

Universidade do Estado do Pará
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado



Marcos Felipe Bentes Cansanção Pereira

**Estudo do ambiente litorâneo de Salinópolis,
Pará: bioindicação por zooplâncton, percepção
ambiental e mapeamento das saídas de efluentes
*in natura***

Belém
2020

Marcos Felipe Bentes Cansanção Pereira

**Estudo do ambiente litorâneo de Salinópolis,
Pará: bioindicação por zooplâncton, percepção
ambiental e mapeamento das saídas de efluentes
*in natura***

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Lúcia Nunes Gutjahr

Co-orientadora: Profa. Dra. Lucinice Ferreira Belucio.

Belém
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP),
Biblioteca do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, UEPA, Belém - PA.

E436e Pereira, Marcos Felipe Bentes Cansação

Estudo do ambiente litorâneo de Salinópolis, Pará: bioindicação por zooplâncton, percepção ambiental e mapeamento das saídas de efluentes *in natura* / Marcos Felipe Bentes Cansação Pereira; orientadora Ana Lúcia Nunes Gutjahr; coorientadora Lucinice Ferreira Belúcio. -- Belém, 2021.
99 f. : il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Estado do Pará, Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém, 2021.

1. Meio Ambiente - Salinópolis/PA. 2. Poluição - meio ambiente. 3. Microorganismo. I. Gutjahr, Ana Lúcia Nunes. II. Belúcio, Lucinice Ferreira. III. Título.

CDD 333.7098115

Marcos Felipe Bentes Cansanção Pereira

**Estudo do ambiente litorâneo de Salinópolis,
Pará: bioindicação por zooplâncton, percepção
ambiental e mapeamento das saídas de efluentes
*in natura***

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de mestre em Ciências
Ambientais no Programa de Pós-Graduação
em Ciências Ambientais. Universidade do
Estado do Pará.

Data da aprovação: 28/02/2020

Banca Examinadora

Ana Lúcia Nunes Gutjahr - Orientadora

Profa. Dra. Ana Lúcia Nunes Gutjahr
Doutora em Ciências Biológicas
Universidade do Estado do Pará

Carlos Elias S. Braga - 1º Examinador

Prof. Carlos Elias de Souza Braga
Doutor em Ciências Biológicas
Universidade do Estado do Pará

Altem Nascimento Pontes - 2º Examinador

Prof. Altem Nascimento Pontes
Doutor em Física
Universidade do estado do Pará

Veracilda Ribeiro Alves - 3º Examinador

Profa. Veracilda Ribeiro Alves
Doutora em Ciências Biológicas
Instituto Evandro Chagas

_____ - Suplente

Hebe Morganne Campos Ribeiro
Doutora em Engenharia Elétrica
Universidade do estado do Pará

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado do Pará (UEPA), por ofertar o Curso de Pós-graduação em Ciências Ambientais, em nível de Mestrado Acadêmico, pela oportunidade de realizar o curso de mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), pela condução do Mestrado em Ciências Ambientais.

À minha orientadora Profa. Dra. Ana Lúcia Nunes Gutjahr pela orientação, amizade, atenção, apoio, críticas e sugestões durante a realização deste estudo.

À minha co-orientadora Profa. Dra. Lucinice Fereira Belúcio, pela orientação e sugestões durante a realização deste estudo, bem como ao fornecimento de equipamentos para realização das coletas de campo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado concedida.

Ao 13º GBM de Salinópolis pelo empréstimo do transporte e disponibilização de militares para a realização de coleta no mar.

À secretária Municipal de Turismo de Salinópolis por autorizar as entrevistas.

À associação dos barraqueiros de Salinópolis por permitir a entrevista com os trabalhadores.

À Deus, primeiramente, e a minha família, em especial meus pais Jacob Christóvão Macieira e Maria Cristiane Costa Bentes.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo realizar um estudo sobre a condição ambiental da região litorânea do município de Salinópolis, Pará, considerando a bioindicação por zooplâncton, mapeamento dos efluentes *in natura* e a percepção ambiental de visitantes e trabalhadores das principais praias, no ano de 2019. A área de estudo compreendeu as praias do Atalaia, Farol Velho, Maçarico, Corvina e praia da Marieta, localizada no município de Maracanã. Para a coleta de zooplâncton, foram feitos arrastos na vertical utilizando uma rede de plâncton (malha de 180 μm) a 4 m de profundidade, nos meses de fevereiro, abril, junho, agosto, outubro e dezembro, mensurando, também, índices físico-químicos da água (salinidade, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, temperatura e pressão atmosférica). Foi possível observar um padrão sazonal na região litorânea de Salinópolis e que, principalmente, as variações nos índices pluviométricos influenciaram os fatores abióticos. Espécies de *Acartia* sp. e *Paracalanus* sp. demonstraram ser generalistas e resistentes, no entanto, os índices baixos de oxigênio dissolvido podem ser limitante para alguns organismos copépodes. Quanto a percepção ambiental, foram aplicados questionários semiestruturados a 500 visitantes e 48 comerciantes, sendo abordado aspectos socioeconômicos e o comportamento frente a problemáticas ambientais. O ambiente praiano é considerado democrático e de uso comum ao povo, porém, foi possível verificar que as praias apresentaram diferenças sócioeconômicas, onde a praia do atalaia e farol velho apresentaram ter renda mensal entre 5 a 10 salários mínimos, podendo relacionar ao fato de que as mesmas estão localizadas distantes do centro da cidade de Salinópolis. Em relação a percepção ambiental dos usuários, tanto turistas quanto comerciantes são esclarecidos sobre o que é resíduo sólido e que há um esforço por parte do poder público na limpeza das praias, mas isso não ausentou a percepção da presença de lixo marinho no ambiente, o que indica a necessidade de conscientização e medidas de educação ambiental. As fontes de esgoto que iriam diretamente para a região litorânea foram mapeadas e georreferenciadas, sendo quantificado 107 saídas de efluentes, caracterizadas como boca-de-lobo, valas, tubulações e canos de residências, restaurantes e hotéis. O maior número de despejos de esgoto foi registrado na praia do Atalaia (n = 43) e Farol Velho (n = 38), sendo as que mais recebem turistas, o que enfatiza a necessidade de pôr em prática o plano municipal de saneamento do município e a fiscalização de construções a beira-mar. Assim, como resultados desta pesquisa, foi elaborada uma cartilha educativa sobre poluição e organismos marinhos, que irá servir de conscientização ambiental à moradores e turistas da região de Salinópolis, visando a redução de poluentes e preservação do ambiente marinho.

Palavras-chave: Meio ambiente. Microrganismos. Poluição.

ABSTRACT

This work aimed to carry out a study on the environmental condition of the coastal region of the municipality of Salinópolis, Pará, considering the bioindication by zooplankton, mapping of freshwater and the environmental perception of visitors and workers on the main beaches, in 2019. The study area comprised the beaches of Atalaia, Farol Velho, Maçarico, Corvina and Marieta beach, located in the municipality of Maracanã. For the collection of zooplankton, vertical drags were carried out using a plankton net (180 μm mesh) at 4 m depth, in the months of February, April, June, August, October and December, also measuring physical- water chemicals (salinity, pH, electrical conductivity, dissolved oxygen, temperature and atmospheric pressure). It was possible to observe a seasonal pattern in the coastal region of Salinópolis and that, mainly, variations in rainfall indexes influenced abiotic factors. Species of *Acartia* sp. and *Paracalanus* sp. demonstrated to be generalist and resistant, however, the low levels of dissolved oxygen can be limiting for some copepod organisms. As for environmental perception, semi-structured questionnaires were applied to 500 visitors and 48 traders, with socioeconomic aspects being addressed and they behave in the face of environmental issues. The beach environment is considered democratic and in common use by the people, however, it was possible to verify that the beaches showed socioeconomic differences, where the beach of the watchtower and the old lighthouse had a monthly income between 5 to 10 minimum wages, which may be related to the fact that they are located far from the center of Salinópolis. Regarding the environmental perception of users, both tourists and traders are informed about what is solid waste and that there is an effort on the part of the government in cleaning the beaches, but this did not absent the perception of the presence of marine waste in the environment, the which indicates the need for awareness and environmental education measures. The sewage sources that would go directly to the coastal region were mapped and georeferenced, being quantified 107 effluent outlets, characterized as wolf-mouths, ditches, pipes and pipes of homes, restaurants and hotels. The highest number of sewage dumps was recorded at Praia do Atalaia ($n = 43$) and Farol Velho ($n = 38$), being the ones that receive the most tourists, which emphasizes the need to implement the municipal sanitation plan of the municipality and the inspection of buildings by the sea. Thus, as a result of this research, an educational booklet about pollution and marine organisms was created, which will serve to raise environmental awareness among residents and tourists in the Salinópolis region, aiming at reducing pollutants and preserving the marine environment.

Keywords: Environment. Microorganisms. Sewage.

LISTA DE TABELAS E QUADRO

Artigo 2

Tabela 1 Panorama do Perfil socioeconômico dos visitantes e comerciantes das Praias do município de Salinópolis Pará, no ano de 2019.

Tabela 2 Percepção ambiental dos visitantes e comerciantes das praias do município de Salinópolis, Pará, no ano de 2019.

Artigo 3

Tabela 1 Autovalores da Análise de Componentes Principais (ACP), percentual de variância explicada e autovalores do componente *Bootstrap* (nível de significância 95%) por componente, para variáveis abióticas.

Tabela 2 Dados abióticos dos pontos de coleta durante o período de 2019.

Tabela 3 Organismos da subclasse Copepoda encontrados neste estudo.

Tabela 4 Organismos da subclasse Copepoda e sua ocorrência nos meses e pontos de coleta nas praias da Marieta, Maçarico e Atalaia.

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

Figura 1 Mapa do Brasil, destacando o estado do Pará e os municípios de Salinópolis e de Maracanã.

Figura 2 Município de Salinópolis e Marieta (Maracanã), destacando as áreas urbanizadas, suas principais praias e saídas de efluentes *in natura*.

Figura 3 Número de saídas de efluentes *in natura* despejados nas praias do município de Salinópolis, Pará.

Figura 4 Estação de tratamento de esgoto de uma barraca na praia do Atalaia, Salinópolis, Pará.

Figura 5 Representação da quantificação dos tipos de saída de efluentes no município de Salinópolis, Pará.

Figura 6 (A1 e A2) Saída de esgoto doméstico para a praia do maçarico; (B1 e B2) vala a céu aberto na praia do Atalaia; (C1 e C2) bocas-de-lobo com destinação para as praias da Corvina e Maçarico; (D1 e D2) vala proveniente da lavagem de utensílios de um restaurante na praia do Atalaia e cano para escoamento da água de piscina e chuveiro na praia do Farol Velho; (E) Vista de imagem de satélite demonstrando rastro de esgoto para a praia do maçarico.

ARTIGO 2

Figura 1 Localização geográfica do município de Salinópolis, com destaque para as praias onde foram realizadas as aplicações dos questionários.

ARTIGO 3

Figura 1 Mapa do Brasil, destacando o estado do Pará e a costa do município de Salinópolis com os pontos de coleta.

Figura 2 Médias mensais de índices pluviométricos registrados para o município de Salinópolis.

Figura 3 Gráfico simples de autovalores (%) da Análise de Componentes Principais (ACP) indicando os componentes significativos (1 e 2) e não significativo (3 a 9), para as variáveis abióticas.

Figura 4 Gráfico da Análise de Componentes Principais (ACP) indicando a variância (variabilidade) nos dados dos componentes 1 e 2 e correlação das variáveis abióticas.

Figura 5 Correlação das variáveis abióticas nas praias do Atalaia, Maçarico e Marieta na Análise de Componentes Principais (ACP).

Figura 6 Gráfico da Análise de Correspondência Canônica (ACC), indicando a covariância (variabilidade) nos dados dos componentes 1 e 2 e correlação das variáveis abióticas e bióticas (espécies de Copepoda) por praias.

Figura 7 Gráfico da Análise de Correspondência Canônica (ACC), indicando a covariância (variabilidade) nos dados dos componentes 1 e 2 e correlação das variáveis abióticas e bióticas.

Figura 8 Dendrograma de similaridade entre as praias da Marieta, Maçarico e Atalaia, Pará: A - Similaridade considerando os fatores ambientais; B - Similaridade considerando as espécies de Copepoda

Figura 9 Gráfico de similaridade dos fatores bióticos e abióticos entre as praias da Marieta, Maçarico e Atalaia.

Figura 10 Curva acumulativa de espécies de Copepoda, coletados nas praias da Marieta, Maçarico e Atalaia, em 2019.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	13
2 REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO (GERAL)	17
3. OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO.....	20
3.1 GERAL	20
3.2 ESPECÍFICOS	20
ARTIGO 1	
Influência da urbanização na zona costeira amazônica: caracterização e mapeamento das saídas de efluentes <i>in natura</i> da região litorânea de Salinópolis, Pará	22
Resumo.....	23
Abstract.....	24
Introdução	25
Uso da zona costeira e saneamento básico no Brasil: legislação, regulamentos e políticas públicas	26
Material e métodos.....	28
Resultados e discussão.....	30
Considerações finais	37
Referências	38
ARTIGO 2	
Perfil socioeconômico e percepção ambiental de visitantes e trabalhadores sobre poluição marinha da região litorânea de Salinópolis, Pará.....	44
Introdução	45
Material e métodos.....	46
Resultados	48
Discussão.....	53
Conclusão	55
Referências	56

ARTIGO 3

A fauna de copepoda (Arthropoda; Crustacea), suas interações físico-químicas e bioindicação na região litorânea do município de Salinópolis,

Pará..... 59

Introdução 62

Material e métodos 63

Resultados 66

Discussão..... 77

Conclusão 79

Referências 80

CARTILHA INTITULADA: “A GRANDE IMPORTÂNCIA DE PEQUENOS SERES MARINHOS: ZOOPLÂNCTON” 83

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS Erro! Indicador não definido.

ANEXOS E APÊNDICES 90

ANEXO A – Normas de publicação da Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente (artigo 1)..... 91

APÊNDICE A – Parecer Consubstanciado do CPE 97

APÊNDICE B – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido 99

1 INTRODUÇÃO GERAL

Zona costeira ou litoral se entende como uma região de faixa de terra que esteja emersa e seja banhada por água oceânica em contato com o relevo terrestre (GUERRA, 1988). Por suas belezas naturais, atrativos recreativos e fonte de recursos naturais, o litoral vem sofrendo com pressões demográficas e econômicas, o que tem gerado conflitos entre o uso desses espaços e sua preservação (MORAES et al., 2015).

Os ambientes litorâneos, ao longo da história da humanidade, vêm sofrendo alterações drásticas em suas características naturais e paisagísticas em decorrência de ações antrópicas (AUGUSTO; PESSOA, 2018), entre as quais podem ser citadas: o despejo inadequado de esgotos, poluição, ocupações desordenadas e o turismo atrelado a falta de conscientização ambiental, o que afeta de forma direta ou indireta o ambiente marinho (BARBOSA et al., 2016).

Nas regiões litorâneas, os ecossistemas marinhos (sobre a influência da água do mar) abrigam grande diversidade biológica que influencia a sobrevivência na terra (NODARI; NODARI; FRANCO, 2016). Como exemplos dessa influência, destaca-se o fato de que os oceanos regulam as condições climáticas, produzem alimentos para a população humana e promovem bem-estar, além de abrigar as algas marinhas, principais fontes de oxigênio do planeta (CAMPOS; FILHO, 2010). Portanto, os mares e os oceanos abrigam ambientes específicos e fundamentais para vida do planeta.

Considerando que o meio ambiente, em aspectos gerais, é caracterizado a partir de seus componentes bióticos e abióticos e da inter-relação desses fatores (CARVALHO; AQUINO, 2017), é definido pela ONU (1972) como um “conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos e sociais capazes de causar efeitos diretos ou indiretos, em um prazo curto ou longo, sobre os seres vivos e as atividades humanas.” Esse conceito é abrangente e importante para a humanidade em decorrência dos fatores mencionados, destacando-se ainda, que devido a importância dos ambientes marinhos para as seres vivos, torna-se relevante se entender as dinâmicas e processos que garantem as “boas condições” desses ambientes.

Portanto, mensurar o grau de poluição em ambientes costeiros, envolve o grau de contaminação do meio hídrico atingido, que, por sua vez, é

mensurado pela alteração de parâmetros bióticos e abióticos, identificados e traçados por padrões de qualidade das águas (SILVA, 2015). Outros fatores também devem ser observados como poluentes fora do meio hídrico, como o lixo (resíduos sólidos) presentes na faixa de areia, pois tais resíduos trazem riscos de contaminação o que ocasiona doenças de pele e outras enfermidades, além de criar uma aparência desagradável as praias, o que influencia negativamente o turismo e, conseqüentemente, a economia local (SOUZA; SILVA, 2015).

Segundo Ledesma (2016), em um estudo sobre a interferência do saneamento básico na balneabilidade do litoral brasileiro, esse autor concluiu que o fator saneamento contribui para a poluição do ambiente marinho, assim como também ocupações desordenadas e a falta de educação dos usuários de praias, os quais não retiram seus resíduos sólidos da areia, ou mesmo despejam seus dejetos diretamente no mar.

O esgoto sanitário, segundo definição da norma brasileira NBR 9648 (ABNT, 1986), é o “despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária”, sendo definido ainda pela mesma norma o esgoto doméstico como dejetos da necessidade fisiológica humana e de higiene; esgoto industrial, como o resultante de processos industriais; água de infiltração, proveniente do subsolo e que penetra nas canalizações e contribuição pluvial parasitária, que advém do líquido pluvial superficial que é absorvido pela rede de esgoto sanitário (COSTA; PINHEIRO, 2018).

Segundo Barbosa et al. (2018), o lançamento de efluentes sem nenhum tipo de tratamento prévio afeta a qualidade da água marinha e a vida que nela habita, interferindo na manutenção de condições necessárias para a sobrevivência dos organismos, impactando negativamente na saúde humana e nas atividades pesqueiras, o que pode ocasionar declives econômicos.

Assim, avaliar o despejo irregular no ambiente marinho se faz necessário para que se determine o grau de saúde ambiental deste ecossistema, a fim de evitar degradações; observar as matrizes da problemática ambiental e possíveis riscos ambientais futuros e propor soluções para o desenvolvimento sustentável (TOIMIL et al., 2018). Quanto a isso, é sabido que a interação homem e natureza deixa muitos rastros, sendo o esgoto

um dos mais prejudiciais para a degradação da vida marinha (ABREU et al., 2017).

Como em todo ecossistema, organismos tendem a sofrer alguma alteração, seja morfológica, fisiológica, de riqueza ou em sua abundância por conta da poluição ou interferência de seus habitats (LIMNIOS; ALVES FILHO; FURLAN, 2015) ou sua condição de vida. Quanto a isso, o ambiente marinho vem sendo utilizado em atividades humanas que podem ser danosas ao mesmo, como exemplo o despejo de dejetos domésticos, onde seu destino final são os mares, ocasionando a eutrofização e a ocorrência dos "blooms" de algas tóxicas, a qual contribui para a diminuição da diversidade biológica (RODRIGUES; MEURER, 2016).

Desta forma, uma ferramenta bastante utilizada na avaliação da qualidade de ambientes aquáticos é o biomonitoramento, pois diversos organismos, pertencentes do meio biótico, costumam fornecer respostas biológicas a modificações nas condições locais (JARDIM, 2015). Em ambientes aquáticos, a fauna marinha, seja os macroinvertebrados ou microinvertebrados, tem grande destaque como bons bioindicadores da qualidade local, pois seus diferentes habitats dentro do ecossistema marinho demonstram uma fragilidade ecológica quando são de alguma forma afetados (SANTOS, 2009).

No ambiente marinho, o zooplâncton compreende um dos organismos mais importantes dentro deste ecossistema, haja visto que são os principais consumidores primários dos oceanos e considerados importantes elos da cadeia alimentar, pois transferem a energia fixada pelas algas aos demais níveis tróficos, sendo, portanto, as perturbações que os atingem danosas a todo este ambiente (REIS; PAINA; WISNIEWSKI, 2015). São importantes também do ponto de vista econômico, por serem a base da cadeia alimentar de peixes e crustáceos comercialmente explorados (ARAÚJO; MARIA; NOGUEIRA, 2017).

Os organismos zooplanctônicos são constituídos por protozoários e microinvertebrados que podem variar suas formas, desde unicelulares até pequenos vertebrados, sendo, em sua maioria, microscópicos (DE-CARLI et al., 2017). Estes animais possuem habilidades restritas quanto à locomoção, sendo facilmente levados pela correnteza (fator físico) e submetidos a muitas

influências ambientais e biológicas que podem alterar sua distribuição vertical e horizontal na coluna d'água (JÚNIOR; DUARTE; COSTA, 2019).

Observando todos estes fatores, as espécies zooplânctônicas são consideradas importantes bioindicadores por refletirem rapidamente as mudanças provocadas por ações antropogênicas, fornecendo, assim, informações sobre as extensões dos impactos ambientais no meio ambiente aquático (OLIVEIRA; SILVA; TERRA NOVA, 2015). Portanto, pode-se afirmar que esses organismos são os mais adequados para determinar quantitativamente ou qualitativamente o estado de um ecossistema aquático, já que fornecem respostas aos problemas ambientais antes mesmo da percepção humana (BARBOSA et al., 2016).

Considerando que o meio ambiente envolve fatores e atores diversos, outra ferramenta muito utilizada para se estudar e avaliar as condições ambientais é a percepção ambiental. Este viés compreende as inter-relações existentes entre a natureza e o ser humano e seu comportamento frente aos problemas ambientais, além das satisfações, anseios e condutas humanas, o que permite a observação do comportamento individual ao considerar que cada indivíduo reage e responde de forma diferente diante a uma problemática (CARVALHO; RODRIGUES, 2015).

Assim, a participação dos usuários de praias de forma direta em uma determinada pesquisa possibilita ações que podem desempenhar papel fundamental para o planejamento e elaboração de políticas públicas para este ambiente, permitindo que medidas adequadas sejam tomadas, assegurando a preservação do meio ambiente e a garantia do uso consciente por partes dos frequentadores (SILVA; DE CARVALHO; OLIVEIRA, 2018).

No contexto do estado do Pará, a cidade de Salinópolis, com grande extensão litorânea, passou a ser considerada um dos principais balneários paraenses, onde, segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Salinópolis (2015) o município recebeu neste mesmo ano cerca de 300.000 visitantes. Devido à beleza e a balneabilidade de suas praias, muitas pessoas possuem casa como segunda residência, pois Salinas, como é conhecido o município pelos paraenses, é também um importante polo turístico para visitantes de outras regiões do país, contribuindo para uma desenfreada corrida imobiliária. Com isso, o processo de urbanização, de construções de

condomínios, hotéis e resorts ocasionou a substituição de áreas naturais por áreas urbanas, deixando um rastro enorme de degradação ambiental (CONCEIÇÃO et al., 2018). No que se refere à economia, Salinópolis apresentou um PIB de R\$ 413.517.930 reais, sendo um dos maiores de sua região (IBGE, 2016).

Frente ao exposto, torna-se necessário a realização de estudos ambientais na região litorânea da cidade de Salinópolis-PA, para avaliar as condições dos fatores biológicos, físicos, químicos e socioeconômicos, a fim de compreender a relação destas variáveis e as consequências da interferência humana em cada uma.

2 REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO (GERAL)

ABREU, A.H.M.; MARZOLA, L. B.; MELO, L. A.; LELES, P.S. S.; ABEL, E.L. S.; ALONSO, J.M. Resíduos sólidos urbanos na produção de mudas de *Lafoensia pacar*. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** vol.21 no.2 Campina Grande. fev. 2017.

ABNT. **NBR 9648. Estudos de concepção de sistemas de esgoto sanitário.** 1986. Disponível em <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=079679>> Acesso em: 01 de Set. de 2019.

ARAÚJO, A. P. DE; MARIA, E.; NOGUEIRA, D. 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, 2017.

AUGUSTO, R.; PESSOA, C. Política ambiental e as faces do mercado imobiliário na RMR: apropriação da natureza, empreendedorismo e símbolos ambientais. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**. v. 080, p. 70–80, 2018.

BARBOSA, F. M. F.; COUTO, B. M. C.; PINHO, S. .C.; SOUZA, G. B. G. Utilização do anfioxo branchiostoma caribaeum como indicador de contaminação por efluentes domésticos na praia da ribeira, (salvador - BA). **IV Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental**, p. 1–6, 2018.

BARBOSA, A. H. S.; SILVA, C. S. P.; ARAÚJO, S. E.; LIMA, T. B. B.; DANTAS, I. M. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade da água em um trecho do rio Apodi-Mossoró. **HOLOS**. v. 32, ed. 7. 2016.

CAMPOS. J. B.; FILHO. L. S. Ambientes Marinhos. v.9. **Curitiba**. 2010.

CARVALHO, C. C.; AQUINO, M. G. C. G. S. A multidimensionalidade da sustentabilidade: abordagens constitucionais sobre o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a participação popular. **Revista DIREITO UFMS**.

Campo Grande, MS. v.3, n.1. p. 167 - 181. jan/jul. 2017.

CARVALHO, A. D. P.; RODRIGUES, M. A. N. Percepção ambiental de moradores no entorno do açude Soledade no estado da Paraíba. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. p. 25–35, 2015.

COSTA, R. N. P.; PINHEIRO, E. M. O cenário do saneamento básico no Brasil. **Revista Educação Ambiental em Ação**. nº 66. 2018.

DE-CARLI, B. P.; DOVAL, J. C. L.; RODRIGUES, E. H. C.; POMPÊO, M. L. M. Variação espacial e sazonal do zooplâncton nos reservatórios do sistema cantareira, Brasil. **Rev. Ambient. Água**. vol. 12 n. 4 Taubaté – Jul. / Aug. 2017

GUERRA, A. J. T. Dicionário Geológico - geomorfológico. 8ª Ed. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 446p. 1988.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2016. disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/salinopolis/pesquisa/38/46996>> Acesso em 01 de set. 2019.

CONCEIÇÃO, M. M. M.; SILVA, A. N. S.; SOUZA, R. R. N.; BARROS, E. D. A.; PEREIRA, L; C; DE SÁ, R. J. S.; CRUZ, M. C. S. Avaliação de impactos ambientais na praia do Atalaia, Salinópolis - PA. **Braz. J. Anim. Environ. Res.**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 449-458, out./dez. 2018.

JARDIM, R. P. **Marcadores de estresse oxidativo e outros parâmetros biológicos em diferentes populações do mexilhão Perna perna (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Bivalvia: Mytilidae) no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. 58 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Imbé, RS, 2015

JÚNIOR, M. N.; DUARTE, M.; COSTA, D. P. Zooplâncton da Baía da Babitonga e plataforma continental adjacente: diagnóstico e revisão bibliográfica. **Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha**, v. 8, 2019.

LEDESMA, F. A Interferência do saneamento básico na balneabilidade do litoral brasileiro. **Jicex**, v. 8, n. 8. 2016.

LIMNIOS, G.; ALVES FILHO, E.; FURLAN, S. A. Poluição e geração de energia: implicações ambientais em Pequenas Centrais Hidrelétricas do estado de São Paulo. **Labor e Engenho**, v. 9, n. 2, p. 6, 2015.

MORAES, M. V. A. R; FREIRE, G. S. S.; MANSO, V. A. V. Morfologia e sedimentologia da plataforma continental interna do município de Acaraú – Ceará. **REGNE**. v. 01, p. 1–21, 2015.

NODARI, R. O.; NODARI, E. S.; FRANCO, J. L. D. A. Uso e conservação da biodiversidade: As duas faces da moeda. **Fronteiras**, v. 5, n. 3, p. 11–16, 2016.

OLIVEIRA, T. B.; SILVA, T. A.; TERRA NOVA, L. S. Rotíferos como indicadores da qualidade de água em cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus*) com utilização de águas salobras. **Acta Fish. Aquat. Res.** p. 65-76. 2015

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano.** 1972.

RODRIGUES, A. R. J.; MEURER, B. C. Distribuição do fitoplâncton em relação às variáveis ambientais em quatro regiões do estado do Rio de Janeiro. **Revista BioUSU**, v. 2, p. 1–12, 2016.

SALINÓPOLIS. **Secretaria Municipal de Meio de Ambiente de Salinópolis.** Salinópolis, 2015.

SANTOS, J. M. N. **Utilização de invertebrados bentônicos em ecotoxicologia sedimentar.** 58 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade de Aveiro, Aveiro. 2009.

SILVA, A. L. B.; DE CARVALHO, R. G.; OLIVEIRA, A. R. Percepção ambiental de usuários de praia no litoral setentrional Potiguar-Rn: embates e perspectivas frente a ocupação da orla marítima. **Revista Geotemas**, v. 8, n. 2, p. 17–41, 2018.

SILVA, L. P. Hidrologia: engenharia e meio ambiente. **Brasil: Elsevier**, 2015.

SOUZA, J. L.; SILVA, I. R. Avaliação da qualidade ambiental das praias da ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Sociedade & Natureza**, v. 27, n. 3, p. 469–484, 2015.

TOIMIL, A.; DÍAZ-SIMAL, P. ; LOSADA, I. J.; CAMUS, P. Estimating the risk of loss of beach value under climate change. **Tourism Management**. nº68, p. 387-400, 2018.

3. OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

3.1 GERAL

Realizar um estudo sobre a condição ambiental da região litorânea do município de Salinópolis, Pará, considerando a bioindicação por zooplâncton, mapeamento das saídas de efluentes *in natura* e percepção ambiental de visitantes e trabalhadores das principais praias do município.

3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar e quantificar as espécies de Zooplâncton, na área de estudo;
- Identificar as variáveis abióticas que exercem maior influência na distribuição, riqueza e abundância do zooplâncton;
- Realizar o mapeamento dos pontos de esgoto lançados na área de estudo;
- Diagnosticar a percepção dos visitantes e trabalhadores das praias sobre o descarte dos resíduos sólidos na área de estudo;
- Elaboração de cartilha educativa sobre zooplâncton marinho e sua importância para o meio ambiente, para distribuição em escolas e aos frequentadores das principais praias de Salinópolis.

