

**GABRIEL HENRIQUE FERREIRA DA SILVA**

**CONSERVANDO O NOSSO SUSTENTO: A IMPORTÂNCIA DOS PRADOS DE  
ANGIOSPERMAS MARINHAS PARA O LITORAL DO BRASIL**

**Recife,**

**Julho/2023**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO**  
**BACHAREL EM ENGENHARIA DE PESCA**

**CONSERVANDO O NOSSO SUSTENTO: A IMPORTÂNCIA DOS PRADOS DE**  
**ANGIOSPERMAS MARINHAS PARA O LITORAL DO BRASIL**

**GABRIEL HENRIQUE FERREIRA DA SILVA**

Trabalho de Equiparação do Estágio Supervisionado Obrigatório ESO apresentado ao Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como exigência para obtenção do Bacharel em Engenharia de Pesca.

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Karine Matos Magalhães**  
**Orientador**

**Recife,**  
**Julho/2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S586c Silva, Gabriel Henrique Ferreira da Silva  
Conservando o nosso sustento: A importância dos prados de angiospermas marinhas para o litoral do Brasil / Gabriel Henrique Ferreira da Silva Silva. - 2023.  
54 f. : il.
- Orientadora: Karine Matos Magalhaes.  
Inclui referências e apêndice(s).
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Engenharia de Pesca, Recife, 2023.
1. Ecossistema costeiro. 2. Seagrass Contributions to People - SCP. 3. Pesca artesanal. 4. Segurança alimentar. I. Magalhaes, Karine Matos, orient. II. Título

CDD 639.3

---

**Gabriel Henrique Ferreira da Silva**

**CONSERVANDO O NOSSO SUSTENTO: A IMPORTÂNCIA DOS PRADOS DE  
ANGIOSPERMAS MARINHAS PARA O LITORAL DO BRASIL**

MICE julgado adequada para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Pesca. Defendida e aprovada em 02/08/2023 pela seguinte Banca Examinadora.

---

**Prof<sup>a</sup> Dra. Karine Matos Magalhães**

Orientadora

Departamento de Biologia

Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof. Dr. Paulo Guilherme Vasconcelos de Oliveira**

Membro titular

Departamento de Pesca e Aquicultura

Universidade Federal Rural de Pernambuco

---

**Prof. Dr. Rodrigo Felipe Rodrigues do Carmo**

Membro titular

Departamento de Biologia

Universidade Federal Rural de Pernambuco

## Dedicatória

*Dedico este trabalho ao meu tio Jorge, (in memoriam),  
o eterno pescador do Pina, que me ensinou a viver entre  
os mares e muros da vida.*

## **Agradecimento**

*Primeiramente queria agradecer a Deus, por me dar a permissão de viver cada dia para lutar pelos meus sonhos e objetivos, gratidão sempre.*

*Aos meus guias e protetores espirituais, que me deram o conforto, a proteção, a sabedoria e abriram meus caminhos para que eu pudesse seguir minha jornada neste plano, Axé.*

*À UFRPE por ter me recebido de braços abertos e por ter me proporcionado recursos e ferramentas para minha evolução todos os dias.*

*Aos professores do Departamento de Pesca e aquicultura por todo apoio e dedicação para me passar essa bagagem de conhecimento que tenho hoje, e criado um ambiente propício para a meu crescimento profissional.*

*Ao CNPQ pelo fomento a minha bolsa de Iniciação Científica, que foi fundamental para me manter e conseguir finalizar a graduação.*

*À minha orientadora, Karine Matos Magalhães, pela oportunidade e por sempre acreditar no meu potencial, pelos desafios, ensinamentos e puxões de orelhas que foram fundamentais para minha evolução como pessoa e profissional da área, gratidão eterna.*

*À equipe do Laboratório de Ecossistemas Aquáticos (LEAqua), pelas discussões, correções, apoio e amizade, mostrando que unidos podemos vencer os desafios. Vocês foram fundamentais no meu processo de aprendizado, “gratiliz”.*

*À minha mãe, Sandra Rejane da Silva, mulher forte, sinônimo de luta e resiliência, que me ensina a cada dia que devemos levantar a cabeça diante das dificuldades da vida e enfrentar as batalhas com persistência e fé para conseguirmos ter a vitória. Te amo de forma incondicional.*

*À tia Patrícia Morais, gratidão pelas palavras de incentivo, apoio e orações, que me fortaleceram a cada dia.*

*À minha companheira Pamela Alexandrina Feitosa, que esteve comigo nos melhores e piores momentos, mostrando que amar também é incentivar e apoiar o outro nos objetivos da vida, te amo.*

*Aos meus colegas de curso, que tornaram os longos dias de graduação mais leves, proporcionando risadas, troca de experiências, suporte e esclarecimento de dúvidas. Vocês mostram que, independentemente da área, são os responsáveis pelo lema: “A pesca é forte e tem ciência”.*

*Aos meus amigos e amigas que a vida me deu, especialmente Gabriel Hagner e Fernanda Morais, por todo o apoio e palavras de incentivo que me fortaleceram nos momentos difíceis, e por compreenderem a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização desta graduação, mostrando que “Família não é sangue, é sintonia”.*

*A todos aqueles que através de uma conversa, apoio e palavras de incentivo, puderam me fortalecer para continuar nessa minha longa jornada.*

## Resumo

As angiospermas marinhas formam um importante ecossistema costeiro para o desenvolvimento da biodiversidade, em especial de importância econômica e alimentar para comunidades tradicionais pesqueiras. Apesar de sua importância, nas últimas décadas, tais prados vêm sofrendo degradação contínua, resultando na perda do habitat. Dentre as dificuldades em proteger esses prados está a falta do reconhecimento e percepção de sua importância para a população e órgãos governamentais, sendo raramente inseridos em Planos de Manejo. Reconhecer suas contribuições e benefícios para as comunidades pesqueiras é um atributo chave para tomadores de decisão, assim, o presente trabalho teve como objetivo identificar quais são as Contribuições das Angiospermas marinhas para as pessoas (*Seagrass Contributions to People - SCP*) ao longo do litoral brasileiro. Para isto, foi realizada uma revisão sistemática através de descritores inseridos nas bases de dados *Web of Science Group* e *Scopus*, com a seleção dos dados realizada no programa de referências bibliográficas *Mendeley*, utilizando como critério de inclusão trabalhos que abordam as angiospermas marinhas no litoral brasileiro. No total, foram selecionados 129 trabalhos nas bases de dados (124 artigos, 5 capítulos de livros) relativos as seis espécies registradas no litoral brasileiro, que foram utilizadas na identificação das contribuições da SCP no litoral brasileiro. Os resultados mostram que a espécie *Halodule wrightii* fornece 20 contribuições para as pessoas, enquanto a *Ruppia maritima* e *Halophila decipiens* fornecem 13 e 11 contribuições, respectivamente, destacando-se a sustentação da fauna associada de interesse econômico e alimentar das regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil. As angiospermas *Halophila baillonii*, *Halodule emarginata* e *Halodule beaudettei*, por sua vez, fornecem poucas contribuições, o que era de se esperar já que são as espécies mais raras e com menor distribuição ao longo do litoral. Com a revisão confirmamos o ecossistema das angiospermas marinhas como fundamental para garantia da sobrevivência e segurança alimentar das comunidades tradicionais pesqueiras brasileiras, por apresentar importantes contribuições como áreas de alimentação, berçário, conectividade para a fauna associada, formando valiosos pesqueiros ao longo da costa brasileira. Apesar disso, é essencial reconhecer as contribuições e benefícios dessas angiospermas, o que possibilitará a reversão do quadro de degradação contínua das mesmas, através de sua inclusão em Planos de Manejo, além do desenvolvimento de ações de conservação, monitoramento e legislação relacionadas ao seu uso.

**Palavras-chave:** Ecossistema costeiro; *Seagrass Contributions to People - SCP*; Pesca artesanal; Segurança alimentar

## Lista de figuras

Figura 1 - Inclusão da literatura da revisão sistemática, seguindo a metodologia do Protocolo PRISMA.....	13
Figura 2. Visão geral das Contribuições das Angiospermas marinhas para as Pessoas (SCP) do Litoral brasileiro.....	17
Figura 3 - Contribuição da angiosperma marinha <i>Halodule wrightii</i> para as pessoas do litoral brasileiro.....	19
Figura 4 - Contribuições da angiosperma marinha <i>Ruppia maritima</i> para as pessoas do litoral brasileiro.....	24
Figura 5 - Contribuições da angiosperma marinha <i>Halophila decipiens</i> para as pessoas do litoral brasileiro.....	26
Figura 6 - Contribuições da angiosperma marinha <i>Halodule emarginata</i> para as pessoas.....	29
Figura 7 - Contribuições da angiosperma marinha <i>Halophila baillonii</i> para as pessoas.....	30
Figura 8 - Contribuições da angiosperma marinha <i>Halodule beaudettei</i> para as pessoas.....	31

## **Lista de tabelas**

Quadro 1. As Contribuições das Angiospermas marinhas (SCP) para as pessoas do Litoral do Brasil.....	16
--	----

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	12
2.1 Geral.....	12
2.2 Específicos.....	12
3. METODOLOGIA.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1. Contribuições da angiosperma marinha <i>Halodule wrightii</i> para as pessoas.....	18
4.2. Contribuições da angiosperma marinha <i>Ruppia maritima</i> para as pessoas.....	23
4.3. Contribuições da angiosperma marinha <i>Halophila decipiens</i> para as pessoas.....	26
4.4. Contribuições da angiosperma marinha <i>Halodule emarginata</i> para as pessoas.....	28
4.5. Contribuições da angiosperma marinha <i>Halophila baillonii</i> para as pessoas.....	29
4.6. Contribuições da angiosperma marinha <i>Halodule beaudettei</i> para as pessoas.....	31
5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	32
6. CONCLUSÕES.....	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
8. APÊNDICES.....	44
9. DIFICULDADES ENCONTRADAS.....	53
10. PARECER DO ORIENTADOR.....	53

## 1. INTRODUÇÃO

As angiospermas marinhas são plantas enraizadas e com flores, distribuídas na forma de prados em ambientes marinhos e estuarinos de todos os continentes do mundo, com exceção do antártico (SHORT *et al.*, 2007). São reconhecidos mundialmente como um dos mais valiosos ecossistemas costeiros (COSTANZA *et al.*, 2014), por conta de suas contribuições, que são avaliados em quase US \$19,002/ha, o terceiro ecossistema mais valioso do planeta (CONSTANZA *et al.*, 1997). esses ecossistemas oferecem 32 Contribuições das Angiospermas marinhas para as pessoas (*Seagrass Contributions to People - SCP*) (MCKENZIE *et al.*, 2021), que são os serviços ecossistêmicos visto sob uma forma mais integrativa. Nessa visão são englobados suas contribuições positivas e negativas para a natureza, biodiversidade e a qualidade de vida das pessoas; além dos processos ecológicos e evolutivos e as suas mudanças diretas e indiretas, por meio dos componentes reguladores, materiais e não materiais (DÍAZ *et al.*, 2018). O componente regulador é o que estabelece a funcionalidade e estrutura do ecossistema regulando a qualidade de vida das pessoas; as contribuições materiais garantem a sobrevivência e bem-estar das pessoas, através de substâncias, elementos ou objetos fornecidos pela natureza; enquanto os componentes não materiais, são as relações sobre os aspectos sociais ou psicológicos que a natureza oferece melhorando a qualidade de vida da sociedade (DÍAZ *et al.*, 2018).

Contudo, essas contribuições providas pelas angiospermas marinhas podem sofrer variações de acordo com: a espécie, localidade, tamanho dos prados, profundidade e distância entre eles, além de influência dos parâmetros ambientais (NORDLUND *et al.*, 2016). Dentre as principais contribuições estão a de berçário, alimentação e reprodução para a fauna associada (NORDLUND *et al.*, 2018a; DE LOS SANTOS *et al.*, 2020) representada por peixes, crustáceos e moluscos de importância comercial, subsistência e recreativa (NORDLUND *et al.*, 2018b), o que garante o bem-estar, segurança alimentar e mantém a produtividade pesqueira de diversas comunidades costeiras ao redor do mundo (UNSWORTH; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2019; JONES *et al.*, 2022).

Apesar da intensa degradação dos prados de angiospermas marinhas, ainda é difícil a implementação de Planos de Manejos e áreas de conservação que incluam as angiospermas marinhas, visto que não formam um sistema tão carismático como outros ecossistemas costeiros, como recifes de corais e manguezais, dificultando as tomadas de

decisões por autoridades governamentais (ORTH *et al.*, 2006; LUKMAN *et al.*, 2021). A carência de estudos envolvendo a divulgação dos seus benefícios e contribuições para as pessoas torna a falta de informação e reconhecimento de sua importância ainda mais difícil pela sociedade, o que é crucial para a reduzir a contínua degradação (APOSTOLOUMI; MALEA; KEVREKIDIS, 2021; FERNÁNDEZ *et al.*, 2022).

No Brasil, a falta de percepção das contribuições das angiospermas marinhas também é vista quando comparados aos estudos em escala global (NORLUND *et al.*, 2016; LIMA *et al.*, 2023). mesmo tendo uma ampla extensão de prados ao longo da costa que influenciam diretamente as comunidades tradicionais pesqueiras através dos serviços de provisão (COPERTINO *et al.*, 2016; NORDLUND *et al.*, 2018b). Assim, gerar bons instrumentos que apontam suas contribuições para o bem-estar humano e sustento alimentar da pesca artesanal, podem tornar-se fonte de conhecimento de uma perspectiva econômica, sociocultural e garantindo a viabilidade de conservação destes prados (UNSWORTH *et al.*, 2019; DE LOS SANTOS *et al.*, 2020). Desta forma, este trabalho tem como propósito identificar quais são as Contribuições das Angiospermas Marinhas (Seagrasses) para as Pessoas (SCP) ao longo do litoral brasileiro através de uma revisão sistemática, ressaltando a importância deste ecossistema e trazendo evidências para as estratégias de gestão de conservação.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Identificar as Contribuições das Angiospermas marinhas para as Pessoas (*Seagrass Contributions to People* - SCP) ao longo do litoral brasileiro, e as suas consequências para a biodiversidade de importância econômica e comunidades tradicionais pesqueiras.

### **2.2 Específicos**

- Classificar os SCP fornecidos pelas angiospermas marinhas ao longo do litoral brasileiro;
- Descrever as espécies de valor econômico da fauna associada aos prados de angiospermas marinhas brasileiros;
- Identificar os principais impactos sofridos por esses prados, por espécie e área de distribuição ao longo do litoral.

### 3. METODOLOGIA

A revisão sistemática foi desenvolvida nas plataformas *Web of Science Group* e *Scopus* no período de agosto de 2021 a janeiro de 2022. A escolha e seleção das palavras-chaves foi realizada verificando-se as palavras mais frequentes descritas nos artigos sobre o tema, que formaram as seguintes chaves de busca:

- Chave de busca *Web of Science Group*:

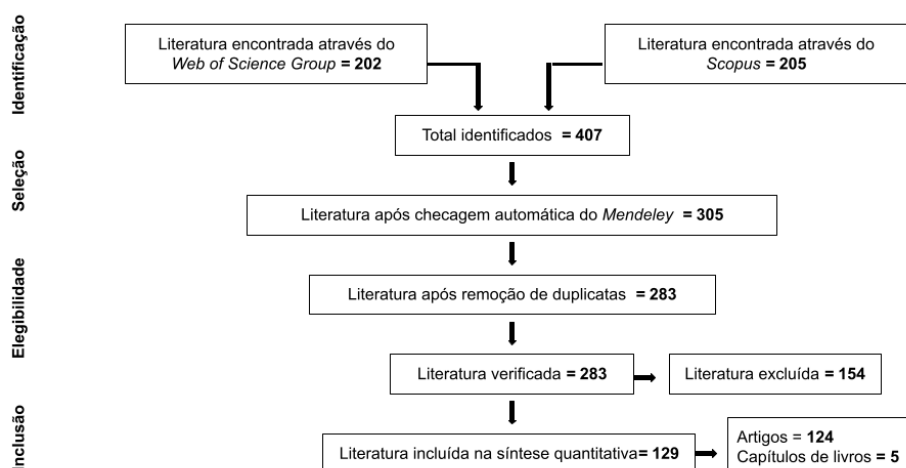
TS= (seagrass\* OR "marine angiosperm\*" OR "marine plant\*" OR "SAV" OR "marine phanerogams" OR halodule OR ruppia OR halophila) AND TS= (brazil\*)

- Chave de busca *Scopus*:

(TITLE-ABS-KEY (seagrass\* OR "marine angiosperm\*" OR "marine plant\*" OR "SAV" OR "marine phanerogams" OR halodule OR ruppia OR halophila)) AND (TITLE-ABS-KEY (brazil\*))

Após a busca nas plataformas, a seleção de dados foi feita a partir dos critérios de exclusão: (i) Trabalhos que não citam as angiospermas marinhas; (ii) trabalhos que só estão disponíveis de forma física. Essa etapa da revisão sistemática foi realizada no programa de referências bibliográficas *Mendeley* (versão 1.1.19.5). Para redução dos riscos de viés, os estudos selecionados foram pontuados a partir do Sistema de Escores, garantindo assim a confiabilidade dos dados. Por fim, foi criado um protocolo PRISMA (Figura 1).

