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	9,4	Pseudodiaptimidae	7,5	Miraciidae	11,3
<i>Paracalanus quasimodo</i>	5,5	Longepediidae	4,8	Nauplius de Cirripedia	10,8
Longepediidae	4,7	<i>Oithona nana</i>	4,8	<i>Parvocalanus crassirostris</i>	7,1
Miraciidae	4,2	<i>Oithona oswaldocruzi</i>	4,8	Pseudodiaptimidae	4,4
2020					
Baia	%	Recife	%	Pluma	%
Longepediidae	60,7	Longepediidae	27,3	Longepediidae	48,9
Acartiidae	9,6	Acartiidae	25,3	Acartiidae	15,8
Miraciidae	9,2	<i>Oithona nana</i>	6,5	Miraciidae	10,0
Paracalanidae	3,5	Miraciidae	6,3	Paracalanidae	7,5
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	2,4	<i>Euterpina acutrifrons</i>	4,7	Oithonidae	3,8
Appendicularia	1,9	Oithonidae	4,4	<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	3,1
2022					
Baia	%	Recife	%	Pluma	%
<i>Acartia lilljeborgii</i>	22,6	Acartiidae	23,2	Acartiidae	29,0
Longepediidae	15,6	Oithonidae	16,9	Longepediidae	22,6
Acartiidae	10,6	<i>Euterpina acutrifrons</i>	11,3	Oithonidae	15,4
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	10,2	Pseudodiaptimidae	6,1	Pseudodiaptimidae	10,4
<i>Euterpina acutrifrons</i>	5,4	Tachiidae	5,7	<i>Euterpina acutrifrons</i>	5,5
Tachiidae	5,4	Cyclopidae	5,7	Tachiidae	3,0
2024					
Baia	%	Recife	%	Pluma	%
Acartiidae	14,2	Acartiidae	20,6	Acartiidae	36,7
Longepediidae	10,4	Nauplius de Cirripedia	8,5	Longepediidae	19,9
Miraciidae	8,3	<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	8,2	Miraciidae	11,3
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	6,8	<i>Oithona nana</i>	7,9	<i>Oithona nana</i>	5,0
Pontellidae	5,9	Paracalanidae	5,9	Pseudodiaptimidae	2,2
<i>Oithona nana</i>	4,7	Miraciidae	4,2	<i>Oithona oswaldocruzi</i>	1,7

Fonte: A autora, 2025.

4.3 Densidade média (ind. m³)

Para fins de melhor visualização, foram selecionados os táxons com densidade média superior a 70 ind.m³. As espécies *Oithona oswaldocruzi* e *Oithona nana* apresentaram maior densidade média (Tabela 5). Em contrapartida, ao observar os maiores valores de densidade média, a ordem Calanoida foi a mais representada nesta relação (Tabela 5).

Tabela 5 - As dez espécies de Copepoda com maior densidade média, considerando todas as campanhas de amostragem ao longo dos sete anos de estudo.

Táxon	Ind.m ³ (média)
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	1366,30
<i>Oithona nana</i>	1140,19
<i>Parvocalanus crassirostris</i>	632,87
<i>Paracalanus quasimodo</i>	234,92
<i>Euterpina acutrifrons</i>	231,79
<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	195,54
<i>Oithana hebes</i>	124,93
<i>Acartia lilljeborgii</i>	75,81
<i>Paracalanus indicus</i>	71,06

Fonte: A autora, 2025.

Na estação Baía, o táxon com maior densidade média foram os nauplius da família Acartiidae durante o período chuvoso (**Tabela 6**), exatamente como visto na estação Pluma (**Tabela 7**). Por outro lado, na estação Recifes, o táxon com maior densidade média foram os nauplius da família Longipediidae durante o período chuvoso (**Tabela 8**). As estações Recife e Pluma apresentaram valores maiores durante o período chuvoso, bem como uma menor quantidade de organismos com densidade média superior a 70 ind.m³ neste período (**Tabela 7 e 8**). Por outro lado, a estação Baía apresentou valores menores durante o período chuvoso, bem como uma menor quantidade de organismos com densidade média superior a 70 ind.m³ neste período (**Tabela 6**).

Tabela 6 - Relação dos Táxons com densidade média superior a 70 ind.m³ na estação Baía, considerando todos os anos do estudo, destacando em verde claro os nauplius de Copepoda.