Composição da Dissertação

Esta dissertação está estruturada de acordo com as normas do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da UEPA. Assim, os resultados desta dissertação estão expressos nos seguintes capítulos:

Produção bibliográfica

Capítulo I

ARTIGO 1

Influência da urbanização na zona costeira amazônica: Caracterização e mapeamento das saídas de efluentes *in natura* da região litorânea de Salinópolis, Pará

Capítulo II

Artigo 2

Perfil socioeconômico e percepção ambiental sobre poluição marinha de visitantes e trabalhadores da região litorânea de Salinópolis, Pará

Capítulo III

Artigo 3

A fauna de Copepoda (Arthropoda; Crustacea), suas interações físico-químicas e bioindicação do município de Salinópolis, Pará

Capítulo IV

Cartilha intitulada “A grande importância de pequenos seres marinhos: zooplâncton”.

CAPÍTULO I

ARTIGO 1

**INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA:
CARACTERIZAÇÃO E MAPEAMENTO DAS SAÍDAS DE EFLUENTES *in
natura* DA REGIÃO LITORÂNEA DE SALINÓPOLIS, PARÁ**

**Formatado de acordo com as normas da revista DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE (ISSN 1518-952X, versão *on-line*, Qualis A2).**

Artigo submetido a este periódico.

**INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO NA ZONA COSTEIRA AMAZÔNICA:
CARACTERIZAÇÃO E MAPEAMENTO DAS SAÍDAS DE EFLUENTES *in natura*
DA REGIÃO LITORÂNEA DE SALINÓPOLIS, PARÁ**

**INFLUENCE OF URBANIZATION IN THE AMAZON COASTAL ZONE:
CHARACTERISATION AND MAPPING OF UNTREATED EFFLUENT EXITS
IN THE COASTAL REGION OF SALINOPOLIS, PARÁ**

RESUMO

As praias, atrelado à falta de infraestrutura, característica dos municípios brasileiros, são regiões com quantidades expressivas de saídas de efluentes *in natura* (esgoto) sem tratamento, o que afeta diretamente a qualidade da água, a saúde dos banhistas e os organismos marinhos. O objetivo deste estudo foi caracterizar, mapear e quantificar as saídas de esgoto diretas ou indiretas ligadas aos corpos hídricos de importante acesso turístico na região litorânea do município de Salinópolis/PA e parte do município de Maracanã. Foram selecionadas as quatro principais praias do município de Salinópolis (Atalaia, Farol Velho, Maçarico e Corvina), rio Sampaio e lago do Pedalinho, e praia da Marieta, localizada no município de Maracanã, onde foi realizado um levantamento das tubulações do sistema de Saneamento e outras saídas de esgoto que foram quantificadas, caracterizadas e georreferenciadas com GPS. Foram percorridos cerca de 20 km de extensão, que incluiu os locais mencionados acima. Neste percurso, foram quantificadas e georreferenciadas 107 unidades/saídas de esgoto que faziam o despejo final nas áreas litorâneas do município de Salinópolis e praia da Marieta. Tais saídas de esgoto foram caracterizadas como boca-de-lobo, valas, tubulações e canos de residências, restaurantes e hotéis. Observou-se que o maior número de despejos de esgoto (75,7%) foi na praia do Atalaia (n = 43) e Farol Velho (n = 38); a praia do Maçarico e Corvina obtiveram 17 saídas de esgoto; a região do Lago do Pedalinho foi a que menos apresentou despejo de águas servidas (n = 9) e não foi observado nenhum despejo de efluente na praia da Marieta. Assim, enfatiza-se a necessidade de pôr em prática o plano municipal de saneamento do município, a realização de fiscalização de construções a beira-mar e realizar com frequência testes de balneabilidade, até que o município disponha de um serviço de saneamento básico completo.

Palavras-chave: Poluição. Praias. Esgoto.

ABSTRACT

The beaches, linked to the lack of infrastructure, characteristic of Brazilian municipalities, are regions with expressive amounts of wastewater (sewage) without treatment, which directly affects water quality, the health of beach goers and marine organisms. The objective of this study was to characterize, map and quantify the direct or indirect sewage outlets connected to water bodies of important tourist access in the coastal region of the municipality of Salinópolis / PA and part of the municipality of Maracanã. The four main beaches in the municipality of Salinópolis were selected (Atalaia, Farol Velho, Maçarico and Corvina), Sampaio River and Pedalinho Lake, and Marieta Beach, located in the municipality of Maracanã, surveying the sanitation system pipes and quantification of other sewage outlets, characterized and georeferenced with GPS. Approximately 20 km were covered, which included the places mentioned above. In this route, 107 units/exits of sewage were quantified and georeferenced, which made the final dumping in the coastal areas of the municipality of Salinópolis and Praia da Marieta. Such sewage outlets are characterized as pits, ditches, pipes, and pipes of homes, restaurants, and hotels. The highest number of sewage dumps (75,7%) was identified at Praia do Atalaia (n = 43) and Farol Velho (n = 38); the Maçarico beach and Corvina had 17 sewage outlets; the Lago do Pedalinho region had the least amount of wastewater discharge (n = 9) and no effluent discharge at Marieta beach. Thus, the need to put into practice the municipal sanitation plan of the municipality, the inspection of buildings nearby the beach and to carry out bathing tests frequently, is emphasized, until the municipality has a complete basic sanitation service.

Keywords: Pollution. Beaches Sewage.

1. Introdução

A maioria da população mundial se concentra na região litorânea dos continentes e, no Brasil, estima-se que mais de 70 milhões de habitantes vivam a menos de 200 quilômetros do litoral (Moraes, 1999; IBGE, 2010). Assim, ocupações desordenadas, o turismo e a falta de políticas públicas são pressões antrópicas que mais afetam o ambiente costeiro, pois estas ações geram poluição ocasionadas pelo descarte impróprio de resíduos sólidos e pela descarga inadequada de esgoto.

A priori, a urbanização litorânea brasileira ocorria por parcelas menos favorecidas da sociedade, que ocupavam este espaço sem nenhuma ou pouca infraestrutura. Assim, as margens marítimas, mesmo crescendo com as demandas turísticas e portuárias, trouxe consigo problemas que demonstram uma gestão não planejada, principalmente em relação ao meio ambiente, deixando clara a necessidade de planejamento para novas ocupações e para as que já estão consolidadas (Borelli, 2007).

As praias, ambiente onde há o acúmulo de sedimentos depositados pelo mar, são propícias à ocupação humana por seus aspectos naturais, que lhes conferem beleza, lazer, moradia, turismo e comércio, o que torna um bem democrático de uso comum, sendo utilizadas pelas pessoas independente de suas condições socioeconômicas (Brasil, 2008; Chaves *et al.*, 2017).

No contexto regional, a região litorânea do estado do Pará passou por grandes mudanças urbanas desde a década de 1960, quando o turismo começou a se expandir na região, principalmente pelo conceito difundido de que pessoas deveriam possuir outros imóveis para que pudessem viajar e descansar da rotina acelerada das grandes cidades. Por isso, o litoral se tornou um espaço de contemplação e apreciação do ambiente natural (Brito, 2005).

A cidade de Salinópolis, localizada na região nordeste paraense, está entre as cidades turísticas mais visitadas do estado, chegando a um contingente de 300 mil pessoas em período de alta temporada (julho), isso porque o município apresenta mais de 20 quilômetros de faixa litorânea (distribuída em 5 praias), resorts, lago de água doce e balneários (SETUR/PARÁ, 2011). Já a praia da Marieta, ainda pouco explorada pelo turismo, sob jurisdição do município de Maracanã e pertencente a Reserva Extrativista de Maracanã, não possui hotéis, bares e nem restaurantes no local, somente pequenas residências de pescadores que a utilizam para seu sustento (Brasil, 2018).

Dentre os fatores de maior impacto ambiental, apontado no litoral paraense, está o esgoto sem tratamento advindo de residências, hotéis e restaurantes que carecem de infraestrutura de saneamento. Este problema tende a crescer no município pelo aumento de turistas e atrações que cada vez mais chegam à cidade, como os resorts (Raniere & El-Robrini, 2016).

Denomina-se por esgoto, rejeitos líquidos que são provenientes do banho, limpeza de roupas, louças ou descarga do vaso sanitário, sendo diferenciados quanto a sua origem. Dessa forma, resíduos provenientes das residências formam os esgotos domésticos, os oriundos dos diferentes processos de fábricas ou indústrias recebem o nome de esgotos industriais e as águas das chuvas correspondem aos esgotos pluviais, que podem escoar de forma separada através da rede de drenagem, pois não precisam de tratamento e podem ser lançados de forma direta nos corpos hídricos (SAAE, 2019).

A classificação dos sistemas de rede coletora é necessária porque em cada tipo, ocorre formação de substâncias diferentes, além de haver necessidades de sistemas específicos para separar e tratar os resíduos. Ressalta-se que tais substâncias sem tratamento, ao serem lançadas no ambiente marinho, causam impacto nas comunidades biológicas que são a base das cadeias tróficas nos mares (POSSETI, 2017), daí a importância de se conhecer as fontes de esgoto nas praias de Salinópolis.

Frente aos problemas ambientais que cercam as cidades litorâneas, este trabalho tem por objetivo mapear, quantificar e caracterizar os efluentes *in natura* que são despejados de forma direta na região litorânea do município de Salinópolis, Pará.

2. Uso da zona costeira e saneamento básico no Brasil: legislação, regulamentos e políticas públicas

A Lei Federal 9636/98, que discorre sobre os Bens da União no Brasil, institui que é de obrigação das três esferas de poder (Federal, Estadual e Municipal) a obrigação de zelar pela manutenção das áreas de preservação ambiental, das necessárias à proteção dos ecossistemas naturais e de uso comum do povo (Brasil, 1998).

Segundo o decreto Nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004, que regulamentou a Lei nº 7.661/1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, a zona costeira brasileira pertence ao patrimônio nacional, sendo um espaço geográfico que abrange o ar, o mar e a terra, onde há interação dos mesmos, incluindo seus recursos renováveis ou

não, abrangendo uma faixa marítima e uma faixa terrestre (Brasil, 2004), estando, portanto, o município de Salinópolis enquadrado nesta zona.

Dentre as regras de Uso e Ocupação da Zona Costeira (artigo 16, decreto N° 5.300), sob controle do Ministério do Meio Ambiente, todos os empreendimentos instalados devem dispor de infraestrutura de saneamento e sistema viário que devem preservar as características ambientais e paisagísticas do local. Caso a inexistência desses serviços ofertados pelo poder público, é dever do empreendedor, após a análise do órgão ambiental, propor uma solução autônoma que preserve as características físicas e ambientais da área (Brasil, 2004).

Abreu *et al.*, (2017), pesquisando sobre o uso de zonas costeiras no Brasil, constatou que um dos rastros da interação homem e natureza é o esgoto doméstico destinado ao mar sem nenhum tratamento, o que corresponde a um dos fatores responsáveis pela degradação da vida marinha.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB 2008 (IBGE, 2008), o número de municípios brasileiros com serviço de esgotamento sanitário por rede coletora de esgoto é de somente 55,2% e, deste montante, somente 28,5% recebe algum tipo de tratamento. Na região norte, somente 13,4% da população que reside em área urbanizada recebe este serviço.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2002) define os sistemas de esgotos como grande ameaça para as regiões litorâneas, pois carregam grandes quantidades de matéria orgânica que são utilizadas como nutrientes para o crescimento excessivo e desordenado de fitoplânctons, o que prejudica a vida de outros organismos marinhos que podem ficar sem oxigênio e nutrientes. Além disso, a poluição pode acarretar a morte instantânea do plâncton ou ocasionar a bioacumulação de substâncias tóxicas nos demais seres da cadeia alimentar até chegar ao ser humano.

De acordo com o IBAMA (2002), dados da Associação Brasileira de entidades do Meio Ambiente (ABEMA), evidenciam que o número de domicílios no Brasil que não recebiam tratamento de esgoto em 2002 chegava a 80%, o que foi considerado um grave problema de contaminação na dinâmica de ecossistemas, pois o destino final do esgoto eram mananciais, rios e mares, demonstrando que este problema é recorrente e ainda persiste atualmente no Brasil.

Estudo feito no litoral de Bertioga, no estado de São Paulo, observou que os índices de bactérias do trato gastrointestinal, presente em águas marinhas está associado

à falta de esgotamento sanitário que é despejado de forma direta ou indireta no local, além de cursos d'água continentais que carregam dejetos para o mar (Padilha *et al.*, 2017).

Uma das ações desenvolvidas no município de Salinópolis é o Projeto Orla, antes sob o controle do Ministério do Meio Ambiente e atualmente sob o controle do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Tal projeto desenvolve a ordenação dos espaços litorâneos em conjunto com políticas ambientais e patrimoniais, envolvendo as diversas esferas sociais e políticas, a fim de sanar problemas ocasionados pelo uso irregular da região litorânea, o que ocasiona processos erosivos e fontes de contaminantes (Braga & Pimentel, 2019).

O município de Salinópolis criou em 2017 o Plano Municipal de Saneamento, com valor estimado em R\$ 282.711,52 e prazo de 180 dias para execução do mesmo, tenta adequar-se as legislações vigentes: “Lei Nº. 10.257/2001 – Estatuto das cidades que estabelece políticas urbanas em prol do bem-estar dos cidadãos e do meio ambiente (Brasil, 2001); e Lei Nº. 11.445/2007 – Lei do Saneamento Básico, a qual estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Observa-se por parte do município uma tomada de atitude tardia, em relação ao problema que persiste na cidade há muito tempo (Brasil, 2007).

Segundo Pavão & Nascimento (2019) há muitos desafios que norteiam as políticas públicas para as águas brasileiras. No entanto, o principal está no desacordo entre as execuções das leis de proteção ambiental que regulamentam o uso da água.

3. Material e métodos

O município de Salinópolis está localizado na Mesorregião Nordeste Paraense, Microrregião do Salgado, Costa Atlântica Norte, com população estimada em 40.424 habitantes (IBGE, 2017). A sede municipal situa-se às margens do oceano Atlântico (00°36'47”S;47°21'30”W). Limita-se ao norte pelo Oceano Atlântico, ao sul pelos municípios de São João de Pirabas e Maracanã, a leste pelo município de São João de Pirabas e a oeste pelo município de Maracanã, onde está localizada a praia da Marieta.

O clima do município está classificado na categoria tropical quente e úmido, com temperaturas médias anuais de 27°C, média máxima em torno de 31°C e mínima de 25°C, e precipitação anual em cerca de 2.800 mm; a sensação de umidade é caracterizada como abafada ou extremamente úmida, não variando significativamente

ao longo do ano; os meses de julho e outubro são os que apresentam índices mais altos de insolação por haver menos nuvens cobrindo a região (PARÁ/SETUR, 2011; CEPTEC/INPE, 2019).

A área alvo deste estudo está situada no município de Salinópolis e corresponde à faixa de praias oceânicas: Corvina e Maçarico, onde se situa o principal empreendimento do município (Orla do Maçarico); Farol Velho, local onde há urbanização na faixa de areia; Atalaia, praia mais populosa e que recebe o maior quantitativo de turistas, logo, é o local onde há o maior número de restaurantes e quiosques na faixa de areia; a área urbanizada que compreende a região do rio Sampaio e do Lago do Pedalinho; e praia da Marieta, pouco explorada pelo turismo, localizada no ponto mais extremo no município de Maracanã (Figura 1).

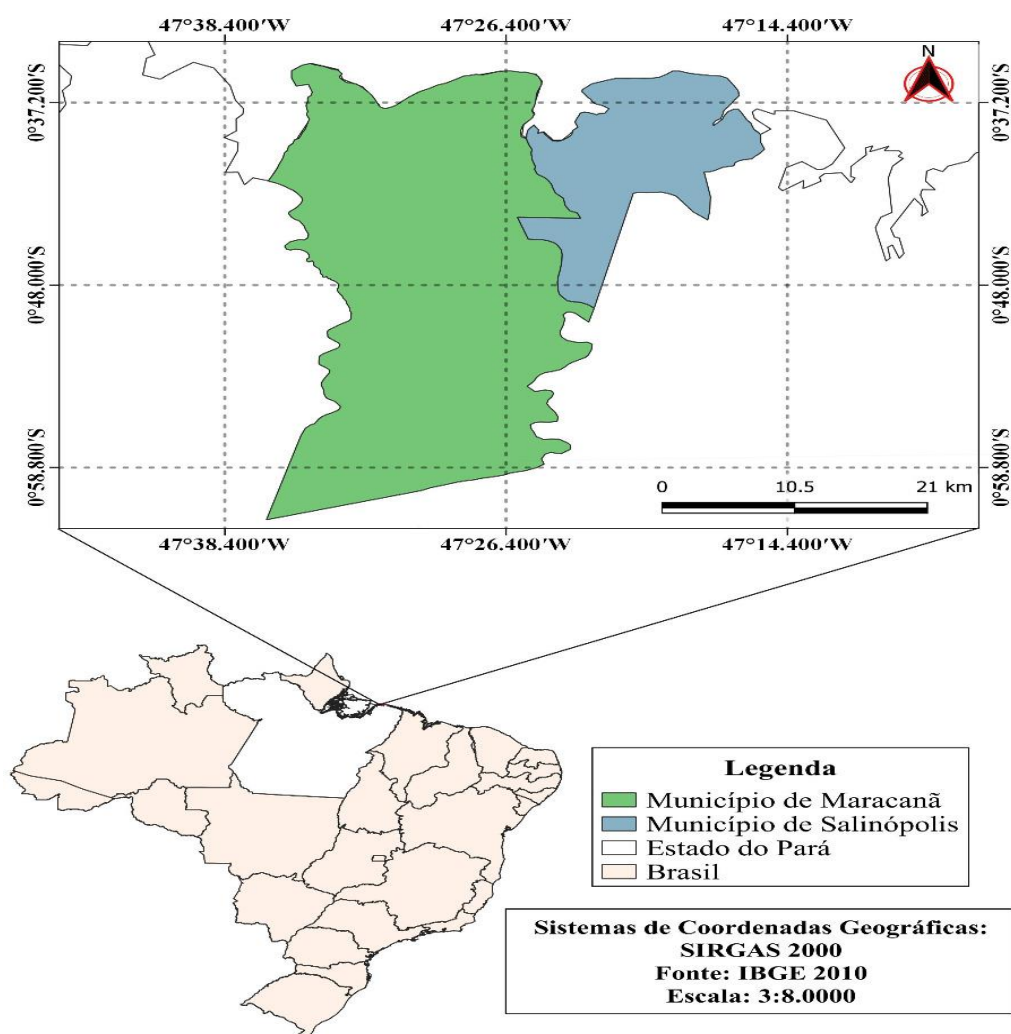


FIGURA 1 – Mapa do Brasil, destacando o estado do Pará e os municípios de Salinópolis e de Maracanã. Fonte: Elaboração própria.

Em Salinópolis, foram selecionadas as quatro principais e mais visitadas praias do município (Atalaia, Farol Velho, Maçarico e Corvina), uma parte de área urbanizada que compreende ao rio Sampaio e lago do Pedalinho e praia da Marieta, que não é urbanizada, sendo por isso uma praia pouco visitada pertencente ao município de Maracanã, onde foi realizado um inventário, através de uma busca visual, das tubulações do sistema de saneamento público ou particulares, que tinham seu destino final de despejo a região marítima. Foram percorridos, sob forma de caminhada, aproximadamente, 20 km de extensão territorial pelas praias citadas e locais adjacentes as mesmas, quando foram quantificadas e caracterizadas as fontes de esgoto (bocas-de-lobo, valas, canos de residências e de restaurantes).

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (2004) definiu bocas-de-lobo como dispositivos de captação, localizados junto aos bordos dos acostamentos ou meios-fios da malha viária urbana que, através de ramais, transferem os deflúvios para as galerias ou outros coletores. A NBR 13969 (ABNT, 1997) definiu: vala é uma escavação longa e estreita feita no solo para escoar águas residuais ou pluviais e também para execução de baldrame e de instalações hidráulicas ou elétricas.

A fim de obter os dados para o mapeamento, foram realizadas observações *in loco*. As fontes de esgoto foram fotografadas e georreferenciadas com aparelho GPS LG GM750, para se determinar a localização precisa dos pontos contaminantes, que se encontravam direcionados de forma direta ou indireta para a região marinha.

Os dados foram tratados através de estatística descritiva e para a elaboração de tabelas e gráficos utilizou planilha eletrônica. Para a confecção dos mapas foi utilizado programa QGIS 3.4.

4. Resultados e discussão

Não foram observadas saídas de efluentes na praia da Marieta, município de Maracanã, possivelmente pela condição de ser uma praia distante do centro urbano, não possuindo eletricidade e nem estradas de boa qualidade para o seu acesso pelos banhistas e visitantes. No entanto, foram quantificadas e georreferenciadas 107 unidades de esgoto (Figura 2) que tinham como destino final as áreas litorâneas do município de Salinópolis. As unidades foram caracterizadas como bocas-lobo, valas, tubulações e canos de residências, restaurantes e hotéis, constituindo fontes diretas de contaminantes para as praias.

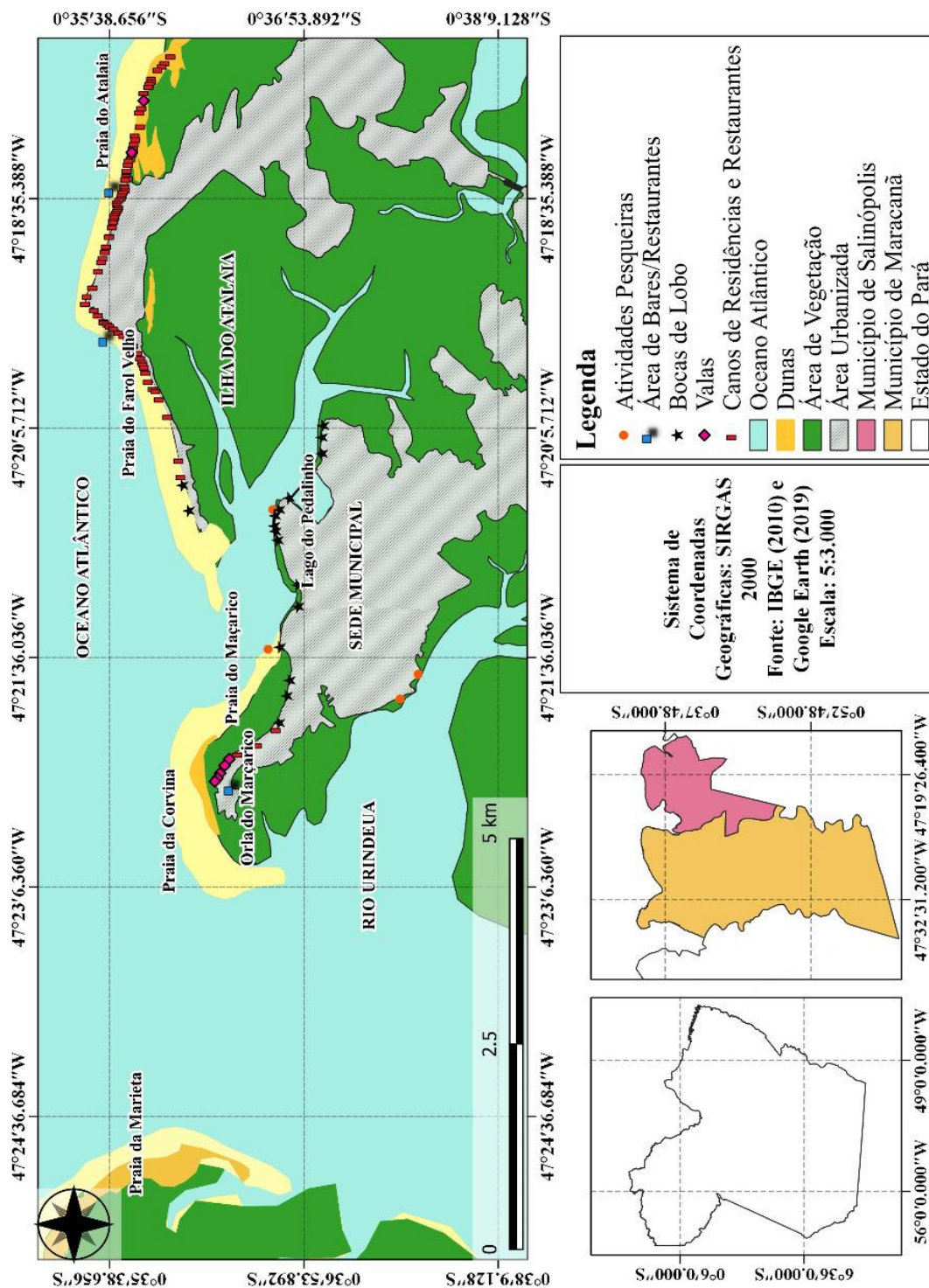


FIGURA 2 - Município de Salinópolis e Marieta (Maracanã), destacando as áreas urbanizadas, suas principais praias e saídas de efluentes *in natura*.

Fonte: Adaptado de Ranieri & El-Robrini (2016).

Observou-se que 75,7% de despejos de efluentes *in natura* foi registrado nas praias do Atalaia (n = 43) e Farol Velho (n = 38), sendo, portanto, estas praias as que mais concentraram as unidades de esgoto. Apesar de estarem em uma área mais urbanizada, foi registrado um número menor de saídas de esgoto nas praias do Maçarico

e Corvina, obtendo-se 17 saídas. A região do Lago do Pedalinho e do rio Sampaio foi a que apresentou o menor número de saídas de efluentes ($n = 9$) para o mar (Figura 3).

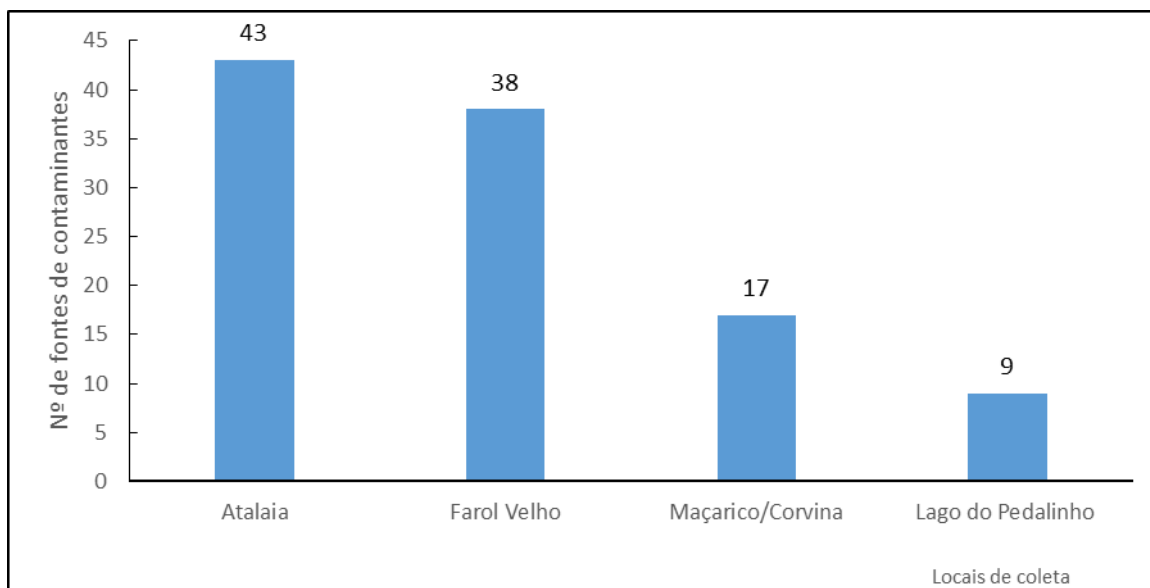


Figura 3 - Número de saídas de efluentes *in natura* despejados nas praias do município de Salinópolis, Pará.

Fonte: Elaboração própria.

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS), através do boletim de balneabilidade das praias do Pará e Sistema Estadual de Informações Sobre Recursos Hídricos – SEIRH (2016), demonstrou que duas praias do município de Salinópolis estão entre as do estado que apresentaram valor elevado de *Escherichia coli*: a praia da Corvina (primeiro lugar) e a praia do Atalaia (terceiro lugar). Isto deve ter ocorrido pelo fato de que a praia da Corvina, por ser localizada na sede do município, pode estar recebendo descarga de efluentes de forma contínua ao longo do ano, devido se encontrar no perímetro urbano, enquanto que a praia do Atalaia recebe esses efluentes de forma intensa apenas períodos de alta temporada.

Reimão-Sila et al. (2009) realizaram um diagnóstico ambiental em praias do bairro de Itapoã, no litoral de Salvador-BA, e mesmo caracterizando a área com intensa ocupação de casas, pousadas e restaurantes, não observou saídas de efluentes para a região litorânea, indicando que nesta praias o sistema de esgoto é existente e eficiente, o que não é o caso de Salinópolis. Em contrapartida, Padua et al. (2016) encontraram 15 grandes valas ativas na região litorânea de Alagoas, Maceió, que despejavam rejeitos diretamente no mar, sendo a origem destes, principalmente, restaurantes, hotéis e residências.

As praias do Atalaia e Farol Velho são as que mais recebem turistas e as que mais apresentaram fontes de despejo de efluentes direto no ambiente marinho. Na praia do Farol Velho se encontra uma grande concentração de residências e na praia do Atalaia há o maior número de restaurantes que ficam à faixa da areia marítima. Estas regiões são as que ficam mais expostas ao mar e que carecem de sistemas de drenagem de esgoto, visto que a maior parte dele é despejado diretamente na areia da praia, onde é visível o rastro de escoamento de efluentes. Foi observado que somente uma barraca no Atalaia contava com uma Estação de tratamento de Esgoto (ETE) construído pelo dono da mesma (Figura 4).



Figura 4 – Estação de tratamento de esgoto de uma barraca na praia do Atalaia, Salinópolis, Pará.
Fonte: Autores (2019).

A urbanização litorânea traz consigo a poluição como principal ação antrópica, o que afeta a qualidade ambiental marítima, pois interfere na balneabilidade e na biodiversidade marinha, atingindo animais que dependem deste ambiente (Amaral *et al.*, 2019). Pode-se admitir, que isto decorre de um pensamento errôneo sobre o mar, de que o mesmo possui capacidade ilimitada de receber poluentes (Aslan *et al.*, 2017).

Ressalta-se que a maioria dos efluentes lançados na região litorânea do município de Salinópolis são provenientes de esgoto doméstico, já que a região não possui complexos industriais. Na praia do Atalaia, os efluentes lançados são provenientes da lavagem de utensílios dos restaurantes, sendo composto por resto de alimentos e resíduos de sabão; na praia do Farol Velho, foram observadas tubulações que lançam água proveniente de chuveiros e piscinas diretamente na areia da praia. Na região do Lago do Pedalinho, foram observadas valas que são usadas por diversas residências para desejar seus efluentes. Na orla do Maçarico, praias da Corvina e do

Maçarico, foram registradas bocas-de-lobo para escoamento da água pluvial, carregadas das ruas asfaltadas da cidade.