Figura 1. Inclusão da literatura da revisão sistemática, seguindo a metodologia do Protocolo PRISMA.



Fonte: Silva, G. H. F (2023)

A Revisão Sistemática retornou, inicialmente, 407 trabalhos, (Figura 1) que, depois da remoção de duplicações, totalizaram 283 documentos que seguiram para a próxima fase. Nessa fase removemos a literatura que não descrevesse as angiospermas marinhas brasileiras (n = 154) e que não fossem encontradas nas plataformas de buscas online (n = 1). Desta forma, foram selecionados 129 trabalhos que descrevem estudos com as angiospermas marinhas brasileiras, sendo 124 artigos, 5 capítulos de livros (Apêndice 1).

Com a extração de artigos foi criado um banco de dados qualitativos onde, para cada publicação, foi atribuído um código registro e foram extraídas as seguintes informações: (i) coordenadas geográficas, Estado e região em que foi feita o estudo; (ii) ano; (iii) autor; (iv) tipo de publicação; (v) DOI e citação; (vi) se o estudo estava inserido em uma Área de Proteção Ambiental e, se estivesse, em qual, e; (vii) se essa área de estudo sofreu algum tipo de impacto e, se sim, qual; (viii) espécie de angiosperma marinha encontrada na região (ix) espécies da fauna associada aos prados; (x) classificação taxonômica; (xi) relação com o prado. Com o registro de cada trabalho, cada espécie estudada foi relacionada às 32 SCP descritas por McKenzie et al. (2021).

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os estudos encontrados na literatura abrangem as seis espécies de angiospermas marinhas registradas em nossa costa: *Halodule wrightii* Ascherson, 1868; *Ruppia maritima* Linnaeus, 1753; *Halophila decipiens* Ostenfeld, 1902; *Halophila baillonii* Ascherson, 1874; e *Halodule emarginata* Hartog, 1970 (COPERTINO *et al.*, 2016), bem como uma espécie recentemente registrada, a *Halodule beaudettei* Hartog (MAGALHÃES e BARROS, 2017). De uma maneira geral, os dados de SCP são consequência da distribuição e disponibilidade dessas angiospermas no litoral brasileiro (Quadro 1), pois, a *Halodule wrightii*, por exemplo, é a que possui os maiores prados ao longo da costa brasileira (69 estudos ao todo) e apresenta 20 contribuições. A espécie se distribui desde o Nordeste até o Sudeste brasileiro, incluindo Ilhas oceânicas, como é o caso do Arquipélago de Fernando de Noronha (PE) e Parque Nacional dos Abrolhos na Bahia (CREED e AMADO FILHO, 1999; SHORT *et al.*, 2006; MAGALHÃES e AMARAL, 2021), o que a torna a espécie dominante no litoral brasileiro.

A espécie *H. emarginata*, por sua vez, tem distribuição mais restrita, formando prados isolados entre o estado de São Paulo e Ceará (BARROS *et al.*, 2016; GORMAN;

PAVONE; FLORES, 2020), sendo descrita em 10 trabalhos e apresentando 4 contribuições. Entretanto, suas formações de prados são mais descritas e bem estudadas no Nordeste, nos estados do Piauí, Ceará, Alagoas e Pernambuco (PIRANI *et al.*, 1983; SILVA *et al.*, 2018). A *H. beaudettei* teve seu primeiro e único registro até o momento no complexo estuarino Timonha-Ubatuba, entre os Estados do Ceará e Piauí, inserida na Área de Proteção Ambiental (APA) do Delta do Rio Parnaíba (MAGALHÃES e BARROS, 2017), possuindo apenas 4 trabalhos que a descrevem as suas 3 contribuições.

As espécies *H. decipiens* e *H. baillonii* são as menores angiospermas brasileiras, sendo encontradas em águas mais calmas, às vezes formando prados multiespecíficos com a *H. wrightii* (BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2013; MAGALHÃES; BORGES; PITANGA, 2015). A distribuição da *H. baillonii* se restringe mais ao Nordeste do Brasil, apresentando pequenos prados nos Estados do Piauí, Paraíba e Pernambuco (BARROS; COSTA; ROCHA-BARREIRA, 2014; BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2016), ao todo foram encontrados 4 trabalhos que descrevem as suas 3 contribuições. A planta marinha *H. decipiens*, por outro lado, possui uma distribuição mais extensa, são 16 trabalhos que descreve suas 11 contribuições, ao longo das formações de prados na Região Nordeste e Sudeste, entre os estados do Piauí e Rio de Janeiro, incluindo o Arquipélago de Abrolhos (SOUZA; SANTOS; SANTOS, 2018; TEDESCO *et al.*, 2018; PAVOVE; GORMAN; FLORES, 2020).

A *Ruppia maritima*, única angiosperma estuarina brasileira, ocorre geralmente em lagunas ou lagoas costeiras, possuindo a distribuição mais ampla do litoral brasileiro, podendo ser encontrada em quatro regiões do país (COPERTINO *et al.*, 2016), sendo descrita em 26 trabalhos que descrevem suas 13 contribuições para as pessoas. Na Região Norte, pode ser observada no estado do Pará; na Região Nordeste, apresenta poucos prados nos estados do Maranhão, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Alagoas (COELHO, 1966; PINHEIRO CRUZ-NETA e GONZAGA HENRY-SILVA, 2013). Na Região Sudeste, essa angiosperma é mais ocorrente principalmente no Rio de Janeiro, na região dos Lagos, por causa da influência de lagunas costeiras (CREED, 2004; MELLO; CANALLI; BOVE, 2020). Na Região Sul brasileira, são observadas algumas formações de prados no Paraná; no Rio Grande do Sul, por sua vez, a planta possui uma ampla distribuição na Lagoa dos Patos, Laguna do Armazém e Laguna do Tramandaí (ALMEIDA, 2018; NÓBREGA *et al.*, 2018; BERCOVICH *et al.*, 2019).

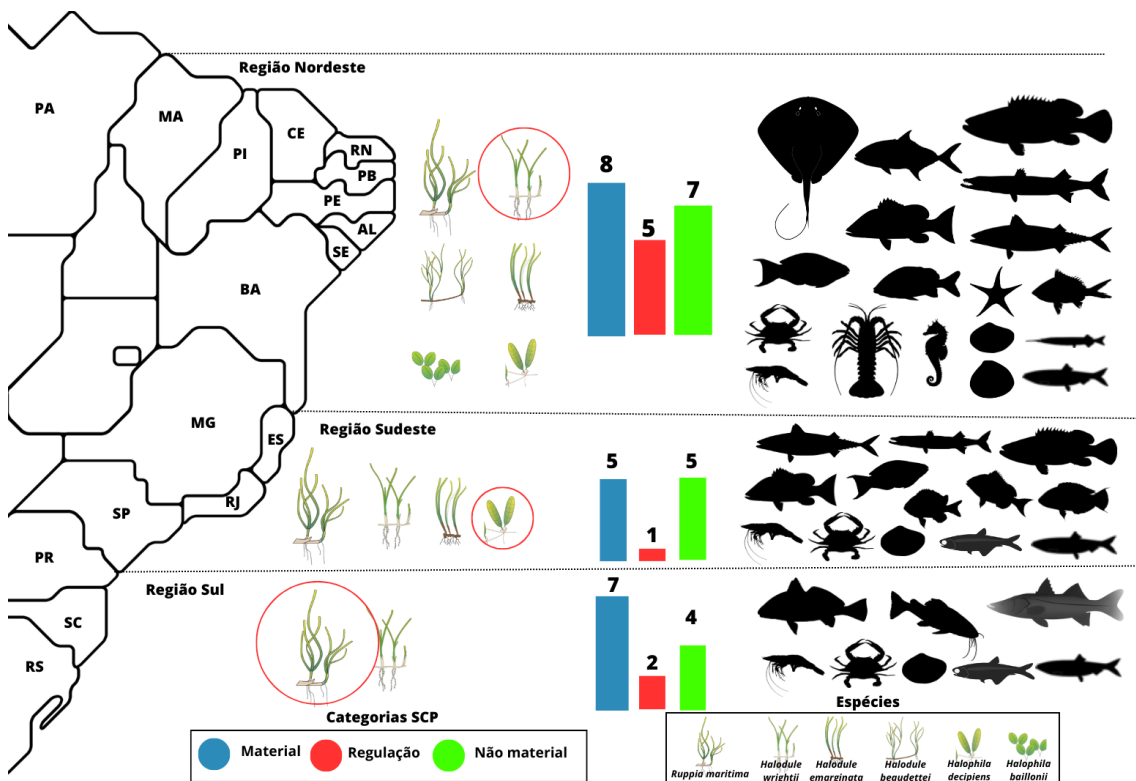
Quadro 1. As Contribuições das Angiospermas marinhas (SCP) para as pessoas do litoral do Brasil.

SCP		Espécies					
		Hw	Rm	Hd	He	Hba	Hbe
<b>Material</b>	Bioindicador	P	P	NI	NI	NI	NI
	Composto fertilizante	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Suplemento alimentar	A	A	A	A	A	A
	Recurso genético	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Alimento para detritívoros e filtradores	P	P	P	NI	NI	NI
	Alimento para herbívoros	P	P	P	NI	P	P
	Mariscagem	P	P	NI	P	NI	NI
	Maricultura	A	A	A	A	A	A
	Berçário	P	P	P	NI	NI	NI
	Recurso ornamental	P	NI	NI	NI	NI	NI
	Farmacêutico	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Matéria-prima	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Pescaria	P	P	P	NI	NI	NI
	Forragem (Gado)	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Subsídio trófico	P	P	P	NI	NI	NI	
<b>Regulação</b>	Sequestro de Carbono	P	P	P	P	NI	NI
	Regulação da acidificação dos oceanos	P	P	NI	NI	NI	NI
	Estabilização de sedimento	P	NI	NI	NI	NI	NI
	Purificação da água	P	NI	NI	NI	NI	NI
	Regulação ou mitigação de doenças	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Proteção costeira	P	NI	NI	NI	NI	NI
<b>Não material</b>	Significado estético	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Legado de valor	P	P	P	P	P	P
	Artefato cultural	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Educação	P	NI	NI	NI	NI	NI
	Inspiração	P	NI	NI	NI	NI	NI
	Fonte de conhecimento	NI	NI	NI	NI	NI	NI
	Recreação e ecoturismo	P	NI	P	NI	NI	NI
	Pesquisa científica	P	P	P	P	P	P
	Sentido do lugar	P	P	P	NI	NI	NI
	Relação social	P	P	P	NI	NI	NI
Espiritual e religioso	NI	NI	NI	NI	NI	NI	

Legenda: Dentre as espécies de angiospermas marinhas, temos: Hw = *Halodule wrightii*; Rm = *Ruppia maritima*; Hd = *Halophila decipiens*; He = *Halodule emarginata*; Hba = *Halophila baillonii*; Hbe = *Halodule beaudettei*. Para as SCP, temos: P = SCP identificada; NI = SCP não identificada; A = SCP não fornecido para o litoral do Brasil.

Ao total, 20 Contribuições das Angiospermas marinhas para as Pessoas foram descritas para as espécies de angiospermas marinhas amostradas ao longo do litoral brasileiro" (SCP). De maneira geral, as angiospermas marinhas oferecem contribuições que se enquadram nas três categorias (Material, Regulação e Não Material) variando de acordo com as espécies. Sendo a categoria de Material fundamental para garantir a sobrevivência, qualidade de vida e segurança alimentar das pessoas na costa brasileira, por conta de suas contribuições que sustentam a fauna associada de interesse econômico (Figura 2).

Figura 2. Visão geral das Contribuições das Angiospermas marinhas para as Pessoas (SCP) do Litoral brasileiro.



Legenda: Em destaque no círculo em vermelho encontra-se a angiosperma com maior influência em termos de segurança alimentar para a região do Brasil correspondente, além de suas contribuições por categorias. E as figuras pretas, representa a fauna associada de interesse econômico, como peixes, crustáceos e moluscos que habitam esses prados ao longo da costa do Brasil.

SILVA, G. H. F. (2023), In: Canva (<https://www.canva.com/>), Phylopic (<https://www.phylopic.org/>)

Algumas contribuições não foram identificadas, como: Composto fertilizante, Recurso Genético, Farmacêutico, Matéria-Prima, Forragem (gado), Regulação ou mitigação de doenças, Significado estético, Artefato cultural, Fonte de conhecimento, Espiritual e religioso. Isso se deve pela carência de estudos que as descrevam. Apesar disso, somente as contribuições de Suplemento alimentar, que trata do consumo de certas partes das angiospermas, como a semente da *Enhalus acoroides*, e de Maricultura, que é, por exemplo, o cultivo de pepino-do-mar sob os prados de angiospermas marinhas (MACKENZIE *et al.*, 2018), não foram registradas, visto que tais contribuições não se aplicam às angiospermas marinhas brasileiras.

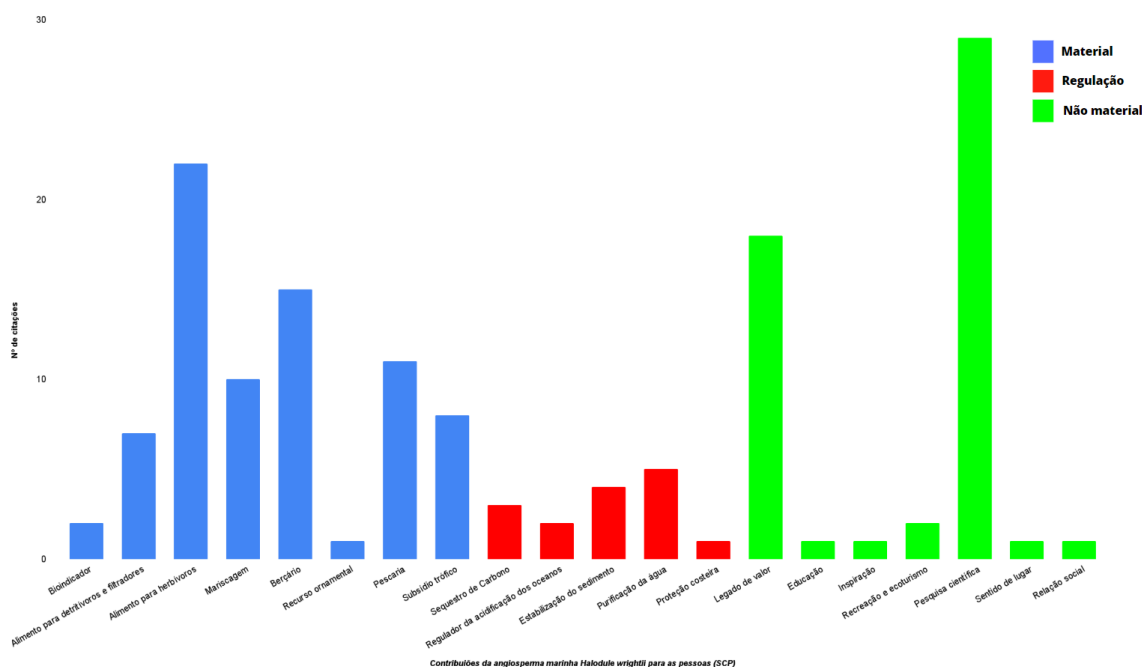
#### **4.1. Contribuições da angiosperma marinha *Halodule wrightii* para as pessoas.**

Nos estudos avaliados, a *Halodule wrightii* apresenta 8 contribuições da categoria Material, apresentando a importância dos benefícios de provisão que garantem a sobrevivência e bem-estar das pessoas. A contribuição muito importante é que a espécie *H. wrightii* serve como alimento direto para herbívoros, como é o caso do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus* Linnaeus, 1758) espécie encontrados nos Estados de Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Maranhão (LIMA, 2008; ALVES, 2013; LUNA *et al.*, 2013; RODRIGUES *et al.*, 2021). Nas Regiões Sul e Sudeste, as tartarugas-verde (*Chelonia mydas* Linnaeus, 1758) são vistas forrageando os prados de *Halodule* (GUEBERT-BARTHOLO *et al.*, 2011; SANTOS *et al.*, 2011; GAMA *et al.*, 2016; FERNANDES *et al.*, 2017; GAMA *et al.*, 2021). Aves migratórias das famílias Charadriidae, Scolopacidae e Laridae buscando por pequenos invertebrados também já são registrados sob os prados de *Halodule*, localizados na Coroa do Avião, no Litoral Norte pernambucano (TELINO-JÚNIOR; AZEVEDO-JUNIOR; LYRA-NEVES, 2003).