Táxon	Baía		
	Seco	Chuvoso	
Longepedidiidae	7067,0	Arcatiidae	11747,0
Arcatiidae	1818,8	Miracidae	4322,1
Pseudodiaptimidae	1374,4	Longepedidiidae	2169,5
Miracidae	1312,1	Pseudodiaptimidae	1318,4
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	778,7	<i>Oithona oswaldocruzi</i>	1265,7
<i>Paracalanus quasimodo</i>	437,2	<i>Oithona nana</i>	1213,4
Paracalanidae	400,0	Paracalanidae	454,5
<i>Acartia lilljeborgii</i>	318,7	Larva de Polychaeta	199,0
<i>Oithona nana</i>	288,6	<i>Paracalanus quasimodo</i>	105,4
<i>Parvocalanus crassirostris</i>	208,0	<i>Parvocalanus crassirostris</i>	96,3
Appendicularia	205,7	<i>Oithana hebes</i>	95,3
<i>Oithana hebes</i>	201,3	Centropagidae	73,0
Oithonidae	141,3		
Pontellidae	124,2		
Larva de Polychaeta	100,5		
<i>Euterpina acutrifrons</i>	92,0		
Nauplius de Cirripedia	80,6		

Fonte: A autora, 2025.

Tabela 7 - Relação dos Táxons com densidade média superior a 70 ind.m³ na estação Pluma, considerando todos os anos do estudo, destacando em verde claro os nauplius de Copepoda.

Pluma				
Seco		Chuvoso		
Táxon	Ind.m ³	Táxon	Ind.m ³	
Longepedidiidae	4739,2	Arcatiidae	7616,4	
Arcatiidae	1960,1	Longepedidiidae	6202,3	
Miracidae	1067,8	Miracidae	6186,8	
Paracalanidae	693,9	<i>Oithona oswaldocruzi</i>	5581,0	
Oithonidae	390,7	<i>Oithona nana</i>	4727,4	
<i>Parvocalanus crassirostris</i>	360,6	Pseudodiaptimidae	4189,9	
<i>Euterpina acutifrons</i>	219,8	<i>Parvocalanus crassirostris</i>	2858,8	
Pseudodiaptimidae	170,1	<i>Pseudodiaptomus acutus</i>	1168,9	
Nauplius de Cirripedia	155,1	Nauplius de Cirripedia	1081,3	
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	120,6	Tachiidae	982,2	
Appendicularia	117,2	Oithonidae	824,6	
<i>Oithona nana</i>	103,6	Paracalanidae	724,6	
Hydrozoa	74,3	<i>Paracalanus quasimodo</i>	704,4	
		<i>Euterpina acutifrons</i>	627,3	
		Larva de Polychaeta	274,5	
		Pontellidae	240,9	
		<i>Paracalanus indicus</i>	233,8	
		Appendicularia	176,3	
		Hydrozoa	173,7	
		<i>Oithana hebes</i>	142,8	
		<i>Temora longicornis</i>	116,9	
		<i>Temora turbinata</i>	116,9	

Fonte: A autora, 2025.

Tabela 8 - Relação dos Táxons com densidade média superior a 70 ind.m³ na estação Recifes, considerando todos os anos do estudo, destacando em verde claro os nauplius de Copepoda.

Recifes				
Seco		Chuvoso		
Táxon	Ind.m ³	Táxon	Ind.m ³	
Arcatiidae	1561,8	Longepedidiidae	5580,1	
Longepedidiidae	1237,5	Arcatiidae	5073,2	
Miracidae	388,4	Miracidae	2517,6	
<i>Oithona nana</i>	356,1	Pseudodiaptimidae	1933,0	
Oithonidae	333,3	Oithonidae	469,0	
<i>Euterpina acutifrons</i>	303,5	Larva de Polychaeta	424,2	
<i>Oithona oswaldocruzi</i>	164,8	Nauplius de Cirripedia	415,9	
Cirripédia	156,1	Paracalanidae	358,7	
Pseudodiaptimidae	115,3	<i>Oithana hebes</i>	298,0	
<i>Paracalanus quasimodo</i>	110,0	<i>Oithona oswaldocruzi</i>	287,1	
Paracalanidae	105,4	<i>Parvocalanus crassirostris</i>	178,8	
<i>Parvocalanus crassirostris</i>	94,7	<i>Oithona nana</i>	152,0	
Larva de Polychaeta	80,9	<i>Euterpina acutifrons</i>	135,5	
		<i>Paracalanus indicus</i>	116,5	
		Appendicularia	103,5	
		Hydrozoa	96,7	
		Pontellidae	89,7	

Fonte: A autora, 2025.

4.4 Índices de Diversidade

Para calcular os valores de diversidade foram usados apenas os dados dos Copepoda, uma vez que foram os únicos identificados a nível de espécie (com exceção dos Rotifera, que tiveram presença bem pontual).

4.4.1 Diversidade de Shannon (H')

A diversidade média de Shannon foi de 1,600 H' , com pico na estação Pluma do período chuvoso de 2022, com taxa de 2,007 (**Tabela 9**), indicando uma diversidade média. Por outro lado, a menor diversidade foi apresentada na estação Baía do período chuvoso de 2020, com taxa de 1,147 (**Tabela 9**), indicando uma diversidade baixa.

De modo geral, a maior parte das campanhas apresentou diversidade baixa (**Tabela 9**).