Sabe-se que o esgoto possui em sua composição matéria orgânica e elementos, como metais pesados, que podem causar diversos impactos ambientais, prejudicando a qualidade da água, solo e o desenvolvimento da flora e fauna (Areais *et al.*, 2017), contendo ainda detergentes, fertilizantes, carreamento de partículas de sólidos e percolação de chorume dos depósitos de lixo como principais fontes poluidoras (Rezende & Ferreira, 2017) e que todos estes elementos juntos na água podem, através de reações químicas, darem origem a outros elementos químicos que podem ser danosos ao meio ambiente a biodiversidade.

Quanto à classificação das formas de despejo de esgoto observadas, neste estudo, na praia do Atalaia, foram identificadas valas a céu aberto e canos proveniente de residências e restaurantes; no Farol Velho, foram observados canos de residências e restaurantes; nas praias Maçarico/Corvina identificou-se bocas-de-lobo, para escoamento de água pluvial, e que também estavam interligadas ao sistema de escoamento de dejetos domésticos; na região do Lago do Pedalinho foram identificados valas e canos de residências (Figuras 5 e 6). Todas estas fontes de esgotos despejavam seus efluentes diretamente ou indiretamente na água do mar, geralmente recortando a faixa de areia da praia, que é de uso contínuo e constante de banhistas, principalmente crianças.

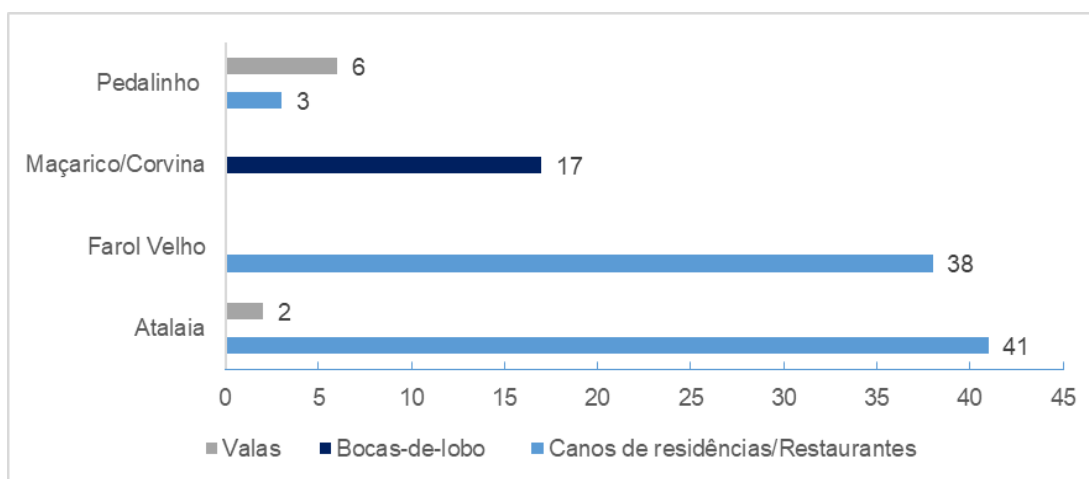


Figura 5 - Representação da quantificação dos tipos de saída de efluentes no município de Salinópolis, Pará.

Fonte: Elaboração própria.



Figura 6 - (A1 e A2) Saída de esgoto doméstico para a praia do maçarico; (B1 e B2) vala a céu aberto na praia do Atalaia; (C1 e C2) bocas-de-lobo com destinação para as praias da Corvina e Maçarico; (D1 e D2) vala proveniente da lavagem de utensílios de um restaurante na praia do Atalaia e cano para escoamento da água de piscina e chuveiro na praia do Farol Velho; (E) Vista de imagem de satélite demonstrando rastro de esgoto para a praia do maçarico.

Fonte: Autores (2019); Google Earth (2019).

De acordo com IBGE (2011), a maioria dos municípios brasileiros utilizam fossas rudimentares, boca-de-lobo e valas a céu aberto como alternativas para o esgotamento sanitário, que são lançados diretamente em corpos hídricos, sendo considerados inadequados por não haver tratamento antes de seu despejo final. O despejo final de resíduos humanos deve ser delineado de acordo com a situação econômica das pessoas, pois existem soluções simplificadas e economicamente viáveis para sanar este problema, a quem carece de infraestrutura e, em áreas de grande urbanização. No entanto, estas soluções, mesmo não havendo padrão para universalização de tais serviços, devem manter um padrão mínimo de qualidade a serem observadas, para que não prejudiquem os próprios usuários, o ambiente e os recursos hídricos (Paterson, 2007).

Segundo o Art. 3º da Resolução do CONAMA 430, de 13 de maio de 2011, há condições e padrões de lançamento de efluentes: “Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente nos corpos receptores, após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis”. Quanto a isso, as melhorias em condições sanitárias proporcionariam a conservação de recursos naturais, eliminação de focos de poluição e contaminação, melhoria estética de paisagens, redução de doenças ocasionadas por água contaminada, o que reduziria, conseqüentemente, os gastos públicos na área da saúde (Rezende & Ferreira, 2017).

Possíveis soluções para o despejo correto de esgoto, que não prejudicariam o meio ambiente, são demonstradas por Nuvolari (2014), apontando como alternativas ou tecnologias simples viáveis, as fossas sépticas, tendo seu efluente lançado em bocas-de-lobo, valas de infiltração, ou devendo passar antes por valas de filtração ou por filtros anaeróbios de fluxo ascendente, antes de sua disposição final, o que não foi observado em Salinópolis, Pará.

Em uma tentativa de mitigar os problemas mencionados neste estudo, a ABNT (2011) apresenta como solução a ETE (Estação de Tratamento de Esgoto), que reúne um conjunto complexo de equipamentos que reduzem as cargas poluidoras do esgoto sanitário, a fim de promover o condicionamento da matéria residual resultante do tratamento, e soluções mais simples como o banheiro seco, que não utiliza a água em seu sistema, mas reaproveita os insumos para a fertilização de plantações e sistemas agroflorestais.

A Companhia de Saneamento do Estado do Pará (COSANPA) divulgou em seu último relatório de investimentos (2017), que destinou R\$ 1.698.006.462,39 para o saneamento básico do Estado. Dados oficiais da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2008) demonstram que a região norte é a que menos recebe recursos financeiros do governo federal para implementação e melhoria do sistema de Saneamento básico, representando um total de somente 8,8%, uma média de R\$ 300.000.000 do total de investimentos. Neste ritmo, o Instituto Trata Brasil observa um pessimismo na universalização do esgoto no Brasil, onde, caso este ritmo de investimentos continue, isto ocorrerá somente no ano de 2122 (Junior-Galvão, 2009).

Frente ao exposto e considerando que cabe ao município de Salinópolis, Estado e Governo Federal zelar pelas áreas de proteção ambiental e de uso comum do povo, ressalta-se que estes poderes estão em desacordo com a resolução CONAMA 430, Artigo 3º, que estabelece ao sistema de drenagem do município o tratamento do esgoto (Brasil, 2011); e Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, que prevê a universalização do sistema de saneamento a todas as áreas urbanas, promovendo a saúde pública e proteção ao meio ambiente (Brasil, 2007).

5. Considerações finais

Observou-se que Salinópolis não dispõe de um sistema completo de saneamento, ressaltando que o Brasil é marcado por implementações de sistemas tardios de infraestrutura. Entretanto, estes problemas podem ser sanados com investimentos adequados e com as tecnologias já existentes atualmente que podem não gerar grandes gastos ao poder público, devendo considerar e enfatizar que investimentos neste setor mantem a saúde e bem-estar dos usuários, pois muitas doenças, principalmente as veiculadas pela água, têm o seu ciclo interrompido, além de preservar o meio ambiente e a característica paisagística das regiões litorâneas, influenciando positivamente no turismo e na economia local.

A cidade de Salinópolis, como ponto turístico importante do estado do Pará, em decorrência de suas praias, necessita com urgência de medidas para o cumprimento da legislação vigente que trata das regiões marinhas. Com os resultados obtidos neste estudo pioneiro para o estado do Pará, verifica-se a necessidade da implementação de ações e infraestruturas, tais como: a) fiscalização das construções à beira-mar, obrigando-as a possuir infraestrutura mínima que não leve ao descarte irregular de

rejeitos provenientes das atividades humanas para as praias; b) tratamento de esgotos antes do destino final; c) caso o município esteja com dificuldades à implementação de um sistema de Tratamento, subsidiar e incentivar os proprietários de restaurantes que construam um ETE (Estação de Tratamento de Esgoto); d) realizar o constante monitoramento da balneabilidade das praias do município; e) pôr em prática o quanto antes o Plano Municipal de Saneamento Básico, elaborado em 2017.

Deve-se considerar que as ações mencionadas visam principalmente à proteção ambiental e saúde pública, visto que Salinópolis está em um circuito turístico da população paraense e também de outros estados brasileiros, ressaltando a sua condição ecológica de abrigar uma grande biodiversidade marinha da Costa Atlântica do salgado Paraense.

Referências

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 9648: Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário*. Rio de Janeiro, 1986.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR-13.969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação*. Rio de Janeiro, 1997.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 12209: Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário*. Rio de Janeiro, 2011.

Abreu, A. H. M.; Marzola, L. B.; Melo, L. A.; Leles, P. S. S.; Abel, E. L. S.; Alonso, J. M. Urban solid waste in the production of Lajoense pacar seedlings. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 21, 83-87, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662017000200083&script=sci_arttext

Amaral, E. B. M.; Martins, F. L. C; Barrella, W. Impacto ambiental antrópico a praia do Perequê – Guarujá – SP. *Unisanta Bioscience*, 8, 139-150, 2019. Disponível em: <https://ojs.unisanta.br/index.php/bio/article/view/1957>

Areais, O. R.; Vieira, C. M. F.; Manhães, R. S. T.; Intorne, A. C. Incorporação de lodo da estação de tratamento de esgoto (ETE) em cerâmica vermelha. *Cerâmica*, 63, 367, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0366-69132017000300343&script=sci_arttext&tlng=pt

Aslan, J. F.; Pinto, A. E. M.; Oliveira, M. M. Poluição do meio ambiente marinho: um breve panorama dos princípios, instrumentos jurídicos e legislação brasileira. *Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*, 9, 175-186, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/planeta/article/view/3397>

Borelli, E. Urbanização e qualidade ambiental: o processo de produção do espaço da costa brasileira. *Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis*, 4, 2007. doi: <https://doi.org/10.5007/%25x>

Brasil. *Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004*. Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC.

Brasil. *Lei Nº 9.636, de 15 de maio de 1998*. Dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de maio de 1998.

Brasil. *Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001*. Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 10 de julho de 2001.

Brasil. *Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007*. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Diário Oficial da União. Brasília, 5 de janeiro de 2007.

Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Gasto Público em saneamento básico*. Brasília, abril de 2008.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Consultoria Jurídica. *Legislação Ambiental Básica*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2008.

Brasil. *Projeto Orla: fundamentos para a gestão integrada*. Ministério do Meio Ambiente (MMA) / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, DF, Brasil. ISBN: 8577380297, 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/11_04122008111238.pdf

Brasil. Ministério do Meio Ambiente/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Portaria n.º 766, de 31 de agosto de 2018*. Brasília: DOU 4/9/2018.

Braga, R. C.; Pimentel, M. A. S. Índice de vulnerabilidade diante da variação do nível do mar na Amazônia: um estudo de caso no município de Salinópolis – Pará. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 12, 2, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/238955>

Brito, F. M. O. Salinópolis-PA: (Re)organização sócio-espacial de um lugar atlântico-amazônico. In: *Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina*. São Paulo, 26 de out., 2005.

Chaves, M. S.; Lima, Z. M. C.; Silveira, I. M. Caracterização da dinâmica costeira da praia de Galinhos/RN. In: *XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada/ I Congresso Nacional de Geografia Física*. Campinas, 28 de jun., 2017.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Resolução n.º 430, de 13 de maio de 2011*. Brasília: DOU 16/5/2011.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana – Especificação de serviço*. 2004.

Disponível em: http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/especificacao-de-servicos-es/dnit030_2004_es.pdf

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos recursos Renováveis. *Geo Brasil 2002: Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil*. 2002. Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/geo-brasil-2002-perspectivas-do-meio-ambiente-no-brasil.pdf>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Área da unidade territorial: Área territorial brasileira*. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Atlas de saneamento 2011*. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/pt/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=253096>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Mapa de Densidade Demográfica*. 2010. Disponível em: <https://mapas.ibge.gov.br/tematicos/demografia>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico-PNSB*. 2008. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/ CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. *Salinópolis/PA*. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/previsao-tempo/pa/salinopolis>

Junior – Galvão, A. C. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 25, 548–56, 2009. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/rpsp/2009.v25n6/548-556/es/>

Moraes, A. C. R. *Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil: Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro*. São Paulo: Hucitec; Edusp, 1999.

Nuvolari, A. *Esgoto Sanitário: Coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola*. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2014.

Padilha, S. S.; Dalmas, F. B.; Vargas, R. R.; Costa, R. A.; Saad, A. R. Avaliação das condições de balneabilidade da praia da enseada (Bertioga/SP), no período compreendido entre 2004 e 2013. *Revista UNG – Geociências*, 16, 25-45, 2017. Disponível em: <http://revistas.ung.br/index.php/geociencias/article/view/2950>

Padua, N. T. B. M.; Pacífico, L. V.; Lima, S. F. Saldanha-Filho, A. J. M.; Araújo, M. A. S. A problemática dos resíduos encontrados nas praias de Maceió/Alagoas e suas consequências ambientais. *Ciências exatas e tecnológicas*, 3, 21-32, 2016. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsexatas/article/view/3706/2034>

PARÁ. COSANPA – Companhia de Saneamento do Pará. *Relatório de Investimentos*. 2017. Disponível em: <http://www.cosanpa.pa.gov.br/>

- PARÁ. Secretaria de Estado de Turismo. Companhia Paraense de Turismo (PARATUR). *Inventário da oferta Turística de Salinópolis*. 2011. Disponível em: http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/inventario_salinopolis.pdf
- PARÁ. Sistema Estadual de Informações Sobre Recursos Hídricos (SEIRH). *Boletim de balneabilidade das praias do Pará*. 2016. Disponível em: <http://monitoramento.semas.pa.gov.br/seirh/#/Inicio/>
- Paterson, C.; Mara, D.; Curtis, T. Pro-poor sanitation technologies. *Geoforum*, 38, 901–7, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016718506001333>
- Possetti, R. B. Avaliação do impacto do efluente da estação de tratamento de esgoto (ETE) do município de Araraquara – SP: macroinvertebrados aquáticos como bioindicadores. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, 20, 2, 2017. Disponível em: <http://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/536>
- Pavão, B. B. M.; Nascimento, E. P. Crise hídrica como unidade analítica sobre a regulação das águas brasileiras. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 52, 1-20, 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v52i0.65212>
- Raniere, L. A.; El – Robrini, M. Condição Oceanográfica, Uso e Ocupação da Costa de Salinópolis (Setor Corvina – Atalaia), Nordeste do Pará, Brasil. *Journal of Integrated Coastal Zone Management / Revista de Gestão Costeira Integrada*, 16, 133-146, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.5894/rgci565>
- Silva – Reimão, I.; Souza - Filho, J. R.; Barbosa, M. A. L.; Rebouças, F.; Machado, R. A. S. Diagnóstico ambiental e avaliação da capacidade de suporte das praias do bairro de Itapoã, Salvador, Bahia. *Sociedade & Natureza*, 21, 71-84, 2009. doi: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132009000100005>
- Rezende, D.; Ferreira, R. L. Quantidade de esgoto lançada irregularmente in natura pelas favelas de Ribeirão Preto. *Caderno Meio Ambiente e Sustentabilidade*, 10, 2017. Disponível em: <https://www.uninter.com/cadernosuninter/index.php/meioAmbiente/article/view/478>
- SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto. *O que é esgoto?* 2019. Disponível em: <https://www.saaec.com.br/esgoto/o-que-e-esgoto/>

CAPÍTULO II

ARTIGO 2

PERFIL SOCIOECONÔMICO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE VISITANTES E TRABALHADORES SOBRE POLUIÇÃO MARINHA DA REGIÃO LITORÂNEA DE SALINÓPOLIS, PARÁ

**PERFIL SOCIOECONÔMICO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE VISITANTES
E TRABALHADORES SOBRE POLUIÇÃO MARINHA DA REGIÃO
LITORÂNEA DE SALINÓPOLIS, PARÁ**

RESUMO

O desenvolvimento econômico sem planejamento e sem infraestrutura adequada, vem trazendo graves consequências para as regiões litorâneas. O lixo marinho, um dos principais fatores de poluição, tem trazido grandes empassos e prejuízos para o meio ambiente, pois contamina as praias e afeta sua paisagem, prejudicando seres marinhos e o turismo, já que turistas tendem a procurar locais com menor grau de poluição. Desta maneira, o perfil socioeconômico e a percepção ambiental são mecanismos que podem auxiliar no entendimento da dinâmica turística da região e em como enxergam o meio ambiente, além de possíveis soluções que são ditas em conjunto para melhoria do local. Assim, objetivo deste estudo foi compreender como os visitantes e comerciantes das praias de Salinópolis, no Pará, estão a observar e perceber a temática do lixo marinho em áreas costeiras, entendendo suas experiências e visões sobre estes ambientes, bem como se há conscientização ambiental e se buscam medidas para minimização de tal problema. O município da pesquisa foi Salinópolis-PA, região mais visitada do estado no período de férias. Foram entrevistados, por meio de questionário semiestruturado contendo perguntas a respeito do perfil socioeconômico e percepção ambiental, 500 turistas, divididos entre as quatro principais praias (Atalaia, Farol Velho, Maçarico e Covina) e 48 comerciantes destas regiões litorâneas. Destes, foi observado que o perfil de turistas é um público jovem, com renda mensal entre 1 a 10 salários mínimos, que consomem nas barracas e que vieram de outras cidades e outros estados. Quanto aos barraqueiros, percebeu-se uma atividade composta por homens, com idade acima de 40 anos, casados e com filhos, com renda mensal de 5 a 10 salários mínimos. A percepção ambiental dos usuários da praia em geral, demonstrou que os mesmos sabiam o significado de resíduo sólido, a consideraram como um ambiente limpo que, no entanto, enxergaram o plástico como principal resíduo poluidor. As medidas mais apontadas para redução do lixo foram mais conscientização por parte dos banhistas e mais lixeiras nas praias. Desta forma, entendeu-se a necessidade de projetos que envolvam educação ambiental e investimento em infraestrutura por parte do poder público.

Palavras-chave: Praia. Lixo. Banhistas.

SOCIOECONOMIC PROFILE AND ENVIRONMENTAL PERCEPTION OF VISITORS AND WORKERS ON MARINE POLLUTION IN THE COASTAL REGION OF SALINÓPOLIS, PARÁ

ABSTRACT

Economic development without planning and without adequate infrastructure, has brought severe consequences for coastal regions. Marine litter, one of the main pollution factors, has brought great impasses and damage to the environment, as it contaminates the beaches and affects its landscape, harming marine beings and tourism, as tourists tend to look for places with less pollution. In this way, the socioeconomic profile and environmental perception are mechanisms that can help in understanding the tourist dynamics of the region and how they see the environment, in addition to possible solutions that are said together to improve the place. Thus, the objective of this study was to understand how visitors and traders on the beaches of Salinópolis, in Pará, are observing and understanding the theme of marine litter in coastal areas, understanding their experiences and views on these environments, as well as whether there is environmental awareness and measures are sought to minimize this problem. The research municipality was Salinópolis-PA, the most visited region of the state during the vacation period. A total of 500 tourists were interviewed by means of a semi-structured questionnaire containing questions about the socioeconomic profile and environmental perception, divided between the four main beaches (Atalaia, Farol Velho, Maçarico and Covina) and 48 traders from these coastal regions. Of these, it was observed that the profile of tourists is young, with a monthly income between 1 and 10 minimum wages, who consume in tents and who came from other cities and other states. As for the stallholders, there was an activity made up of men, aged over 40, married and with children, with a monthly income of 5 to 10 minimum wages. The environmental perception of beach users in general, demonstrated that they knew the meaning of solid waste, considering it as a clean environment that, however, saw plastic as the main polluting waste. The measures most aimed at reducing waste were more awareness on the part of bathers and more dumps on the beaches. Thus, it was understood the need for projects that involve environmental education and investment in infrastructure by the government.

Keywords: Beach. Trash. Bathers.

INTRODUÇÃO

A dinâmica socioeconômica e ambiental no mundo vem se modificando desde a revolução industrial no século XVII. Tal mudança possibilitou que o desenvolvimento econômico virasse regra a todos os países, até mesmo naqueles onde o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é baixo (VIVEIROS et al., 2015). Desde então, observa-se um padrão de consumo e exploração da natureza que é insustentável, principalmente quanto a exploração de energia não renováveis, que culminam no processo de intensificação do aquecimento global e degradação natural (BETTIOL et al., 2017).

As discussões sobre meio ambiente e desenvolvimento econômico surgiram na década de 1960, após uma catástrofe em Londres que culminou na morte de 1600 pessoas. Assim, surgiu em 1972 a I Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente, quando foi oficializada a preocupação com o desenvolvimento econômico e desenvolvimento sustentável (RODRIGUES et al, 2016).

A degradação da natureza pode ter muitas causas sendo das mais apontadas o desenvolvimento econômico e a pobreza. Conhecido como “Our common future”, publicado no relatório Brundtland (WCED, 1987), a degradação ambiental passou a ser associada diretamente com os índices de pobreza das populações, quando sociedades mais desiguais tendem a degradar mais significativamente o meio ambiente (BERTHE; ELIE, 2015). Para Wilkinson e Pickett (2010), países em desenvolvimento, com grandes diferenças socioeconômicas, tendem a gerar em sua população comportamentos consumistas e pouco sensíveis a preservação ambiental, o que na maioria das vezes está associado a falta de conhecimento ou informação que possibilite o entendimento para a necessidade de se cuidar do meio ambiente.

O turismo, desde a década de 1950, tem se tornado um setor de grande importância econômica mundial, sendo, em muitos países, a principal fonte de economia (OLIVEIRA, 2007). Isso tem se dado pelo fato de que intrinsecamente as atividades turísticas envolvem múltiplas atividades como: serviços de transportes, lojas de souvenirs, stands de concessionárias, restaurantes e bares, casas noturnas, parques temáticos, serviço de hotéis, agências de viagens e operadoras turísticas, dentre outros cinquenta itens da economia, gerando empregos, renda e investimentos internacionais (MOESCH, 2002). Entretanto, deve-se considerar e atentar para o fato de que o turismo terá como foco sempre situações, processos e paisagens do meio ambiente.

Deste modo, é inegável os benefícios econômicos que podem advir do turismo. Contudo, tratando-se de ambientes praianos, a intensa atividade turística em um determinado local traz drásticas consequências para regiões costeiras, decorrendo principalmente do acúmulo de resíduos que ocasiona danos ambientais que irão interferir diretamente na economia, pois áreas de grande degradação ambiental tendem a prejudicar atividades de lazer e turística (MADUREIRA et al., 2017).

O estado do Pará, desde a década de 1970, passa por transformações com o aumento do turismo no Brasil e no mundo, além do crescimento demográfico e especulação imobiliária. Isso se deve ao fato de que o estado possui um extenso território que abriga uma gama de atrações naturais, como rios, lagos e uma extensa área litorânea banhada pelo oceano atlântico, com diversas praias, manguezais e dunas de areia branca, o que possibilita momentos de lazer à população local, nacional e internacional (REBELO, 2017).

O município de Salinópolis é o balneário paraense que mais recebe turistas, sendo considerado como o principal destino nas férias escolares e das festas de fim de

ano, principalmente por pessoas da classe média e alta da capital paraense. Isso decorre de atividades ligadas ao sol, a praia e entretenimento noturno, além de que, historicamente, a cidade foi escolhida por governadores anteriores como melhor local para instalação de infraestrutura voltada para o turismo, sendo considerada como polo Amazônia Atlântica (SOUZA, 2014).

Segundo dados da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Salinópolis, em 2015 o município recebeu cerca de 300.000 visitantes no mês de julho, sendo a praia do Atalaia como a mais procurada e visitada (SALINÓPOLIS, 2015). Dados da Secretaria de Estado e Turismo do Pará, Salinópolis, dentro da região Amazônia atlântica, que engloba 49 municípios, recebeu R\$ 4.000.000 de reais do Ministério do turismo para melhoria de infraestrutura, sendo a maior beneficiária da região (PARÁ, 2016). Em contrapartida, Salinópolis apresentou um PIB de R\$ 413.517.930 reais (IBGE, 2016).

Atualmente, muito se tem utilizado para avaliar a qualidade do meio ambiente a percepção de seus usuários, pois com estas avaliações se busca interpretar de que forma as pessoas estão vivenciando e observando os aspectos ambientais em seu entorno, e se percebem, ou não, a degradação do mesmo, bem como se há uma busca por soluções e se compreendem de que maneira os seres humanos enxergam a sua inserção no contexto ambiental (SILVA-MACEDO et al., 2016). Portanto, ao considerar a saúde ambiental de regiões litorâneas por meio de representações sociais e da percepção ambiental, este trabalho teve por objetivo traçar um perfil socioeconômico dos visitantes e comerciantes das praias de Salinópolis, Pará, e a percepção da temática lixo marinho em áreas costeiras, identificando suas experiências e visões sobre estes ambientes, bem como se possuem conscientização ambiental e se buscam medidas para minimização de tal problema.

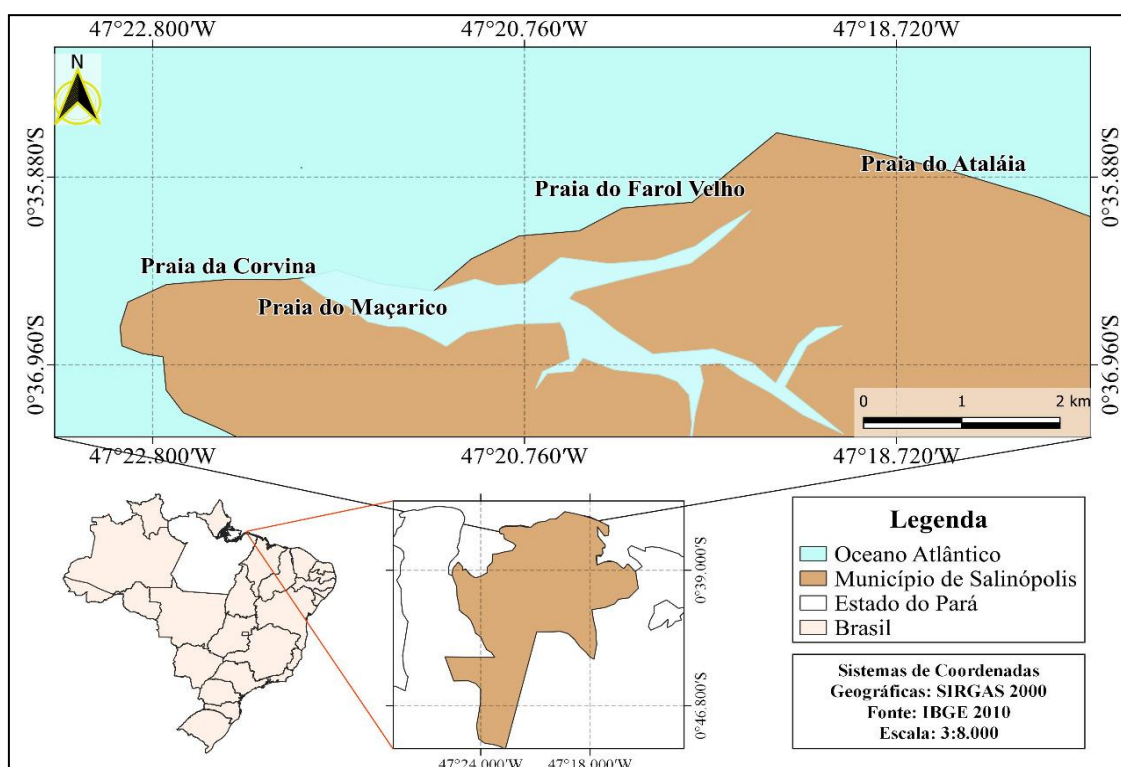
MATERIAL E MÉTODOS

O município alvo deste estudo é Salinópolis-PA, localizado no estado do Pará, na mesorregião nordeste paraense (00°36'47"S; 47°21'30" W), que faz parte da Costa Atlântica do Salgado Paraense. Salinópolis está distante aproximadamente 220 km de Belém do Pará, capital do estado e possui uma área aproximada de 217. 856 km², população estimada em 39.328 habitantes, apresentando, portanto, densidade demográfica de 157,4 habitantes por km² (IBGE, 2017).

No município, foram selecionadas as quatro principais praias da região: praia do Maçarico e Corvina, que estão localizadas na região central da cidade (sede do município); Atalaia e Farol velho, localizadas aproximadamente a 11km do centro (Figur 1).

Os dados para o estudo foram coletados através de entrevistas aleatórias, por meio de aplicação de um questionário semiestruturado, com os visitantes e comerciantes das praias, no mês de julho de 2019. Segundo dados da Associação de Barraqueiros do município de Salinópolis, a praia do Atalaia é a que reúne um número maior de comerciantes, sob a justificativa de ser a praia mais visitada, desta forma, por isso o número de comerciantes entrevistados foi diferente para as outras praias. Nas praias alvo de estudo foram ouvidos 500 banhistas e 48 comerciantes, totalizando 548 entrevistados. Desse total, foram entrevistados 200 visitantes na praia do Atalaia e 50 na praia do Farol velho; nas praias do Maçarico e Corvina, foram realizadas 125 entrevistas em cada praia. Quanto aos trabalhadores, foram aplicados 40 questionários aos barraqueiros na praia do Atalaia e 4 na praia do Farol Velho; nas praias do Maçarico e Corvina foram aplicados 2 questionários, respectivamente.

Figura 1 – Localização geográfica do município de Salinópolis, com destaque para as praias onde foram realizadas as aplicações dos questionários.