Outros vertebrados encontrados consumindo os prados de *Halodule wrightii* são representante da ictiofauna herbívora, principalmente os da família Hemiramphidae, como é o caso dos peixes agulha-branca (*Hyporhamphus unifasciatus* Ranzani, 1841) e agulha-preta (*Hemiramphus brasiliensis* Linnaeus, 1758), *Hyporhamphus roberti* Valenciennes, 1847 (SCHWAMBORN, 2004). As espécies *H. brasiliensis* e *Hemiramphus balao* Lesueur, 1821 possuem uma particularidade: além de se alimentarem da *H. wrightii*, também colocam seus ovos aveludados em suas folhas (FERNANDEZ

GONDOLO, 2008). Esses prados ainda são alimentos de outras espécies de interesse comercial, como é o caso das espécies das famílias Acanthuridae, Clupeidae, Gerreidae, Mugilidae, Scaridae e Dasyatidae (DIAS, 2006; PAIVA, 2009; DANTAS, 2013; FERREIRA, 2018).

Figura 2. Contribuição da angiosperma marinha *Halodule wrightii* para as pessoas no litoral brasileiro.



Fonte: Silva, G. H. F (2023)

A importância da contribuição de berçário da *Halodule wrightii* é o de suporte para manutenção da cadeia trófica costeira, pois suas formações de prados abrigam cardumes de pequeno porte que variam de dez até 100 milímetros, sendo conhecidos popularmente como “manjubas” as espécies das famílias Engraulidae e Clupeidae (SANTANA e SEVERI, 2009; XAVIER *et al.*, 2012; SANTANA *et al.*, 2013; SALES *et al.*, 2016). Apesar de essas espécies não apresentarem alto valor comercial, são fonte de proteína para diversos moradores das comunidades tradicionais pesqueiras, sendo consumidas ou comercializadas em mercados públicos e feiras livres (SALDANHA, 2004). Esses cardumes de peixes forrageiros também acabam atraindo grandes predadores de importância comercial, representados pelas famílias Carangidae, Centropomidae, Lutjanidae, Ehippidae, Scombridae, Serranidae e Sphyraenidae (PAIVA, 2009; MORAES, 2007; FERREIRA, 2018; SALES *et al.*, 2018; OLIVEIRA, 2018).

Dentre os invertebrados encontrados nos prados de *H. wrightii*, as espécies de gastrópodes *Bulla striata* Bruguière, 1792, *Neritina virginea* Linnaeus, 1758, e *Cassia tuberosa* Linnaeus, 1758, são conhecidas pelas populações tradicionais pesqueiras como “búzios”, fornecendo renda extra para algumas famílias, ao serem utilizadas na confecção de artesanatos; os prados ainda servem como fonte de inspiração para a criação dessa arte nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte (PINHEIRO CRUZ-NETA e GONZAGA HENRY-SILVA, 2013; MOTA, 2019). A espécie *Pugilina morio* Linnaeus, 1758, chamada de “gatapul”, é uma espécie comestível em certas localidades do Nordeste, sendo coletada manualmente ou através do mergulho (GOMES, 2017).

Os moluscos bivalves, por sua vez, são importantes para as comunidades pesqueiras mundiais, pois as marisqueiras os “catam” para o consumo próprio ou venda, assim como suas cascas são utilizadas para o artesanato (UNSWORTH; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2019; FURKON *et al.*, 2020; CHITARÁ-NHANDIMO *et al.*, 2022). No Brasil, as espécies *Anadara notabilis* Roding, 1798, *Anomalocardia flexuosa* Linnaeus, 1767, *Chione subrostrata* Lamarck, 1818, *Corbula swiftiana* C. B. Adams, 1852, *Iphigenia brasiliana* (Lamarck, 1818) são popularmente conhecidas como “mariscos” e são uma importante fonte de alimentação e renda para várias famílias de marisqueiras dos estados do Rio de Janeiro, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí (ALVES, 2000; CREED e KINUPP, 2011; VIANA, 2013; CAVALCANTE, 2015). Ainda existem locais nos quais as conchas desses bivalves e da estrela-do-mar *Oreaster reticulatus* (Linnaeus, 1758) servem para a confecção de artesanato, sendo vendidos em feiras locais, como acontece no estado de Pernambuco (ALVES *et al.*, 2006).

Também são encontrados representantes da carcinofauna de importância comercial associados a este ecossistema, do quais se destacam indivíduos da família Portunidae, conhecidos popularmente como “siris”; duas espécies de lagostas, *Panulirus argus* Latreille, 1804, e *P. laevicauda* Latreille, 1817, e o camarão *Penaeus brasiliensis* Latreille, 1817 (ALVES, 1991; VIANA, 2005; MOURA, 2006). A lagosta *P. argus* também é coletada nos prados de *H. wrightii* para a ornamentação de bebidas alcoólicas destiladas (cachaça), sendo colocadas em garrafas de vidro com embalagem transparente e preenchidas com a bebida alcoólica, cena comum no Nordeste (ALVES *et al.*, 2006).

As contribuições de berçário e subsídios tróficos são fundamentais para a fauna associada, pois estão diretamente interligadas com manutenção dos estoques pesqueiros.

Além de *H. wrightii* servir como abrigo para o desenvolvimento de diversas espécies da biodiversidade marinha, a mesma faz conectividade com outros ecossistemas costeiros, possibilitando a transição das espécies em busca de abrigo, alimentação, área de reprodução e desova (SAZIMA *et al.*, 1999; KRUMME; SAINT-PAUL; ROSENTHAL, 2004; SCHWAMBORN, 2004; PEREIRA *et al.*, 2010; EGGERTSEN *et al.*, 2017). A maioria dessas espécies de crustáceos, peixes e moluscos mantém a pesca artesanal brasileira, visto que várias comunidades tradicionais vivem das contribuições da *Halodule wrightii* como área de alimento, berçário e habitat da fauna associada de importância comercial e de subsistência, conhecidas como áreas ou pontos de pesca.

Dentre as 7 contribuições da categoria Não material, temos que a mais citada para a espécie *Halodule wrightii* foi o uso para pesquisa científica, visto que a maioria dos trabalhos desenvolvidos têm foco ecológico, seja para a identificação e descrição da biodiversidade associada ou para trabalhos sobre a biologia da angiosperma e sua distribuição ao longo da costa brasileira (PIRANI *et al.*, 1983; SORDO *et al.*, 2011; SORDO e LANA, 2020; MAGALHÃES e AMARAL, 2021) (Figura 2). O valor de legado, que se trata da satisfação em preservar as espécies, é comumente registrado no litoral brasileiro, pois muitos autores reconhecem a importância dos estudos sobre esses prados e disponibilizam seus resultados como pontos críticos para possíveis e futuros planos de manejo e conservação (PITANGA *et al.*, 2012; BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2013; COPERTINO *et al.*, 2016; MAGALHÃES *et al.*, 2021).

Essas contribuições também estão conectadas com a relação social e sentido de lugar (MACKENZIE *et al.*, 2021), que não são comumente relatados nos trabalhos. Muitos pescadores realizam sua atividade lucrativa e de subsistência nos prados de *Halodule wrightii*, visto que há o conhecimento cultural e tradicional de ser um valioso pesqueiro de várias espécies de importância comercial. (SCHWAMBORN, 2004; COPERTINO *et al.*, 2016). Um exemplo são os prados de *H. wrightii* na Ilha de Itamaracá, em Pernambuco: a espécie é conhecida popularmente como capim-agulha, por ser o local onde o peixe desova e habita, além de ser local da coleta de moluscos bivalves (ALVES 2000; BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2016). Também é fortemente relatada a relação entre o capim-agulha e a coleta de mariscos em Barra de Mamanguape (PB) e Icapuí (CE) (NOGUEIRA, 2012; GOMES, 2017).

O conhecimento tradicional entra como fonte direta na identificação das

contribuições de um ecossistema para as comunidades tradicionais, uma vez que o uso direto do mesmo está associado a um atributo cultural e hereditário de muitos povos costeiros (DÍAZ *et al.*, 2018; IPBES, 2019; FERNÁNDEZ *et al.*, 2022). Muitas vezes seu uso não precisa nem ser para subsistência, mas só pelo fato de a comunidade relacionar o ecossistema a um tipo de benefício, já se obtém uma forte relação cultural com esse recurso (FERNÁNDEZ *et al.*, 2022). No Brasil temos exemplos bem claros, como os prados de *Halodule* da Ilha de Itamaracá e Ponta de Pedras (PE), Barra de Mamanguape (PB), Barra Grande e Paripueira (AL), como locais de forrageamento para peixe-boi marinho, assim como a Cananéia (SP), Enseada das Garças (RJ), Abrolhos (BA), Ilha do Boi e Regência (ES), como locais de alimentação de tartarugas marinhas (LIMA, 2008; ALVES, 2013; GAMA *et al.*, 2016; NUNES, 2016; LUME, 2018; GAMA *et al.*, 2021; BASTOS *et al.*, 2022).

No que diz respeito às contribuições Reguladoras do meio ambiente, a angiosperma marinha *Halodule wrightii* apresenta 5 contribuições, no qual serve como bioindicador ambiental, refletindo a resposta da alteração antrópica e climática na localidade (AMADO FILHO, 2004; FOSTIER; COSTA; MARIA DAS GRAÇAS, 2016; BERCOVICH *et al.*, 2019), uma vez que as localidades mais impactadas apresentam prados menores e escassos, com forte redução de área de cobertura. Esses registros podem ser encontrados na Ilha de Itamaracá, Tamandaré e Suape (PE), Barra de Mamanguape (PB), estuário Timonha-Ubatuba (PI/CE) e Vitória (ES) (SHORT *et al.*, 2006; REIS, 2007; PITANGA *et al.*, 2012; SILVA, 2016; CHOI, 2017; BASTOS *et al.*, 2022).

Outras contribuições que se esperava que fossem mais citadas, como estabilização de sedimento e proteção costeira, foram pouco relatadas. Essa contribuição se faz pelo papel da angiosperma marinha em “segurar” o sedimento marinho com suas raízes, evitando assim uma erosão costeira (LABOREL-DEGUEN, 1963; KEMPF, 1969). A contribuição de estabilização do sedimento é descrita por pesquisadores, especialmente na Coroa do Avião (PE), litoral sul da Ilha de Itamaracá, já que a mesma é formada pela sobreposição em camadas de sedimento e *Halodule wrightii* (LIRA, 1975).

Além da estabilização de sedimento, em comparação aos trabalhos a nível mundial, o Brasil está muito atrás em estudos sobre o “Blue Carbon” em ecossistema das angiospermas marinhas, pois os estudos sobre sequestro de carbono para *Halodule* são recentes, sendo concentrados mais na Região Sudeste, como a pesquisa desenvolvida na localidade de Ilha Grande (RJ) (HOWARD *et al.*, 2018; NÓBREGA *et al.*, 2018). Tais

estudos são importantes para levantamento ecossistêmico das angiospermas marinhas para tomadores de decisão (FOURQUREAN *et al.*, 2012; BEDULLI *et al.*, 2020) sendo fundamentais para programas de restauração de áreas e mitigação de efeitos climáticos. Outro ponto pertinente é quando comparamos o número de publicações sobre o papel da *Halodule* no sequestro de carbono com outros ecossistemas costeiros brasileiros, como é o caso dos manguezais, que possuem vários estudos em todas as regiões do Brasil (HATJE *et al.*, 2021). Essa angiosperma marinha é vista também através do seu foco educacional, uma vez que, depois de certos trabalhos de pesquisa, é desenvolvido um retorno de extensão em comunidades pesqueiras e escolas da localidade onde ocorreu o estudo, como forma de troca de aprendizado (MAGALHÃES, 2005).

#### **4.2. Contribuições da angiosperma *Ruppia maritima* para as pessoas**

A *Ruppia maritima* fornece contribuições classificadas nas 3 categorias de SCP, possuindo o tipo Material o mais citado, com 7 contribuições (Figura 3). Esse ecossistema forma um importante berçário para larvas e juvenis de peixes, assim como também serve de conectividade com os outros ambientes costeiros, sendo um local fundamental para o desenvolvimento dessas espécies de importância comercial (COELHO, 1965; ODEBRECHT *et al.*, 2010; BELARMINO *et al.*, 2021). Também fornece habitat e serve como fonte de alimentação para crustáceos (OZÓRIO, 1993; OLIVEIRA *et al.*, 2006) e para a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766, representante dos mamíferos herbívoros, sendo esta contribuição observada no estuário da Ilha Grande, no Rio de Janeiro (CREED, 2004).

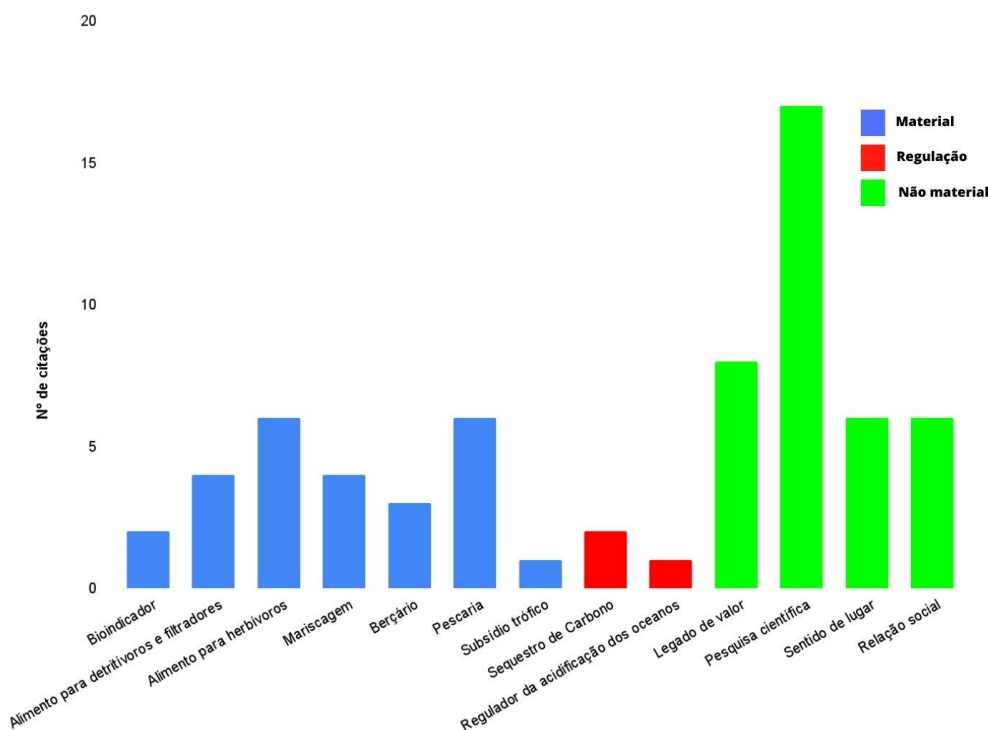
Dentre as espécies de valor comercial, podemos citar *Centropomus parallelus* Poey, 1860, *Micropogonias furnieri* Desmarest, 1823, *Mugil liza* Valenciennes, 1836, *M. platanus* Günther, 1880, *M. curema* Valenciennes, 1836 e *M. gaimardianus* Desmarest, 1831 (COELHO, 1966; CLAUDINO, 2012; GARCIA *et al.*, 2016). Outras espécies que não possuem um alto valor comercial, mas também são pescadas e acabam sendo fonte direta de subsistência, são as espécies representantes das famílias Paralichthyidae, Engraulidae, Clupeidae e Megalopidae (GARCIA *et al.*, 2007; ODEBRECHT *et al.*, 2010; BELARMINO *et al.*, 2021).

Dentre os crustáceos encontrados nos prados de *R. maritima*, alguns são importante recursos pesqueiros para a Região Sul do Brasil: *Callinectes sapidus* Rathbun, 1958, e *Farfantepenaeus paulensis* Pérez Farfante, 1967, (D'INCAO, 1991; FERREIRA, 2012; COPERTINO *et al.*, 2016). Além disso, as espécies *Penaeus brasiliensis* Latreille,

1817, *Macrobrachium acanthurus* Wiegmann, 1836, e *Callinectes danae* Smith, 1869, possuem interesse alimentar na Lagoa Olho d'água (PE), Lagoa dos Patos, Lagoa das Custódias e Tramandaí (RS) (COELHO, 1965; BENVENUTI, 1992; OZÓRIO, 1993; OLIVEIRA *et al.*, 2006; CLAUDINO, 2012).