Tabela 9 - Valores da Diversidade de Shannon referentes às campanhas realizadas na Baía de Tamandaré (PE, Brasil) nos anos pares entre 2018 e 2024.

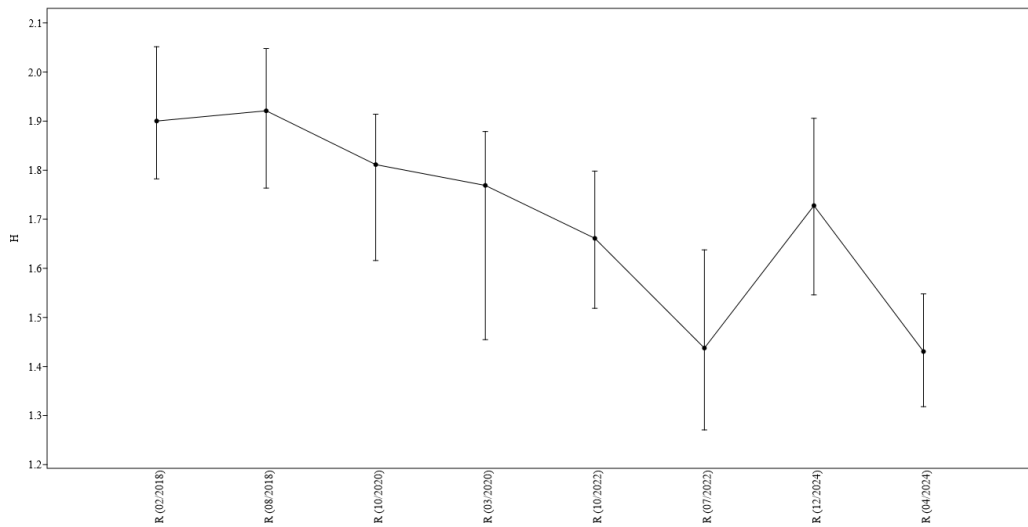
Seco			Chuvoso		
Baía	Recifes	Pluma	Baía	Recifes	Pluma
2018					
1,566	1,9	1,638	1,518	1,921	1,406
2020					
1,714	1,811	1,339	1,147	1,769	1,519
2022					
1,79	1,661	1,586	1,587	1,438	2,007
2024					
1,618	1,728	1,557	1,191	1,431	1,548

Fonte: A autora, 2025.

A estação Recifes apresentou um padrão a partir do ano de 2020, onde o período seco apresenta uma maior diversidade do que o período chuvoso (**Figura 3**). A maior diversidade desta estação foi durante período seco de 2022 e a menor no período chuvoso de 2018 (**Tabela 9**).

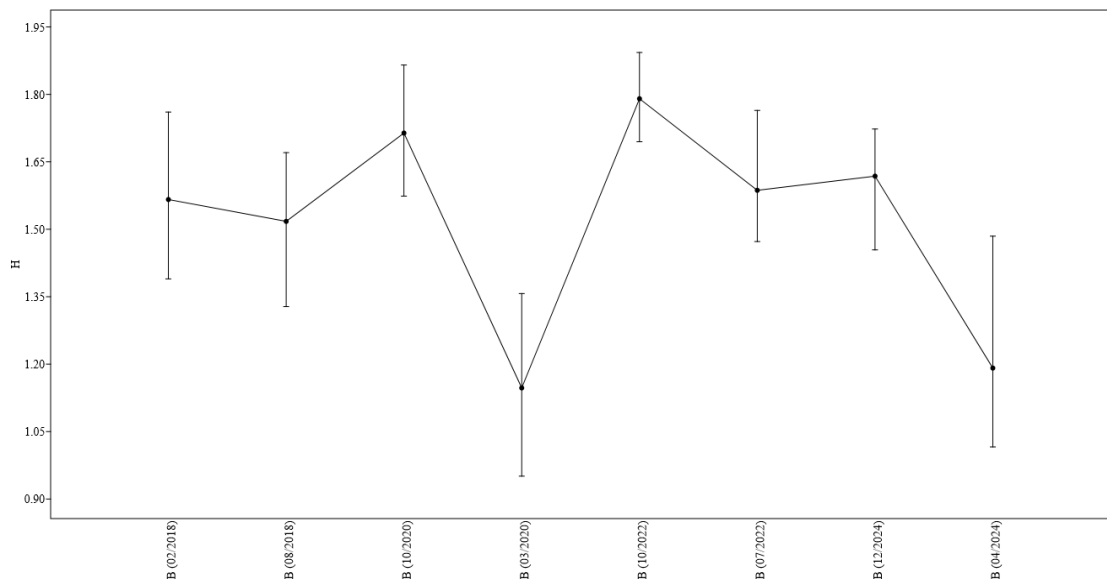
Na estação Baía foi possível observar um padrão consistente, onde o período seco apresentou maior diversidade do que o período chuvoso (**Figura 4**). A maior taxa desta estação foi no período seco de 2022 e a menor foi no período chuvoso de 2024 (**Tabela 9**).