Fonte: IBGE, 2010; Dados da pesquisa.

Esta pesquisa, de forma prévia, foi submetida e aprovada pelo comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Saúde Escola do Marco Teodorico Macedo, da Universidade do Estado do Pará, com o parecer de nº 3.234.547, CAAE: 05757018.0.0000.876. Os participantes desta pesquisa não foram identificados e não tiveram seus nomes registrados nas bases de informações, garantindo o sigilo e a confidencialidade de dados. Aos participantes foram explicados os objetivos do estudo e, após, foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que continham informações detalhadas da pesquisa, o qual foi assinado pelo entrevistado.

O questionário semiestruturado buscou informações a respeito do perfil socioeconômico dos participantes, abordando questões como sexo, estado civil, filhos, faixa etária, nível de escolaridade, renda mensal, local de procedência, quantas vezes por ano visitava a praia em questão, com quantas pessoas costumava vir a praia e se fazia algum tipo de consumo nas barracas. Quanto aos aspectos da percepção ambiental, foram abordadas questões quanto ao conhecimento dos entrevistados sobre resíduos sólidos; a limpeza da praia, como considerariam a mesma; qual o tipo de lixo mais observado pelos entrevistados; o que fariam com o seu lixo ou produzido por seus clientes; de quem seria a responsabilidade pela manutenção e limpeza das praias; quais medidas apontariam para a redução de lixo nas praias; se teriam disposição a pagar por uma taxa de limpeza e se o impedimento da entrada de carros nas praias diminuiria a quantidade de resíduos. Para análise, um banco de dados no software Microsoft Excel 2016 foi criado, sendo os resultados analisados de forma descritiva e apresentados em tabelas de frequência.

RESULTADOS

Os resultados da aplicação do questionário semiestruturado do perfil socioeconômico e percepção ambiental dos 500 visitantes e 48 comerciantes do município de Salinópolis, Pará, estão descritos, respectivamente, na Tabela 1 e na Tabela 2.

Tabela 1 – Panorama do Perfil socioeconômico dos visitantes e comerciantes das Praias do município de Salinópolis Pará, no ano de 2019

Variáveis		Praias de Salinópolis							
		Atalaia		Farol Velho		Maçarico		Corvina	
		V	C	V	C	V	C	V	C
Faixa etária (anos)	18 a 25	45	5	4	0	26	1	15	0
	26 a 30	21	3	3	0	15	0	17	0
	31 a 34	24	5	7	0	5	0	18	2
	35 a 40	38	5	12	3	18	1	28	0
	41 a 49	38	9	17	1	31	0	19	0
	>50	34	12	7	0	30	0	28	0
Escolaridade	Analfabeto	0	0	0	0	0	0	0	0
	E. F. Inc.	4	77	0	0	2	0	5	0
	E. F. Com.	3	3	0	0	6	0	1	0
	E.M. Inc	7	4	0	3	13	0	3	0
	E. M. Com.	42	17	0	0	46	1	28	2
	E. Sup. Inc.	28	6	3	0	27	1	13	0
	E. Sup. Com.	116	3	47	1	31	0	75	0
Renda Mensal (salário mínimo)	Sem renda	26	0	0	0	20	0	25	0
	< 1	20	0	0	0	58	2	3	0
	1 a 4	65	15	8	0	20	0	52	2
	5 a 10	69	20	19	1	20	0	32	0
	11 a 15	15	4	8	2	3	0	8	0
	> 16	4	1	2	1	1	0	1	0
	N. informado	1	0	1	0	0	0	4	0
Local de procedência/Moradia	Praia Salinópolis	0	25	0	0	0	0	0	0
	Outra Cidade	6	14	1	2	41	2	9	1
	Outro Estado	161	1	36	2	84	0	99	1
	Outro País	32	0	13	0	0	0	17	0
		1	0	0	0	0	0	0	0
Frequência de Visitação (nº de vezes por ano)	1 a 2	62	-	30	-	62	-	95	-
	3 a 5	14	-	11	-	14	-	14	-
	6 a 8	16	-	9	-	16	-	9	-
	9 a 12	33	-	0	-	33	-	7	-
Costuma vir acompanhado com quantas pessoas	Sozinha(o)	0	-	0	-	0	-	3	-
	1 a 3	146	-	37	-	88	-	89	-
	4 a 7	27	-	13	-	25	-	21	-
	> 8	27	-	0	-	12	-	12	-

Costuma consumir na praia	Sim	196	-	43	-	76	-	107	-
	Não	4	-	7	-	49	-	18	-
T. de entrevistados		200	40	50	4	125	2	125	2

*V=visitantes; C=comerciantes.

Tabela 2 – Percepção ambiental dos visitantes e comerciantes das praias do município de Salinópolis, Pará, no ano de 2019

Variáveis		Praias de Salinópolis							
		Atalaia		Farol Velho		Maçarico		Corvina	
		V	C	V	C	V	C	V	C
Sabe o que é resíduo sólido	Sim	169	35	43	4	83	2	107	0
	Não	31	5	7	0	42	0	18	2
Quanto a limpeza da Praia	Muito limpa	9	0	5	0	10	0	12	0
	Limpa	112	29	27	3	94	2	100	2
	Suja	72	8	6	1	20	0	10	0
	Muito suja	7	3	2	0	1	0	3	0
Tipo de lixo encontrado	Plástico	161	35	16	4	45	0	75	2
	Papel	1	2	0	0	2	0	0	0
	Vidro	6	1	2	0	10	1	1	0
	Metal	5	2	2	0	23	0	1	0
	R. A.	8	0	1	0	0	0	2	0
	Outros	14	0	1	0	4	0	5	0
	Nenhum	5	0	28	0	41	1	41	0
O que faz com o seu lixo	Medida 1	74	36	31	4	74	2	87	2
	Medida 2	81	4	4	0	14	0	22	0
	Medida 3	45	0	15	0	30	0	16	0
	Medida 4	0	0	0	0	3	0	0	0
	Medida 5	0	0	0	0	4	0	0	0
Quem é o responsável pela limpeza da praia	Órgãos públicos	11	13	4	1	4	0	1	0
	Comerciantes	3	2	0	0	4	0	0	0
	Banhistas	15	25	1	0	6	0	3	0
	Todos	171	0	45	3	11	2	121	2
Pagaria por uma taxa de limpeza	Sim	73	34	17	2	57	0	59	0
	Não	127	6	33	2	63	2	66	2
Quanto pagaria como taxa de limpeza (R\$)	3 a 4	41	0	13	0	27	-	40	-
	5 a 6	29	0	3	0	20	-	10	-
	7 a 8	1	0	0	0	1	-	0	-
	9 a 10	16	30	1	2	2	-	5	-
	Outros	7	0	0	0	2	-	3	-
A ausência de	Sim	73	2	18	0	87	1	68	0

carros diminuiria a quantidade de lixo	Não	127	38	32	4	38	1	57	2
Total de entrevistados		200	40	50	4	125	2	125	2

* Medida 1 = armazena e descarta em lixeira; Medida 2 = armazena e deixa para ser recolhido; Medida 3 = armazena e descarta em casa/hotel; Medida 4 = descarta na areia; Medida 5 = não faz nada.

Perfil Socioeconômico dos frequentadores das Praias de Salinópolis

1 - Praia do Atalaia

Visitantes / Banhistas

Quanto ao perfil socioeconômico, na praia do Atalaia, dos 200 entrevistados, 58,5% foram mulheres e 41,5% homens, de maioria com faixa etária entre 18 a 25 anos (22,5%), possuindo ensino superior completo (58%), o qual 80,5% vieram de outras cidades do estado do Pará, 16% vieram de outros estados, 3% de Salinópolis e somente 0,5% mora em outro país. Quanto ao estado civil, 58% eram casados e 65% possuíam filhos, com maioria (34,5%), apresentando renda mensal de 5 a 10 salários mínimos. 73% dos banhistas visitam a praia de 1 a 2 vezes por ano, trazendo consigo de 2 a 4 pessoas e 98% fazem algum tipo de consumo nas barracas.

Quanto a percepção ambiental, 84,5% dos banhistas disseram que sabiam o que eram resíduo sólido, considerando a praia do Atalaia como limpa (56%), porém, 80,5% observaram o plástico como o resíduo mais presente no ambiente. Com relação ao destino do lixo produzido na praia, 40,5% dos banhistas afirmaram colocar seus resíduos em sacolas plásticas e deixar para serem recolhidos pelos comerciantes e/ou garis, onde 40,5% atribuiu a responsabilidade pela manutenção e limpeza da praia por todos (órgãos públicos, comerciantes e banhistas). Quanto à disposição a pagar uma taxa de limpeza para manutenção a cada vez que visitar a praia, 53% disseram que não pagariam esta taxa, enquanto que 47% disseram que pagariam, sendo este valor entre 3 a 4 reais. Em relação à diminuição de resíduos com o impedimento da entrada de carros na praia do Atalaia, 63,5% disseram esta medida não ajudaria, apontando que a conscientização, principalmente dos banhistas, seria mais eficiente, sem apontar em como este trabalho seria realizado.

Trabalhadores/Comerciantes

Em relação a praia do Atalaia, os 40 entrevistados apresentaram o perfil socioeconômico como: 67,5% são homens e 32,5% são mulheres, com idade superior a 50 anos (30%), casados (80%), com filhos (95%), possuindo o ensino médio completo (42,5%), com renda mensal entre 5 a 10 salários mínimos, morando na própria praia do Atalaia (62,5%) em seus comércios (barracas). Suas percepções ambientais foram: 87,5% souberam responder o que são resíduos sólidos, 72,5% consideraram a praia como limpa, 87,5% observaram que o plástico é o resíduo mais abundante, 90% afirmaram que coloca em sacos plásticos e em lixeiras o lixo produzido por seus clientes, 62,5% disseram que todos são responsáveis pela manutenção e limpeza das praias, 85% aceitaria pagar pela taxa de manutenção e limpeza da praia, com valores entre 9 e 10 reais; em relação ao impedimento a entrada de carros na praia, 95% acham que esta medida não diminuiria a quantidade de lixo nas praias, sendo que somente 15% apontou que a conscientização dos banhistas seria a solução mais eficiente e 45% não apontou soluções para o problema.

2 - Praia do farol Velho

Visitantes / banhistas

Na praia do Farol velho, dos 50 entrevistados, 52% foram mulheres e 48% homens, de maioria com faixa etária entre 41 a 49 anos (34%), possuindo ensino superior completo (94%), casados (78%), com filhos (82%) e renda mensal de 5 a 10 salários mínimos (38%). Quanto ao local de procedência, 72% vieram de outras cidades do estado do Pará, 26% de outros estados e somente 2% de Salinópolis. A maioria dos banhistas (60%) visitam a praia de 1 a 2 vezes por ano, trazendo consigo de 2 a 4 pessoas (74%) e 86% fazem algum tipo de consumo nas barracas.

Quanto a suas percepções ambientais, os turistas da praia do Farol velho sabiam o que era resíduo sólido (86%), consideraram a praia limpa (74%), observando que não havia nenhum tipo de lixo (56%). Com relação ao destino do lixo produzido na praia, 62% dos banhistas afirmaram colocar seus resíduos em sacolas plásticas e deixar para serem recolhidos pelos comerciantes e/ou garis, onde 90% atribuiu a responsabilidade pela manutenção e limpeza da praia um dever de todos (órgãos públicos, comerciantes e banhistas). Quanto à disposição a pagar por uma taxa de limpeza para manutenção a cada vez que visitar a praia, 66% disseram que não pagariam esta taxa, enquanto que 34% disseram que pagariam, sendo este valor entre 3 a 4 reais. Em relação à diminuição de resíduos com o impedimento da entrada de carros na praia, 64,5% disseram esta medida não ajudaria, apontando que mais lixeiras na praia seria eficiente.

Trabalhadores/Comerciantes

Na praia do Farol velho foram identificados e entrevistados 4 comerciantes. O perfil socioeconômico destes comerciantes é o seguinte: todos foram homens (100%), com idade entre 35 a 40 anos (75%), casados (75%), com filhos (100%), possuindo o ensino médio completo (75%), com renda mensal entre 11 a 15 salários mínimos (50%), morando em Salinópolis (50%). Suas percepções ambientais foram: 100% disseram que sabiam o que era resíduo sólido, 75% consideraram a praia como limpa, 100% descreveram o plástico como o resíduo mais abundante, 100% afirmaram que coloca em sacos plásticos e em lixeiras o lixo produzido por seus clientes, 75% disseram que todos são responsáveis pela manutenção e limpeza das praias, 50% aceitariam pagar pela taxa de manutenção e limpeza da praia, com valores entre 9 e 10 reais; em relação impedimento a entrada de carros na praia, 100% acham que esta medida não diminuiria a quantidade de lixo nas praias, apontando cada comerciante uma medida diferente, como mais lixeiras na praia, medidas educativas aos banhistas, multa e a opção de nenhuma medida foi apontada.

A praia do Farol Velho e a praia do Atalaia são as únicas da região a permitir a entrada de carros. A praia do Farol Velho é caracterizada por ser um ambiente mais tranquilo e familiar, o que explicaria seus visitantes possuírem idades entre 41 a 49 anos. Já a praia do Atalaia é caracterizada por ser a mais movimentada de Salinópolis por ser um ambiente com grandes concentrações de bares, restaurantes e áreas para shows, o que explicaria a maior concentração de jovens, entre 18 a 25 anos, com renda mensal acima de 5 salários mínimos, possuir a maioria de turistas advindo de outras cidades e com grande consumo nas barracas, o que foi característico também da praia do Farol Velho.

3 - Praia do Maçarico

Visitantes/ Banhistas

Na praia do Maçarico, dos 125 entrevistados, as características socioeconômicas foram: a maioria eram mulheres 63,2% e 36,8% homens, de maioria com faixa etária entre 41 a 49 anos (24,8%), possuindo ensino médio completo (36,8%), casados (46,4%), com filhos (65,6%) e renda mensal menor que um salário mínimo (46,4%). Quanto ao local de procedência, 68% vieram de outras cidades do estado do Pará e 32% moravam em Salinópolis, não apresentando visitantes que moram em outros estados. A maioria dos banhistas (49,6%) visitam a praia de 1 a 2 vezes por ano, trazendo consigo de 2 a 4 pessoas (70,4%) e 60,8% fazem algum tipo de consumo nas barracas.

Quanto a suas percepções ambientais, os entrevistados da praia do Maçarico sabiam o que era resíduo sólido (66,4%), a consideraram uma praia limpa (75,2%), e destacam que o plástico era o resíduo de maior frequência (36%). Com relação ao destino do lixo produzido na praia, 59,2% dos banhistas afirmaram colocar seus resíduos em sacolas plásticas e descartar em lixeira, e 88,8% atribuiu a responsabilidade pela manutenção e limpeza da praia por todos (órgãos públicos, comerciantes e banhistas). Quanto à disposição a pagar por uma taxa de limpeza para manutenção a cada vez que visitar a praia, 50,4% disseram que não pagariam esta taxa, enquanto que 49,6% disseram que pagariam, sendo este valor entre 3 a 4 reais. Apesar desta praia não entrar carro, foi perguntado se o impedido de veículos diminuiria a quantidade de resíduos, e 69,6% disseram esta medida seria eficiente, apontando também que mais lixeiras na praia e conscientização dos banhistas seriam eficazes.

Trabalhadores/Comerciantes

Quanto aos comerciantes da praia do Maçarico, foram entrevistados dois donos de estabelecimento, que apresentaram o seguinte perfil socioeconômico: homens (100%), com idade entre 18 a 25 (50%) e 35 a 40 anos (50%), casados (50%) e solteiro (50%), com filhos (100%), possuindo superior incompleto e médio completo, com renda mensal menor que um salário mínimo, morando em Salinópolis (100%). Suas percepções ambientais foram: 100% disseram que sabiam o que era resíduo sólido, 100% consideraram a praia como limpa, foi descrito o vidro como o resíduo mais abundante, 100% afirmaram que colocam em sacos plásticos e em lixeiras o lixo produzido por seus clientes, 100% disseram que todos são responsáveis pela manutenção e limpeza das praias, 100% não aceitariam pagar pela taxa de manutenção e limpeza da praia; em relação de impedir a entrada de carros na praia, 100% acham que esta medida não diminuiria a quantidade de lixo e apontaram como medida a coleta de lixo que deveria ocorrer diariamente.

4 - Praia da Corvina

Visitantes/ Banhistas

Na praia da Corvina, os 125 entrevistados apresentaram o seguinte perfil socioeconômico: 56,8% mulheres e 43,2% homens, com faixa etária entre 35 a 40 anos (24,8%), com grau de escolaridade superior completo (60%), casados (56%), com filhos (68,8%) e renda mensal de 1 a 4 salários mínimo (41,6%). Quanto ao local de procedência, 79,2% vieram de outras cidades do estado do Pará, 13,6% moravam em outros estados e 7,2% moravam em Salinas. A maioria dos banhistas (76%) visitam a praia de 1 a 2 vezes por ano, trazendo consigo de 2 a 4 pessoas (71,2%) e fazem algum tipo de consumo nas barracas (85,6%).

Quanto as suas percepções ambientais, os entrevistados da praia da Corvina sabiam o que era resíduo sólido 85,6%, a consideraram a praia limpa (80%), destacando que o plástico foi o resíduo mais observado (60%). Com relação ao destino do lixo produzido na praia, 69,6% dos banhistas afirmaram colocar seus resíduos em sacolas plásticas e descartar em lixeira, onde 96,8% atribuiu a responsabilidade pela manutenção e limpeza da praia por todos (órgãos públicos, comerciantes e banhistas). Quanto à disposição a pagar por uma taxa de limpeza para manutenção a cada vez que visitar a praia, 52,8% disseram que não pagariam esta taxa, enquanto que 47,2% disseram que pagariam, sendo este valor entre 3 a 4 reais. Apesar desta praia não entrar carro, foi perguntado se o impedimento de veículos diminuiria a quantidade de resíduos, e 54,4% disseram que esta medida seria eficiente, apontando também que deveriam haver mais lixeiras na praia.

Trabalhadores /Comerciantes

Quanto aos trabalhadores da praia da corvina, foram entrevistados apenas dois barraqueiros. Seus perfis econômicos foram: 50% homem e 50% mulher, casados (100%), com filhos (100%), idade entre 31 a 34 anos, com grau de escolaridade ensino médio completo, com local de residência em Salinópolis e outra cidade do estado do Pará. Quanto a percepção ambiental, afirmaram não saber o que significa resíduo sólido, considerando a praia como limpa, sendo o plástico o resíduo mais observado, afirmaram que colocam o lixo que seus clientes produzem em lixeiras, que todos (órgãos públicos, comerciantes e banhistas) são responsáveis pela manutenção e limpeza da praia, não tendo disposição a pagar pela taxa de limpeza. Quanto a entrada de carros, os mesmos afirmaram que esta não seria uma medida viável, e que a conscientização de banhistas seria mais eficaz.

DISCUSSÃO

O perfil socioeconômico dos entrevistados das quatro praias alvo deste estudo evidencia que a menor renda mensal foi observada nos frequentadores da praia do Maçarico, os quais na maioria são oriundas da cidade de Salinópolis, ou seja, são moradoras do próprio município. Quanto a isso, ressalta-se que essa praia está localizada em uma região de fácil acesso, no centro da cidade, permitindo que moradores a visitem com mais frequência, o que também pode ter ocorrido na praia da corvina, localizada ao final da orla do município. Como estas praias ficam próximas às ruas de acesso, que conduzem aos diferentes bairros de Salinópolis, essa condição facilita e possibilita que as pessoas da cidade frequentem tais praias, pois não necessitariam pagar transporte para vir a praia.

Quanto ao fato dos frequentadores das praias serem, na maioria, de fora do município, Fonseca e Lopes-Junior (2016) observaram que em Angra dos Reis, no Rio de Janeiro, grande parte dos turistas também vinham de outros estados ou cidades, pois em época de altas temporadas, principalmente nos períodos de férias, os turistas se deslocam em maiores distâncias na procura por locais de lazer. Esses autores também verificaram, como características desses turistas, uma média de renda mensal de 3 a 6 salários mínimos, predominando entre eles o nível de escolaridade superior completo. Santana Neto et al. (2011), em praia do Porto, na Bahia, entrevistando 337 turistas, observou que a idade predominante de turistas foi entre 21 e 30 anos, sendo a maioria compostas por mulheres, oriundas de outras cidades e estados. Estas características, apontadas pelos autores mencionados, corroboram o que foi observado para os turistas visitantes de Salinópolis.

Na praia do Atalaia foi observado que os visitantes tinham idade entre 18 e 25 anos, o que pode ser explicado pelo fato de que esta praia apresenta o maior número de bares, restaurantes e casas de show, o que também foi observado por Santana e Balsan (2016), que ao estudarem o perfil socioeconômico de visitantes da praia fluvial de Luzimangues, em Tocantins, constaram que a maioria de seus visitantes eram jovens, com idade entre 18 e 24 anos, com renda mensal de até 1.356,00 reais, solteiros e de maioria do sexo masculino, também explicitando que nesta praia há palcos de shows, bares e restaurantes, o que evidencia a preferência de jovens por estes ambientes.

A dinâmica econômica nas praias de Salinópolis demonstrou ser positiva para a região, pois, na praia do Atalaia, 98% dos turistas afirmaram fazer algum tipo de consumo nas barracas e, mesmo esse valor tendo menor resultado na praia do maçarico, 60%, demonstrou ser satisfatório para este parâmetro. Resultados parecidos com estes foi de Santa Neto et al. (2011), na região litorânea da Bahia, que observou grande consumo de bebidas nas barracas, o que demonstra ser positivo para a economia da região, no entanto, o plástico foi um dos resíduos mais observados, sendo a praia considerada como suja, o que indica uma relação entre o que é consumido e o que é descartado. Carvalho-souza e Tinôco (2011), caracterizando o lixo marinho de costões rochosos na Bahia, afirmam que o plástico é o resíduo mais descartado nas praias, o que configura esse produto como um dos mais problemáticos para a região, corroborando com o que foi observado por frequentadores e trabalhadores de todas as praias de Salinópolis.

Diante a estes resultados observados, no entanto, todas as praias foram consideradas como limpas pela maioria dos turistas e comerciantes, sendo a praia da corvina considera a mais limpa por 80% dos frequentadores, o que pode isso advir de trabalhos incisivos por parte da prefeitura do município de Salinópolis em disponibilizar mais trabalhadores para a coleta de lixo nas praias. Rocha e Zouain (2015), trabalhando com a percepção socioambiental de turistas e gestores de hotéis no Rio de Janeiro, mostraram que 67% dos entrevistados consideraram as praias como limpa mesmo encontrando algum tipo de resíduo nas mesmas, atribuindo isto a uma eficiente gestão ambiental de gestores públicos e privados.

Corroborando com os achados neste trabalho sobre o perfil socioeconômico dos barraqueiros de Salinópolis, Araújo et al. (2012), na praia de Boa viagem, em Recife, demonstrou que as atividades de comércio realizadas na faixa de areia eram predominantemente masculinas, com faixa etária acima de 40 anos. Quanto a moradia dos comerciantes, Carneiro e Fratucci (2018) afirmam que há uma segregação especial em meios urbanos, fazendo com que os trabalhadores da praia morem próximos a esses locais, o que corrobora os resultados dos entrevistados da praia do Atalaia, em que a maioria reside em seus próprios quiosques, já que este ambiente fica distante do centro urbano.

Mendonça et al. (2013) afirmam ainda que o turismo tem ocasionado uma reorganização espacial e na dinâmica de trabalho dos municípios costeiros, pois atividades que antes eram consideradas tradicionais, como a pesca e o artesanato, deixam de ser praticadas por moradores que começam a procurar e investir em trabalhos voltados ao turismo. Isto pode ser observado que nas praias, principalmente Atalaia e Farol Velho, pouco se tem visto atividades pesqueiras.

Quanto a percepção ambiental de trabalhadores em Ajuruteua, no Pará, Rebello et al. (2017) verificou que há falta de projetos direcionados que eduquem ambientalmente quem usa as regiões costeiras para trabalhar e moradores da região. No mesmo trabalho o autor observou a falta de lixeiras, o que também foi muito requisitado

por comerciantes de Salinópolis, sendo o lixo produzido por seus clientes depositado em lixeiras que se encontram a longas distâncias fora da faixa de areia.

Ainda tratando de soluções para este problema ambiental, os turistas também opinaram que a falta de lixeiras mais próximo do local onde se instalam na areia podem levar ao descarte de resíduos de forma irregular, bem como a falta de conscientização e educação por parte dos banhistas. Nos resultados obtidos por Santana Neto et al. (2011) e Mattos e Bondioli (2018), sugerem que a falta de consciência/educação e pouca disponibilidade de lixeiras foram motivos apontados como os que mais influenciam a presença de lixo marinho, o que explicitaram a necessidade da promoção de ações que sensibilizem os usuários, principalmente ao público mais jovem e local.

Quanto à disposição a pagar, Leite et al. (2019) avaliou esta condição com frequentadores de uma praia no Ceará, e obteve que 41,18% dos entrevistados não estariam dispostos a pagar, principalmente sob a justificativa de que isso seria um dever do governo, o que também foi ouvido dos frequentadores de Salinópolis, em que os mesmos afirmaram que a carga tributária no Brasil já era alta. Neste mesmo trabalho, os usuários que estavam dispostos a pagar (54,05%) para realização de melhorias na praia da Barra do Ceará, estimaram um valor entre três e dez reais, sendo R\$ 10,00 a quantia de maior valor, achados estes parecidos com o de Salinópolis, onde turistas e barraqueiros estavam dispostos a pagar um valor entre 3 e 4 reais, mas foi proposto também um valor máximo de 50 reais.

Em relação a entrada de carros na praia e sua influência sobre o lixo marinho, tanto frequentadores, quanto trabalhadores, não indicaram uma relação direta entre um e outro, mas alguns turistas relacionaram esta prática a outros tipos de poluição, como a sonora, e a sensação de insegurança que o tráfego de veículos traz, enfatizando também, principalmente os comerciantes, que a proibição desta atividade poderia trazer um declínio econômico para a região, sendo, as praias de Salinópolis, um das poucas no Brasil a permitir essa prática. Conceição et al. (2018) afirma que os principais impactos ambientais no tráfego de carros na faixa de areia é a compactação do solo, o que prejudica a infiltração e, conseqüentemente, os recursos hídricos.

CONCLUSÃO

Neste estudo foi possível observar que a metodologia de percepção ambiental é uma importante ferramenta para avaliar a qualidade ambiental, pois isso faz com a pesquisa tenha agentes que utilizam o ambiente marinho regularmente, assim compreendendo melhor a dinâmica de uso deste espaço.

Apesar do ambiente praiano ser considerado democrático e de uso comum ao povo, a característica de cada praia influencia na densidade socioeconômica de quem a visita. Isso foi possível verificar em relação a praia do atalaia e farol velho, o qual seus visitantes apresentaram ter renda mensal maior de 5 a 10 salários mínimos, podendo relacionar ao fato de que as mesmas estão localizadas distantes do centro da cidade de Salinópolis e, desta forma, pouco são visitadas por quem mora no próprio município, o que também foi constatado neste estudo, onde o número de visitantes para as duas praias, que residem na própria cidade, não ultrapassou 3%.

Quanto a dinâmica de faixa etária de idade, pôde-se observar que pessoas mais jovens tiveram preferência em estar em uma praia mais dinâmica com bares, restaurantes e show, como no caso da Praia do Atalaia, onde a média de idade foi entre 18 e 25 anos. Já a praia do Farol Velho, caracterizada por ser um ambiente tranquilo e sem muita movimentação, foi a que apresentou o número de pessoas com idade entre 41 e 49 anos.

De modo geral, os turistas que visitam as praias de Salinópolis advêm de outras cidades e outros estados, demonstrando a importância turística do município, sendo esta a sua principal atividade econômica já que grande parte dos visitantes consomem nas barracas das praias. Em um amplo contexto, esse fator também é importante para economia do município, que principalmente no período de férias e feriados tem seu mercado financeiro movimentado e a economia local em alta, o que reflete de forma direta na entrada de capital para os habitantes do município. Esta dinâmica econômica pode-se constatar através do rendimento dos comerciantes da praia do Atalaia, onde os mesmos apresentaram ter uma renda de 5 a 10 salários mínimos.

Em relação a percepção ambiental dos usuários, tanto turistas quanto comerciantes são esclarecidos sobre o que é resíduo sólido. Foi constatado também que há um esforço por parte do poder público na manutenção e limpeza das praias em disponibilizar trabalhadores para recolhimento do lixo nas barracas, o que pode ter levado aos usuários considerarem todas as praias como limpa. No entanto, isso não ausenta a presença de lixo marinho no ambiente, pois a presença de resíduos foi observada, sendo o plástico o mais presente, o que indica a necessidade de conscientização e medidas de educação ambiental direcionadas a banhistas e comerciantes.

Desta maneira, falta de estrutura contribui para o aumento de resíduos sólidos nas praias, pois os usuários indicaram que mais lixeiras poderiam evitar este problema, bem como a distribuição de sacolas plásticas. Comerciantes também expuseram que deveria haver mais containers para que pudessem despejar o lixo produzido por seus clientes. A disposição a pagar por uma taxa de limpeza não foi bem aceita como uma forma de mitigar o problema do lixo marinho, pois outras medidas foram apontadas sem que houvesse a cobrança do que muitos consideraram como um novo imposto.

O perfil dos trabalhadores da região litorânea de Salinópolis demonstrou que esta é uma atividade ainda exercida por homens que começaram seu trabalho na praia há um tempo ou que esta atividade foi repassada por geração. Os mesmos percebem os problemas ambientais, principalmente a temática do lixo marinho, como um problema para suas atividades econômicas, já que isto interfere na paisagem natural e pode haver menos visitantes em detrimento desse fator, o que afetaria sua principal fonte de renda.

A entrada de carros na faixa de areia ainda é pouca debatida e estudada para que sua real consequência ao meio ambiente possa ser esclarecida. Ao ver por parte de turistas e comerciantes, esta atividade virou uma marca característica das praias do município de Salinópolis e não percebem relação direta desse fator com a poluição de resíduos sólidos, mas esclareceram que a proibição poderia interferir de forma negativa na economia local.