Outros animais encontrados nos prados dessa angiosperma marinha são moluscos bivalves, que possuem importância alimentar para as comunidades tradicionais pesqueiras, como as espécies *Erodona mactroides* Bosc, 1801 e *Tagelus plebeius* Lightfoot, 1786, que são vistas com frequência nos prados de *R. maritima* localizados na Lagoa dos Patos e Lagoa Tramandaí-Armazém, no Rio Grande do Sul (GERALDI, 2002; ANGONESI, 2005; KAPUSTA, 2005; COLLIING, 2011). No estuário do Rio Apodi/Mossoró, no Rio Grande do Norte, é comum ver a coleta do gastrópode *Neritina virginea* Linnaeus, 1758, nos prados de *Ruppia* (PINHEIRO CRUZ-NETA e GONZAGA HENRY-SILVA, 2013), um importante recurso socioeconômico para as famílias tradicionais pesqueiras que trabalham com artesanato.

Figura 3. Contribuições da angiosperma marinha *Ruppia maritima* para as pessoas do litoral brasileiro.



Contribuições da angiosperma estuarina *Ruppia maritima* para as pessoas (SCP).

Fonte: Silva, G. H. F (2023)

A *Ruppia maritima* fornece 2 contribuições que regulam o ambiente estuarino, sendo um excelente sumidouro de carbono atmosférico e orgânico, além de controlar a acidificação do sedimento e bioacumulação de metais (LACERDA *et al.*, 1992; NÓBREGA *et al.*, 2018). Outros trabalhos mostram a espécie como ótima bioindicadora da qualidade ambiental uma vez que, a partir de uma fonte contaminadora de herbicida, a mesma reduz sua área foliar e diminui sua área de cobertura, apontando as áreas desse ecossistema que estão contaminadas (CASTRO *et al.*, 2015; ARAÚJO *et al.*, 2017).

Dentre as contribuições da categoria “Não material”, temos que a contribuição de fonte de pesquisa é a mais citada, visto que a maioria dos trabalhos encontrados na Região Sul do Brasil falam da biologia, forma de colonização, plasticidade fenotípica e a sua competição com algas epifíticas (FERREIRA e SEELIGER, 1985; KOCH e SEELIGER, 1988; SILVA e ASMUS, 2001; ODEBRECHT *et al.*, 2010; LANARI *et al.*, 2018; BERCOVICH *et al.*, 2019) (Figura 3). Uma contribuição fundamental é o legado de valor, visto que pesquisas científicas mostram aspectos da importância da *Ruppia* para tomadas de decisões voltadas à conservação desse ecossistema (BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2013; COPERTINO *et al.*, 2016). Ao longo do litoral brasileiro, temos muitas comunidades costeiras que dependem dos prados de *R. maritima* para garantir sua alimentação já que são importantes pesqueiros e habitat de espécies-alvo em estuários, manguezais, lagoas e lagunas costeiras. Tal situação cria uma forte relação social e sentido de lugar com esses prados.

O ecossistema em questão, principalmente para a Região Sul do Brasil, encontra-se em declínio e degradação contínua desde 1996. Dentre os motivos dessa redução da área de cobertura estão a pesca com o uso de apetrechos predatórios e o avanço contínuo dos barcos associado ao ecoturismo (ODEBRECHT *et al.*, 2010). Não são observados relatos sobre a correlação da diminuição dos prados de *Ruppia* com o declínio da pesca, mas sabe-se que a atividade pesqueira na região da Lagoa dos Patos encontra-se também em declínio desde 1995 (CALDASSO, 2008).

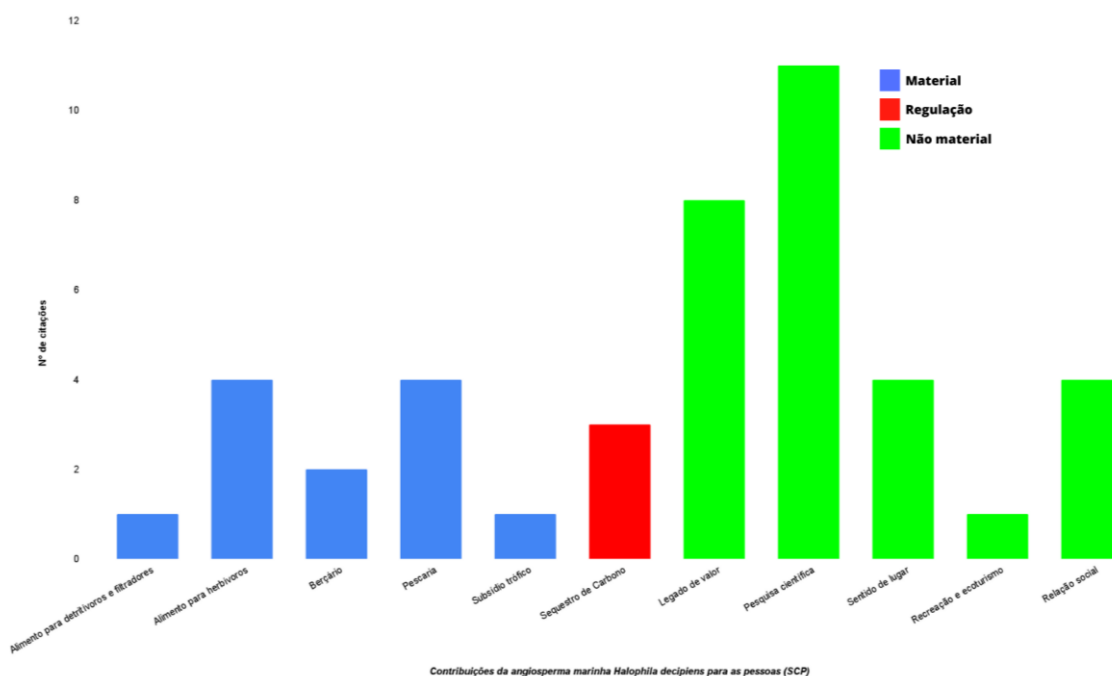
A Lagoa dos Patos, RS, é um importante polo para a atividade pesqueira industrial e artesanal, cujos principais recursos explorados são a corvina, bagre, tainha, anchovas, camarões e siris (D'INCAO, 1991 CALDASSO, 2008; MAIER, 2009). A maioria dessas espécies-alvo possuem ciclo de vida interligado ao ecossistema formado pela *Ruppia maritima* (GARCIA *et al.*, 2007; FERREIRA, 2012; COPERTINO *et al.*, 2016; BELARMINO *et al.*, 2021). Mesmo possuindo regulamentações para as pescarias, até o

momento não existe nenhuma Área de Proteção Ambiental para a região e nem projetos que envolvam a conservação do ecossistema da angiosperma estuarina *R. maritima*.

### 4.3. Contribuições da angiosperma marinha *Halophila decipiens* para as pessoas

A *Halophila decipiens* possui um porte menor e ocorre em formações associadas a prados mono e multiespecíficos com outras espécies, próximo à linha de costa e até mesmo em ilhas oceânicas (OLIVEIRA *et al.*, 1983; SILVA *et al.*, 2018). As suas 11 contribuições se dividem em 5 contribuições para cada categoria Não Material e Material, além de 1 contribuição reguladora (Figura 4). A quantidade de contribuições fornecidas em relação ao seu tamanho é apoiada pelo estudo de Nordlund *et al.*, (2016), no qual os pesquisadores afirmam que os Serviços Ecossistêmicos das Angiospermas marinhas são variáveis de acordo com alguns fatores, dentre eles o tamanho da espécie.

Figura 4. Contribuições da angiosperma marinha *Halophila decipiens* para as pessoas do litoral brasileiro.



Fonte: Silva, G. H. F (2023)

Onde a mais citada contribuição é fonte de pesquisa, sendo observados alguns trabalhos envolvendo sua distribuição, caracterização da comunidade zooplânctônica e bentônica associada, além da sua expansão e novas populações na Região Sudeste

(MELO *et al.*, 2010; GORMAN *et al.*, 2016; LOURENÇO e BOVE, 2017; GORMAN; PAVONE; FLORES, 2019; PAVONE; GORMAN; FLORES, 2020) (Figura 4). Alguns estudos trazem também a finalidade de conservação e preservação desses prados (SHORT *et al.*, 2006; BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2013; COPERTINO *et al.*, 2016).

A *H. decipiens* também é fonte de alimentação direta para o peixe-boi marinho e a tartaruga verde (CIOTTI, 2012; ALVES, 2013; NUNES, 2016), além de desempenhar um importante papel de produtor primário na cadeia trófica marinha, por ser alimento de diversos organismos que compõem a macrofauna bentônica (CASARES e CREED, 2008). Neste caso, servem como abrigo e habitat para esses animais, acabam atraindo uma ictiofauna que transita entre ecossistemas próximos, como estuários, recifes de corais e manguezais, em busca desses itens alimentares, como é o caso das espécies *Archosargus rhomboidalis* Linnaeus, 1758, *Acanthurus coeruleus* Bloch & Schneider, 1801, *Anisotremus surinamensis* Bloch, 1791, *A. virginicus* Linnaeus, 1758, *Chaetodipterus faber* Broussonet, 1782, *Pomacanthus paru* Bloch, 1787, *Sparisoma axillare* Steindachner, 1878, *Lutjanus jocu* Bloch & Schneider, 1801, *L. alexandrei* Moura & Lindeman, 2007, *L. analis* Cuvier, 1828, *Epinephelus adscensionis* Osbeck, 1765 e *Scarus sp.*, espécies de interesse alimentar e comercial (RODRIGUES, 2016; SOUZA; SANTOS; SANTOS, 2018).

Os prados de *H. decipiens* fornecem abrigo para peixes forrageiros de menor porte, importante fonte alimentar das comunidades pesqueiras, como as espécies *Diplodus argenteus* Valenciennes, 1830, *Mugil curema* Valenciennes, 1836, *M. liza* Valenciennes, 1836, *Atherinella brasiliensis* Quoy & Gaimard, 1825, *Eucinostomus argenteus* Baird & Girard, 1855, *Eucinostomus gula* Quoy & Gaimard, 1824, *Harengula clupeiola* Cuvier, 1829, e *Sardinella brasiliensis* Steindachner, 1879 (XAVIER *et al.*, 2012; RODRIGUES, 2016; SOUZA; SANTOS; SANTOS, 2018). Essa ictiofauna, que forma cardumes, acaba atraindo animais de topo de cadeia, peixes maiores e vorazes que são importantes e valiosos recursos pesqueiros da pesca artesanal, como as espécies *Caranx crysos* Mitchill, 1815, *Scomber colias* Gmelin, 1789, *Sphyraena tome* Fowler, 1903, *Strongylura timucu* Walbaum, 1792, *Trachinotus blochii* Lacepède, 1801, *T. carolinus* Linnaeus, 1766, *T. goodei* Jordan & Evermann, 1896, *Pomatomus saltatrix* Linnaeus, 1766 e *Elops saurus* Linnaeus, 1766 (XAVIER *et al.*, 2012; RODRIGUES, 2016; SOUZA; SANTOS; SANTOS, 2018).

A *H. decipiens* é uma importante área de berçário para diversas espécies que compõem a ictiofauna transitória, sendo o habitat do cavalo-marinho (*Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933), espécie que se encontra ameaçada de extinção, além de apresentar interesse “turístico ecológico” aos passeios nos estuários e manguezais (ROSA *et al.*, 2007; FRANCO, 2016). Dentre suas outras contribuições, a planta marinha é uma importante bioacumuladora de matéria orgânica e armazena quantidades significativas de Carbono orgânico, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas (HOWARD *et al.*, 2018; PAVONE; GORMAN; FLORES, 2020).

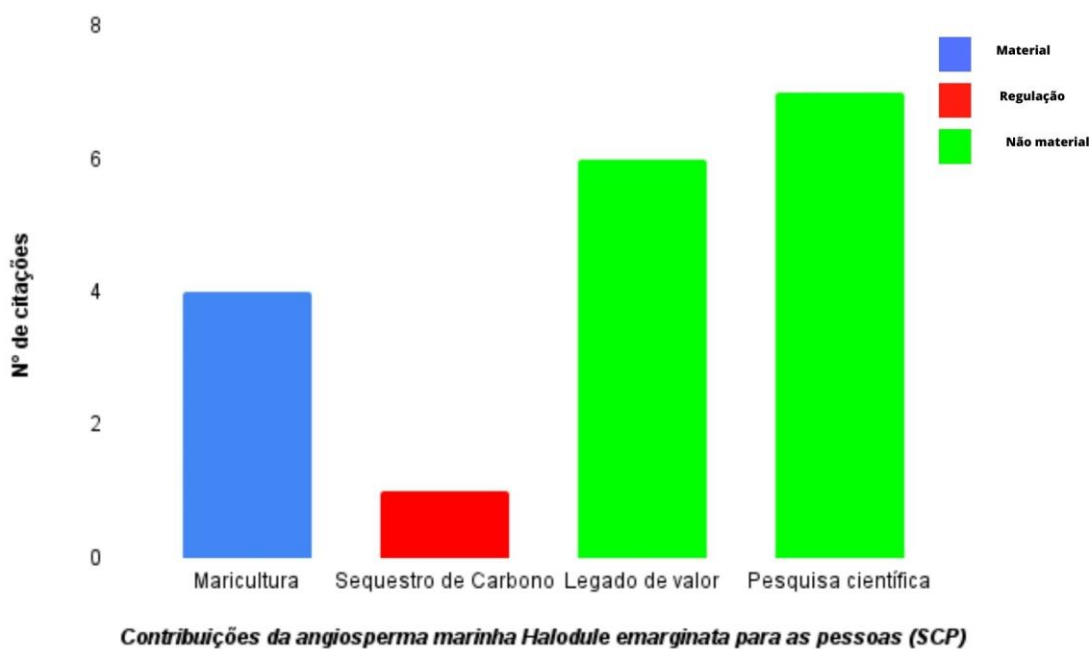
Esses prados acabam sendo um importante pesqueiro por abrigar essa fauna de importância econômica, principalmente para o Nordeste e Sudeste brasileiro, apresentando um sentido de lugar e relação social muito forte com certas comunidades tradicionais costeiras. Assim como as demais angiospermas marinhas, a *H. decipiens* vem sofrendo uma degradação contínua e, por ser um importante habitat para diversas espécies de peixes, muitas atividades pesqueiras não regulamentadas e com equipamentos destrutivos vem acabando esses prados, como ocorre no estuário do Rio Mamanguape (PB) (SILVA, 2016).

#### **4.4. Contribuições da angiosperma marinha *Halodule emarginata* para as pessoas.**

A principal contribuição da *Halodule emarginata* é ser fonte de pesquisa, pois essa angiosperma é base para estudos voltados para sua classificação taxonômica e descrição da espécie (OLIVEIRA *et al.*, 1983; SILVA *et al.*, 2018). Ademais, são observados trabalhos que falam da influência dessa angiosperma junto à *Halophila decipiens*, promovendo a estrutura da assembleia de invertebrados bentônicos móveis (PAVONE; GORMAN; FLORES, 2020) (Figura 5). Outras pesquisas mostram a importância de preservar e monitorar o ecossistema em questão, trazendo uma perspectiva de conservação desses prados para o futuro (BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2013; BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2016; COPERTINO *et al.*, 2016). Outra contribuição fornecida pela *H. emarginata* é promover um ambiente em que se desenvolvem espécies de moluscos bivalves de interesse comercial, como é o caso das espécies *Anomalocardia brasiliiana* Gmelin, 1791, *Lucina pectinata* Gmelin, 1791, *Tagelus plebeius* Lightfoot, 1786 e *Tellina sp* (BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2016).

Essa angiosperma é um importante sequestrador de CO<sub>2</sub> e da produção primária líquida e as reações de carbono inorgânico, armazenando estoques de carbono e mitigando as mudanças climáticas de longo prazo (HOWARD *et al.*, 2018; PAVONE; GORMAN; FLORES, 2020). Foram identificadas poucas contribuições, visto que há uma quantidade pequena de trabalhos que envolvam a espécie, dificultando assim o conhecimento de tais contribuições para as pessoas. Apesar de poucos registros, essa angiosperma marinha tem sofrido grandes impactos nos seus prados em Ilha Bela (SP) e no estuário do Rio Pacoti (CE); dentre as fontes de impactos estão efluentes domésticos e industriais, salinas, pesca predatória, mariscagem, erosão fluvial e o avanço do turismo local (BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2016; PAVONE; GORMAN; FLORES, 2020).

Figura 5. Contribuições da angiosperma marinha *Halodule emarginata* para as pessoas.