Figura 3 - Diversidade de Shannon referentes às campanhas realizadas na Baía de Tamandaré (PE, Brasil), apenas na estação Recifes, nos anos pares entre 2018 e 2024.



Fonte: A autora, 2025.

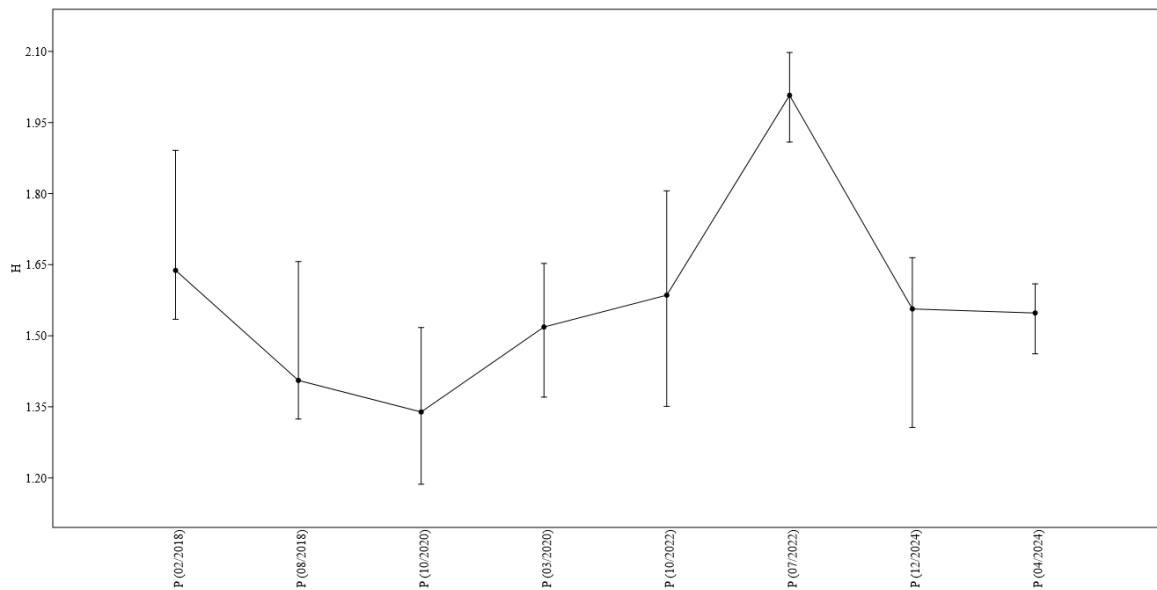
Figura 4 - Diversidade de Shannon referentes às campanhas realizadas na Baía de Tamandaré (PE, Brasil), apenas na estação Baía, nos anos pares entre 2018 e 2024.



Fonte: A autora, 2025.

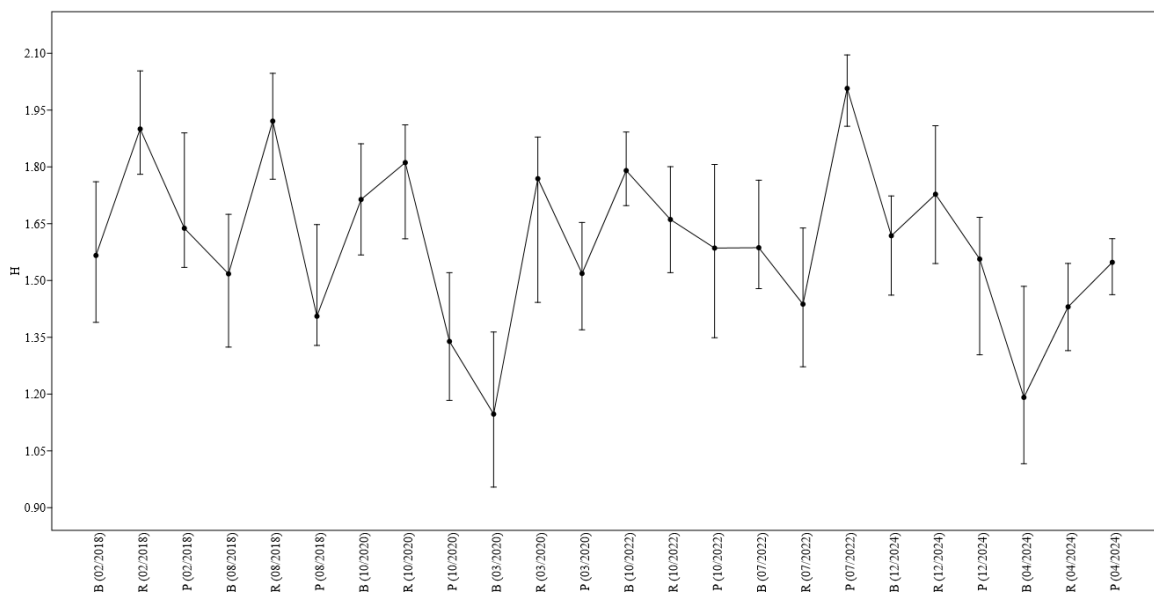
A estação Pluma apresentou um padrão diferente. Em 2018 e 2024, o período seco apresentou uma maior diversidade se comparado com o período chuvoso do mesmo ano, enquanto 2020 e 2022 o período chuvoso apresentou uma maior diversidade do que o período seco (*Figura 7*). A maior taxa foi vista no período chuvoso de 2022 e a menor no período seco de 2024 (*Figura 7*).