Por fim, ressalta-se a importância de avaliar condições ambientais por meio da ótica de quem está diretamente no ambiente, pois medidas cabíveis melhor são tomadas para que, em conjunto, a influência seja positiva no âmbito natural e no socioeconômico, garantindo o bem-estar a todos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. C. B.; SILVA-CAVALCANTI, J. S.; LEAL, M. M. V.; COSTA, M. F. Análise do comércio formal e informal na Praia de Boa Viagem, Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada / Journal of Integrated Coastal Zone**

Management 12(3):373-388, 2012.

BERTHE, A.; ELIE, L. Mechanisms explaining the impact of economic inequality on environmental deterioration. **Ecological Economics**, v. 116, p. 191–200, 2015.

BETTIOL, W.; HAMADA, E.; ANGELOTTI, F.; AUAD, A. M.; GHINI, R.
Aquecimento global e problemas fitossanitários. Brasília - DF: EMBRAPA. 2017.

CARNEIRO, J.; FRATUCCI, A. C. Os trabalhadores das praias de Arraial do Cabo, RJ: um olhar a partir do território turístico. **Revista Acadêmica Observatório de Inovação do Turismo**, v. XII, nº2, dezembro, 2018.

CARVALHO-SOUZA, G. F.; TINÔCO, M. S. Avaliação do Lixo Marinho em costões rochosos na Baía de todos os Santos, Bahia, Brasil. **Journal of Integrated Coastal Zone Management**. v.11 n.1 p.135-143, 2011.

CONCEIÇÃO, M. M. M.; SILVA, A. C. S.; SOUZA, R. R. N.; BARROS, E. D. A.; PEREIRA, L. C.; CRUZ, M. C. S. Avaliação de impactos ambientais na praia do Atalaia, Salinópolis - PA. **Braz. J. Anim. Environ. Res.**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 449-458, out./dez. 2018.

FONSECA, T. B.; LOPES-JUNIOR, W. M. estudo do perfil que visitam a Ilha Grande a partir do Cais de Santa Luzia, Angra dos Reis - Rio de Janeiro, Brasil. **Turismo & Sociedade**, Curitiba, v.9, n.2, p. 1-20, 2016.

GRANT, L.; O'HARA, G. The Spirit Level. Whi equity is better for anyone. **Geography**, v. 95, n. 3, p. 149–153, 2010.

IBGE. **Salinópolis**. 2017. Disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/salinopolis/panorama>> Acesso em 6 de ago. 2019.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2016. disponível em:
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/salinopolis/pesquisa/38/46996>> Acesso em 6 de ago. 2019.

LEITE, J. S.; MORAES, C. R. F.; MEDEIROS, D. H. M.; SALAZAR, I. S. O. Avaliação da disposição a pagar dos frequentadores de uma praia pelos benefícios ambientais. **GEOTemas**, Pau dos Ferros, RN, Brasil, v. 09, n. 1 de 2019.

MADUREIRA, E. A. L.; SILVA, A. L. C.; MACEDO, A. V.; GRALATO, J. C. A. Análise da composição, distribuição e origem do lixo nas praias oceânicas de dois rios e Lopes Mendes na Ilha Grande (Angra dos Reis, RJ). **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, n. c, p. 3015–3020, 2018.

MATTOS, N. A. S.; BONDIOOLI, A. C. V. Percepção pública e caracterização dos resíduos sólidos como instrumento de apoio para gestão costeira - estudo de caso em Martin de Sá, Caraguatatuba, SP. **R. gest. sust. ambient. Florianópolis**, v. 7, n. 1, p. 761-775, jan./mar. 2018.

MENDONÇA, F. M.; VALLE, R.; COUTINHO, R. A cadeia produtiva da pesca artesanal em Arraial do Cabo: análise e propostas de melhoria. In: **ENEGEP**. 30. São Carlos/SP, 2013.

MOESCH, M. M. A produção do saber turístico. 2. ed. São Paulo: **Contexto**, 2002.

OLIVEIRA, E. S. Impactos socioambientais e econômicos do turismo e as suas repercussões no desenvolvimento local: o caso do Município de Itacaré - Bahia. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**. v. 8, p. 193–202, 2007.

PARÁ. FAPESPA. **Boletim do turismo do estado do Pará**. 2016. Disponível em: <www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/boletimeconomico.pdf>
> Acesso em 06 de ago. 2019.

REBELLO, F. K; JUNIOR-SMITH, F. P.; LOPES, M. L. B. L.; GARVÃO, R.F.; CORRÊA, R. S. S. Efeitos da degradação ambiental no espaço natural da praia de ajuruteua (PA): Percepção dos Pescadores Locais. **Nova Revista Amazônica**. p. 101–123, 2017.

ROCHA, M. B.; ZOUAIN, D. M. Percepção ambiental: a visão de turistas e gestores de hotéis sobre os impactos da poluição das praias no turismo do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**. São Paulo, 9(2), pp. 360-377, maio/ago. 2015.

RODRIGUES, L. A.; CUNHA, D. A.; BRITO, L. M.; PIRES, M. V. Pobreza , crescimento econômico e degradação ambiental no meio urbano brasileiro. **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica**. v. 26, p. 11–24, 2016.

SANTANA, M.B.C; BALSAN, R. A Praia Fluvial de Luzimangues, Porto Nacional (TO): um estudo do perfil socioeconômico dos visitantes. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.8, n.5, pp.667-683. 2016

SANTANA, N.; SÉRGIO P.; SILVA, I. R.; CERQUEIRA, M. B.; TINÔCO, M. S. Perfil sócio-econômico de usuários de praia e percepção sobre a poluição por lixo marinho: Praia do Porto da Barra, BA, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management**, vol. 11, núm. 2, pp. 197-20, 2011.

SALINÓPOLIS. **Secretaria Municipal de Meio de Ambiente de Salinópolis**. Salinópolis, 2015.

SILVA-MACEDO, W.; TCHAICKA, L.; SÁ-SILVA, J. R. 2016. Representações Sociais e Percepção Ambiental: A Balneabilidade de Praias de São Luís e São José de Ribamar, Maranhão, **Brasil Social**. v. 8, n. Iv, p. 405–418, 2016.

SOUZA, D. L. **Produção do Espaço, Infraestrutura Turística e desenvolvimento Sócio-Espacial: Uma Análise do complexo orla do Maçarico e da urbanização da Praia do Atalaia em Salinópolis-Pa**. Dissertação (mestrado em Geografia) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Pará. Pará, 2014.

VIVEIROS, E. P.; MIRANDA, M. G.; NOVAES, A. M. P; AVELAR, K. E. S. Por uma nova ética ambiental. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 20, n. 3, p. 331–336, 2015.

CAPÍTULO III

ARTIGO 3

A FAUNA DE COPEPODA (ARTHROPODA; CRUSTACEA), SUAS INTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOINDICAÇÃO NA REGIÃO LITORÂNEA DO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS, PARÁ

**A FAUNA DE COPEPODA (ARTHROPODA; CRUSTACEA), SUAS
INTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOINDICAÇÃO NA REGIÃO
LITORÂNEA DO MUNICÍPIO DE SALINÓPOLIS, PARÁ**

RESUMO

Os ambientes marinhos sofrem com intensa ação antrópica, o que modifica suas características físico-químicas, afetando organismos que vivem neste ecossistema. Dentre estes, os Copépodes são os organismos que mais sofrem com estas ações, pois respondem de forma rápida as alterações em seu habitat, sendo considerados como bioindicadores de qualidade da água. Observando, então, que regiões marinhas sofrem com intensa ação antrópica e que há carência de estudos para esta região no estado do Pará, este trabalho teve como objetivo verificar a composição da Subclasse Copepoda e suas interações com as variáveis físico-químicas na região litorânea do município de Salinópolis, Pará. Para a coleta, foram feitos arrastos na vertical, em profundidade de 4 m, nas praias da Marieta, Maçarico e Atalaia, nos meses de fevereiro, abril, junho, agosto e dezembro de 2019, sendo mensurados dados abióticos (pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, salinidade e pressão atmosférica, transparência e nível da maré). Foi observado que a salinidade foi o fator abiótico que mais influenciou na comunidade de Copépodes e que os organismos *Acartia sp.* e *Paracalanus sp.* são espécies generalistas e que a família Tachidiidae teve relação negativa com índices baixos de oxigênio dissolvido, diferente dos Náuplios (imatuross), que obtiveram correlação positiva. Observou-se um padrão pluviométrico dinâmico na região e Copépodes respondem de forma diferente as alterações em seu habitat, devendo haver mais estudos específicos para este grupo.

Palavras-chave: Poluição. Litoral. Zooplâncton.

THE COPEPODA FAUNA (ARTHROPODA; CRUSTACEA), ITS PHYSICAL AND CHEMICAL INTERACTIONS AND BIOINDICATION IN THE COASTAL REGION OF THE MUNICIPALITY OF SALINÓPOLIS, PARÁ

ABSTRACT

Marine environments suffer from intense anthropic action, which changes their physical and chemical characteristics, affecting organisms that live in this ecosystem. Among these, Copepods are the organisms that suffer most from these actions, as they respond quickly to changes in their habitat, being considered as bioindicators of water quality. Observing, then, that marine regions suffer from intense anthropic action and that there is a lack of studies for this region in the state of Pará, this study aimed to verify the composition of the Subclass Copepoda and its interactions with the physical-chemical variables in the coastal region of the municipality of Salinópolis, Pará. For collection, vertical trails were carried out, at a depth of 4 m, on the beaches of Marieta, Maçarico and Atalaia, in the months of February, April, June, August and December 2019, with abiotic data being measured (pH, temperature, dissolved oxygen, electrical conductivity, salinity and atmospheric pressure, transparency and tide level). It was observed that salinity was the abiotic factor that most influenced the Copepod community and that the organisms *Acartia* sp. and *Paracalanus* sp. they are generalist species and that the family Tachidiidae had a negative relationship with low levels of dissolved oxygen, unlike the nauplii (immature), which obtained a positive correlation. A dynamic rainfall pattern was observed in the region and Copepods respond differently to changes in their habitat, and there should be more specific studies for this group.

Keywords: Pollution. Coast. Zooplankton.

INTRODUÇÃO

O ambiente marinho apresenta grande interação com outros ecossistemas, como manguezais, dunas, praias, restingas e outros, o que confere a este ambiente diversidade biológica, diferentes características físico-químicas e intenso dinamismo advindo das ondas, marés, correntes marítimas e dos ventos (ALMEIDA et al. 2015).

Para os seres humanos, o mar regula a sobrevivência no planeta, já que abriga as algas marinhas, principais produtoras de oxigênio do planeta, disponibiliza alimentos e é muito utilizado como forma de lazer (CORREIA, 2005). No entanto, a região costeira é sensível e frágil a alterações ocasionadas, principalmente, pelo intenso uso e ocupação antrópica (RODRIGUES et al. 2017).

No estado do Pará, a cidade de Salinópolis, localizada na região nordeste do estado e banhada pelo oceano atlântico, possui mais de 20 km de faixa litorânea (distribuída em 5 praias), resorts, lago de água doce e balneários, o que já atraiu mais de 300 mil turistas em uma única temporada (SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO DO PARÁ, 2011). Porém, atividades turísticas podem ocasionar modificações ambientais, o que se faz necessário estudos de biomonitoramento para avaliar a qualidade ecológica da região marinha.

Neste ambiente, encontram-se os organismos zooplancônicos que são representados por grandes filos do reino animal, como Artrópodes, Cnidários, Foraminíferos e outros, os quais desempenham papel central na ciclagem de nutrientes e na cadeia trófica marinha como elo entre produtores, fitoplâncton, e consumidores sequentes (DE-CARLI et al. 2017).

Em geral, estes organismos tendem a sofrer alterações em sua composição por distúrbios ambientais ocasionados pela poluição ou alterações naturais físico-químicas decorrente do período sazonal que ocorre no ecossistema marinho (LEITE; PEREIRA; COSTA, 2009). Assim, a comunidade zooplancônica é considerada excelente bioindicadora das condições ambientais, no meio aquático.

Dentre estes organismos, a subclasse Copepoda é descrita como o maior e mais variado grupo de crustáceos de regiões marinhas, sendo o principal e mais representativo com densidade numérica que pode ser milhares de indivíduos por litro de água (ARDESHIRI et al. 2017).

Por serem os mais abundantes, os Copépodes são transportados e introduzidos em vários ecossistemas mundiais diferentes, podendo até ser encontrados em ambientes

terrestres úmidos (SANTOS; MEURER, 2016). O número total de espécies de Copepoda, livre e parasitária, aproxima-se de 11500, distribuídas em 1633 gêneros e 198 famílias (HUMES, 1994; CUNHA, 2008).

Estes animais podem desaparecer ou resistir à poluição, e sua importância está principalmente na cadeia trófica e uso econômico na piscicultura, por servirem de alimento na criação de peixes em cativeiro (RAZOULS et al. 2015).

Estudos de bioindicação, composição e biomassa do zooplâncton em regiões marinhas na região Norte do Brasil, principalmente aquelas situadas na Costa Atlântica do estado do Pará, são escassos, sendo os trabalhos existentes, mais concentrados em regiões estuarinas e de reservatório (KRUMME & LIANG, 2004; MAGALHÃES et al., 2006; MARTINS et al., 2006; COSTA et al., 2008; COSTA et al. 2009; MAGALHÃES et al., 2009; BARROS et al. 2019), o que demonstra a carência e necessidade de desenvolver estudos no mar que estão localizados na costa amazônica.

Frente a esse cenário, e considerando que regiões marinhas sofrem com intensa ação antrópica e a carência de estudos para esta região no estado do Pará, este trabalho teve como objetivo verificar a composição da Subclasse Copepoda e suas interações com as variáveis ambientais e físico-químicas na região litorânea do município de Salinópolis, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

As áreas de coleta estão situadas na plataforma continental do Oceano Atlântico Sul, no município de Salinópolis próximo a área das praias: **Corvina** e **Maçarico**, onde se situa o principal empreendimento do município (Orla do Maçarico); **Farol Velho**, local onde há urbanização na faixa de areia; **Atalaia**, praia mais populosa e que recebe o maior quantitativo de turistas, logo, é o local onde há o maior número de restaurantes e quiosques na faixa de areia; e praia da **Marieta**, localizada no município de Maracanã, pouco explorada pelo turismo.

O município de Salinópolis (00°36'47"S; 47°21'30" W) está localizado na Mesorregião Nordeste Paraense, Microrregião do Salgado, Costa Atlântica, de clima classificado na categoria tropical quente e úmido, com temperaturas médias anuais de 27°C, média máxima em torno de 31°C e mínima de 25°C, e precipitação anual em cerca de 2.800 mm; os meses de julho e outubro são os que apresentam índices mais altos de insolação por haver menos nuvens cobrindo a região (PARÁ/SETUR, 2011; CEPTEC/INPE, 2019).

As coletas dos organismos Copepoda ocorreram bimestralmente nos meses de fevereiro e abril (período chuvoso); junho, agosto e outubro, (período menos chuvoso) de 2019, durante a preamar no período diurno. A área de amostragem foi em três praias identificadas da seguinte maneira: Marieta (MR1, MR2, MR3, MR4 e MR5), Atalaia (AT1, AT2, AT3, AT4 e AT5) e Maçarico (MÇ1, MÇ2, MÇ3, MÇ4 e MÇ5), o que totalizou quinze coletas ao longo do ano (Figura 1).

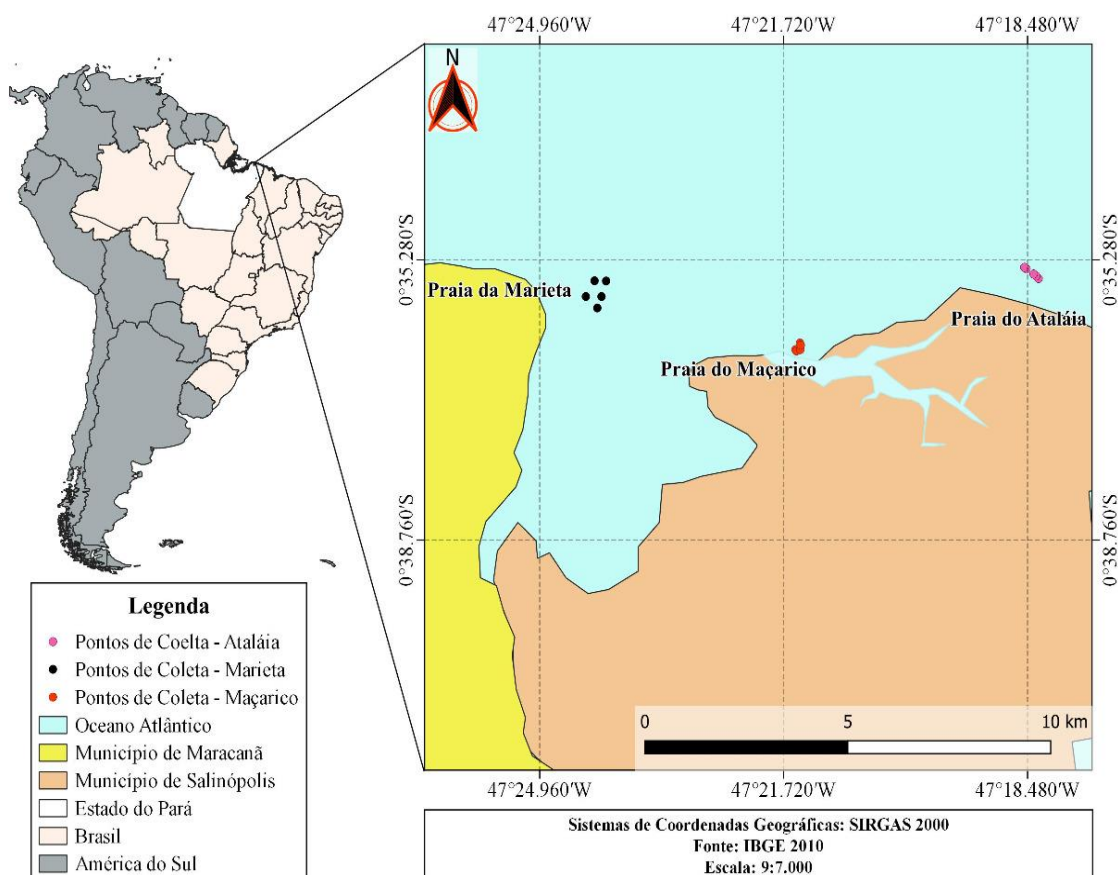


Figura 1. Mapa do Brasil, destacando o estado do Pará e a costa do município de Salinópolis com os pontos de coleta.

Fonte: IBGE.

Com auxílio de um barco a motor, cada amostra foi obtida por meio de arrastos na vertical em profundidade de 4 metros, sendo utilizada uma rede de plâncton cônica com 60 cm de abertura de boca, 180 μ m de malha e 2 m de comprimento. O volume filtrado pela rede foi estimado por intermédio de um fluxômetro mecânico, fixado à região central da boca da rede. Após as coletas, o material foi acondicionado em frascos de 300 ml devidamente etiquetados, contendo formalina 4%.

Os dados abióticos pH, temperatura, condutividade elétrica, salinidade e pressão atmosférica foram mensurados *in situ* por meio de uma sonda multiparâmetros, e transparência medida através do desaparecimento do disco de Secchi na coluna d'água. Dados de precipitação pluviométrica e nível da maré foram obtidos da estação meteorológica de superfície automática da estação de Salinópolis, fornecido pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

No laboratório, as amostras foram divididas em subamostras e, posteriormente, triadas, identificadas ao menor nível taxonômico possível e quantificadas, utilizando-se lupa estereoscópica e microscópio óptico. Os organismos zooplanctônicos foram identificados segundo a literatura básica para o Atlântico Sul (BOLTOVSKOY, 1999).

Para o cálculo da densidade, foi dividido o número de copépodes encontrados por mês de coleta pelo volume da água filtrada pela rede (V), onde (V) se calcula pela fórmula:

$$V = a.c.r$$

Onde:

a = área da boca da rede (m²);

c = valor da calibração do fluxômetro;

r = número de rotações do fluxômetro.

As análises estatísticas realizadas foram Análise de Componentes Principais (PCA), Análise de Correspondência Cônica (CCA) e correlação, considerando nas análises os parâmetros bióticos e abióticos - Programa Past 3.06

Análise de similaridade foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Plymouth Routines Multivariate Ecological Research (PRIMER), versão 6.1.6, de acordo com Clarke & Warwick (1994).

Análise de estimativa de espécies através do programa EstimateS 8.0.0 (Statistical Estimation of species Richness and Shared Species form samples) para os estimadores Chao I; Jeckknife I e Bootstrap expressa por curva acumulativa de espécies elaborada em função das amostras (Gotelli & Colwell, 2001).

RESULTADOS

Parâmetros Abióticos

Durante o ano de 2019, a média de pluviosidade esteve em torno de 190,2 mm, com valor máximo de 456 mm no mês de março e mínimo de 15 mm no mês de outubro (Figura 2).

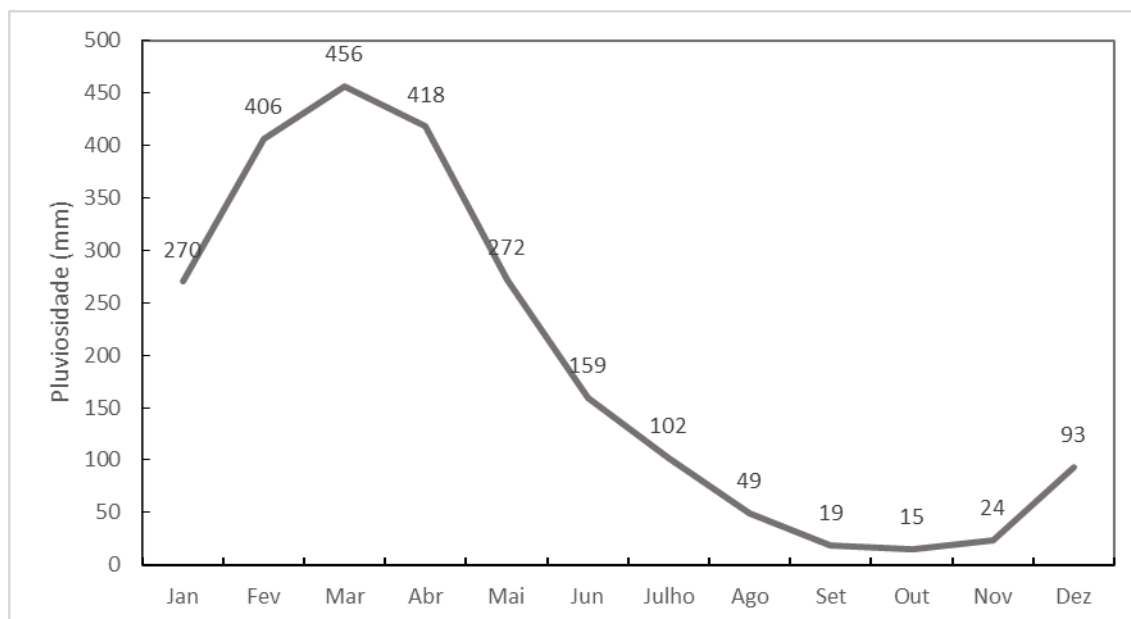


Figura 2. Médias mensais de índices pluviométricos registrados para o município de Salinópolis.
Fonte: INPE.

Os valores de temperatura (mín. 27,83 °C e máx. 29,85 °C), pH (mín. 7,25 e máx. 8,33) e pressão atmosférica (mín. 14,64 atm e máx. 14,69 atm) não obtiveram grandes variações. Porém, a salinidade (máx. 79,68 e mín. 7,93) aumentou gradualmente até o mês de outubro (Tabela 2).

A tabela de autovalores da análise de componentes principais (Tabela 1), juntamente com o gráfico (Figura 3), demonstra que 60% da variação das variáveis abióticas são influenciadas pela salinidade. A Análise das variáveis abióticas demonstrou que há correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) entre condutividade salinidade e pH, possuindo correlação negativa com a pluviosidade. Os parâmetros transparência, pressão atmosférica e temperatura também apresentaram correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) (Figura 4).

Tabela 1. Autovalores da Análise de Componentes Principais (ACP), percentual de variância explicada e autovalores do componente *Bootstrap* (nível de significância 95%) por componente, para variáveis abióticas

Componentes da ACP	Autovalores da ACP	Variância explicada (%)	Autovalores do componente Bootstrap (significância)	
			2.5%	97.5%
PC	Eigenvalue	% variance	Eig 2.5%	Eig 97.5%
1	3,61	51,63	30,67	64,94
2	2,07	29,60	19,82	49,70
3	0,76	10,80	2,76	15,96
4	0,43	6,20	1,85	11,65
5	0,09	1,28	0,16	1,60
6	0,03	0,42	0,03	0,75
7	0,00	0,07	0,00	0,21

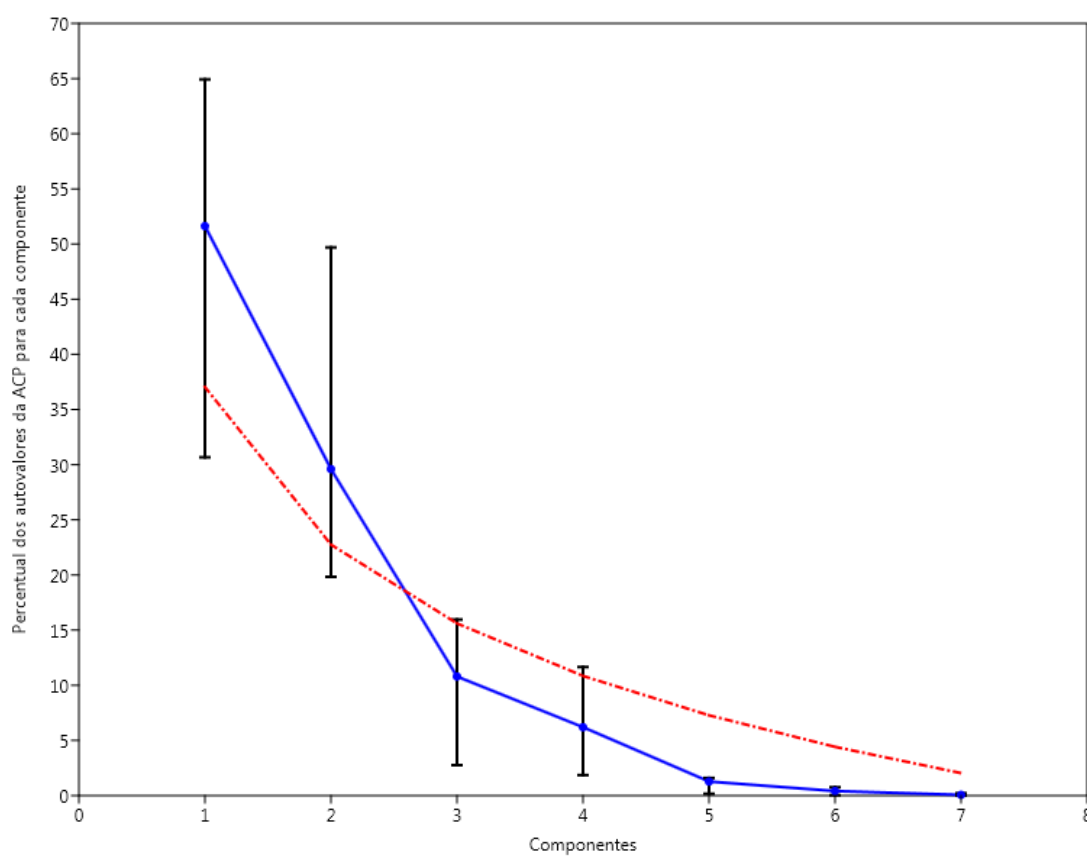


Figura 3. Gráfico simples de autovalores (%) da Análise de Componentes Principais (ACP) indicando os componentes significativos (1 e 2) e não significativo (3 a 9), para as variáveis abióticas.

Fonte: autores

Tabela 2. Dados abióticos dos pontos de coleta durante o período de 2019.
 Fonte: autores

Mês	Pontos de Coleta	Temperatura	pH	Salinidade (PSU)	Transparência (cm)	Pressão atmosférica
Fevereiro	MR 1	27.98	8.17	8.22	55	14.65
	MÇ 1	27.83	7.96	7.93	40	14.65
	AT 1	27.86	8.14	8.3	45	14.66
Abril	MR 2	28.35	7.27	9.85	40	14.63
	MÇ 2	28.58	7.36	9.74	35	14.64
	AT 2	28.54	7.25	9.79	35	14.64
Junho	MR 3	29.18	7.70	62.61	45	14.68
	MÇ 3	29.12	7.67	61.17	52	14.68
	AT 3	29.22	7.71	62.50	44	14.64
Agosto	MR 4	29.85	7.71	70.23	72	14.67
	MÇ 4	29.71	7.75	70.34	105	14.69
	AT 4	29.72	7.76	70.29	78	14.67
Outubro	MR 5	28.80	8.31	79.68	54	14.64
	MÇ 5	28.75	8.06	78.90	51	14.66
	AT 5	28.76	8.33	79.44	63	14.64

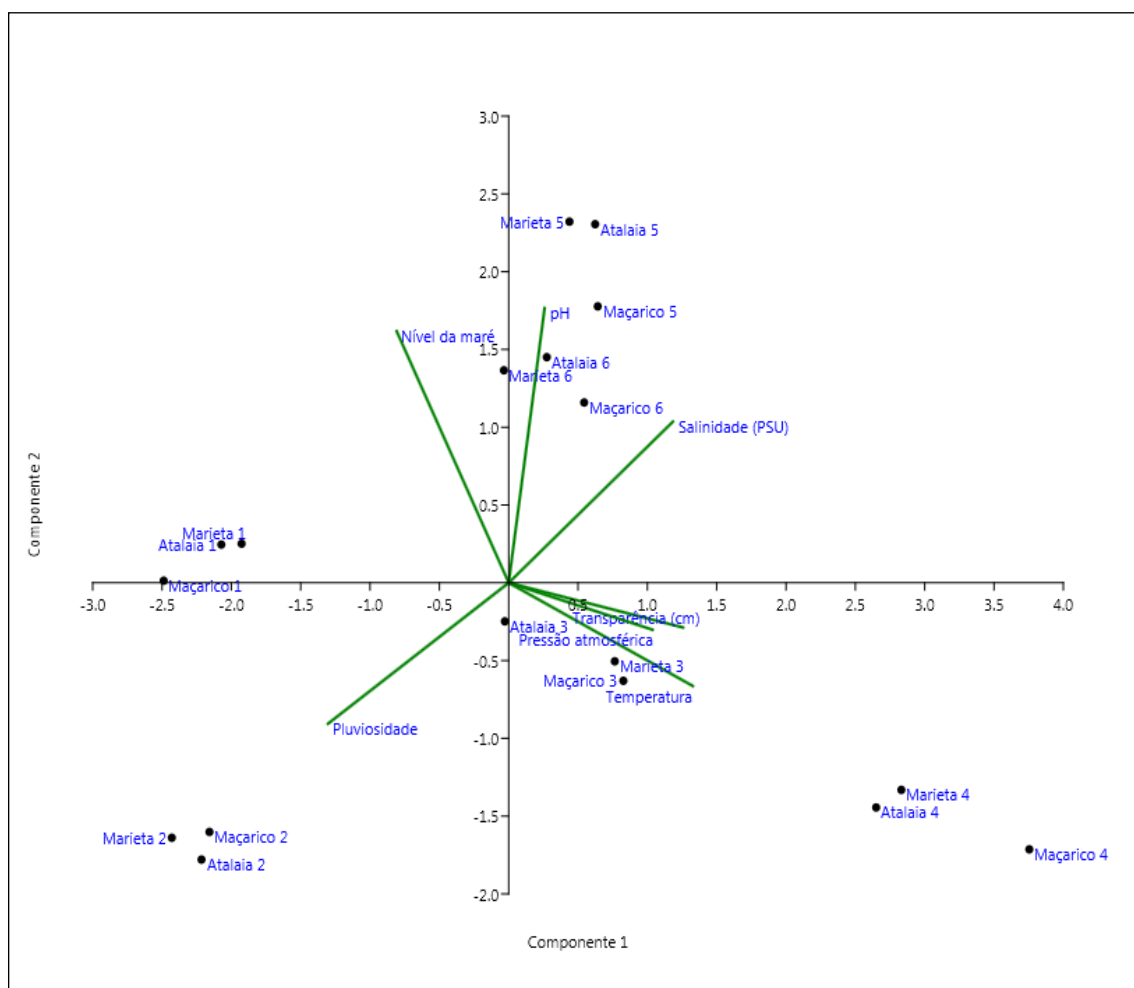


Figura 4. Gráfico da Análise de Componentes Principais (ACP) indicando a variância (variabilidade) nos dados dos componentes 1 e 2 e correlação das variáveis abióticas.