Fonte: Silva, G. H. F (2023)

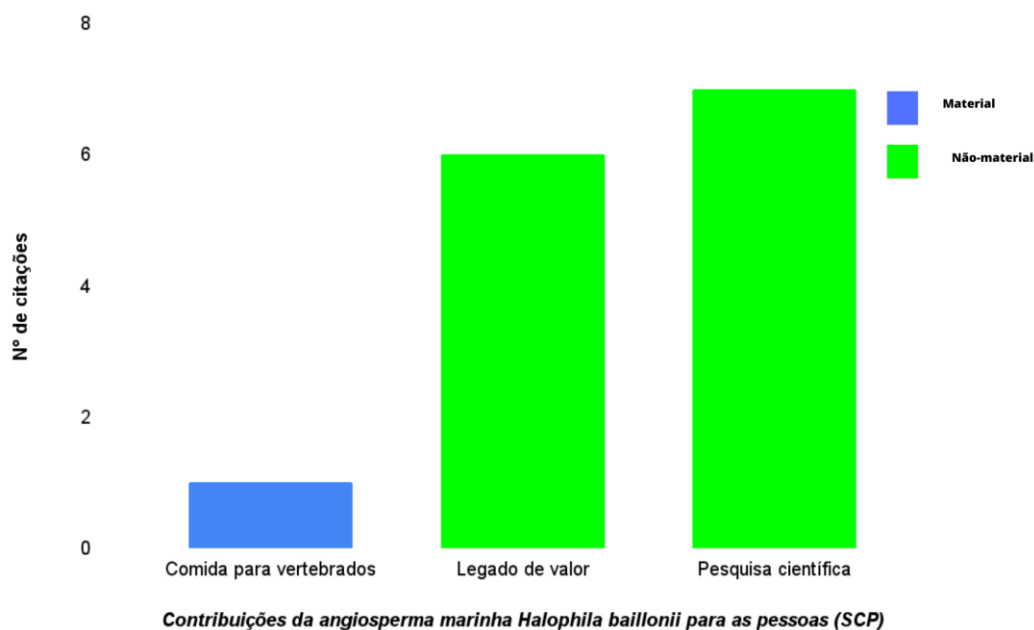
#### 4.5. Contribuições da angiosperma marinha *Halophila baillonii* para as pessoas.

A *Halophila baillonii* é descrita como uma angiosperma vulnerável e rara, associada a ambientes de áreas calmas e protegidas por recifes de corais e estuários. A espécie foi encontrada em duas Áreas de Proteção Ambiental, a APA do Rio Mamanguape (PB) e a APA Delta do Parnaíba (CE/PI), sempre em pequenas populações

associadas a formações de prados multiespecíficos (BARROS; COSTA; ROCHA-BARREIRA, 2014; MAGALHÃES; BORGES; PITANGA, 2015) (Figura 6). A maior contribuição é a base para pesquisas acadêmicas, com trabalhos que envolvem a correção da sua nomenclatura, as novas populações e descrição das espécies (BARROS; COSTA; ROCHA-BARREIRA, 2014; MAGALHÃES; BORGES; PITANGA, 2015; SILVA *et al.*, 2018; CREED e SAMPER-VILLARREAL, 2019).

Outra contribuição da planta marinha é a de legado de valor, por se tratar de uma espécie com poucas populações e que necessita de monitoramento para a preservação e conservação de seus prados (BARROS; COSTA; ROCHA-BARREIRA, 2014; MAGALHÃES; BORGES; PITANGA, 2015). Suas pequenas formações de prados foram encontradas em locais próximos a áreas de forrageio do peixe-boi marinho, mas até o momento não se sabe se essa angiosperma é um dos seus itens alimentares (MAGALHÃES; BORGES; PITANGA, 2015).

Figura 6. Contribuições da angiosperma marinha *Halophila baillonii* para as pessoas.



Fonte: Silva, G. H. F (2023)

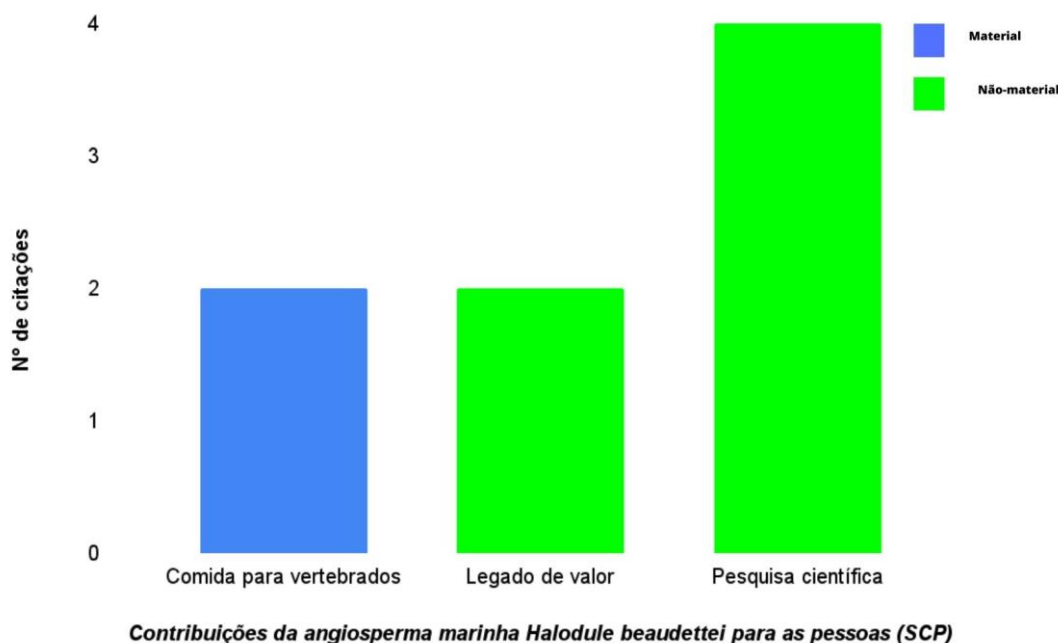
Um dos fatores preocupantes são os impactos antrópicos próximos às áreas de formação desses prados, mesmo sendo encontrados dentro de UCs, pesquisadores relatam impactos do avanço da expansão humana, carcinicultura e cultivo de cana-de-açúcar, atividade de pesca não regulamentada com apetrechos destrutivos, o fluxo do turismo e

de suas embarcações sobre as áreas de prado, além do derramamento de óleo que ocorreu no Nordeste (BARROS; COSTA; ROCHA-BARREIRA, 2014; MAGALHÃES; BORGES; PITANGA, 2015; MAGALHÃES et al., 2021). São necessários mais estudos para identificar novas possíveis contribuições da *H. baillonii* para as pessoas, pois ainda é uma espécie pouco explorada, o que limita o conhecimento sobre a ecologia dessa angiosperma marinha (BARROS; COSTA; ROCHA-BARREIRA, 2014).

#### 4.6. Contribuições da angiosperma marinha *Halodule beaudettei* para as pessoas.

A planta marinha *Halodule beaudettei* foi descoberta recentemente, com uma nova população encontrada no Estuário Timonha-Ubatuba (PI/CE), no litoral semiárido brasileiro (MAGALHÃES e BARROS, 2017). Sua maior contribuição é ser fonte de pesquisa, com estudos sobre a nova população e descrição taxonômica, pois em muitas ocasiões a *H. beaudettei* é confundida com a *H. wrightii*, diferenciando entre si pela variação no ápice foliar (MAGALHÃES e BARROS, 2017; SILVA *et al.*, 2018) (Figura 7).

Figura 7. Contribuições da angiosperma marinha *Halodule beaudettei* para as pessoas.



Fonte: Silva, G. H. F (2023)

Também apresenta a contribuição de legado de valor, por ser uma espécie recentemente descoberta e ter poucos trabalhos sobre a mesma. Desta maneira, são

válidos maiores esforços de pesquisa com essas angiospermas, uma vez que a falta de reconhecimento e acesso às mesmas podem aumentar a degradação que ocorre nos prados de forma geral; ademais, novos estudos aumentam as evidências necessárias para o levantamento de dados para a preservação e conservação deste ecossistema ao longo do litoral do Brasil.

## 5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Atividades	2021					2022								
	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X	X	X								
Identificação dos SCP para as angiospermas marinhas						X	X	X	X	X	X			
Levantamento das áreas degradadas e declínio pesqueiro										X	X	X		
Análise de dados								X	X	X	X	X	X	
Escrita do relatório parcial										X				
Apresentação do relatório parcial											X			
Escrita do relatório final													X	X
Apresentação do relatório final														X
Artigo													X	X

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme o presente estudo, as angiospermas marinhas brasileiras são de suma importância para a garantia da sobrevivência e bem-estar das comunidades tradicionais pesqueiras, fornecendo 20 contribuições categorizadas em Material, Regulação e Não material. Onde as contribuições materiais estão diretamente ligadas à segurança alimentar das pessoas. As espécies *Halodule wrightii*, *Ruppia maritima* e *Halophila decipiens* oferecem importantes benefícios ligados ao ciclo de vida de várias espécies de interesse alimentar e econômico, formando um importante ecossistema. Além disso, fornecem contribuições Reguladores do ambiente, e contribuições de caráter não material que resgatam o valor histórico e relação de uso direto com as comunidades costeiras, além de formarem importantes pesqueiros e locais de uso para espécies que correm risco de extinção.

De modo geral, a *H. wrightii* e *H. decipiens* são as espécies que sustentam a biodiversidade de alvo econômico e subsistência das Regiões do Nordeste e Sudeste, enquanto na Região Sul do Brasil, a *R. maritima* é detentora de tal provimento. As

contribuições seguem uma tendência na sua variação, de acordo com o uso da fauna, localidade dos prados, espécies e tamanho das espécies. As angiospermas *Halophila baillonii*, *Halodule emarginata* e *Halodule beaudettei* apresentaram poucas contribuições, devido ao baixo número encontrado de trabalhos que as descrevessem e também ao número de população das espécies. Dessa forma, faz-se necessária a realização de pesquisas com foco ecológico, além de um estudo geral sobre a situação atual dos prados após os impactos antrópicos observados ao longo da costa do Brasil.

Para a compreensão das contribuições não identificadas nesta revisão, é aconselhável a aplicação de pesquisas etnoecológicas, pois muitos destes benefícios acabam sendo usufruídos de forma particular por comunidades tradicionais pesqueiras, principalmente aqueles que remetem às contribuições não materiais. Desse modo, as vivências realizadas diretamente com as comunidades, seja em relação a pesquisas em campo ou através da aplicação de questionários, é de suma importância para fazer a descrição desta relação mais aprofundada de prados de angiospermas marinhas e comunidades tradicionais pesqueiras.

A importância de descrever as contribuições e benefícios das angiospermas marinhas para as pessoas tem a finalidade de chamar a atenção dos órgãos tomadores de decisão em relação a planos de manejo, além de mostrar às pessoas o quão valioso é conservar esse ecossistema, fundamental para as comunidades costeiras ao longo das regiões do Brasil. Pois, em muitos locais com degradação contínua e perda de área desses prados, há relatos do declínio das espécies-alvo de interesse comercial que, de alguma maneira, têm seu ciclo de vida interligado às angiospermas marinhas.

Inserir as plantas marinhas em Planos de Manejo e de Conservação é fundamental para percepção social de sua importância, além de favorecer o monitoramento dos prados e criação de legislações para as Áreas de Proteção Ambiental em relação ao seu uso. Ações de Manejo são fundamentais para tentar garantir a conservação destas angiospermas marinhas, porque pouco se fala sobre a criação de tais documentos, ainda que muitas das formações de prados sejam observadas ao longo de Áreas de Proteção Ambiental, com ausência de regulamentações para inibir o declínio das mesmas, impedindo a realização de atividades destrutivas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Bianca Pismel de. **Variabilidade espaço-temporal da macrofauna bentônica em fundos vegetados por *Ruppia maritima* na Lagoa Capivaru, São Francisco do Sul, Santa Catarina.** Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente). Universidade da Região de Joinville, Joinville, 2018.
- ALVES, Marcos Souto. **Macrofauna do fital *Halodule wrightii* Aschers. (Angiospermae – Potamogetonaceae) da Praia de Jaguaribe – Ilha de Itamaracá – Pernambuco – Brasil.** Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 1991.
- ALVES, Marcos Souto. Fauna associada aos prados de *Halodule wrightii* Aschers. In: BARROS, H. M.; ESKINAZI LEÇA, E.; MACÊDO, S. J. & LIMA, T. eds. **Gerenciamento participativo de estuários e manguezais.** Recife, UFPE. p.75-87. 2000.
- ALVES, Marcos Souto et al. Zooartesanato comercializado em Recife, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 8, n. 2, 2006.
- ALVES, Maria Danise de Oliveira. **Habitats da megafauna marinha na costa Nordeste do Brasil, com ênfase em peixes-bois.** Tese (Doutorado em Oceanografia). Universidade Federal De Pernambuco, Recife, 2013.
- AMADO FILHO, G. M. *et al.* Metal accumulation by *Halodule wrightii* populations. **Aquatic Botany**, v. 80, n. 4, p. 241-251, 2004.
- ANGONESI, Luciana Garcia. **Dinâmica de curto prazo da macrofauna bentônica em uma enseada estuarina da Lagoa dos Patos: Efeitos antrópicos e mecanismos de persistência e resiliência.** Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2005.
- APOSTOLOUMI, C.; MALEA, P.; KEVREKIDIS, T. Principles and concepts about seagrasses: Towards a sustainable future for seagrass ecosystems. **Marine Pollution Bulletin**, v. 173, p. 112936, 2021.
- ARAUJO, C. L.de *et al.* Studies on bioaccumulation of <sup>51</sup>Cr by *Ulva sp.* and *Ruppia maritima*. **International Journal of Nuclear and Quantum Engineering**, v. 11, n. 6, p. 445-449, 2017.
- BARROS, K. V. S.; ROCHA-BARREIRA, C. A.; MAGALHAES, K. M.. Ecology of Brazilian seagrasses: Is our current knowledge sufficient to make sound decisions about mitigating the effects of climate change?. **Iheringia, Série Botânica.**, v. 68, n. 1, p. 163-178, 2013.
- BARROS, K. V. S.; ROCHA-BARREIRA, C. A.; MAGALHÃES, K. M. Seagrass meadows on the northeast coast of Brazil: habitat influence on the spatial and seasonal variations. **Aquatic Ecosystems: Influences, Interactions and Impact on the Environment.** Nova Science Publishers, New Jersey, p. 1-29, 2016.
- BARROS, K. V. S. *et al.* Northern range extension of the seagrass *Halodule emarginata* Hartog. **Feddes Repertorium**, v. 127, n. 3-4, p. 65-71, 2016.
- BARROS, K. V. S.; COSTA, F.; ROCHA-BARREIRA, C. A. A *Halophila baillonis* Ascherson bed on the semiarid coast of Brazil. **Feddes Repertorium**, v. 125, n. 3-4, p. 93-97, 2014.
- BASTOS, K. V. *et al.* Coastal degradation impacts on green turtle's (*Chelonia mydas*) diet in southeastern Brazil: Nutritional richness and health. **Science of The Total Environment**, v. 823, p. 153593, 2022.