Figura 5 - Diversidade de Shannon referentes às campanhas realizadas na Baía de Tamandaré (PE, Brasil), apenas na estação Pluma, nos anos pares entre 2018 e 2024.



Fonte: A autora, 2025.

Figura 6 - Gráfico de dispersão de diversidade de Shannon (D), incluindo todas as campanhas. No eixo X, estão indicadas campanhas onde: B é referente a estação Baía; R é referente a estação Recifes; e P é a estação Pluma, com os períodos indicados com o mês/ano.



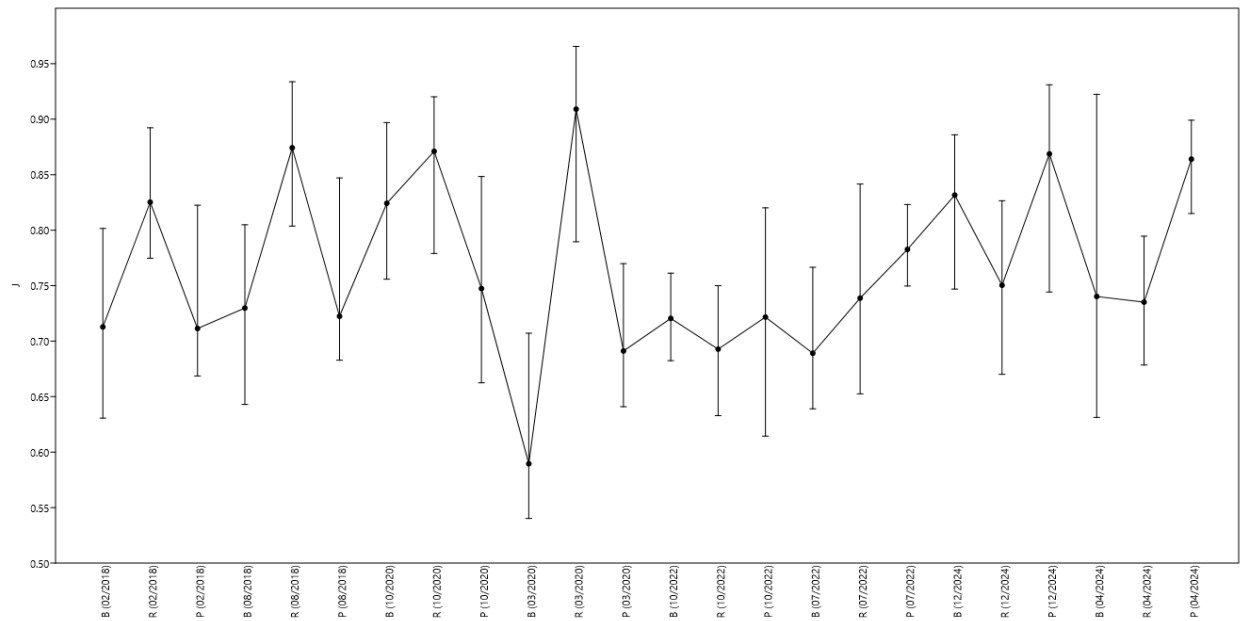
Fonte: A autora, 2025.

4.4.2 Equitabilidade de Pielou

Em relação aos valores da equitabilidade de Pielou, a estação Recifes do período chuvoso de 2020 apresentou maior uniformidade, enquanto a Baía do período chuvoso de 2020 apresentou uma menor equitabilidade, ou maior dominância de alguns táxons (*Figura 7*).

Em 2018 e 2020, em ambos os períodos a estação Recifes apresentou maior uniformidade na comunidade quando comparado com as outras estações do mesmo ano (**Figura 7**). Já em 2022 e 2024, a estação pluma em ambos os períodos apresentou maior equitabilidade (**Figura 7**).

Figura 7 - Gráfico de dispersão do Índice de Equitabilidade de Pielou, indicando os valores de todas as campanhas realizadas ao longo dos 7 anos de estudo.



Fonte: A autora, 2025.

5. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou a estrutura da comunidade microzooplanctônica, bem como sua variabilidade temporal, que apresentou padrões interessantes vistos nos índices de diversidade. Segundo o índice de Shannon (H'), estação pluma do período chuvoso de 2022 apresentou maior diversidade, com índice de 2,007. Por outro lado, a menor diversidade foi apresentada na estação Baía do período chuvoso de 2020, com taxa de 1,147. A Pluma, por ser uma estação que recebe diretamente a influência dos rios, é a área que mais sofre variações do nível de salinidade. Essa variação ocorre diariamente, por conta das marés (Perkins, 1974), mas também ocorre durante o período chuvoso (Neto, 2003). Essa variação influencia diretamente na comunidade residente, como a presença pontual de rotíferos, cladoceros e o aumento da comunidade de copépodes estuarinos, como o *Pseudodiaptomus acutus*, em algumas campanhas deste estudo quando há a influência do período chuvoso ou da maré. Concomitantemente, a mesma questão da variação da salinidade também atinge a estação Baía durante o período chuvoso, o que pode explicar a baixa diversidade nessa estação durante o período chuvoso.

Foi possível notar um padrão diferente em todas as estações com o Índice de Shannon (H'). Na estação Baía o padrão foi consistente, onde o período seco apresentou maior diversidade do que o período chuvoso. Na estação Recifes o padrão foi o mesmo a partir do ano de 2020. Na estação Pluma o período seco apresentou uma maior diversidade se comparado com o período chuvoso do mesmo ano, enquanto 2020 e 2022 o período chuvoso apresentou uma maior diversidade do que o período seco.

A equitabilidade de Pielou sugere que a estação Recifes do período chuvoso de 2020 apresentou maior uniformidade, enquanto a Baía do período chuvoso de 2020 apresentou uma menor equitabilidade, ou maior dominância de alguns táxons. Ou seja, a menor equitabilidade foi apresentada na mesma campanha em que houve a menor diversidade (H').

Em relação a frequência de ocorrência, foi visto que houve uma grande representação dos Copepoda e Nauplius de Copepoda, assim como aponta os estudos de Neto (2003) e Barreto (1986). Deste modo, as famílias de Nauplius mais frequentes foram Acartiidae, Pseudodiaptimidae e Longipediidae, bem como a espécie *Oithona nana*.

Quanto a abundância relativa, foi visto que, de modo geral, os Copepoda (Nauplius e adultos) foram a maior representatividade, o que era esperado, já que são os mais abundantes e

marcante do zooplâncton (MASSUTI & MARGALEF, 1950). Os náuplios da família Longipediidae na estação baía do período seco de 2020, apresentaram maior valor, com 60,7%. A espécie de Copepoda foi a *Acartia lilljeborgi* na estação Baía do período seco de 2022, com 22%

A densidade média mais alta das espécies de Copepoda foi com as espécies *Oithona oswaldocruzi* e *Oithona nana*. Os maiores valores de densidade foram apresentados pela espécie de Copepoda *Oithona oswaldocruzi*, no período chuvoso de 2020 na estação Pluma. Em geral, Cyclopoides e Calanoides foram as ordens de Copepoda mais representadas na abundancia relativa e na densidade geral, da mesma forma que foi visto por Neto (2003). Apesar disso, não houve grande mudança dos 10 mais abundantes entre as três estações ao longo dos anos.

6. CONCLUSÕES

A presente pesquisa investigou a variabilidade temporal da comunidade zooplanctônica na baía de Tamandaré (Pernambuco, Brasil) ao longo de sete anos, considerando os anos pares entre 2018 e 2024. Os resultados avançaram o conhecimento sobre a composição e dinâmica dessa comunidade, contribuindo para a compreensão dos processos ecológicos locais. Ademais, o presente estudo mostrou a importância de Programas de Proteção a Longo Prazo (PELD), já que através dele foi possível notar um padrão sazonal diferente para cada estação na diversidade do ambiente. Para determinar o exato motivo desta padronização, seria necessário um estudo mais aprofundado com a associação das variáveis abióticas.

O estudo avaliou a estrutura da comunidade microzooplanctônica e sua variabilidade temporal, evidenciada pelos índices de diversidade. O índice de Shannon (H') indicou maior diversidade na estação Pluma no período chuvoso de 2022 (2,007) e menor na estação Baía no período chuvoso de 2020 (1,147). A estação Pluma, influenciada diretamente pelos rios, sofre variações de salinidade, impactando a composição zooplanctônica, com presença pontual de rotíferos, cladóceros e copépodes estuarinos, como *Pseudodiaptomus acutus*. A estação Baía também apresentou baixa diversidade no período chuvoso devido a essas variações.