Fonte: autores

Na figura 5, percebe-se que as variáveis abióticas oxigênio dissolvido, pluviosidade e nível da maré foram fatores que se correlacionaram negativamente com os outros fatores abióticos, o que demonstra ser os que mais influenciam na dinâmica do ambiente litorâneo.

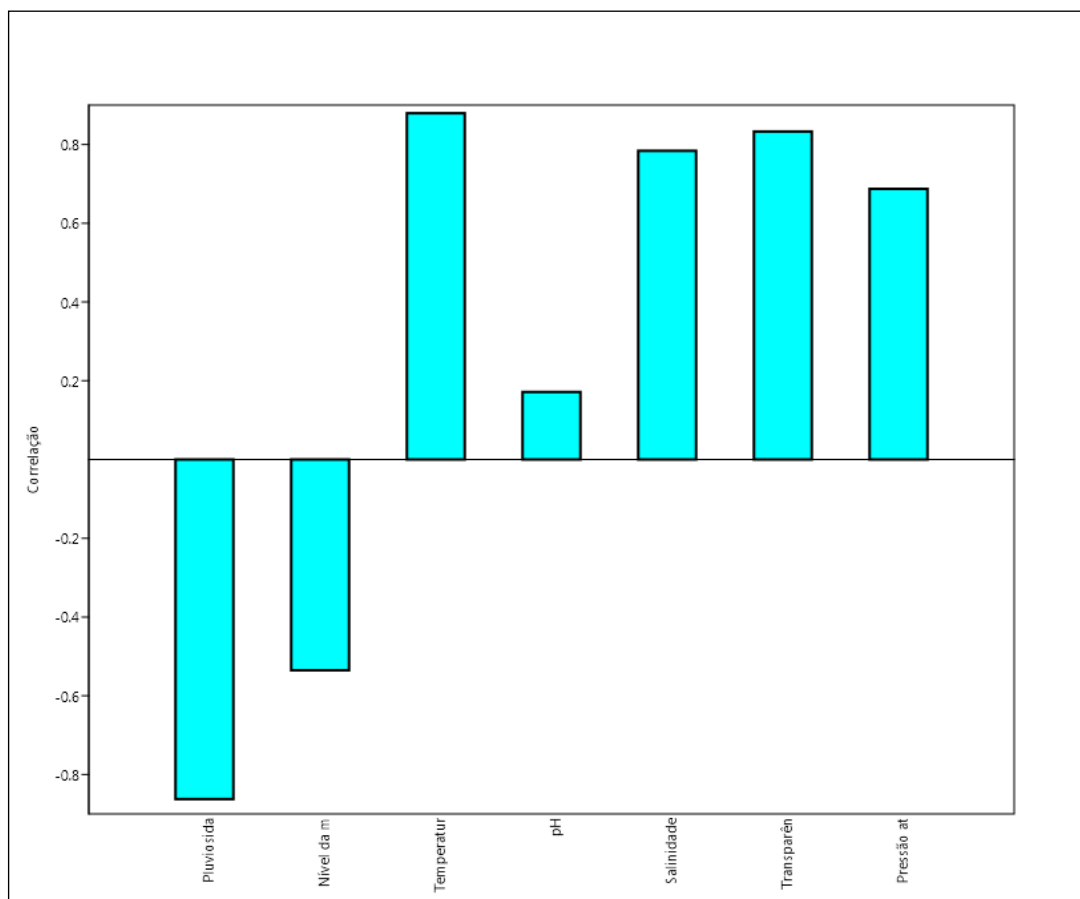


Figura 5. Correlação das variáveis abióticas nas praias do Atalaia, Maçarico e Marieta na Análise de Componentes Principais (ACP).

Fonte: autores

Parâmetros Bióticos

Foram registrados 5161 espécimes de Copépodes (Tabela 3), sendo 862 no mês de fevereiro, 799 no mês de abril, 1402 no mês de junho, 1085 no mês de agosto e 1013 no mês de outubro. O valor da densidade apresentou 1038, 55 ind.m⁻³ no mês de fevereiro, 940 ind.m⁻³ no mês de abril, 1611, 49 ind.m⁻³ no mês de junho, 1205,55 ind.m⁻³ no mês de agosto e 1220, 48 ind.m⁻³ no mês de outubro.

O organismo *Acartia* sp. e *Paracalanus* sp. estiveram presentes em todos os meses de coleta e *Oncaea* sp. esteve presente tanto nos meses de fevereiro e abril, quanto no mês de outubro. *Corycaeus* sp. e *Euterpina* sp. surgiram nos meses de menor índice pluviométrico (junho, agosto e outubro), assim como também *Oithona* sp., apesar da mesma estar presente esporadicamente no mês de abril. *Hemicyclops* sp. ocorreu somente no mês de abril e *Parvocalanus* sp. somente no mês de agosto (Tabela 4)

Tabela 3. Organismos da subclasse Copepoda encontrados neste estudo.

Fonte: autores

CLASSE	ORDEM	TÁXONS FAMÍLIA	ORGANISMOS	Nº DE ORGANISMOS	
Maxilopoda	Calanoida	Acartiidae	<i>Acartia lilljeborgii</i>	2	
			<i>Acartia sp.</i>	1364	
			<i>Acartia tonsa</i>	450	
		Paracalanidae	<i>Paracalanus nanus</i>	177	
			<i>Paracalanus sp.</i>	1010	
	Cyclopoida	Corycaeidae		<i>Corycaeus agilis</i>	1
				<i>Corycaeus amazonicus</i>	1
				<i>Corycaeus speciosus</i>	5
				<i>Corycaeus sp.</i>	20
		Oithonidae		<i>Oithona oswaldocruzi</i>	152
				<i>Oithona similis</i>	3
				<i>Oithona sp.</i>	1361
		Oncaeidae		<i>Oncaea latimana</i>	2
				<i>Oncaea media</i>	10
				<i>Oncaea sp.</i>	44
	Harpacticoida	Tachidiidae		<i>Euterpina acutifrons</i>	142
				<i>Euterpina sp.</i>	200
		Clausidiidae	<i>Hemicyclops thalassius</i>	12	
			Náuplio de Copepoda	205	
			Total	5161	

Tabela 4. Organismos da subclasse Copepoda e sua ocorrência nos meses e pontos de coleta nas praias da Marieta, Maçarico e Atalaia
 Fonte: autores

ORGANISMOS	PONTOS DE COLETA														
	FEVEREIRO			ABRIL			JUNHO			AGOSTO			OUTUBRO		
	MR1	MÇ1	AT1	MR2	MÇ2	AT2	MR3	MÇ3	AT3	MR4	MÇ4	AT4	MR5	MÇ5	AT5
<i>Acartia lilljeborgii</i>										X					
<i>Acartia sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
<i>Acartia tonsa</i>	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Paracalanus nanus</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X		
<i>Paracalanus sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Parvocalanus sp.</i>										X		X			
<i>Corycaeus agilis</i>							X								
<i>Corycaeus amazonicus</i>													X		
<i>Corycaeus speciosus</i>							X			X			X		
<i>Corycaeus sp.</i>													X	X	X
<i>Oithona oswaldocruzi</i>							X	X			X	X	X	X	
<i>Oithona similis</i>											X				
<i>Oithona sp.</i>				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oncaea latimana</i>													X		
<i>Oncaea media</i>	X	X											X		
<i>Oncaea sp.</i>	X	X		X	X									X	X
<i>Euterpina acutifrons</i>					X		X	X		X	X	X	X	X	
<i>Euterpina sp.</i>									X	X	X	X	X	X	X
<i>Hemicyclops thalassius</i>				X	X		X								
Náuplio (Copepoda)					X	X			X	X	X	X	X	X	

0,80), com pluviosidade ($r = -0,73$) e nível da maré ($r = -0,61$). É fortemente correlacionada a Turbidez ($r = 0,79$), Salinidade ($r = 0,67$), temperatura ($r = 0,78$) e condutividade elétrica ($r = 0,63$). A família Oithonidae possui forte correlação positiva com condutividade ($r = 0,75$) e Salinidade ($r = 0,73$) e correlação negativa com pluviosidade ($r = -0,65$) (Figura 7).

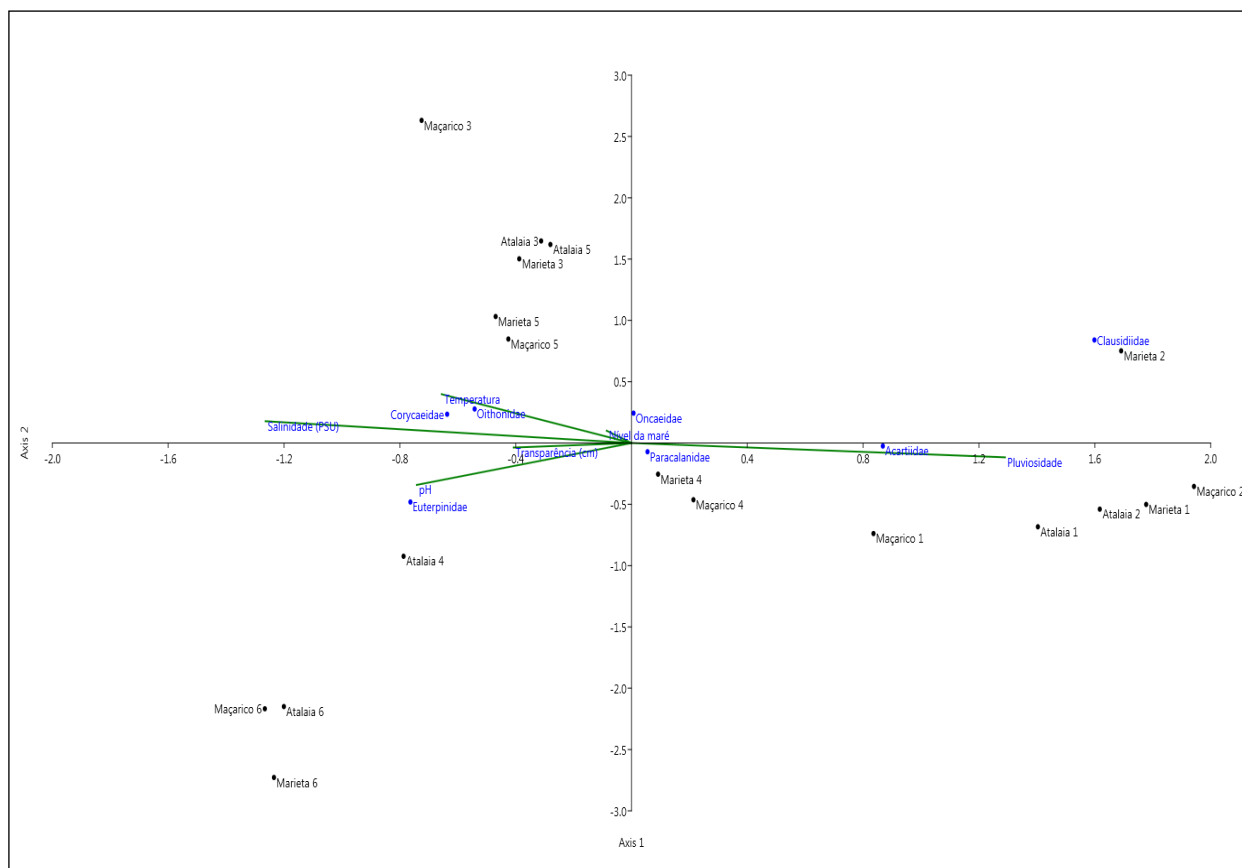


Figura 7. Gráfico da Análise de Correspondência Canônica (ACC), indicando a covariância (variabilidade) nos dados dos componentes 1 e 2 e correlação das variáveis abióticas e bióticas.

Fonte: autores

Na análise de similaridade foi observado dois agrupamentos entre as praias estudadas. Nos fatores abióticos, Marieta e Atalaia foram similares, diferenciando-se do Maçarico (Figura 8A). Quanto aos fatores bióticos (organismos da subclasse Copepoda), Marieta e Maçarico formaram um grupo, diferenciando-se da praia do Atalaia (Figura 8B).

Na análise de similaridade geral que considerou os fatores bióticos e abióticos, as praias da Marieta e Maçarico formaram um grupo com semelhança de cerca de 89%, e que este grupo e a da praia do Atalaia possuem semelhança de aproximadamente 88% (Figura 9).

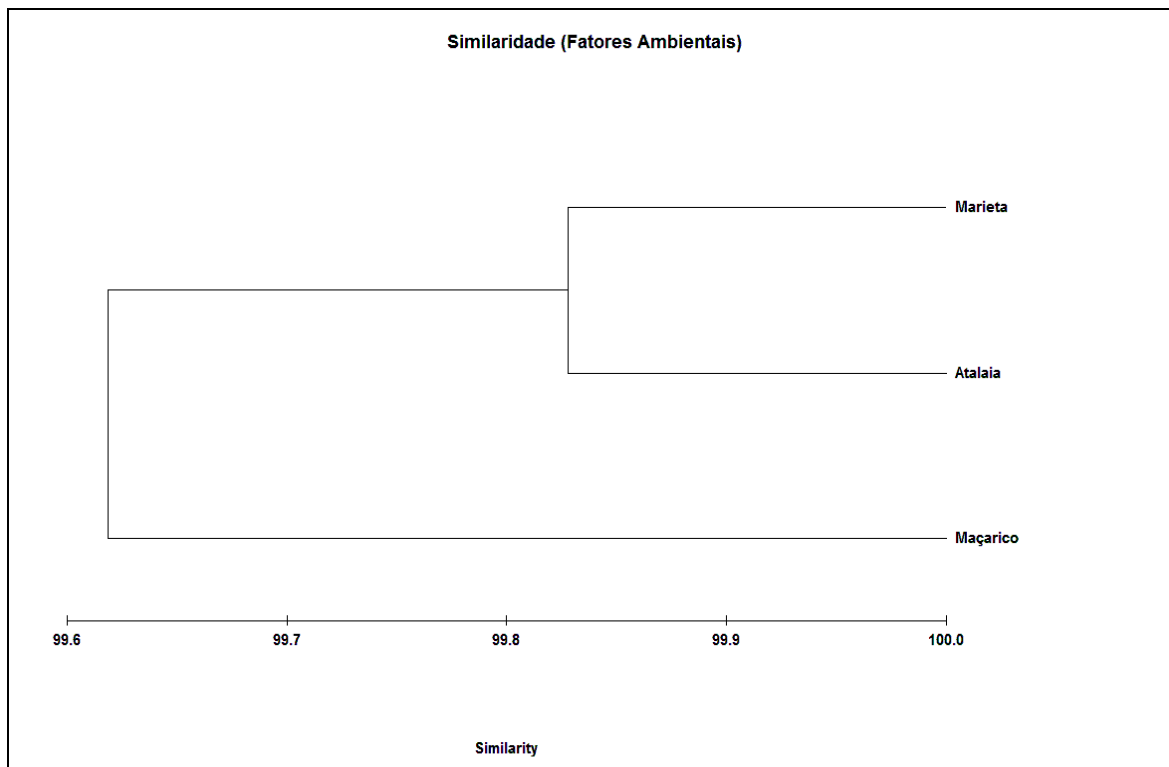
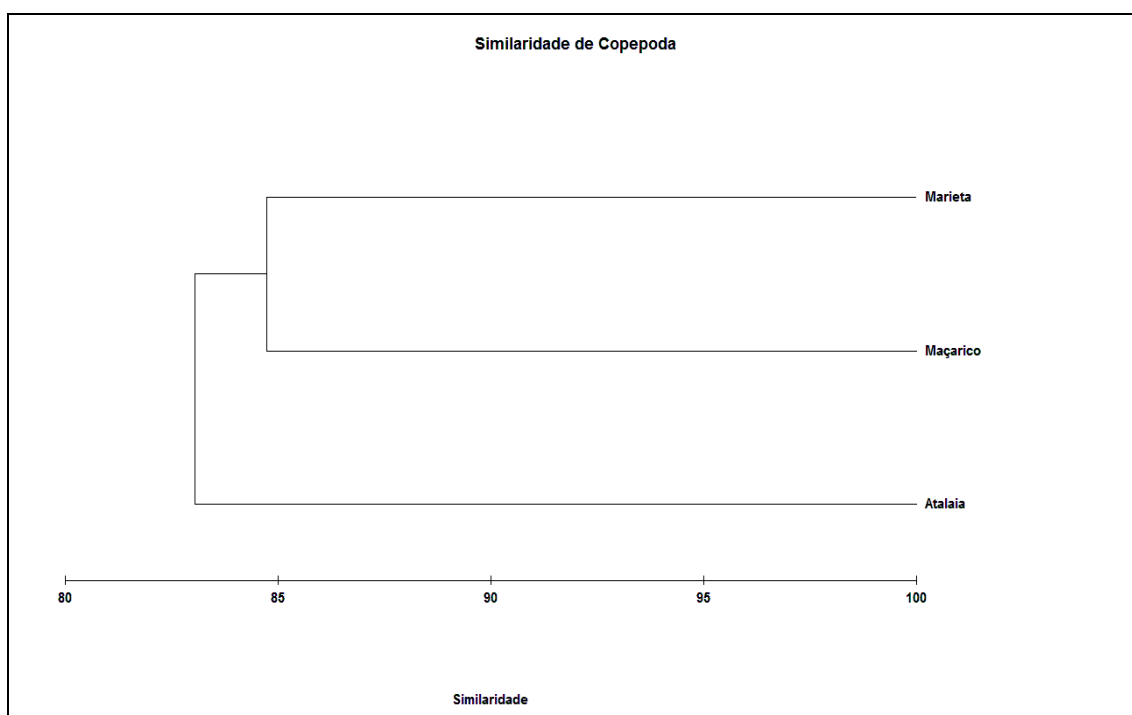
A**B**

Figura 8. Dendrograma de similaridade entre as praias da Marieta, Maçarico e Atalaia, Pará:

- A - Similaridade considerando os fatores ambientais
- B - Similaridade considerando as espécies de Copepoda

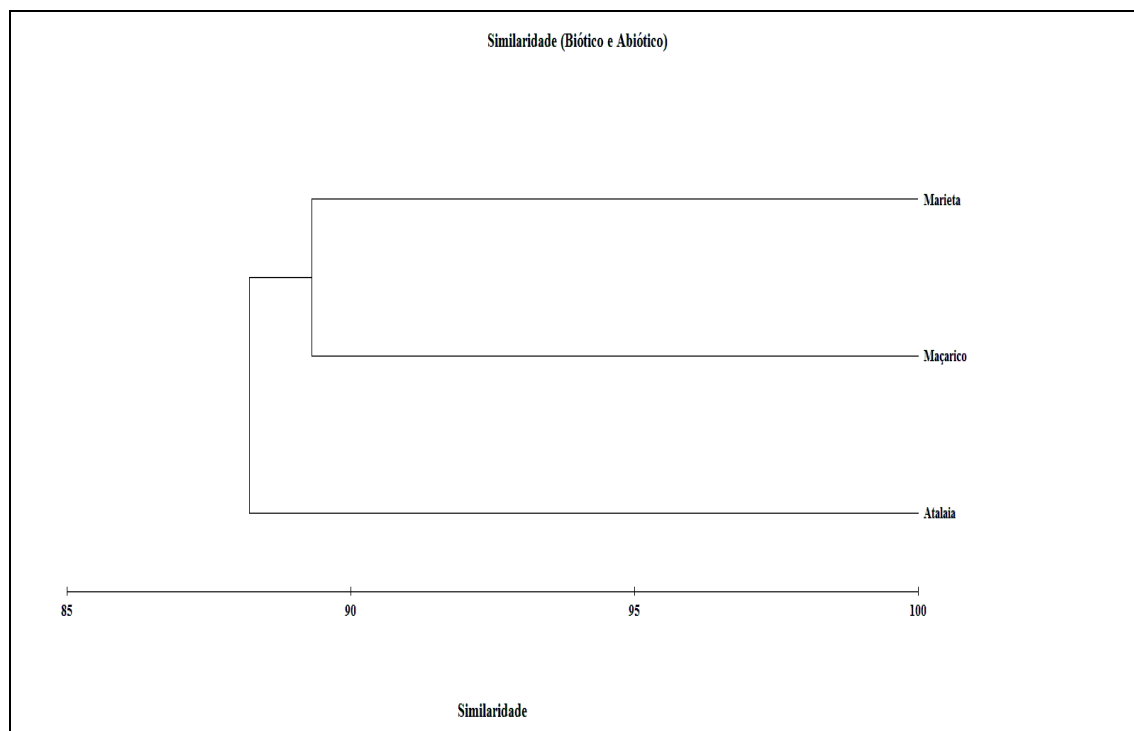


Figura 9. Gráfico de similaridade dos fatores bióticos e abióticos entre as praias da Marieta, Maçarico e Atalaia.
Fonte: autores

Com os dados obtidos, foi realizada uma análise de estimativa de espécies expressa por uma curva acumulativa de espécies elaborada em função das amostras (GOTELLI & COLWELL, 2001). Como resultado observa-se que as curvas acumulativas de espécies ainda não alcançou assíntota, visto que os estimadores Chao I, Jackknife I e Bootstrap, para esta análise, obtiveram valores acima do observado (Sobs) (Figura 10): Sob=19 espécies; Chao I = 20,0 espécies; Jeckknife I = 23,7 espécies; Bootstrap = 21,0 espécies com o percentual do observado para os estimadores igual a 95%, 80% e 90% respectivamente.

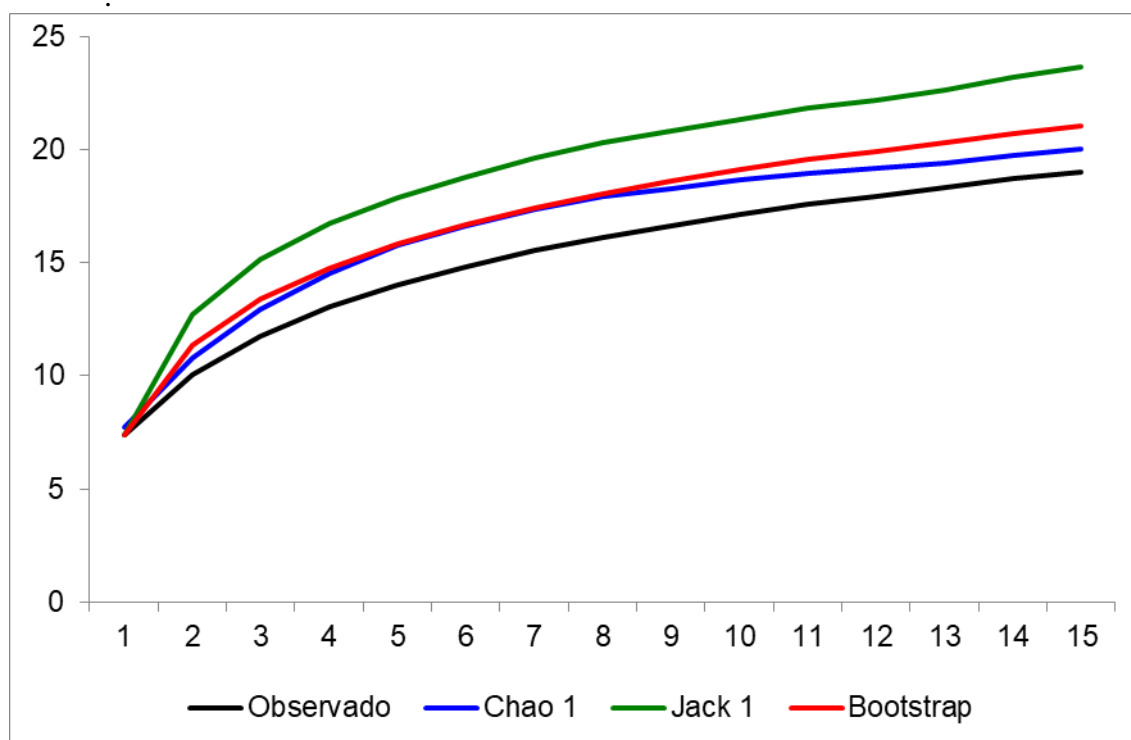


Figura 10. Curva acumulativa de espécies de Copepoda, coletados nas praias da Marieta, Maçarico e Atalaia, em 2019.

Fonte: autores

DISCUSSÃO

O índice pluviométrico é um importante fator abiótico, em regiões tropicais, que influencia tanto na dinâmica populacional de Copépodes, quanto em outros fatores abióticos, como a salinidade e condutividade elétrica. Segundo Lobato et al. (2018), no estado do Pará, é característico haver dois períodos climáticos, sendo um chuvoso, de dezembro a julho, e outro menos chuvoso, de agosto a novembro (períodos com índice menor que 85 mm). Este padrão foi observado no município de Salinópolis, o qual agosto, setembro, outubro e novembro foram os meses que tiveram pluviosidade abaixo de 89 mm.

Posta & Leme (2015), no litoral paulista, observaram que temperatura e pressão atmosférica não variaram, inferindo que a salinidade está relacionada com as condições de marés e variação do fluxo de estuários que desaguam na região. No Brasil e em regiões do mundo, estes parâmetros também são fortemente relacionados as variações das chuvas nos ecossistemas tropicais (Magalhães et al., 2006). As praias da Marieta, Maçarico e Atalaia também sofrem influências de rios (Sampaio e Maracanã), sendo observado que a temperatura e pressão atmosférica não variaram significativamente, diferente dos dados de Salinidade e condutividade elétrica, que tiveram correlação inversa com a pluviosidade.

O pH, ao longo do estudo, manteve caráter alcalino e básico, o que é característico de ambientes costeiros e estuarinos, pois a alta produtividade biológica primária consome grandes quantidades de Co₂ o que, conseqüentemente, aumenta o pH da água (BASTOS et al., 2005), sendo isto comumente observado em regiões da costa norte brasileira (BEZERRA et al., 2015).

Quando a diversidade de Copepoda, as famílias Acartiidae, Oithonidae e Paracalanidae foram as famílias mais frequentes nas praias do Atalaia, Maçarico e Marieta, sendo frequentes também no furo Muriá, região nordeste paraense (LEITE et al., 2009) e na praia de Tramandaí, no Rio Grande do Sul (AVILA, et al., 2009). Em contrapartida, as famílias Corycaeidae, Oncaeidae, Tachidiidae e Clausidiidae também estiveram presentes, apesar de serem menos frequentes.

Acartia sp. *Paracalanus* sp. foram as espécies registradas em todos os períodos de estudo. Estudos indicam que estas espécies possuem ampla tolerância a salinidade e as concentrações de oxigênio dissolvido, estando bem adaptados a diversos meios (Hubareva et al., 2008; Chinnery & Williams, 2004). Segundo Sullivan et al. (2007), *Acartia* está presente em grande quantidade principalmente em águas oceânicas quente, embora também tenha registro em águas continentais frias do sul do Brasil, Uruguai e Argentina.

Oithona sp. e *Euterpina* sp. estiveram fortemente correlacionadas com a salinidade, sendo frequentes nos meses de junho a outubro. Barros et al. (2019) observou em sua pesquisa, em um estuário amazônico, que estas são espécies marinhas, com crescimento acentuado em ambientes de alta salinidade, o que foi observado neste estudo, corroborando as informações de Barros e colaboradores.

Estudos gerais sobre comunidade zooplânctônica demonstram que a dinâmica de ecossistemas tropicais em relação ao aumento de concentração de nutrientes na água gera respostas biológicas diversificadas (DANTAS-SILA & DANTAS, 2013), as quais vão corresponder a bioindicação. Diferentes ordens, como os Calanoida, apresentam abundância menor em ambientes eutrofizados (LANDA et al., 2007). Isto foi observado de forma inversa neste estudo, pois organismos calanoides, representados principalmente por *Acartia* sp. e *Paracalanus* sp., foram mais resistentes e generalistas, e a ordem Harpacticoida, representada pela família Tachidiidae, apresentou correlação negativa com OD, indicando que diante de menor concentração de oxigênio haverá o registro dessa família.