- BEDULLI, C. *et al.* Contribution of seagrass blue carbon toward carbon neutral policies in a touristic and environmentally-friendly island. **Frontiers in Marine Science**, v. 7, p. 1, 2020.
- BELARMINO, E. *et al.* Long-term trends in the abundance of an estuarine fish and relationships with El Niño climatic impacts and seagrass meadows reduction. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 261, p. 107565, 2021.
- BENVENUTI, Carlos Emilio. **Interações Biológicas da macrofauna bentônica numa enseada estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil**. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- BERCOVICH, M. V. *et al.* Multi-level phenotypic plasticity and the persistence of seagrasses along environmental gradients in a subtropical lagoon. **Aquatic Botany**, v. 157, p. 24-32, 2019.
- CALDASSO, Liandra Peres. **Gestão compartilhada para a pesca artesanal: o caso do Fórum da Lagoa dos Patos/RS**. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade). Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2008.
- CASARES, F. A.; CREED, J. C. Do small seagrasses enhance density, richness, and diversity of macrofauna?. **Journal of Coastal Research**, v. 24, n. 3, p. 790-797, 2008.
- CASTRO, A. J. V *et al.* Using a toxicity test with *Ruppia maritima* (Linnaeus) to assess the effects of Roundup. **Marine Pollution Bulletin**, 91(2), 506–510. (2015) doi:10.1016/j.marpolbul.2014.10.0
- CAVALCANTE, Lorraine Lopes. **Malacofauna associada ao prado de *Halodule wrightii* Ascherson em Barra Grande – PI**. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015
- CHITARÁ-NHANDIMO, S. *et al.* Seagrass invertebrate fisheries, their value chains and the role of LMMAs in sustainability of the coastal communities—Case of Southern Mozambique. **Diversity**, v. 14, n. 3, p. 170, 2022.
- CHOI, Katherine Fiedler. **Estimativa se abundância e impactos antrópicos sobre o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no estuário dos rios Timonha e Ubatuba, divisa dos estados do CE e PI**. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.
- CIOTTI, Leandro Lazzari. **Isótopos estáveis de Carbono e Nitrogênio aplicados ao estudo da ecologia trófica do Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*) no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.
- CLAUDINO, Marlucy Coelho. **Variações temporais e espaciais na composição isotópica de produtores primários e consumidores no estuário da Lagoa dos Patos, RS**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.
- COELHO, Petrônio Alves. Estudo ecológico da Lagoa do Olho d'água, Pernambuco, com especial referência aos crustáceos decápodos. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 7, n. 8, p. 51-70, 1966.
- COLLIING, Leonir André. **Variabilidade de curto, médio e longo prazo das associações de macroinvertebrados bentônicos em uma enseada estuarina da Lagoa dos Patos, RS –**

- Brasil.** Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2011.
- COPERTINO, M. S. *et al.* Seagrass and submerged aquatic vegetation (VAS) habitats off the coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 64, n. SPE2, p. 53-80, 2016.
- COSTANZA, R. *et al.* The value of the world's Ecosystem Services and Natural Capital. **Nature**, vol. 387, no 6630, p. 253–60, 1997.
- COSTANZA, R. *et al.* Changes in the Global value of Ecosystem Services. **Global Environmental Change**, vol. 26, p. 152–58, 2014.
- CREED, J. C.; AMADO FILHO, G. M. Disturbance and recovery of the macroflora of a seagrass (*Halodule wrightii* Ascherson) meadows in the Abrolhos Marine National Park, Brazil: an experimental evaluation of anchor damage. **Journal of experimental marine biology and ecology**, v. 235, n. 2, p. 285-306, 1999.
- CREED, Joel C. Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris* Rodentia: Hydrochaeridae): a mammalian seagrass herbivore. **Estuaries**, v. 27, n. 2, p. 197-200, 2004.
- CREED, J. C; KINUPP, M. Small scale change in mollusk diversity along a depth gradient in a seagrass bed off Cabo Frio, (Southeast Brazil). **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 59, n. 3, p. 267-276, 2011.
- CREED, J. C.; SAMPER-VILLARREAL, J. Clarification of the nomenclature of the seagrass *Halophila baillonii* Ascherson. **Aquatic Botany**, v. 154, p. 42-44, 2019.
- CULLEN-UNSWORTH, L.C. UNSWORTH R.K.F. Seagrass meadows, Ecosystem Services, and sustainability. **Environment: Science and Policy for Sustainable Development**, vol. 55, no 3, p. 14–28, 2013.
- DANTAS, Rafael Dos Santos. **Composição e estrutura trófica da ictiofauna de piscinas de maré da praia do Paiva, região metropolitana do Recife, PE.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas - Zoologia). Universidade Federal Da Paraíba, João Pessoa, 2013.
- DE LOS SANTOS, C. B. *et al.* Seagrass Ecosystem Services: Assessment and scale of benefits. **Out of the Blue: The value of seagrasses to the environment and to people**, p. 19-21, 2020.
- DIAS, Thelma Lúcia Pereira. **Os peixes, a pesca e os pescadores da reserva de desenvolvimento sustentável Ponta do Tubarão (Macau-Guamaré, RN), Brasil.** Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia). Universidade Federal Da Paraíba, João Pessoa, 2006.
- DÍAZ, S. *et al.* Assessing nature's contributions to people. **Science**, v. 359, n. 6373, p. 270-272, 2018.
- D'INCAO, Fernando. Pesca e biologia de *Penaeus paulensis* na Lagoa dos Patos, RS. **Atlântica**, v. 13, n. 1, p. 159-169, 1991.
- DUARTE, B. *et al.* Climate change impacts on seagrass meadows and macroalgal forests: an integrative perspective on acclimation and adaptation potential. **Frontiers in Marine Science**, v. 5, p. 190, 2018.
- DUNIC, J. C. *et al.* Long-term declines and recovery of meadow area across the world's seagrass bioregions. **Global Change Biology**, v. 27, n. 17, p. 4096-4109, 2021.

- EGGERTSEN, L. *et al.* Seaweed beds support more juvenile reef fish than seagrass beds in a south-western Atlantic tropical seascape. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 196, p. 97-108, 2017.
- FERNADEZ GONDOLO, Guilherme. **Idade e crescimento de *Hemiramphus brasiliensis* (Linnaeus, 1758) no litoral de Pernambuco**. 2008. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- FERNANDES, A. *et al.* Seasonal variation in the behavior of sea turtles at a Brazilian foraging area. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 16, n. 1, p. 93-102, 2017.
- FERNÁNDEZ, E. *et al.* Historical evolution of the social perception of ecosystem services provided by seagrasses through analysis of the written press in North West Spain (1860–2020). **Ocean & Coastal Management**, v. 216, p. 105983, 2022.
- FERREIRA, Leonardo Simões. **Dinâmica populacional do siri-azul *Callinectes sapidus* (Rathbun, 1896) (Crustacea: Decapoda: Portunidae) no baixo estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil**. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.
- FERREIRA, S.; SEELIGER, U. **The colonization process of algal epiphytes on *Ruppia maritima* L.** [s.n], 1985.
- FERREIRA, Valdimere. **Estrutura trófica da ictiofauna estuarina e marinha do Complexo Itapissuma/Itamaracá, Norte de Pernambuco, Brasil**. Tese (Doutorado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura). Universidade Federal Rural De Pernambuco, Recife, 2018.
- FOSTIER, A. H.; COSTA, F. N.; MARIA DAS GRAÇAS, A. K. Assessment of mercury contamination based on mercury distribution in sediment, macroalgae, and seagrass in the Todos os Santos bay, Bahia, Brazil. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 23, n. 19, p. 19686-19695, 2016.
- FOURQUREAN, J. W. *et al.* Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. **Nature geoscience**, v. 5, n. 7, p. 505-509, 2012.
- FRANCO, Ana Cristina Novelino Penna. **Monitoramento e conservação de cavalos-marinhos (Syngnathidae - *Hippocampus reidi* (GINSBURG, 1933)) no estuário do rio Vaza-Barris - SE**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.
- FURKON *et al.* Social-ecological drivers and dynamics of seagrass gleaning fisheries. **Ambio**, v. 49, p. 1271-1281, 2020.
- GAMA, L. R. *et al.* Green turtle *Chelonia mydas* foraging ecology at 25 S in the western Atlantic: evidence to support a feeding model driven by intrinsic and extrinsic variability. **Marine Ecology Progress Series**, v. 542, p. 209-219, 2016.
- GAMA, L. R. *et al.* Trophic ecology of juvenile green turtles in the Southwestern Atlantic Ocean: insights from stable isotope analysis and niche modelling. **Marine Ecology Progress Series**, v. 678, p. 139-152, 2021.
- GARCIA, A. M. *et al.* Isotopic variation of fishes in freshwater and estuarine zones of a large subtropical coastal lagoon. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 73(3-4), 399-408. doi:10.1016/j.ecss.2007.02.003. 2007.

- GARCIA, A. M. *et al.* Temporal variability in assimilation of basal food sources by an omnivorous fish at Patos Lagoon Estuary revealed by stable isotopes (2010–2014). **Marine Biology Research**, 13(1), 98–107. doi:10.1080/17451000.2016.1206939. 2016.
- GERALDI, Ricardo Marcelo. **Distribuição espacial, recrutamento, crescimento e mortalidade de *Erodona mactroides* BOSC, 1802 (Mollusca, Pelecypoda) na Lagoa dos Patos, RS-Brasil.** Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2022.
- GOMES, Andressa Tamires Araújo. **Biota Acompanhante, por meio de técnica de coleta de marisco (*Anomalocardia brasiliensis*) no estuário do Rio Mamanguape (ERM)-PB.** Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- GORMAN, D. *et al.* Population expansion of a tropical seagrass (*Halophila decipiens*) in the southwest Atlantic (Brazil). **Aquatic Botany**, v. 132, p. 30-36, 2016.
- GORMAN, D.; PAVONE, C. B.; FLORES, A. A. V. Changes to the structure of tropical seagrass meadows (*Halophila decipiens*) in the warm-temperate waters of the southwest Atlantic. **Aquatic Botany**, v. 161, p. 103174, 2020.
- GRIFFITHS, L. L., CONNOLLY, R. M. BROWN, C. J. Critical gaps in seagrass protection reveal the need to address multiple pressures and cumulative impacts. **Ocean & Coastal Management**, v. 183, p. 104946, 2020.
- GUEBERT-BARTHOLO, F. M. *et al.* Using gut-contents of juvenile green turtles *Chelonia mydas* to assess foraging patterns in Paranaguá Estuary, Brazil. **Endangered Species Research**, v. 13, p. 131-143, 2011.
- HATJE, V. *et al.* Blue carbon stocks, accumulation rates, and associated spatial variability in Brazilian mangroves. **Limnology and Oceanography**, v. 66, n. 2, p. 321-334, 2021.
- HOWARD, J. L. *et al.* CO<sub>2</sub> released by carbonate sediment production in some coastal areas may offset the benefits of seagrass “Blue Carbon” storage. **Limnology and Oceanography**, v. 63, n. 1, p. 160-172, 2018.
- JONES, B. L. H. *et al.* Dependence on seagrass fisheries governed by household income and adaptive capacity. **Ocean & Coastal Management**, v. 225, p. 106247, 2022.
- KAPUSTA, Simone Caterina. **Padrões espaciais e temporais da comunidade de invertebrados bentônicos no estuário Tramandaí-Armazém, RS, e a resposta da macro e meiofauna a um derrame experimental de óleo bruto.** Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, Porto Alegre, 2005.
- KEMPF, M. Nota preliminar sobre fundos costeiros da região de Itamaracá (Norte do estado de Pernambuco, Brasil). **Trabalhos Oceanográficos**, 95–107. Recife, 1969.
- KOCH, E. W.; SEELIGER, U. Germination ecology of two *Ruppia maritima* L. populations in southern Brazil. **Aquatic Botany**, v. 31, n. 3-4, p. 321-327, 1988.
- KRUMME, U.; SAINT-PAUL, U.; ROSENTHAL, H.. Tidal and diel changes in the structure of a nekton assemblage in small intertidal mangrove creeks in northern Brazil. **Aquatic Living Resources**, v. 17, n. 2, p. 215-229, 2004.

LABOREL-DEGUEN, F. Nota preliminar sobre a ecologia das pradarias de fanerógamas marinhas nas costas dos estados de Pernambuco e da Paraíba. **Trabalhos do Instituto de Biologia Marinha e Oceanografia**. 1963.

LACERDA, L. D *et al.* Bioavailability of heavy metals in sediments of two coastal lagoons in Rio de Janeiro, Brazil. **Hydrobiologia**, 228(1), 65–70. (1992) doi:10.1007/bf00006477

LANARI, M. *et al.* The impact of short-term depositions of macroalgal blooms on widgeon-grass meadows in a river-dominated estuary. **Harmful algae**, v. 78, p. 36-46, 2018.

LIMA, Régis Pinto de. **Distribuição espacial e temporal de peixes-bois (*Trichechus manatus*) reintroduzidos no litoral nordestino e avaliação da primeira década (1994-2004) do Programa de Reintrodução**. Tese (Doutorado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

LIMA, M. C. A *et al.* A review of seagrass ecosystem services: providing nature-based solutions for a changing world. **Hydrobiologia**, p. 1-16, 2023.

LIRA, L. **Geologia do Canal de Santa Cruz e praia submarina adjacente a Ilha de Itamaracá**. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.107, 1975.

LOURENÇO, A. R.; BOVE, C. P. Flora do Rio de Janeiro: Hydrocharitaceae. **Rodriguésia**, v. 68, p. 43-50, 2017.

LUKMAN, K. M *et al.* Local awareness as an instrument for management and conservation of seagrass ecosystem: Case of Berau Regency, Indonesia. **Ocean & Coastal Management**, p. 105451, 2021.

LUME GARCIA Monteiro de Souza. **Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*): interação antrópica, os impactos presentes em seu habitat e o reflexo na conservação da espécie**. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Natal 2018.

LUNA, Fabia de Oliveira. **Population genetics and conservation strategies for the west indian manatee (*Trichechus manatus lineaus*, 1758) in Brasil**. Tese (Doutorado em Oceanografia), Universidade Federal De Pernambuco, Recife, 2013.

MAGALHÃES, K.M. **Relatório Preliminar sobre a conservação dos prados do capim-agulha no litoral de Itamaracá-Pe**. 2005.

MAGALHÃES, K. M.; BORGES, J. CG; PITANGA, M. E. *Halophila baillonis* Ascherson: first population dynamics data for the Southern Hemisphere. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 87, n. 2, p. 861-865, 2015.

MAGALHÃES, K. M; BARROS, K. V. S. Halodule genus in Brazil: a new growth form. **Aquatic Botany**, v. 140, p. 38-43, 2017.

MAGALHÃES, K. M *et al.* Oil spill+ COVID-19: A disastrous year for Brazilian seagrass conservation. **Science of The Total Environment**, v. 764, p. 142872, 2021.

MAGALHÃES, K. M; AMARAL, C. B. First description of seagrass meadows from Fernando de Noronha archipelago in the tropical Southwestern Atlantic. **Aquatic Botany**, v. 168, p. 103305, 2021.

- MAGRIS, R. A.; GIARRIZZO, T. Mysterious oil spill in the Atlantic Ocean threatens marine biodiversity and local people in Brazil. **Marine pollution bulletin**, v. 153, p. 110961, 2020.
- MAIER, Éder Leandro Bayer. **A pesca do siri como adaptação das comunidades pesqueiras artesanais do estuário da Lagoa dos Patos-RS**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2009.
- MCKENZIE, L. J. *et al.* Seagrass ecosystem contributions to people's quality of life in the Pacific Island Countries and Territories. **Marine Pollution Bulletin**, v. 167, p. 112307, 2021.
- MELLO CANALLI, Y.; BOVE, C. P. Flora do Rio de Janeiro: Ruppiaceae. **Rodriguésia**, 2020.
- MELO, P. A. M. C. *et al.* Demersal zooplankton communities from tropical habitats in the southwestern Atlantic. **Marine Biology Research**, v. 6, n. 6, p. 530-541, 2010.
- MORAES, Rodrigo Lima Guerra de. **Pesca, parasitismo e dieta alimentar da baúna *Lutjanus Alexandrei* Moura & Lindeman, 2007 nos ambientes costeiros do Litoral Sul de Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.
- MOSEBY, K. E. *et al.* Community-based monitoring detects catastrophic earthquake and tsunami impacts on seagrass beds in the Solomon Islands. **Marine pollution bulletin**, v. 150, p. 110444, 2020.
- MOTA, Ellori Laise Silva. **Aspectos populacionais, habitat, preferência alimentar e exploração de *Cassia tuberosa* (Gastropoda:Cassidae): implicações para a conservação e manejo**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.
- MOURA, N. F. O. **Importância do prado de capim marinho (*Halodule wrightii* Aschers) na composição da fauna de Crustacea Brachyura e na dinâmica trófica das espécies de *Callinectes* (Crustacea, Portunidae) na Ilha de Itamaracá Pernambuco**. Tese (Doutorado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006
- NÓBREGA, G. N. *et al.* Pedological studies of subaqueous soils as a contribution to the protection of seagrass meadows in Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 42, 2018.
- NOGUEIRA, Liana Maria Maia. **Catadoras de Moluscos em Icapuí: saberes e prática de pesca**. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012
- NORDLUND, L. M., *et al.* Seagrass Ecosystem Services and their variability across genera and geographical regions. **Plos One**, vol. 11, no 10, p. e0163091, 2016.
- NORDLUND, L. M., *et al.* Seagrass Ecosystem Services – What's Next?. **Marine Pollution Bulletin**, vol. 134, p. 145–51, 2018a.
- NORDLUND, L. M., *et al.* Global significance of seagrass fishery activity. **Fish and Fisheries**, vol. 19, no 3, p. 399–412, 2018b.
- NUNES, Larissa Araújo. **Ecologia alimentar de juvenis de tartaruga-verde (*Chelonia mydas*, Linnaeus, 1758) da Baía de Guanabara e adjacências**. Dissertação (Mestrado em Biologia Marinha e Ambientes Costeiros). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.
- ODEBRECHT, C. *et al.* The Patos Lagoon Estuary: Biotic responses to natural and anthropogenic impacts in the last decades (1979–2008). In: Kennish MJ, Paerl HW, editors.

**Coastal Lagoons: Critical Habitat of Environmental Change.** Boca Raton, FL: CRC Press, p 437–59., 2010.

OLIVEIRA, E. F. C. *et al.* The Brazilian seagrasses. **Aquatic Botany**, 16(3), 251–267. 1983  
DOI:10.1016/0304-3770(83)90036-0

OLIVEIRA, Alexandre *et al.* Dieta natural do siri-azul *Callinectes sapidus* (Decapoda, Portunidae) na região estuarina da Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**. Série Zoologia, v. 96, n. 3, p. 305-313, 2006.

OLIVEIRA, Andrey Felipe Souza. **Composição e estrutura da ictiofauna em zonas rasas marinhas tropicais: padrões estruturais de tempo e espaço.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Evolução). Universidade Estadual de Feira De Santana, Feira de Santana, 2018.