O padrão de diversidade variou entre as estações. Na Baía, o período seco teve maior diversidade, enquanto em Recifes isso só foi observado a partir de 2020. Na Pluma, a diversidade foi maior no período seco, exceto em 2020 e 2022, quando o período chuvoso superou o seco. A equitabilidade de Pielou apontou maior uniformidade na estação Recifes (2020, período chuvoso) e menor na Baía no mesmo período, indicando maior dominância de alguns táxons.

Os Copepoda e seus estágios nauplius foram os mais representativos, como também observado por Neto (2003) e Barreto (1986). As famílias mais frequentes foram Acartiidae, Pseudodiaptomidae e Longipediidae, além da espécie *Oithona nana*. Em relação à abundância relativa, Copepoda se destacou, sendo *Acartia lilljeborgi* a espécie mais abundante na Baía (período seco de 2022, 22%). *Oithona oswaldocruzi* apresentou os maiores valores de densidade na Pluma (período chuvoso de 2020), e as ordens Cyclopoida e Calanoida foram predominantes ao longo do estudo.

As espécies dominantes e frequentes indicam resiliência ou adaptação às condições ambientais da baía de Tamandaré, sendo essenciais para estratégias de monitoramento e gestão

ambiental. Este estudo contribui para o conhecimento da biodiversidade zooplanctônica local e fornece subsídios para ações de conservação e manejo sustentável. Os resultados reforçam a necessidade de políticas ambientais voltadas à preservação da biodiversidade marinha e servem como base para pesquisas futuras e tomada de decisões que garantam a sustentabilidade dos recursos naturais da região.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. P. DE; NOGUEIRA, E. M. DE S. Zooplâncton como bioindicador das águas do reservatório natural do povoado Olhos D'Água do Souza, Glória, Bahia, Brasil. **Revista Ouricuri**, v. 6, n. 2, p. 001-016, 2012017.
- BARBOSA, F. A. R. Uma breve história do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD-CNPq) do Brasil: da semente ao fruto. In: Marcelo Tabarelli; Carlos Frederico Duarte da Rocha; Helena Piccoli Romanowski; Odete Rocha; Luiz Drude de Lacerda (Editores). (Org.). **PELD-CNPq Dez Anos do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração no Brasil: achados, lições e perspectivas**. 1aed. Recife: Editora Universitária UFPE, 2013, v. 1, p. 14-27.
- BARRETO, Maria Salete de Santana. Biomassa, densidade e composição do Zooplankton da Baía de Tamandaré, PE. *Cadernos Ômega. Série Ciências Aquáticas*, Recife, n. 2, p. 55-65, 1986.
- BOLTOVSKOY, D. (Ed.), 1981. Atlas del Zooplancton del Atlantico Sudoccidental y Metodos de Trabajo con el Zooplancton Marino. **Mar del Plata**. INIDEP. 936 p.
- BOLTOVSKOY, D. (Ed.), 1999. South Atlantic Zooplankton. Leiden. **Backhuys Publishers**. 1705 p.
- BRUSCA, Richard C.; MOORE, Wendy; SHUSTER, Stephen M. **Invertebrados, 3ª edição**. Grupo GEN, 2018. *E-book*. ISBN 9788527733458. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527733458/>. Acesso em: 02 mar. 2024.
- CAMPELO, R. P. DE S. et al. Oil spills: The invisible impact on the base of tropical marine food webs. **Marine Pollution Bulletin**, v. 167, p. 112281, jun. 2021.
- CANONICO, Gabrielle et al. Necessidades e recursos observacionais globais para a biodiversidade marinha. **Fronteiras na Ciência Marinha**, v. 6, 23 jul. 2019.
- CORDEIRO, Cesar A. M. M. et al. Long-term monitoring projects of Brazilian marine and coastal ecosystems. **PeerJ**, v. 10, p. e14313, 2022.
- CORSINI, Fábio, S.; NASCIMENTO, Ariane F. Introdução ao Uso de Zooplâncton como Bioindicador. **Ciências ambientais: Recursos Hídricos**, p. 184, 2020.
- CUSHING, D. H. THE VERTICAL MIGRATION OF PLANKTONIC CRUSTACEA. **Biological Reviews**, v. 26, n. 2, p. 158–192, maio 1951.