Quanto ao fato de que os Náuplios, ou seja, os imaturos de Copepoda terem surgido no mês de agosto, quando o valor de oxigênio dissolvido obteve os índices mais baixo, Melo et al. (2006) destacou que a grande abundância de Náuplios no lago Bolonha, em Belém, ocorreu frente as concentrações mais baixas de oxigênio dissolvido, corroborando os resultados obtidos

neste estudo. O mesmo foi observado por Sanches & Camargo (1995), que relataram uma relação positiva entre densidade de formas náuplios e a poluição orgânica em canais de mangue da ilha de Cananéia. De acordo com Souza-Pereira & Camargo (2004), o favorecimento deste estágio de desenvolvimento de copepodes se dá pela introdução de matéria orgânica dissolvida e particulada e pelo lançamento de efluentes orgânicos, ocasionando um aumento na quantidade de bactérias e protozoários que, provavelmente, são uma importante fonte de alimento para estas formas jovens de Copepoda.

De acordo com Nogueira et al. (2008), a dinâmica estuarina, marinha e dulcícola possuem particularidades que devem ser analisadas ao considerar os organismos do grupo zooplâncton como bioindicadores, pois espécies são diferentemente adaptadas a estes ambientes, e diversas condições, como a trofia da água, podem favorecer ou não a abundância de microscutáceos, como os copépodes.

Considerando a análise de estimativa de espécies, percebe-se que embora as curvas acumulativas de espécies geradas não terem atingido assíntota é perceptível a tendência para o alcance de assíntota, principalmente quanto ao estimador Chao I (20 espécies), valor que ficou próximo ao do observado (19 espécies). Entretanto, os demais estimadores obtiveram valores um pouco acima do observado (Jeckknife I = 23,7 espécies; Bootstrap = 21,0 espécies) indicando haver a necessidade de se aumentar o esforço de amostragem para que o número de espécies estimadas seja alcançado.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, foi possível observar um padrão sazonal na região litorânea de Salinópolis, e que, principalmente, as variações nos índices pluviométricos influenciaram os fatores abióticos como a salinidade, que, por sua vez, se correlacionou com as espécies de Copepoda marinhas.

Ficou evidente que as praias estudadas são ambientes dinâmicos, porém muito similares e com poucas diferenças abióticas e bióticas.

Os Copepoda das espécies *Acartia* sp. e *Paracalanus* sp. demonstraram ser espécimes generalistas e resistentes dentro dos ambientes marinhos, no entanto, os índices baixos de oxigênio dissolvido, parâmetro que nessa condição é um indicador de poluição, pode ser fator limitante para alguns organismos da subclasse Copepoda, como ficou evidente na correlação negativa com *Corycaeus agilis*, *Corycaeus speciosus* e *Euterpina acutifrons*, o que pode comprometer a estrutura desta comunidade, podendo estes pequenos crustáceos, portando, bioindicar a qualidade marinha. Entretanto, ressalta-se que a presença das formas imaturas (Nauplios) de Copepoda nas condições de baixos níveis de oxigênio dissolvido, também pode

ser interpretada como uma resposta biológica e, portanto, indicar a condição dessa variável abiótica no ambiente marinho.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. R.; AMARO, V. E.; MARCELINO, A. M. T.; SCUDELARI, A. D. Avaliação do clima de ondas da praia de Ponta Negra (RN, Brasil) através do uso do SMC-Brasil e sua contribuição à gestão costeira. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, vl. 15 n° 2 pg. 135-151. 2015.

ARDESHIRI, H.; SCHIMITT, F. G. SOUSSI, S.; TOSCHI, F.; CALZAVARINI, E. Mechanical modelling of marine planktonic copepod dynamics in fluid flow. *Congrès Français de Mécanique Lille*, 28 au 1er Septembre 2017.

AVILA, T. R.; PEDROZO, C. S.; BERSANO, J. G. F. Variação temporal do zooplâncton da Praia de Tramandaí, Rio Grande do Sul, com ênfase em Copepoda. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, 99(1):18-26, 30 de março de 2009.

BAMBI, P.; SILVA, V. Produção primária do fitoplâncton e as relações com as principais variáveis limnológicas da baía das Pedras, Pirizal, Pantanal, MT. III Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal. Corumbá. 27 a 30 de nov. 2000.

BARROS, F. A. L.; ANDRADE, M. P.; SILVA, T. R. C.; PEREIRA, L. C. C.; COSTA, R. M. Composição e mudanças espaço-temporais da diversidade e densidade do mesozooplâncton em um estuário amazônico (Emboráí Velho, Pará, Brasil). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.*, Belém, v. 14, n. 3, p. 307-330, 2019.

BASTOS, R. B., F. A. N. FEITOSA & K. MUNIZ. Variabilidade espaço-temporal da biomassa fitoplânctônica e hidrologia no estuário do Rio Una (Pernambuco – Brasil). *Tropical Oceanography* 33(1): 1-18. 2005.

BEZERRA, M. F. C.; SENA, B. A.; MARTINELLI-FILHO, J. E.; NAKAYAMA, L. OHASHI, O. M. composição e variabilidade da comunidade de Rotifera em um reservatório tropical.

BOLTOVISKOY, D. South Atlantic zooplankton. Backhuys Publisher. v.1. 1999.

CHINNERY, F. E.; WILLIAMS, J. A. The influence of temperature and salinity on *Acartia* (Copepoda: Calanoida) nauplii survival. *Marine Biology* 145(4): 733-738. 2004.

CLARKE, K. R. & R. M. WARWICK. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation: 1-144. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth. 1994.

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. Ecossistemas marinhos: recifes, praias e manguezais - Conversando sobre ciências em Alagoas. Alagoas, EDUFAL, 55p. 2005.

COSTA, R. M., N. R. LEITE & L. C. C. PEREIRA. Mesozooplankton of the Curuçá Estuary (Amazon Coast, Brazil). *Journal of Coastal Research* 56(1): 400-404. 2009.

CUNHA, D. R. Estudo comparativo dos copépodes *Temora Stylifera* e *T. turbinata* na plataforma continental sudeste do Brasil no verão e inverno de 2002. São Paulo. Dissertação [Mestrado Instituto Oceanográfico] - Universidade de São Paulo/USP; 2008.

- DANTAS-SILVA, L. T.; DANTAS, E. W. Zooplâncton (Rotifera, Cladocera e Copepoda) e a eutrofização em reservatórios do nordeste brasileiro. *Oecologia. Australis.*, 17(2): 53-58, 2013.
- DE-CARLI, B. P.; DOVAL, J. C. L.; RODRIGUES, E. H.; POMPEO, M. L. M. Variação espacial e sazonal do zooplâncton nos reservatórios do Sistema Cantareira, Brasil. *Rev. Ambient. Água* vol. 12 n. 4 Taubaté. 2017.
- DO AMARAL, A. A., PIRES, S. C., FERRARI, J. L. Qualidade da Água e do Sedimento de Fundo de Alguns Córregos do Município de Castelo, Estado Do Espírito Santo. *Revista Agro@Mambiente On-Line* 8, 194-203. 2014.
- DODDS, W., SMITH, V. H. Nitrogen, phosphorus, and eutrophication in streams. *Inland Waters* 6, 155-164. 2016.
- GOTTELI, N.J. & COLWELL, R.K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4: 379-391. 2001.
- HUBAREVA, E., L.; SVETLICHNY, A.; ISINIBILIR, K. M. Fate of the Black Sea *Acartia clausi* and *Acartia tonsa* (Copepoda) penetrating into the Marmara Sea through the Bosphorus. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 76(1): 131-140. 2008.
- HUMES A. G. How many copepods?. *Hydrobiologia* 292-293(1):1-7. 1994.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Estações e Dados. 2019. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/ CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. *Salinópolis/PA*. Disponível em: <https://www.cptec.inpe.br/previsao-tempo/pa/salinopolis>.
- KRUMME, U.; LIANG T. H. Tidal-induced changes in a copepod-dominated zooplankton community in a macrotidal mangrove channel in Northern Brazil. *Zoological Studies* 43(2): 404-414. 2004.
- LANDA, G. G.; BARBOSA, F. A. R.; RIETZLER, A. C.; BARBOSA, P. M. M. *Thermocyclops decipiens* (Kiefer, 1929) (Copepoda, Cyclopoida) as indicator of water quality in the state of Minas Gerais, Brazil. *Braz. arch. biol. technol.* v.50. 2007.
- LEITE, N. R.; PEREIRA, L. C. C.; COSTA, R. M. Distribuição temporal do mesozooplâncton no furo Muriá, Pará, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.*, Belém, v. 4, n. 2, p. 149-164, 2009.
- LOBATO, W. T. S.; ALMEIDA, G. M.; ALVES, K. N. A.; SOUZA, A. M. B.; LIMA, B. M.; LIMA, E. S. F.; SOUZA, A. A. S.; LIMA, M. J. A. Precipitação pluviométrica mensal e anual do município de Tracuateua, Pará. *Agroecosistemas*, v. 10, n. 2, p. 255 – 272, 2018.
- MAGALHÃES, A. L. P.; COSTA, R. M.; LIANG, T. H.; PEREIRA, L. C. C.; RIBEIRO, M. J. S. Spatial and temporal distribution in density and biomass of two *Pseudodiaptomus* species (Copepoda: Calanoida) in the Caeté river estuary (Amazon region – North of Brazil). *Brazilian Journal of Biology* 66: 421-430. 2006.

- MAGALHÃES, A., N. R.; LEITE, J. G. S.; SILVA, L. C. C.; PEREIRA, R. M. Seasonal variation in the copepod community structure from a tropical Amazon estuary, Northern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 81(2): 187-197. 2009.
- MARTINS, A. A. V.; COSTA, R. M.; PEREIRA, L. C. C. Distribuição espaço-temporal da comunidade zooplancônica de uma lagoa costeira artificial na região amazônica, Bragança, Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais* 1(3): 103-111. 2006.
- MELO, N. F. A. C.; PAIVA, R. S.; SILVA, M. M. T. Considerações ecológicas sobre o zooplâncton do lago Bolonha, Belém, Pará, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, Belém, v. 1, n. 1, p. 115-125. 2006.
- NOGUEIRA, M. G.; OLIVEIRA, P. C. R.; BRITTO, Y. T. Zooplankton assemblages (Copepoda and Cladocera) in a cascade of reservoirs of a large tropical river (SE Brazil). *Limnetica*, 27 (1): 151-170. 2008.
- PARÁ. Secretaria de Estado de Turismo. Companhia Paraense de Turismo (PARATUR). *Inventário da oferta Turística de Salinópolis*. 2011. Disponível em: http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/inventario_salinopolis.pdf
- POSTA, P. D.; LEME, M. H. A. Variação temporal de cladóceros marinhos em uma região estuarina de Ubatuba, SP, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, v.2. 2015.
- RAZOULS, C.; BOVÉE, F.; KOUWENBERG, J.; DESREUMAUX, N. Diversity and Geographic Distribution of Marine Planktonic Copepods. 2015.
- RODRIGUES, T. K.; BARRETO, S. A.; SOUZA, E. S. Expansão urbana e dinâmica marinha da praia da costa no município de barras dos coqueiros – Sergipe. XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada/ I Congresso Nacional de Geografia Física. Unicamp. 2017.
- SANCHES, A. K.; CAMARGO, A. F. M. Efeitos da poluição orgânica em um ambiente de mangue da ilha de Cananéia: Evidências a partir de variáveis físico-químicas e composição do zooplâncton. *Naturalia*, São Paulo, 20: 125-133. 1995.
- SANTOS, E. P. D.; MEURER, B. C. Densidade dos copépodes *Temora stylifera* (Dana, 1849) e *Temora turbinata* (Dana, 1849) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista BioUSU* 2: 27 – 35. 2016.
- SOUSA-PEREIRA, P. E.; CAMARGO, A. F. M. Efeito da salinidade e do esgoto orgânico sobre a comunidade zooplancônica, com ênfase nos copépodes, do estuário do rio Itanhaém, Estado de São Paulo. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, 26 (1): 9-17. 2004.
- SULLIVAN, B. K.; COSTELLO, J. H.; VAN KEUREN, D. Seasonality of the copepods *Acartia hudsonica* and *Acartia tonsa* in Narragansett Bay, RI, USA during a period of climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 73: 259-267. 2007.

CAPÍTULO IV

CARTILHA INTITULADA: “A GRANDE IMPORTÂNCIA DE PEQUENOS SERES MARINHOS: ZOOPLÂNCTON”

Marcos Felipe Bentes Cansação Pereira

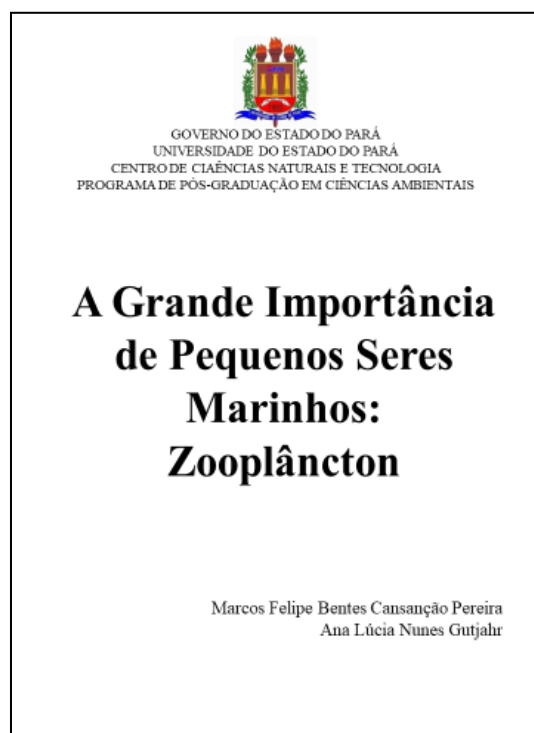
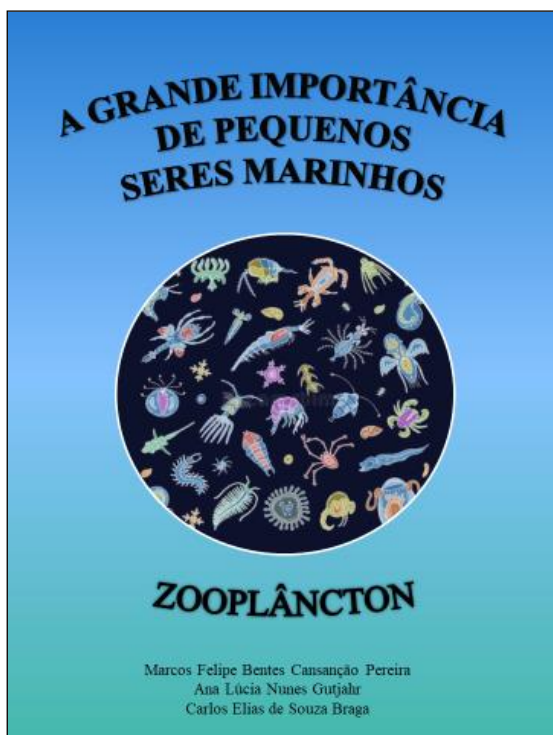
Ana Lúcia Nunes Gutjahr

Lucinice Ferreira Belucio

Esta cartilha é ilustrada e reúne informações sobre os principais grupos de zooplâncton marinho, destacando algumas características, como morfologia, habitat, fatores abióticos que influenciam na comunidade, além das ações antrópicas que afetam a vida destes organismos. Todas as informações contidas na cartilha estão em linguagem simples e clara para facilitar a compreensão do leitor de qualquer faixa etária e nível educacional.

Esperasse que esta cartilha seja um instrumento de estímulo à mudanças de hábitos e comportamentos de frequentadores e trabalhadores da região litorânea do município de Salinópolis e que o conhecimento científico, contido nesta, seja compartilhado e incorporado ao saber popular.

Esta cartilha foi apresentada no VIII Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, da Universidade do Estado do Pará, realizado em Belém, Pará, no período de 11/12 a 13/12/2019. Na ocasião, foi firmado o compromisso de voltar a local de estudo para distribuição da cartilha nas praias e em escolas do município de Salinópolis.



Apresentação

A cartilha “A grande Importância de Pequenos Seres Marinhos: zooplâncton” reúne informações sobre um grande grupo de organismos microscópicos, que fazem parte da biodiversidade marinha.

A fauna planctônica, o qual se refere ao zooplâncton, desenvolve inúmeros serviços ecológicos no ambiente marinho, como na cadeia trófica, onde mesmo é considerado como elo entre produtores e consumidores superiores. Estes organismos são muito pequenos, entretanto, é o grupo de animais mais representativo dentro do ambiente marinho, podendo ser encontrado em diversos lugares de água do planeta e até em terras úmidas.

Esta cartilha é fruto de um trabalho de dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará (PPGCA/UEPA), que contou com a parceria e apoio da Universidade Federal do Pará. A dissertação de mestrado em questão realizou um estudo ambiental da região litorânea do município de Salinópolis/PA, através da bioindicação por zooplâncton durante o ano de 2019.

Todas as informações apresentadas nesta cartilha são apresentadas em linguagem simples e clara para facilitar a compreensão do leitor de qualquer faixa etária e nível educacional. Nesta, destaca-se a diversidade do grupo, suas características morfológicas e sua importância ambiental na natureza. Deste modo, essa cartilha é fruto de grande importância, pois poderá servir como uma fonte de conhecimento científico, principalmente pelo fato dos zooplânctons atuarem no ambiente marinho como grandes bioindicadores e serem pouco conhecidos pelo ser humano.

Sumário

Introdução	6
Mas afinal, o que são os zooplânctons?	7
1. Características dos zooplânctons	8
1.1 Morfologia e diversidade de zooplânctons.....	8
2. Funções Ambientais do zooplâncton	10
2.1 Cadeia trófica marinha	10
2.2 Bioindicadores	12
3. Fatores que influenciam a comunidade zooplânctônica	13
4. Ameaças à vida dos organismos planctônicos	14
5. Algumas curiosidades	16
Considerações finais	17

Introdução

Os mares e oceanos são os maiores ambientes aquáticos do nosso planeta, o que ocupa cerca de 71% da superfície da terra, enquanto que a água doce ocupa somente 2%. As suas variadas características físicas (temperatura, pressão atmosférica, condutividade elétrica) e químicas (salinidade, oxigênio, pH), o volume e a profundidade dos mares e oceanos propiciam que haja grande número e variedade de organismos de diferentes tamanhos, formas, cores e hábitos.

É importante ressaltar que o mar foi uma das principais vias de transporte para o homem desde os primórdios da sociedade. Devido as grandes expedições oceanográficas, mares e oceanos começaram a ser amplamente estudados, o que levou ao conhecimento de animais que até então eram desconhecidos.

Em 1887, Viktor Hensen, cientista e professor alemão, introduziu o termo plâncton a um grupo de organismos pequenos que habitava e ficava suspenso na coluna d'água. Hensen, desde então, é considerado o "Pai da ecologia quantitativa do plâncton", difundindo a ideia de plâncton como a fertilidade dos ambientes de água salgada e doce.

De qualquer forma, mesmo os seres planctônicos sendo pequenos, sua importância é enorme! Em lagos, estuários e no mar, o zooplâncton (a parte animal do plâncton) é uma comunidade superimportante, pois serve de alimento a muitos organismos, como os peixes. O que isso significa? sem o zooplâncton não haveria peixes no mundo!

No entanto, uma triste notícia vem assombrando o meio ambiente marinho, pois, segundo pesquisas, até 2050 haverá mais plásticos nos oceanos do que peixes. A poluição, como aquele copo de plástico, aquele canudo que você joga nas praias demora anos para se deteriorar e desaparecer, e seus micro pedaços contaminam os zooplânctons, ocasionando a sua morte e, consequentemente, a morte de peixes que se alimentam desses bichinhos.

6

Mas afinal, o que são os zooplânctons?

O zooplâncton são pequenos animais que vivem em todos os ambientes aquáticos do planeta, sendo menores que a cabeça de um alfinete, outros quase do tamanho da ponta de um lápis (figura 1) ou até maiores, como alguns cnidários.



Figura 1: comparação de tamanho entre um organismo zooplânctônico e a ponta de um lápis.

No século XIX, em 1890, um zoólogo alemão, chamado Ernest Haeckel, redefiniu o significado de plâncton, cuja definição é usada até os dias de hoje: "é a comunidade de organismos cuja capacidade de locomoção é nula ou muito baixa, de tal modo que a sua distribuição horizontal em maior escala, é determinada pelo deslocamento das águas que habitam e não por sua própria motilidade". O que isto quer dizer? Quer dizer que todos estes organismos possuem a capacidade de se locomover, mas não conseguem ir contra a correnteza e são carregados pelos movimentos das águas nas quais eles vivem.

7

1. Características dos zooplânctons

1.1. Morfologia e diversidade de zooplânctons

Por pertencerem a diversos grupos de animais, não existe uma única forma que defina estes organismos. No entanto, há um grupo que domina o ambiente marinho, chamado de Copepodes. Em pesquisas científicas, mais de 50% do total das amostras marinhas são do grupo Copepoda.

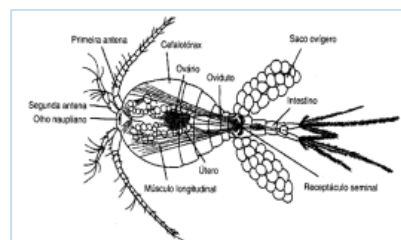


Figura 2: anatomia externa de Copepoda.

Estes apresentam, em maioria das vezes, corpo dividido em cefalotórax, tórax e abdômen, sendo sua extremidade anterior arredonda ou pontiaguda. Em geral, são organismos que não possuem coloração, sendo, portanto, transparentes. Estes microrganismos aquáticos podem variar de 1 a 5 mm de tamanho.

Você sabia?

A palavra plâncton vem do grego "planktos", que significa errante, que deriva. Esse nome faz referência aos hábitos de vida dos animais zooplânctônicos que ficam, em grande maioria, na coluna d'água sendo carregados pelas correntezas.

8

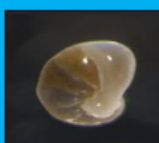
Quadro 1: diversidade dos grupos zooplânctônicos marinhos.



Cnidaria
Alguns estágios de desenvolvimento destes organismos, caracterizados pela presença de uma estrutura chamada cnida, fazem parte do zooplâncton. Habitam costas e o fundo dos oceanos. Água-viva e anêmonas-do-mar fazem parte deste grupo.



Chaetognatha
São predadores marinhos vorazes que utilizam seus ganchos e dentes, características marcantes do grupo, para pegar suas presas e imobilizá-las com neurotoxinas. Neste grupo estão presentes duas ordens: Phragmophora e Aplousophora.



Foraminifera
Os foraminíferos formam um grande grupo de protistas. Possuem uma concha, que pode conter uma ou mais câmaras sendo todas ligadas por uma pequena abertura chamada forâmen. Neste estão presentes as classes: Allogromiida, Carterinida, Globigerinida, Lagenida, Miliolida e Textulariida.



Decapoda
Um grupo de crustáceos que tem seus estágios larvais pertencentes ao zooplâncton. Nele está inserido os camarões, caranguejos, siris e lagostas, sendo organismos de grande importância econômica.

Fotos: Jonathan Bréd, 1992, Christopher Taylor, 2011, Peter Bryant, 2012, Hannes Grobe, 2017.

9

2. Funções Ambientais do Zooplâncton

2.1. Cadeia trófica marinha

O processo de entrada de energia no ambiente marinho começa a partir dos produtores (fitoplânctons) que realizam a fotossíntese.



Os zooplânctons, por sua vez, alimentam-se dos produtores e transferem esta energia para outros consumidores.



Assim, peixes e outros grandes mamíferos, como as baleias, consomem o zooplâncton, sendo, desta forma, a sobrevivência destes grandes animais dependentes destes pequenos.



Por isto, pesquisadores consideram ambientes marinhos, ecologicamente saudáveis como aqueles em que organismos zooplânctônicos estejam em abundância e riqueza equilibradas.

10

O zooplâncton é considerado como o segundo e importante elo da cadeia alimentar dos ecossistemas aquáticos: estes organismos alimentam-se do fitoplâncton e do bacterioplâncton, agindo como consumidores primários, apesar de haver neste grupo alguns predadores, e, por sua vez, servem de alimentação a organismos maiores (figura 2).

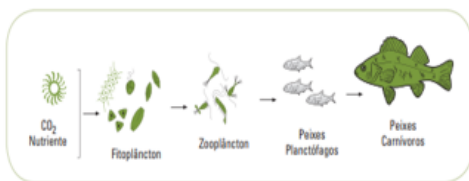


Figura 3: Representação da cadeia trófica marinha.

Apesar de se dizer que os zooplânctons têm pouca capacidade de locomoção, uma vez que apenas possuem cílios, flagelos ou barbatanas rudimentares, grande parte destes organismos tem a capacidade de realizar migrações verticais na coluna de água, alterando a sua densidade relativamente à da água, o que faz com estes organismos sejam amplamente distribuídos. Por isso, Viktor Hansen, professor e pesquisador Alemão, definiu o plâncton como os componentes fertilizantes dos ambientes marinhos.

Você sabia?

A baleia-azul pode comer até 4 toneladas do Krill, um tipo de camarãozinho, por dia e bilhões de toneladas de plâncton. O krill também faz parte do zooplâncton e é um importante alimento para grandes mamíferos marinhos.

11

2.2. Bioindicadores

Bioindicadores são espécies, grupos de espécies ou comunidades biológicas cuja presença, abundância e riqueza são indicativos biológicos de uma determinada condição ambiental.



Os bioindicadores são importantes para indicar como determinados fatores, sejam eles ocasionados pelo homem ou pela natureza, possam ser potencialmente impactantes dentro de um ecossistema, representando, desta maneira, importante ferramenta na avaliação da integridade ecológica.



As espécies zooplânctônicas são consideradas bioindicadoras por refletirem rapidamente a poluição provocadas por ações humanas, o que fornece, assim, informações sobre as extensões dos impactos ambientais e a condição do meio ambiente. Pode-se afirmar, então, que esses organismos são os mais adequados para determinar quantitativamente ou qualitativamente o estado de um ecossistema aquático, já que fornecem respostas aos problemas ambientais antes mesmo da percepção humana.

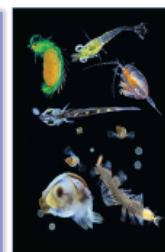


Figura 4: zooplânctons marinhos.

Você sabia?

Estes pequenos invertebrados, como os foraminíferos, são utilizados também dentro da paleoecologia (ciência que estuda o modo de vida de organismos extintos) para observar como era a dinâmica dos ecossistemas no início da vida marinha, pois suas conchas de calcário viram fósseis que perduram por milhares de anos.

12

3. Fatores que Influenciam a Comunidade Zooplancônica

O tipo de ambiente aquático o qual o organismo vive (Oceanos, estuários e rios) e a composição de espécies de fitoplânctons.

Os zooplânctons são fortemente controlados pela precipitação, pois algumas espécies só surgem em períodos onde há grande quantidade de chuvas, quando a água salgada está salobra.

A eutrofização (excesso de nutrientes) pode ocasionar o crescimento de algas marinhas tóxicas que podem desfavorecer o crescimento da comunidade.

Os ventos que fazem parte das massas de ar que percorrem os oceanos podem influenciar na distribuição destes organismos, pois os mesmos são facilmente carregados.

Como em grande parte dos organismos, os zooplânctons utilizam o oxigênio para realizar seus processos metabólicos, por isso o nível de oxigênio dissolvido na água é importante para manutenção da vida destes animais.

Alguns zooplânctons não toleram grandes mudanças de temperaturas, tendo alguns preferência pelas águas quentes dos oceanos ou as águas mais frias dos rios.

Como são organismos carregados pelas águas, as correntes marítimas influenciam diretamente na comunidade, pois, em alguns casos, esta variável influencia na presença de espécies que podem não ser comuns em determinados ambientes.

13

5. Algumas Curiosidades

Só contando as espécies de Copepoda no mar, seu número é muito maior do que as de inseto na terra.

Alguns organismos zooplancônicos, como os rotíferos, podem realizar o processo de criptobiose, que perdem água do seu corpo e reduzem seu metabolismo. Estes organismos podem permanecer anos assim até encontrar um ambiente adequado para sua sobrevivência.

Algumas espécies não necessitam do macho para reprodução. As fêmeas realizam o processo de partenogênese e produzem clones de si mesma.

Zooplânctons da ordem Mormonilloida podem viver em até 4000 metros de profundidade nos oceanos.

Cerca de 75% dos organismos copépodes, da ordem Siphonostomatoida, são parasitas de peixes e podem comprometer o seu desenvolvimento.

Há um estrutura na maioria dos zooplânctons que são chamadas de birreme, ou seja, como se fossem remos que auxiliam em suas locomoções.

Os Chaetognathas possuem estruturas mecanorreceptoras que percebem a movimentação de outros animais na água e, assim, conseguem ser precisos na captura de suas presas.

Os zooplânctons são seres cosmopolitas, ou seja, estão presentes em todo ambiente de água no planeta terra, podendo suportar diversas variáveis ambientais. Ao mesmo tempo, são sensíveis a variações em seu habitat, por isso precisa-se cuidar do mar e outros ambientes aquáticos para que estes bichinhos não sumam.

16

Esgoto: os efluentes que são jogados diretamente no mar sem nenhum tipo de tratamento, podem trazer consigo elementos tóxicos que impossibilitam a vida dos animais zooplancônicos, já que isto perturba e modifica as condições ambientais do ecossistema marinho.



Figuras 6 e 7: Rastro de esgoto sendo levado direto para o mar.
Fonte: autores, 2019.

15

4. Ameaças a vida dos organismos planctônicos


Aquecimento global: Como todos os seres fotossintetizantes, o fitoplâncton precisa de luz do sol e nutrientes para crescer. Mas, como consequência do aumento de temperatura na terra, oceanos se tornam mais quentes e ficam mais estratificados, criando uma "zona morta" na superfície, onde menos nutrientes chegam das camadas mais profundas. Com a diminuição dos fitoplânctons, os zooplânctons possuem menos disponibilidade de alimentos, o que ocasiona competitividade e diminuição no número desses organismos.

Plástico: este material, quando se decompõe, não desaparece definitivamente do ambiente. Transforma-se, então, em partículas menores, chamado de microplástico que podem ser ingeridos pelos zooplânctons, contaminando-os e afetando a cadeia trófica marinha, atingindo peixes e, conseqüente, o ser humano que se alimenta dos mesmos (figura 5).



Figura 5: Microplásticos passando por níveis tróficos marinhos.
Fonte: EurekAlert, 2014.