ORTH, R. J., *et al.* A global crisis for seagrass ecosystems. **BioScience**, vol. 56, no 12, p. 987, 2006.

OZORIO, Carla Penna. **Estrutura espacial e sazonal da macrofauna bentônica da Lagoa das Custódias, Tramandaí (RS), Brasil, situações de verão e inverno.** Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

PAIVA, Andréa Carla Guimarães. **Ecologia de peixes estuarinos-recifais e caracterização ambiental dos estuários de Pernambuco.** Tese (Doutorado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

PAVONE, C. B.; GORMAN, D.; FLORES, A. A. V. Evidence of surplus carrying capacity for benthic invertebrates with the poleward range extension of the tropical seagrass *Halophila decipiens* in SE Brazil. **Marine Environmental Research**, v. 162, p. 105108, 2020.

PEREIRA, P. H. C. *et al.* Community structure of the ichthyofauna associated with seagrass beds (*Halodule wrightii*) in Formoso River estuary - Pernambuco, Brazil. **Anais Da Academia Brasileira de Ciências**, 82(3), 617– 628.

PERRY, Diana *et al.* Global environmental changes negatively impact temperate seagrass ecosystems. **Ecosphere**, v. 10, n. 12, p. e02986, 2019.

PINHEIRO CRUZ-NETA, C.; GONZAGA HENRY-SILVA, G. Aspects of the population dynamics of the gastropod *Neritina virginea* in estuarine region of Rio Grande do Norte, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, p. 1-14, 2013.

PIRANI, José R. *et al.* The Brazilian seagrasses. **Aquatic botany**, v. 16, n. 3, p. 251-267, 1983.

PITANGA, M. E. M. S. *et al.* Quantification and classification of the main environmental impacts on a *Halodule wrightii* seagrass meadow on a tropical island in northeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 84, n. 1, p. 35-42, 2012.

REIS, Thiago Nogueira de Vasconcelos. **Estimativa de abundância de angiosperma marinha *Halodule Wrightii* Ascherson, em prados do Estado de Pernambuco, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

RODRIGUES, Rayssa Soares da Silva. **Composição, estrutura e dieta das assembleias de peixes associadas a áreas vegetadas e não vegetadas do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba – Brasil.** Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Estadual Da Paraíba, Campina Grande, 2016.

RODRIGUES, F. M. *et al.* Nutritional composition of food items consumed by antillean manatees (*Trichechus manatus manatus*) along the Coast of Paraíba, Northeastern Brazil. **Aquatic Botany**, v. 168, p. 103324, 2021.

ROSA, Ierecê Lucena *et al.* Population characteristics, space use and habitat associations of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 5, p. 405-414, 2007.

SALDANHA, Iaskara. **Espaços, Recursos e conhecimento tradicional dos pescadores de manjuba em Iguape**. [s.n], 2004.

SALES, N. S. *et al.* Dependence of juvenile reef fishes on semi-arid hypersaline estuary microhabitats as nurseries. **Journal of fish biology**, v. 89, n. 1, p. 661- 679, 2016.

SALES, N. S. *et al.* Do the shallow-water habitats of a hypersaline tropical estuary act as nursery grounds for fishes? **Marine Ecology**, 39(1), e12473. doi:10.1111/maec.12484.

SANTANA, F. M. S. e SEVERI, W. Composição e estrutura da assembleia de peixes da zona de arrebentação da praia de Jaguaribe, Itamaracá (PE), **Bioikos**, 2009.

SANTANA, Fábio Magno da Silva *et al.* The influence of seasonality on fish life stages and residence in surf zones: a case of study in a tropical region. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 3, p. 181-192, 2013.

SANTOS, R. G. *et al.* Coastal habitat degradation and green sea turtle diets in Southeastern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 62, n. 6, p. 1297-1302, 2011.

SAZIMA, I; MOURA, R. L. SAZIMA, C. Cleaning activity of juvenile angelfish, *Pomacanthus paru*, on the reefs of the Abrolhos Archipelago, western South Atlantic. **Environmental Biology of Fishes**, v. 56, n. 4, p. 399- 407, 1999.

SCHWAMBORN, S. H. L. **Dinâmica e organização trófica das assembleias de peixes associadas aos prados de capim marinho (*Halodule Wrightii*) de Itamaracá, Pernambuco**. 2004. Tese (Doutorado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

SHORT, F. *et al.* SeagrassNet monitoring across the Americas: case studies of seagrass decline. **Marine Ecology**, v. 27, n. 4, p. 277-289, 2006.

SHORT, F. *et al.* Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, vol. 350, no 1, p. 3–20, 2007.

SHORT, F. *et al.* Extinction risk assessment of the world's seagrass species. **Biological Conservation**, vol. 144, no 7, p. 1961–71, 2011.

SILVA, E. T.; ASMUS, M. L. A dynamic simulation model of the widgeon grass *Ruppia maritima* and its epiphytes in the estuary of the Patos Lagoon, RS, Brazil. **Ecological modelling**, v. 137, n. 2-3, p. 161-179, 2001.

SILVA, R. S. **Composição, estrutura e dieta das assembleias de peixes associadas a áreas vegetadas e não vegetadas do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba – Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

SILVA, Noelia Pereira *et al.* Seagrasses of Piauí, Brazil: A floristic treatment. **Feddes Repertorium**, v. 129, n. 1, p. 43-50, 2018. DOI:10.1002/fedr.201700015

- SORDO, Laura *et al.* Temporal variations in morphology and biomass of vulnerable *Halodule wrightii* meadows at their southernmost distribution limit in the southwestern Atlantic. **Botanica Marina**, 54(1):13-21, 2011. DOI:10.1515/BOT.2011.007
- SORDO, Laura; LANA, Paulo. Temporal variations of *Halodule wrightii* meadows and associated fauna near their southern distribution limit in the southwestern Atlantic. **Botanica Marina**, v. 63, n. 3, p. 215-228, 2020.
- SOUZA, J. S.; DOS SANTOS, L. N.; DOS SANTOS, A. F. G. N. Habitat features not water variables explain most of fish assemblages use of sandy beaches in a Brazilian eutrophic bay. Estuarine. **Coastal and Shelf Science**, v. 211, p. 100-109, 2018.
- TEDESCO, Erik Costa *et al.* Coral reef benthic assemblages of a Marine Protected Area in eastern Brazil: effect of reef habitats on the spatial pattern of species. **Journal of Natural History**, v. 52, n. 41-42, p. 2723-2743, 2018.
- TELINO-JÚNIOR, W. R.; AZEVEDO-JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R. M. Censo de aves migratórias (Charadriidae, Scolopacidae e Laridae) na Coroa do Avião, Igarassu, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 2003.
- UNSWORTH, R. K. F.; NORDLUND, L. M.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. Seagrass meadows support global fisheries production. **Conservation Letters**, v. 12, n. 1, p. e12566, 2019.
- VIANA, Girlene Fábila Segundo. **Assentamento, estrutura da comunidade e alimentação de camarões penaeidea e caridea no prado de capim marinho (*Halodule wrightii* Aschers) na praia de Forno Da Cal, Itamaracá, Pernambuco, Brasil**. Tese (Doutorado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.
- VIANA, Marina Gomes. **Macrofauna de ambientes não consolidados adjacentes a recifes da área de proteção ambiental dos recifes de corais (Rio Grande Do Norte, Brasil)**. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte, Natal, 2013.
- WAYCOTT, M., et al. Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, vol. 106, no 30, p. 12377–81, 2009.
- XAVIER, Josias Henrique de Amorim *et al.* Fish assemblage of the Mamanguape Environmental Protection Area, NE Brazil: Abundance, composition and microhabitat availability along the mangrove-reef gradient. **Neotropical Ichthyology**, v. 10, n. 1, p. 109-122, 2012.

## 8. APÊNDICES

Apêndice 1. Trabalhos encontrados a partir da revisão sistemática na plataforma de busca *Web of Science e Scopus*.

AGUILERA, Orangel *et al.* Before the flood: Miocene otoliths from eastern Amazon Pirabas Formation reveal a Caribbean-type fish fauna. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 56, p. 422-446, 2014.

AMADO-FILHO, G. M. *et al.* Metal accumulation by *Halodule wrightii* populations. **Aquatic Botany**, v. 80, n. 4, p. 241-251, 2004.

AMADO-FILHO, G. M. *et al.* Metais pesados em organismos bentônicos da Baía de Todos os Santos, Brasil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 1, p. 95-100, 2008.

AMADO-FILHO, G. M. *et al.* Rhodolith beds are major CaCO<sub>3</sub> bio-factories in the tropical South West Atlantic. **Plos One**, v. 7, n. 4, p. e35171, 2012.

ANKER, Arthur. New species and records of alpheid shrimps, genera *Salmoneus* Holthuis and *Parabetaeus* Coutière, from the tropical western Atlantic (Decapoda, Caridea). **Zootaxa**, 2007.

BARROS, K. V. S. *et al.* Influence of the shoot density of *Halodule wrightii* Ascherson from rocky and sandy habitats on associated macroalgal communities. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 61, n. 4, p. 205-214, 2013.

BARROS, K. V. S.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Responses of the molluscan fauna to environmental variations in a *Halodule wrightii* Ascherson ecosystem from Northeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, p. 1397-1410, 2013.

BARROS, K. V. S.; ROCHA-BARREIRA, C. A.; MAGALHAES, K. M. Ecology of Brazilian seagrasses: Is our current knowledge sufficient to make sound decisions about mitigating the effects of climate change?. **Iheringia**, Série Botânica., v. 68, n. 1, p. 163-178, 2013.

BARROS, K. V. S.; COSTA, F.; ROCHA-BARREIRA, C. A. *Halophila baillonis* Ascherson bed on the semiarid coast of Brazil. **Feddes Repertorium**, v. 125, n. 3-4, p. 93-97, 2014.

BARROS, K. V. S.; ROCHA-BARREIRA, C. A.; MAGALHÃES, K. M. Seagrass meadows on the northeast coast of Brazil: habitat influence on the spatial and seasonal variations. In: **Aquatic Ecosystems: Influences, Interactions and Impact on the Environment**. Nova Science Publishers, New Jersey, p. 1-29, 2016.

BARROS, K. V. S. *et al.* **Variação sazonal da fauna de crustáceos nos estratos subterrâneo e aéreo em uma pradaria de *Halodule wrightii* do nordeste do Brasil**. [s.n] 2017.

BARROS, K. V. S. *et al.* Northern range extension of the seagrass *Halodule emarginata* Hartog. **Feddes Repertorium**, v. 127, n. 3-4, p. 65-71, 2016.

BASTOS, Kathiani Victor *et al.* Coastal degradation impacts on green turtle's (*Chelonia mydas*) diet in southeastern Brazil: Nutritional richness and health. **Science of the total environment**, v. 823, p. 153593, 2022.

BELARMINO, Erika *et al.* Long-term trends in the abundance of an estuarine fish and relationships with El Niño climatic impacts and seagrass meadows reduction. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 261, p. 107565, 2021.

- BERCOVICH, Manuel Vivanco *et al.* Multi-level phenotypic plasticity and the persistence of seagrasses along environmental gradients in a subtropical lagoon. **Aquatic Botany**, v. 157, p. 24-32, 2019.
- BERGSTROM, Ellie *et al.* Seagrass can mitigate negative ocean acidification effects on calcifying algae. **Scientific reports**, v. 9, n. 1, p. 1-11, 2019.
- BRITO, G. B. *et al.* Baseline trace elements in the seagrass *Halodule wrightii* Aschers (Cymodoceaceae) from Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 104, n. 1-2, p. 335-342, 2016.
- CABRINI, T. M. B. *et al.* Investigating heavy metal bioaccumulation by macrofauna species from different feeding guilds from sandy beaches in Rio de Janeiro, Brazil. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 162, p. 655-662, 2018.
- CANALLI, Y. M.; BOVE, C. P. Flora do Rio de Janeiro: Ruppiaceae. **Rodriguésia**, v. 71, 2020.
- CARVALHO, A. L. P. S.; VENTURA, C. R. R. The reproductive cycle of *Asterina stellifera* (Möbius) (Echinodermata: Asteroidea) in the Cabo Frio region, southeastern Brazil. **Marine Biology**, v. 141, n. 5, p. 947-954, 2002.
- CASARES, F. A.; CREED, J. C. Do small seagrasses enhance density, richness, and diversity of macrofauna?. **Journal of Coastal Research**, v. 24, n. 3, p. 790-797, 2008.
- CASTRO, Aline de Jesus Veloso *et al.* Using a toxicity test with *Ruppia maritima* (Linnaeus) to assess the effects of Roundup. **Marine Pollution Bulletin**, v. 91, n. 2, p. 506-510, 2015.
- CAVALCANTE, Lorraine Lopes *et al.* Spatiotemporal dynamics of the molluscan community associated with seagrass on the western equatorial Atlantic. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 99, n. 6, p. 1285-1294, 2019.
- CHAMBAULT, Philippine *et al.* Dispersal and diving adjustments of the green turtle *Chelonia mydas* in response to dynamic environmental conditions during post-nesting migration. **Plos One**, v. 10, n. 9, p. e0137340, 2015.
- CHAVES, L. T. C.; PEREIRA, P. H. C.; FEITOSA, J. L. L. Coral reef fish association with macroalgal beds on a tropical reef system in North-eastern Brazil. **Marine and Freshwater Research**, v. 64, n. 12, p. 1101-1111, 2013.
- CLAUDINO, Marlucy Coelho *et al.* Trophic connectivity and basal food sources sustaining tropical aquatic consumers along a mangrove to ocean gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 167, p. 45-55, 2015.
- CONI, Ericka Oliveira Cavalcanti *et al.* An evaluation of the use of branching fire-corals (*Millepora spp.*) as refuge by reef fish in the Abrolhos Bank, eastern Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, v. 96, n. 1, p. 45-55, 2013.
- COPERTINO, M. S. Add coastal vegetation to the climate critical list. **Nature News**, v. 473, n. 7347, p. 255-255, 2011.
- COPERTINO, M. S. *et al.* Seagrass and submerged aquatic vegetation (VAS) habitats off the coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 64, p. 53-80, 2016.

- CORBISIER, T. N. *et al.* Use of isotopic signatures to assess the food web in a tropical shallow marine ecosystem of Southeastern Brazil. **Aquatic Ecology**, v. 40, n. 3, p. 381-390, 2006.
- COSTA, C. S. B.; SEELIGER, U. Vertical distribution and resource allocation of *Ruppia maritima* L. in a southern Brazilian estuary. **Aquatic Botany**, v. 33, n. 1-2, p. 123-129, 1989.
- COSTA, T. L. A.; THAYER, J. A.; MENDES, L. F. Population characteristics, habitat and diet of a recently discovered stingray *Dasyatis marianae*: implications for conservation. **Journal of Fish Biology**, v. 86, n. 2, p. 527-543, 2015.
- COSTA, Ana Cecília Pinho *et al.* Seagrass and rhodolith beds are important seascapes for the development of fish eggs and larvae in tropical coastal areas. **Marine Environmental Research**, v. 161, p. 105064, 2020.
- CREED, Joel C. Morphological variation in the seagrass *Halodule wrightii* near its southern distributional limit. **Aquatic botany**, v. 59, n. 1-2, p. 163-172, 1997.
- CREED, Joel C. Distribution, seasonal abundance and shoot size of the seagrass *Halodule wrightii* near its southern limit at Rio de Janeiro state, Brazil. **Aquatic Botany**, v. 65, n. 1-4, p. 47-58, 1999.
- CREED, Joel C.; AMADO FILHO, Gilberto M. Disturbance and recovery of the macroflora of a seagrass (*Halodule wrightii* Ascherson) meadow in the Abrolhos Marine National Park, Brazil: an experimental evaluation of anchor damage. **Journal of experimental marine biology and ecology**, v. 235, n. 2, p. 285-306, 1999.
- CREED, J. C. Epibiosis on cerith shells in a seagrass bed: correlation of shell occupant with epizoite distribution and abundance. **Marine Biology**, v. 137, n. 5, p. 775-782, 2000.
- CREED, J. C. Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris* Rodentia: Hydrochaeridae): a mammalian seagrass herbivore. *Estuaries*, v. 27, n. 2, p. 197-200, 2004.
- CREED, J. C; KINUPP, M.. Small scale change in mollusk diversity along a depth gradient in a seagrass bed off Cabo Frio,(Southeast Brazil). *Brazilian Journal of Oceanography*, v. 59, p. 267-276, 2011.
- CREED J. C. *et al.* Seagrasses of Southeast Brazil. In: Finlayson C., Milton G., Prentice R., Davidson N. (eds) **The Wetland Book**. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-4001-3\\_265](https://doi.org/10.1007/978-94-007-4001-3_265) (2018).
- CREED, Joel C.; SAMPER-VILLARREAL, Jimena. Clarification of the nomenclature of the seagrass *Halophila baillonii* Ascherson. **Aquatic Botany**, v. 154, p. 42-44, 2019.
- DANTAS, Natália Carla Fernandes de Medeiros *et al.* Seasonal influence of drifting seaweeds on the structure of fish assemblages on the eastern equatorial Brazilian coast. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 64, n. 4, p. 365-374, 2016.
- EGGERTSEN, Linda *et al.* Seaweed beds support more juvenile reef fish than seagrass beds in a south-western Atlantic tropical seascape. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 196, p. 97-108, 2017.
- EICHLER, Patrícia PB *et al.* Symbiont-bearing Foraminifera from reefal areas: a case study from Rio Grande Do Norte (RN, Brazil). **Journal of Foraminiferal Research**, v. 49, n. 2, p. 131-140, 2019.