- DE-CARLI, B. P.; ALBUQUERQUE, F. P. D.; MOSCHINI-CARLOS, V.; POMPÊO, M. Comunidade zooplancônica e sua relação com a qualidade da água em reservatórios do Estado de São Paulo. Iheringia. **Série Zoologia**, v. 108, p. e2018013, 2018.
- DONADEL, LETÍCIA; CARDOSO, LUCIANA DE S.; TORGAN, LEZILDA C. Plankton community dynamics in a subtropical lagoonal system and related factors. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** v. 88, n. 1, p. 249–267, 2 fev. 2016.
- DUARTE, Anette K; SILVA, Adriana R. **Conhecendo o zooplâncton**. 2008.
- EL-KASSAS, Hala Y; GHARIB, Samiha M. Phytoplankton abundance and structure as indicator of water quality in the drainage system of the Burullus Lagoon, southern Mediterranean coast, Egypt. **Environmental Monitoring and Assessment** v. 188, n. 9, p. 2–14, 2016.
- ESKINAZI-SANT'ANNA, E.M.; MENEZES, R.C; I.S. PANOSSO, R.F.; ARAÚJO, M.F.; ATTAYDE, J.L. Composição da comunidade zooplancônica em reservatórios eutróficos do semiárido do Rio Grande do Norte. **Oecologia brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 410-421, 2007.
- FERREIRA, B. P.; CAVA, F.; MAIDA, M. Composição da Pescaria Recifal Observada na Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais, Tamandaré-PE-Brasil. In: **Congresso Latino Americano de Ciências do Mar, COLACMAR, San Andrés, Colômbia, 15p**. 2001. p. 234-237.
- GAISER, E. Evelyn et al. Long-Term Ecological Research and Evolving Frameworks of Disturbance Ecology. **BioScience**, v. 70, n. 2, p. 141-156, fev. 2020.
- HENSEN, V. Ueber die Bestimmung des Plankton's, ou des im Meere treibenden materials an Pflanzen und Thieren. Funf. **Bericht Komm Wissensch. Unters. Deutschen Meere Kiel**, 12, até 16,1–108. 1887.
- LALLI, Carol.M.; Parsons, Timothy R. Biological Oceanography: an Introduction. **Butterworth-Heinemann Ltd.**, Oxford. n. 2, p. 301. 1995.
- MASSUTI, D.A. & MARGALEF, R. Indoducdon al estúdio dei plandon marino. Barcelona, **Patronato Juande Ia Cieva de Investigacion TBcnica**, 1950. 18
- MELLO, NAST; MAIA-BARBOSA, P M. Cyanobacteria bloom: selective filter for zooplankton? **Brazilian Journal of Biology** v. 75, n. 1, p. 165–74, 2015.
- ORTIZ, E.; AZEVEDO, F.; GIOVANI, F. B. Composição e abundância do zooplâncton de dois ribeirões da região noroeste do Paraná (Paranavaí/PR). **Monumenta-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 8, n. 8, p. 229-239, 2024
- PERKINS, E. J. (1974). The biology of estuaries and coastal waters. 2 ed. London: Academic Press. 678 p.

- PICAPEDRA, P. H. D. S.; FERNANDES, C.; BAUMGARTNER, G. Estrutura e aspectos ecológicos do zooplâncton (Testate amoebae, Rotifera, Cladocera e Copepoda) em rios de montanha no sul do Brasil. **Acta Limnológica Brasiliensia**, v.31, p.e5, 2019.
- Porto-Neto, F.F.; Neumann-Leitão, S.; Nascimento-Vieira, D.A.; Silva, T.A.; Silva, A.P. e Moura, M.C. O. 2000. Zooplâncton recifal de Tamandaré – PE (Brasil) e a influência dos manguezais na sua biodiversidade e biomassa. In: MANGROVE 2000. **Sustentabilidade de Estuários e Manguezais: Desafios e Perspectivas**. Recife: 2000. UFPE, ISME.
- RÉ, Pedro M. A. B. **Biologia Marinha**. p 19-48. 2000
- ROSINI, EDNA F.; SANT'ANNA, CÉLIA L.; TUCCI, ANDRÉA. Cyanobacteria de pesqueiros da região metropolitana de São Paulo, Brasil. **Rodriguésia** v. 64, n. 2, p. 399–417, 2013.
- SANTANA- BARRETO, Maria Salette de. Biomassa, densidade e composição do Zooplâncton da Baía de Tamandaré, PE. **Cadernos Ômega. Série Ciências Aquáticas**, Recife, n. 2, p. 55-65, 1986.
- Santos, T. G. dos; Gusmão, L. M. O.; Neumann-Leitão, S. & Cunha, A. G. da. 2009. Zooplâncton como indicador biológico da qualidade ambiental nos estuários dos rios Carrapicho e Botafogo, Itamaracá-PE. **Revista Brasileira Engenharia de Pesca** 4(1):44-56.
- SHARMA, Bhushan K; SHARMA, Sumita. A Diversidade e Distribuição de Lepadeliidae (Rotifera: Eurotatoria: Monogonata) da Índia. **Revista Internacional de Hidrobiologia** 2015, 100 ,34– 42
- Sieburth, J. McN., Smetacek, V., Lenz, J. 1978. Pelagic Ecosystem Structure: Heterotrophic Compartments of the Plankton and Their Relationship to Plankton Size Fractions. **Limnology and Oceanography**, Vol. 23, No. 6. 1256-1263
- SURENDRA, S. K.; BHARTI, A. A. Study of Marine Benthic Organisms with Reference to Environmental Parameters, West Coast of India. **European Academic Research**, v. 3, n. 2, p. 1812–1832, 2015.