14

 **Considerações Finais**

Ao observar os diversos papéis ecológicos realizados pelos zooplânctons, é de suma importância manter em equilíbrio a vida desses organismos para que o ambiente marinho esteja saudável. Preservá-los é também preservar a vida na terra, pois o oxigênio que respiramos, o peixe e os diversos mariscos que são consumidos diariamente no mundo, advêm do ambiente marinho, o que é mantido, principalmente, por organismos planctônicos. Não poluir as praias, não jogar esgoto sem nenhum tipo de tratamento no oceano, são medidas que auxiliam na manutenção da vida plactônica.

Agradecimentos:
À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nivel Superior (CAPES) pela bolsa concedida ao primeiro autor, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará (PPGCA/UEPA).

17



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Resultados deste estudo evidenciaram o município de Salinópolis como importante polo turístico no estado do Pará. No entanto, observou-se a carência de infraestrutura, principalmente quando se trata de saneamento básico. Foi observado que este serviço inexistente ou, muitas vezes, é precário e que a sua implementação se demonstra urgente, haja visto que o serviço de tratamento de esgoto mantém a saúde e bem-estar dos usuários, pois muitas doenças, principalmente as veiculadas pela água, têm o seu ciclo interrompido, além de preservar o meio ambiente e a característica paisagística das regiões litorâneas, influenciando positivamente no turismo e na economia local.

Com isso, a percepção dos banhistas em relação a poluição marinha demonstrou que a falta de infraestrutura contribui para o aumento de resíduos sólidos nas praias, pois, embora fosse observado um esforço por parte do poder público em manter a limpeza do espaço, os usuários indicaram ainda observar diversos resíduos, principalmente o plástico, e que dispor de mais lixeiras poderiam mitigar este problema.

Além disso, Salinópolis se demonstra como importante polo turístico dentro o estado do Pará ao ser observado que, de modo geral, os turistas que visitam as praias advêm de outras cidades e outros estados. Desta maneira, esse fator também é importante para economia do município, que principalmente no período de férias e feriados tem seu mercado financeiro movimentado e a economia local em alta, o que reflete de forma direta na entrada de capital para os habitantes do município. Esta dinâmica econômica pôde-se constatar através do rendimento dos comerciantes da praia do Atalaia, onde os mesmos apresentaram ter uma renda de 5 a 10 salários mínimos.

ANEXOS E APÊNDICES

Anexo A – Normas de publicação da Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente (artigo 1)

Apresentação e escopo da Revista

A revista Desenvolvimento e Meio Ambiente (DMA) é editada pelo Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento (PPGMADE) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Os principais objetivos da revista são publicar artigos de qualidade sobre temas socioambientais nos âmbitos local, nacional e internacional e divulgá-los amplamente em vários circuitos acadêmicos. Ancorado em uma perspectiva interdisciplinar, o foco central da revista é a discussão de problemáticas que se inscrevam na intersecção entre sociedade e natureza. Seu foco socioambiental busca uma visão inovadora, multidimensional e abrangente, que se origine em um diálogo profundo entre os vários campos do conhecimento científico. Artigos de caráter estritamente disciplinar ou de natureza exclusivamente técnica deverão ser encaminhados para outros periódicos e não serão considerados para publicação, independentemente da sua qualidade.

A DMA não cobra taxas de submissão, publicação ou de processo editorial. Os Direitos Autorais sobre trabalhos publicados nesta revista são do autor, com direitos de primeira publicação para a revista. O conteúdo dos trabalhos publicados é de inteira responsabilidade dos autores. A DMA adota licenças Creative Commons (CC) para distribuição de seus artigos, nas condições BY-NC-ND. Como a revista é de acesso público (open access), os trabalhos são de uso gratuito em aplicações educacionais e não-comerciais. Os nomes e endereços de email neste site serão usados exclusivamente para os propósitos da revista, não estando disponíveis para outros fins.

Estrutura e formatação dos manuscritos

A DMA publica trabalhos em português, inglês, espanhol e francês. Os manuscritos devem ser enviados em sua língua original, sendo obrigatório título, resumo e palavras-chave na língua original, em português e inglês. Devem ser digitados em OpenOffice ou MS Word (salvos na extensão .doc ou .docx), em tamanho de folha A4, margens superior e inferior de 2,5 cm e esquerda e direita de 3,0 cm, com 1,5 de espaço entre linhas, fonte Times New Roman tamanho 12, texto alinhado à esquerda e todas as páginas numeradas. A DMA não disponibiliza arquivo de layout.

As tabelas e figuras devem estar numerados em algarismos arábicos, com legendas em fonte tamanho 10 e inseridos ao longo do texto, no primeiro ponto conveniente após sua primeira menção.

São aceitas figuras coloridas, preferencialmente em formato JPEG, embora também sejam aceitáveis os formatos GIF, TIFF, BMP e PNG. Mapas, fotos e gráficos são considerados Figuras e assim devem estar denominados no trabalho. No arquivo com o manuscrito para submissão, a qualidade das figuras deve ser suficiente para avaliação, mas, se necessário, pode ser inferior à versão final, de modo que o arquivo não ultrapasse 5 MB. Se o manuscrito for aceito, as figuras poderão ser novamente fornecidas em melhor resolução para a versão de publicação (no mínimo 300 dpi), devendo ser enviadas separadamente com a respectiva identificação (ex. Figura 1).

Deve-se utilizar a denominação Tabela, independente se o conteúdo é numérico ou textual. Os Quadros são utilizados apenas quando o conteúdo é textual e abrange uma única coluna (Box). As Tabelas devem conter apenas linhas horizontais, evitando-se, sempre que possível, linhas internas. Recomenda-se fortemente que os autores verifiquem artigos já publicados pela revista quanto à formatação das tabelas e figuras.

Os títulos das seções devem estar numerados em algarismos arábicos, destacados em negrito e itálico (ex. 1. Introdução), e as subseções, em qualquer nível, numeradas e apenas em itálico. Os artigos e ensaios não podem passar de 30 páginas e as resenhas de 5 páginas, incluindo figuras, tabelas e referências.

A estrutura dos artigos e ensaios deve ser a seguinte:

- a) Título na língua original, português e inglês;
- b) Resumo (com no máximo 300 palavras) na língua original, português e inglês, acompanhados de três a cinco palavras-chaves em cada um dos idiomas;
- c) Introdução;
- d) Corpo do artigo, com as seções julgadas pertinentes pelos autores;
- e) Agradecimentos (opcional). Utilizar esta seção para mencionar bolsas e fontes de financiamento de pesquisas;
- f) Referências.

As resenhas não necessitam apresentar a estrutura acima. Deve ser apresentada no início a referência completa da obra (conforme as normas para as referências abaixo) na língua original.

As notas de rodapé devem estar no fim da página (e não do documento) e numeradas em algarismos arábicos, fonte Times New Roman tamanho 10, alinhado à esquerda.

Citações e referências

ATENÇÃO: A DMA possui normas próprias para citações e referências e não utiliza as normas da ABNT.

Deve-se evitar a citação de monografias, dissertações, teses, resumos e artigos completos publicados em anais de eventos, bem como relatórios de difícil acesso. Sempre que houver um número de DOI (Digital Object Identifier), indicá-lo ao final da referência. No caso de artigos sem DOI, mas disponíveis em endereços eletrônicos de revistas de livre acesso, indicar o link (“Disponível em: link”) ao final da referência.

As citações e referências devem seguir os exemplos abaixo. Veja também artigos recentemente publicados para exemplos.

Nas citações de obras com três ou mais autores, utilizar et al. após o primeiro autor. Nas referências, manter todos os autores (ou ao menos os três primeiros e et al quando forem muito numerosos). As citações devem estar ordenadas pelo ano. Exemplos para as citações: “segundo Deléage (2007), Toledo & Barrera-Bassols (2009) e Pinheiro et al. (2010)...”; (Deléage, 2007; Toledo & Barrera-Bassols, 2009; Pinheiro et al., 2010); (Moran, 1994, p. 17); (Deléage, 2007a; 2007b). A lista de referências deve estar em ordem alfabética dos autores.

Livro

Vinha, V. (Org.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

Ostrom, E. Governing the commons: the evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press, 1990.

Almeida, J. R. de; Bastos, A. C. S.; Malheiros, T. M.; Silva, M. da D. Política e planejamento ambiental. Rio de Janeiro: THEX Editora, 3. ed., 2004.

Capítulo de livro

Faria, C. A. P. de. A multidisciplinaridade no estudo das políticas públicas. In: Marques, E.; Faria, C. A. P. de F. (Orgs.). A política pública como campo

multidisciplinar. São Paulo: Editora Unesp; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 11-21, 2013.

Davidson-Hunt, I. L.; Berkes, F. Nature and society through the lens of resilience: toward a human-in-ecosystem perspective. In: Berkes, F.; Colding, J.; Folke, C. (Eds.). Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change. Cambridge University Press, 2003. p. 53-82.

Artigos de periódico

Gadda, T. M. C.; Marcotullio, P. J. Changes in Marine Seafood Consumption in Tokyo, Japan. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 26, 11-33, 2012. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/26043/19669>

Walker, P. A. Political ecology: where is the politics? *Progress in Human Geography*, 31(3), 363-369, 2007. doi: 10.1177/0309132507077086

Teses e Dissertações

Bitencourt, N. de L. da R. A problemática da conservação ambiental dos terrenos de marinha: o caso da Orla do Canal da Barra da Lagoa, Ilha de Santa Catarina, Brasil. Florianópolis, Tese (Doutorado em Geografia) – UFSC, 2005.

Documentos em formato eletrônico

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia. Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo, 2007. Disponível em: <www.mct.gov.br/upd_blob/7844.pdf>. Acesso em: jan. 2008.

Constituição, Leis, Decretos e Resoluções

Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. 11. ed. São Paulo, Atlas 1998.

Brasil. Lei n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Brasília: DOU de 11/1/2002.

Brasil. Decreto n.º 5.300, de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei n.º 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Brasília: DOU de 8/12/2004.

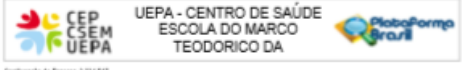
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 004, de 18 de setembro de 1985. Brasília: DOU de 20/1/1986.

Trabalhos em anais de congresso

Moura, R.; Kleinke, M. de L. U. Espacialidades e institucionalidades: uma leitura do arranjo sócio-espacial e do modelo de gestão das regiões metropolitanas do sul do Brasil. In: Anais do Encontro Anual da ANPOCS. Petrópolis, 24 de out., 2000.

APÊNDICE A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA	
Título de Pesquisa: ESTUDO DO AMBIENTE LITORÂNEO DE SALINÓPOLIS, PARA: BIONDIÇÃO POR ZOOPLÂNTON E DIAGNÓSTICO DO DEGRADAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E ESGOTO.	
Investigador: MARCOS FELIPE BENTES CANSANCAO PEREIRA.	
Área Temática:	
Versão: 2	
CAAB: 0570718.0.0000.8767	
Instituição Promotora: Universidade do Estado do Para UEP	
Instituição Financiadora: Financiamento Próprio	
DADOS DO PARECER	
Número do Parecer: 3.234.547	
Apresentação do Projeto:	
<p>O Brasil é um dos países com a maior extensão litorânea do mundo. Rios, estuários, praias e manguezais, sendo por isso muito visitado em decorrência desse grande atrativo para a população, influenciando diretamente na economia local e global. Pelo exposto, a poluição marinha das praias e manguezais tem tomado proporções alarmantes devido ao impacto ambiental. Compreender como isso pode afetar o ambiente marinho, traz benefícios para a qualidade ambiental e para a economia, além de manter e preservar a biodiversidade que vive em regiões costeiras. O estudo do Para possui regiões litorâneas, entre as quais o município de Salinópolis é o local mais visitado, por suas principais praias (Atalaia, Farol Velho, Muquero e Corvinas), que recebe cerca de 300 mil visitantes em uma única temporada. Para compreender como se encontra o ambiente marinho, são utilizadas técnicas modernas, como o zooplâncton, que são organismos extremamente sensíveis a variações ambientais, onde sua presença ou ausência e abundância trazem informações a respeito do ecossistema. Assim, o objetivo deste trabalho é realizar um estudo sobre a condição ambiental na região litorânea no município de Salinópolis, Pará, considerando a biondição por zooplâncton e o diagnóstico do decaimento dos resíduos sólidos e esgoto. Dessa forma serão coletados nos meses de Fevereiro e Julho amostras de zooplâncton, utilizando uma rede pênula de 100 µm de malha e fazendo um armelo vertical, nos pontos amostrais C1 (Cocal), C2 (Praia de Atalaia), C3 (Praia do Farol Velho).</p>	
Endereço: Trav. Presidente, 2023 - UEPA, Campus I - Unidade de Especialidades Datado: Alameda UF: PA Município: 66.601 CEP: 66.090-000 Telefone: (91)3231-1708 E-mail: cep@uemapa@uepa.br	

	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA	
Título de Pesquisa: ESTUDO DO AMBIENTE LITORÂNEO DE SALINÓPOLIS, PARA: BIONDIÇÃO POR ZOOPLÂNTON E DIAGNÓSTICO DO DEGRADAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E ESGOTO.	
Investigador: MARCOS FELIPE BENTES CANSANCAO PEREIRA.	
Área Temática:	
Versão: 2	
CAAB: 0570718.0.0000.8767	
Instituição Promotora: Universidade do Estado do Para UEP	
Instituição Financiadora: Financiamento Próprio	
DADOS DO PARECER	
Número do Parecer: 3.234.547	
Apresentação do Projeto:	
<p>C4 (Praia do Muquero), C5 (Praia das Corvinas) e C6 (Marista). Também serão verificadas as condições abióticas de cada ponto de coleta através da obtenção das características físico-químicas (temperatura, oxigênio dissolvido, pH e índice pluviométrico). Será realizado o mapeamento dos pontos de esgoto que são diretamente lançados na praia, e será feita a aplicação de questionário semi-estruturado aos frequentadores das praias e comerciantes para se verificar como ocorre o despejo de resíduos sólidos. Com todas essas informações, será possível caracterizar ambientalmente as praias do município estudado, com intuito de contribuir para o conhecimento científico e auxiliar nas soluções de possíveis problemas ambientais, como também na preservação do espécies marinhas que são fundamentais ambientalmente e economicamente para o município de Salinópolis.</p>	
Objetivo da Pesquisa: Objetivo Primário: Realizar um estudo sobre a condição ambiental na região litorânea no município de Salinópolis, Pará, considerando a biondição por zooplâncton e o diagnóstico do decaimento dos resíduos sólidos e esgoto. Objetivo Secundário: Identificar e quantificar as espécies de Zooplâncton, na área de estudo; Identificar as variáveis abióticas que exercem maior influência na distribuição, riqueza e abundância do zooplâncton; Realizar o diagnóstico e o mapeamento dos pontos de esgoto lançados na área de estudo; Realizar o diagnóstico do decaimento dos resíduos sólidos na área de estudo; Elaboração de cartilha educativa sobre poluição marinha e seus impactos ambientais, para distribuição aos frequentadores das principais praias de Salinópolis.	
Análise dos Riscos e Benefícios: Riscos: Os pesquisadores e os riscos que eventualmente ocorram serão de ordem subjetiva. Subjetiva diz respeito à reflexão sobre a conduta pessoal do entrevistado, uma vez que a memorização de perfil socioeconômico, das condições de moradia e das condições de ambiente, poderá incluir a um constrangimento dentro das esferas pessoal, profissional e familiar, podendo levá-lo a momentos de baixa-estima e de atitudes depressivas. Nesse sentido, pretende-se junto ao participante promover o diálogo sobre a importância e os benefícios da investigação do estudo, a partir do mesmo se sentir seguro e apto a	
Endereço: Trav. Presidente, 2023 - UEPA, Campus I - Unidade de Especialidades Datado: Alameda UF: PA Município: 66.601 CEP: 66.090-000 Telefone: (91)3231-1708 E-mail: cep@uemapa@uepa.br	

	
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA	
Título de Pesquisa: ESTUDO DO AMBIENTE LITORÂNEO DE SALINÓPOLIS, PARA: BIONDIÇÃO POR ZOOPLÂNTON E DIAGNÓSTICO DO DEGRADAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E ESGOTO.	
Investigador: MARCOS FELIPE BENTES CANSANCAO PEREIRA.	
Área Temática:	
Versão: 2	
CAAB: 0570718.0.0000.8767	
Instituição Promotora: Universidade do Estado do Para UEP	
Instituição Financiadora: Financiamento Próprio	
DADOS DO PARECER	
Número do Parecer: 3.234.547	
Apresentação do Projeto:	
<p>resposta do questionário. Benefícios: Os benefícios gerados por esta pesquisa serão para a sociedade em geral que frequentam e nadam nas praias de Salinópolis, pois os resultados gerados ajudarão a criar ações que melhorem a qualidade ambiental da região litorânea. A comunidade também será beneficiada com uma cartilha educativa baseada em literatura pertinente e nos resultados obtidos no estudo. A cartilha terá linguagem simples, de fácil compreensão e será lançada sobre poluição marinha e seus impactos ambientais nas praias de Salinópolis. A cartilha educativa deverá ser impressa e distribuída gratuitamente para os frequentadores das principais praias. Para isso, se tentará um parceria com a prefeitura de Salinópolis, empresas, setor público e o setor privado, para o financiamento das mesmas.</p>	
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: O projeto de pesquisa intitulado "ESTUDO DO AMBIENTE LITORÂNEO DE SALINÓPOLIS, PARA: BIONDIÇÃO POR ZOOPLÂNTON E DIAGNÓSTICO DO DEGRADAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E ESGOTO" apresenta relevância científica, uma vez que possui o objetivo de diagnosticar a situação das praias do município de Salinópolis, bem como proporcionar redução ambiental na região. Os resultados possibilitarão a melhoria na qualidade da praia, além de contribuir na preservação ambiental de população local e visitantes, impactando diretamente na preservação do meio ambiente deste local.	
Considerações sobre os Termos de Apresentação obrigatória: O projeto de pesquisa apresenta todos os documentos solicitados por esse CEP a saber: Faltas de este material, devido o conteúdo pelos pesquisadores responsáveis. Projeto de pesquisa em versão completa; Declaração de aceite do local de pesquisa assinado e datado pelos responsáveis pelo local; Termo de aceite do orientador assinado, datado e carimbado; TCLE; e o cronograma de pesquisa científica todos revisados e atualizados conforme as solicitações.	
Endereço: Trav. Presidente, 2023 - UEPA, Campus I - Unidade de Especialidades Datado: Alameda UF: PA Município: 66.601 CEP: 66.090-000 Telefone: (91)3231-1708 E-mail: cep@uemapa@uepa.br	

																										
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP																										
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA																										
Título de Pesquisa: ESTUDO DO AMBIENTE LITORÂNEO DE SALINÓPOLIS, PARA: BIONDIÇÃO POR ZOOPLÂNTON E DIAGNÓSTICO DO DEGRADAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E ESGOTO.																										
Investigador: MARCOS FELIPE BENTES CANSANCAO PEREIRA.																										
Área Temática:																										
Versão: 2																										
CAAB: 0570718.0.0000.8767																										
Instituição Promotora: Universidade do Estado do Para UEP																										
Instituição Financiadora: Financiamento Próprio																										
DADOS DO PARECER																										
Número do Parecer: 3.234.547																										
Apresentação do Projeto:																										
<p>Recomendações: Não há recomendações.</p> <p>Conclusões ou Indicações e Luta de Inadaptação: As pendências anteriores foram devidamente atendidas pelos pesquisadores.</p> <p>Considerações Finais e Critério do CEP: Conforme Res. CNS 466/12, a responsabilidade do pesquisador é individual e individual e compreende os aspectos éticos e legais da pesquisa. Nesse sentido, ressaltamos as seguintes atribuições do pesquisador: - Apresentar o protocolo devidamente revisado ao CEP ou à CONEP, aguardando a decisão de aprovação ética, antes de iniciar a pesquisa; - Desenvolver o projeto conforme delineado; - Elaborar e apresentar os relatórios parciais (se) e final; - Apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; - Manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua inteira responsabilidade, por um período de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa; - Encaminhar os resultados da pesquisa para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico integrante do projeto; - Justificar fundamentadamente, perante o CEP ou a CONEP, interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.</p>																										
Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo Documento</th> <th>Assunto</th> <th>Postagem</th> <th>Autor</th> <th>Situação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informações Básicas</td> <td>PD - INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO (TR_1145583).pdf</td> <td>01/03/2019 17:57:26</td> <td></td> <td>Acusado</td> </tr> <tr> <td>Cronograma</td> <td>CRONOGRAMA_ATUALIZADO.docx</td> <td>01/03/2019 17:41:48</td> <td>MARCOS FELIPE BENTES CANSANCAO PEREIRA</td> <td>Acusado</td> </tr> <tr> <td>Outros</td> <td>ACEITE_PESQUISA_VISITANTES.pdf</td> <td>01/03/2019 17:37:56</td> <td>MARCOS FELIPE BENTES CANSANCAO PEREIRA</td> <td>Acusado</td> </tr> <tr> <td>Projeto Detalhado</td> <td>Projeto_detalhado_gabaritoema_brasil.doc</td> <td>01/03/2019 17:21:18</td> <td>MARCOS FELIPE BENTES</td> <td>Acusado</td> </tr> </tbody> </table>		Tipo Documento	Assunto	Postagem	Autor	Situação	Informações Básicas	PD - INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO (TR_1145583).pdf	01/03/2019 17:57:26		Acusado	Cronograma	CRONOGRAMA_ATUALIZADO.docx	01/03/2019 17:41:48	MARCOS FELIPE BENTES CANSANCAO PEREIRA	Acusado	Outros	ACEITE_PESQUISA_VISITANTES.pdf	01/03/2019 17:37:56	MARCOS FELIPE BENTES CANSANCAO PEREIRA	Acusado	Projeto Detalhado	Projeto_detalhado_gabaritoema_brasil.doc	01/03/2019 17:21:18	MARCOS FELIPE BENTES	Acusado
Tipo Documento	Assunto	Postagem	Autor	Situação																						
Informações Básicas	PD - INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO (TR_1145583).pdf	01/03/2019 17:57:26		Acusado																						
Cronograma	CRONOGRAMA_ATUALIZADO.docx	01/03/2019 17:41:48	MARCOS FELIPE BENTES CANSANCAO PEREIRA	Acusado																						
Outros	ACEITE_PESQUISA_VISITANTES.pdf	01/03/2019 17:37:56	MARCOS FELIPE BENTES CANSANCAO PEREIRA	Acusado																						
Projeto Detalhado	Projeto_detalhado_gabaritoema_brasil.doc	01/03/2019 17:21:18	MARCOS FELIPE BENTES	Acusado																						
Endereço: Trav. Presidente, 2023 - UEPA, Campus I - Unidade de Especialidades Datado: Alameda UF: PA Município: 66.601 CEP: 66.090-000 Telefone: (91)3231-1708 E-mail: cep@uemapa@uepa.br																										

Investigador	Projeto	Data	Resultado	Assessor
	Projeto_instalacao_plataforma_brasido	01/03/2019 17:41:48	CANSAÇAO DESIDIA	Acerto
TCE / Tercos de Assessoria / Justificativa do Avaliação	file_justificado.pdf	01/03/2019 17:20:42	MARCOS FELIPE BENTES CANSAÇAO DESIDIA	Acerto
Outros	avalia_do_local_da_pesquisa.pdf	12/01/2019 15:31:37	MARCOS FELIPE BENTES CANSAÇAO DESIDIA	Acerto
Outros	Acata_orientador.pdf	12/01/2019 15:29:53	MARCOS FELIPE BENTES CANSAÇAO DESIDIA	Acerto
Folha de Rosto	folha_do_rosto.pdf	12/01/2019 14:57:13	MARCOS FELIPE BENTES CANSAÇAO DESIDIA	Acerto

Situação do l'aveca:
Aprovado

Necessária Apreciação da CONEd?
Não

BELEM, 30 de Março de 2019

Assinado por:
Ana Carolina Vindigel Soares
(Coordenadora)

Endereço: Trav. Presidente, 2023 - UPA, Campus I - Unidade de Especialidades
 Cidade: Belém CEP: 66.099-600
 UF: PA Município: Belém E-mail: cep.orienta@pucpa.com
 Telefone: 011(51) 371-1700

mp/2019/03

APÊNDICE B – TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TCLE BASEADO NAS DIRETRIZES CONTIDAS NA RESOLUÇÃO CNS Nº466/2012, MS

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa intitula-se "Estudo do ambiente litorâneo de Salinópolis, Pará: bioindicação por zooplâncton, percepção ambiental e mapeamento das fontes de contaminação" e está sendo desenvolvida por Marcos Felipe Bentes Cansanção Pereira, do Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciências Ambientais, da Universidade do Estado do Pará (UEPA), sob a orientação da Professora Dra. Ana Lúcia Nunes Gutjahr. O financiamento e despesas decorridas desta pesquisa são mantidas por recursos próprios e através de bolsa de Pós-Graduação financiada pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

O objetivo desta pesquisa é realizar um estudo sobre a condição ambiental na região litorânea no município de Salinópolis, Pará, considerando a bioindicação por zooplâncton e o diagnóstico do descarte dos resíduos sólidos e esgoto, a fim de contribuir para o diagnóstico ambiental das praias de Salinópolis e propor ações que minimizem o problema de descarte de lixo nas praias.

Sua participação não é obrigatória e a qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará em prejuízos financeiros ou de qualquer outra natureza.

Os riscos da sua participação nesta pesquisa são apenas de ordem subjetiva, podendo haver constrangimento e momentos de baixa-estima, pois, a sua participação consistirá em fornecer informações por meio de um questionário para determinação do perfil socioeconômico, além de informações sobre a sua frequência nas praias de Salinópolis. Qualquer dano ocasionado aos participantes no momento ou posterior a pesquisa, poderá ser solicitado acompanhamento psicológico, o qual os pesquisadores irão encaminhá-lo (a) para o setor responsável da Universidade do Estado do Pará e darão todo o apoio necessário.

Solicitamos a sua colaboração para responder um questionário semiestruturado sobre seu perfil socioeconômico e sobre o lixo nas praias de Salinópolis, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de Biologia e publicar em revista científica nacional e ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto, sendo, somente, os pesquisadores deste trabalho os responsáveis por guardar, arquivar e/ou descartar em local seguro e secreto os nomes dos participantes, mantendo assim a sua privacidade. No entanto, o sigilo pode eventualmente ser quebrado de maneira involuntária e não intencional por perda ou roubo de documentos, computadores, Pen Drive e outros. Caso isto ocorra, o pesquisador garante indenização por eventuais danos morais.

Esclarecemos que sua participação (somente pessoas de 18 anos ou a cima) no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição (se for o caso). Os pesquisadores estarão à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Caso você concorde em participar, assine este documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua e, a outra, do pesquisador responsável. No caso de você precisar de esclarecimentos posteriores, ao final da página 2 seguem os telefones e o endereço do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, seja agora ou a qualquer momento.

Este projeto foi submetido a um Conselho de Ética em Pesquisa (CEP), que faz parte da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP – uma comissão do Conselho Nacional de Saúde – CNS, criada através da Resolução 196/96 e com constituição designada pela Resolução 246/97, com a função de implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, aprovadas pelo Conselho, onde os mesmos podem auxiliá-los com esclarecimentos ou danos eventualmente ocorridos nesta pesquisa. Telefone e endereço do Conselho pode ser encontrado no final desta página.

Declarações dos Pesquisadores

Nós, Marcos Felipe Bentes Cansanção Pereira e Ana Lúcia Nunes Gutjahr, pesquisadores responsáveis pela pesquisa intitulada "Estudo do ambiente litorâneo de Salinópolis, Pará: bioindicação por zooplâncton e diagnóstico do descarte de resíduos sólidos e esgoto" declaramos que: Assumimos o compromisso de cumprir os Termos da Resolução nº 466/12, de 12 de Dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e demais resoluções complementares à mesma (240/97, 251/97, 292/99, 340/2004 e 510/16); Assumimos o compromisso de zelar pela privacidade e pelo sigilo das informações, que serão obtidas e utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa; os materiais e as informações obtidas no desenvolvimento deste trabalho serão utilizadas apenas para atingir os objetivos previstos nesta pesquisa e não serão utilizados para outros fins sem o devido consentimento dos participantes; os materiais e os dados obtidos ao final do trabalho serão arquivados pelo período de 5 anos sob a responsabilidade de Marcos Felipe Bentes Cansanção Pereira; que também será responsável pelo descarte dos materiais e dados, caso os mesmos não sejam estocados ao final da pesquisa; os resultados da pesquisa serão tomados públicos através de publicações em periódicos científicos e/ou em encontros científicos, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos da pesquisa; o CEP - UEPA/CCBS será comunicado da suspensão ou do encerramento da pesquisa por meio de relatório ou na ocasião da suspensão ou do encerramento da pesquisa com a devida justificativa; o CEP-UEPA/CCBS será imediatamente comunicado se ocorrerem efeitos adversos resultantes desta pesquisa com o participante; declaramos que esta pesquisa ainda não foi iniciada. Apresentaremos relatório final desta pesquisa ao CEP-UEPA/CCBS.

Marcos Felipe Bentes Cansanção Pereira
Pesquisador (a) responsável

Dra. Ana Lúcia Nunes Gutjahr
Pesquisador (a) responsável

Considerando que fui informado (a) dos objetivos e da relevância do estudo proposto, de como será minha participação, dos procedimentos e riscos decorrentes deste estudo, declaro meu consentimento em participar da pesquisa, como também concordo que os dados obtidos na investigação sejam utilizados para fins científicos (divulgação em eventos e publicações). Estou ciente que receberei uma via desse documento.

Salinópolis, _____ de _____ de _____

Assinatura do participante

Contato com o Pesquisador responsável e do Conselho de Ética em Pesquisa (CEP):

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o pesquisador Marcos Felipe Bentes Cansanção Pereira, Telefone: (91) 983322615, endereço profissional: UEPA/CCSE, Tv. Djalma Dutra, s/n - Telégrafo, Belém - PA, 66050-540, ou para o CEP do centro de saúde escola do marco, Endereço: Trav. Perebeubí, 2623 - Marco, UEPA/CCBS - Campus II, Unidade das Especialidades, Telefone: 31311760, E-mail: cep.csa.uepa@gmail.com

2/2



Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado
Tv. Enéas Pinheiro, 2626, Marco, Belém-PA, CEP: 66095-100
www.uepa.br/paginas/pcambientais