- FERNANDES, Amanda *et al.* Seasonal variation in the behavior of sea turtles at a Brazilian foraging area. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 16, n. 1, p. 93-102, 2017.
- FERREIRA, S.; SEELIGER, U. The colonization process of algal epiphytes on *Ruppia maritima* L. 1985.
- FOSTIER, A. H.; COSTA, F. N.; MARIA DAS GRAÇAS, A. K.. Assessment of mercury contamination based on mercury distribution in sediment, macroalgae, and seagrass in the Todos os Santos bay, Bahia, Brazil. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 23, n. 19, p. 19686-19695, 2016.
- FREIRE, K. M. F.; CHRISTENSEN, V.; PAULY, D. Description of the East Brazil Large Marine Ecosystem using a trophic model. **Scientia Marina**, v. 72, n. 3, p. 477-491, 2008.
- GAMA, Luciana R. *et al.* Green turtle *Chelonia mydas* foraging ecology at 25 S in the western Atlantic: evidence to support a feeding model driven by intrinsic and extrinsic variability. **Marine Ecology Progress Series**, v. 542, p. 209-219, 2016.
- GAMA, Luciana R. *et al.* Trophic ecology of juvenile green turtles in the Southwestern Atlantic Ocean: insights from stable isotope analysis and niche modelling. **Marine Ecology Progress Series**, v. 678, p. 139-152, 2021.
- GARCIA, Alexandre Miranda *et al.* Isotopic variation of fishes in freshwater and estuarine zones of a large subtropical coastal lagoon. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 73, n. 3-4, p. 399-408, 2007.
- GARCIA, Alexandre Miranda *et al.* Temporal variability in assimilation of basal food sources by an omnivorous fish at Patos Lagoon Estuary revealed by stable isotopes (2010–2014). **Marine Biology Research**, v. 13, n. 1, p. 98-107, 2017.
- GODLEY, B. J. *et al.* Movement patterns of green turtles in Brazilian coastal waters described by satellite tracking and flipper tagging. **Marine Ecology Progress Series**, v. 253, p. 279-288, 2003.
- GORMAN, Daniel *et al.* Population expansion of a tropical seagrass (*Halophila decipiens*) in the southwest Atlantic (Brazil). **Aquatic Botany**, v. 132, p. 30-36, 2016.
- GORMAN, D.; PAVONE., C. B.; FLORES, A. A. V. Changes to the structure of tropical seagrass meadows (*Halophila decipiens*) in the warm-temperate waters of the southwest Atlantic. **Aquatic Botany**, 103174, 2019.
- GORMAN, D. *et al.* Land–ocean connectivity through subsidies of terrestrially derived organic matter to a nearshore marine consumer. **Ecosystems**, v. 22, n. 4, p. 796-804, 2019.
- GORMAN, D. *et al.* Improving soil carbon estimates of mudflats in Araçá Bay using spatial models that consider riverine input, wave exposure and biogeochemistry. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 238, 106734, 2020.
- GUEBERT-BARTHOLO, F. M. *et al.* Using gut-contents of juvenile green turtles *Chelonia mydas* to assess foraging patterns in Paranaguá Estuary, Brazil. **Endangered Species Research**, v. 13, p. 131-143, 2011.
- HORTA, Paulo *et al.* Climate Change and Brazil's coastal zone: Socio-environmental vulnerabilities and action strategies. **Sustainability in Debate/Sustentabilidade em Debate**, n. 3, 2020.

- HOWARD, Jason L. *et al.* CO<sup>2</sup> released by carbonate sediment production in some coastal areas may offset the benefits of seagrass “Blue Carbon” storage. **Limnology and Oceanography**, v. 63, n. 1, p. 160-172, 2018.
- JESUS, Manuella Dultra *et al.* Traditional knowledge aids description when resolving the taxonomic status of unsettled species using classical and molecular taxonomy: the case of the shallow-water octopus *Callistoctopus furvus* (Gould, 1852) from the western Atlantic Ocean. **Frontiers in Marine Science**, 2021.
- JUNQUEIRA, Andrea De Oliveira Ribeiro *et al.* Population recovery of the sea urchin *Lytechinus variegatus* in a seagrass flat (Araruama Lagoon, Brazil): the role of recruitment in a disturbed environment. **Invertebrate Reproduction & Development**, v. 31, n. 1-3, p. 143-150, 1997.
- KAPUSTA, S. C.; BEMVENUTI, C. E.; WÜRDIG, N. L. Meiofauna spatial-temporal distribution in a subtropical estuary of southern coast Brazil. **Journal of Coastal Research**, p. 1238-1242, 2006.
- KOCH, E. W.; SEELIGER, U. Germination ecology of two *Ruppia maritima* L. populations in southern Brazil. **Aquatic Botany**, v. 31, n. 3-4, p. 321-327, 1988.
- LANARI, Marianna *et al.* The impact of short-term depositions of macroalgal blooms on widgeon-grass meadows in a river-dominated estuary. **Harmful algae**, v. 78, p. 36-46, 2018.
- LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P.; OLIVEIRA, M. D. M. The coral reef province of Brazil. In: **World seas: An environmental evaluation**. Academic Press, 2019. p. 813-833.
- LOURENÇO, Arthur Rodrigues; BOVE, Claudia Petean. Flora do Rio de Janeiro: Hydrocharitaceae. **Rodriguésia**, v. 68, p. 43-50, 2017.
- MAGALHÃES, K. M.; BORGES, J. C. G.; PITANGA, M. E. *Halophila baillonis* Ascherson: first population dynamics data for the Southern Hemisphere. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 87, n. 2, p. 861-865, 2015.
- MAGALHÃES, K. M.; BARROS, K. V. S. Halodule genus in Brazil: a new growth form. **Aquatic Botany**, v. 140, p. 38-43, 2017.
- MAGALHÃES, Karine Matos *et al.* Oil spill+ COVID-19: A disastrous year for Brazilian seagrass conservation. **Science of The Total Environment**, v. 764, p. 142872, 2021.
- MAGALHAES, K. M.; AMARAL, C. B. First description of seagrass meadows from Fernando de Noronha archipelago in the tropical Southwestern Atlantic. **Aquatic Botany**, v. 168, p. 103305, 2021.
- MAGRIS, R. A.; GIARRIZZO, T. Mysterious oil spill in the Atlantic Ocean threatens marine biodiversity and local people in Brazil. **Marine pollution bulletin**, v. 153, p. 110961, 2020.
- MARINHO, C. C. *et al.* Effect of sediment composition on methane concentration and production in the transition zone of a mangrove (Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, v. 72, n. 3, p. 429-436, 2012.
- MELO, Catarina Cardoso *et al.* Haemulidae distribution patterns along the Northeastern Brazilian continental shelf and size at first maturity of the most abundant species. **Regional Studies in Marine Science**, v. 35, 2020.

- MELO JÚNIOR, Mauro *et al.* Fluxes of zooplankton biomass between a tidal estuary and the sea in Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 55, n. 4, p. 239-249, 2007.
- MELO, Pedro A. M. C. *et al.* Demersal zooplankton communities from tropical habitats in the southwestern Atlantic. **Marine Biology Research**, v. 6, n. 6, p. 530-541, 2010.
- MISTURINI, D.; COLLING, L. A. Can short-term meteorological events alter subtropical estuarine macrobenthic assemblages in seagrass meadows (Patos Lagoon Estuary-Southern Brazil)?. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 261, p. 107532, 2021.
- MORAES, Alex Barbosa *et al.* *Ambidexter symmetricus* Manning & Chace, 1971 (Decapoda, Processidae): First record for Rio Grande do Norte and overview of the species distribution on the Brazilian coast. **Check List**, v. 14, p. 539, 2018.
- MOREIRA-GONZÁLEZ, A. R.; BRUSTOLIN, M. C.; MAFRA JUNIOR, L. L. Composition and abundance of benthic microalgae from the Estuarine Complex of Paranaguá Bay (Southern Brazil) with special emphasis on toxic species. **Ocean and Coastal Research**, v. 68, 2020.
- MOURA, Rodrigo L. *et al.* Use of riverine through reef habitat systems by dog snapper (*Lutjanus jocu*) in eastern Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 95, n. 1, p. 274-278, 2011.
- NAGAOKA, Shany Mayumi *et al.* Diet of juvenile green turtles (*Chelonia mydas*) associating with artisanal fishing traps in a subtropical estuary in Brazil. **Marine Biology**, v. 159, n. 3, p. 573-581, 2012.
- NALESSO, Rosebel Cunha *et al.* Tube epifauna of the Polychaete *Phyllochaetopterus socialis* Claparède. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 41, n. 1, p. 91-100, 1995.
- NÓBREGA, Gabriel Nuto *et al.* Pedological studies of subaqueous soils as a contribution to the protection of seagrass meadows in Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 42, 2018.
- ODEBRECHT, C. *et al.* Chapter 7: The Patos Lagoon Estuary, Southern Brazil: Biotic Responses to Natural and Anthropogenic Impacts in the Last Decades (1979–2008). In: **Coastal Lagoons**, Michael J. Kennish, Hans W. Paerl 1st Edition 2010
- OLIVEIRA, Eurico C. *et al.* Phenology of a seagrass (*Halodule wrightii*) bed on the southeast coast of Brazil. **Aquatic Botany**, v. 56, n. 1, p. 25-33, 1997.
- OLIVEIRA, Alexandre *et al.* Natural diet of the blue crab *Callinectes sapidus* (Decapoda, Portunidae) in the Patos Lagoon estuary area, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 96, n. 3, p. 305-313, 2006.
- OMENA, Elianne; CREED, Joel C. Polychaete fauna of seagrass beds (*Halodule wrightii* Ascherson) along the coast of Rio de Janeiro (Southeast Brazil). **Marine Ecology**, v. 25, n. 4, p. 273-288, 2004.
- PAPINI, A.; SORDO, L.; MOSTI, S. Surface interactions of the epiphytic Macroalga *Hinckesia Mitchelliae* (Phaeophyceae) with the Shoalgrass *Halodule Wrightii* (Cymodoceaceae)1. **Journal of Phycology**, 47(1), 118–122. 2010.
- PAULA, A. F.; FIGUEIREDO, M. A. O.; CREED, J. C.. **Structure of the macroalgal community associated with the seagrass *Halodule wrightii* Ascherson in the Abrolhos Marine National Park, Brazil.** [s.n], 2003.

- PAVONE, C. B.; GORMAN, D.; FLORES, A. A. V. Evidence of surplus carrying capacity for benthic invertebrates with the poleward range extension of the tropical seagrass *Halophila decipiens* in SE Brazil. **Marine Environmental Research**, v. 162, p. 105108, 2020.
- PEREIRA, S. M. B.; ESKINAZI-LEGA, E. Estuarine management in northeast Brazil: Plant biodiversity. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, v. 34, 1970.
- PEREIRA, P. H. C.; FERREIRA, B. P.; REZENDE, S. M. Community structure of the ichthyofauna associated with seagrass beds (*Halodule wrightii*) in Formoso River estuary-Pernambuco, Brazil. **Anais da academia Brasileira de Ciências**, v. 82, n. 3, p. 617-628, 2010.
- PINHEIRO CRUZ-NETA, Carlina; GONZAGA HENRY-SILVA, Gustavo. Aspects of the population dynamics of the gastropod *Neritina virginea* in estuarine region of Rio Grande do Norte, Brazil. **Boletim do do Instituto de Pesca**, p. 1-14, 2013.
- PIRANI, J. R. *et al.* The Brazilian seagrasses. **Aquatic botany**, v. 16, n. 3, p. 251-267, 1983.
- PITANGA, M. E. *et al.* Quantification and classification of the main environmental impacts on a *Halodule wrightii* seagrass meadow on a tropical island in northeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 84, p. 35-42, 2012.
- RADASHEVSKY, Vasily I.; MIGOTTO, Alvaro E. Morphology and biology of a new Pseudopolydora (Annelida: Spionidae) species from Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 89, n. 3, p. 461, 2009.
- REIS-FILHO, José Amorim *et al.* Moon and tide effects on fish capture in a tropical tidal flat. **Journal of the Marine Biological association of the United Kingdom**, v. 91, n. 3, p. 735-743, 2011.
- RIBEIRO, F. B.; MATTHEWS-CASCON, H.; BEZERRA, L. E. A. Predatory behavior of the paguroid *Dardanus venosus* (H. Milne-Edwards, 1848) (Anomura: Diogenidae) on the snail *Aurantilaria aurantiaca* (Lamarck, 1816) (Gastropoda: Fasciolariidae). **Nauplius**, v. 25, 2017.
- RODRIGUES, F. M. *et al.* Nutritional composition of food items consumed by Antillean Manatees (*Trichechus manatus manatus*) along the coast of Paraíba, Northeastern Brazil. **Aquatic Botany**, v. 168, p. 103324, 2021.
- ROSA, Ierecê Lucena *et al.* Population characteristics, space use and habitat associations of the seahorse *Hippocampus reidi* (Teleostei: Syngnathidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 5, p. 405-414, 2007.
- ROCHA, C. M. C. *et al.* Phytal marine nematode assemblages and their relation with the macrophytes structural complexity in a Brazilian tropical rocky beach. **Hydrobiologia**, v. 553, n. 1, p. 219-230, 2006.
- SÁ, Fabian *et al.* Arsenic fractionation in estuarine sediments: Does coastal eutrophication influence as behavior?. **Marine pollution bulletin**, v. 96, n. 1-2, p. 496-501, 2015.
- SALES, N. S. *et al.* Dependence of juvenile reef fishes on semi-arid hypersaline estuary microhabitats as nurseries. **Journal of fish biology**, v. 89, n. 1, p. 661-679, 2016.
- SALES, N. S. *et al.* Do the shallow-water habitats of a hypersaline tropical estuary act as nurseries grounds for fishes?. **Marine Ecology**, v. 39, n. 1. p. e12473, 2018.

- SANTANA, Fábio Magno da Silva *et al.* The influence of seasonality on fish life stages and residence in surf zones: a case of study in a tropical region. **Biota Neotropica**, v. 13, p. 181-192, 2013.
- SANTOS, Robson G. *et al.* Coastal habitat degradation and green sea turtle diets in Southeastern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v. 62, n. 6, p. 1297-1302, 2011.
- SAZIMA, I.; MOURA, R. L.; SAZIMA, C.. Cleaning activity of juvenile angelfish, *Pomacanthus paru*, on the reefs of the Abrolhos Archipelago, western South Atlantic. **Environmental Biology of Fishes**, v. 56, n. 4, p. 399-407, 1999.
- SCHEIBLING, Robert E. *Oreaster reticulatus*. Starfish: **Biology and Ecology of the Asteroidea**, v. 150, 2013.
- SHORT, Frederick T. *et al.* SeagrassNet monitoring across the Americas: case studies of seagrass decline. **Marine Ecology**, v. 27, n. 4, p. 277-289, 2006.
- SILVA, R. L. *et al.* **Structure of a bed of *Gracilaria spp.*(Rhodophyta) in northeastern Brazil**. [s.n], 1987.
- SILVA, E. T.; ASMUS, M. L. A dynamic simulation model of the widgeon grass *Ruppia maritima* and its epiphytes in the estuary of the Patos Lagoon, RS, Brazil. **Ecological modelling**, v. 137, n. 2-3, p. 161-179, 2001.
- SILVA, F. M. O *et al.*. A contribution for the definition of serum chemistry values in captive adults Antillean Manatees (*Trichechus manatus manatus* Linnaeus, 1758). **Journal of Veterinary Medicine Series A**, 54(3), 119–122, 2007
- SILVA, G. C. M.; SOUZA, F. E. S.; MARINHO-SORIANO, E. Application of ALOS AVNIR-2 for the detection of seaweed and seagrass beds on the northeast of Brazil. **International Journal of Remote Sensing**, 38(3), 662–678, 2016.
- SILVA, Noelia Pereira *et al.* Seagrasses of Piauí, Brazil: A floristic treatment. **Feddes Repertorium**, v. 129, n. 1, p. 43-50, 2018.
- SILVA, Victor Emmanuel Lopes *et al.* Relative importance of habitat mosaics for fish guilds in the northeastern coast of Brazil. **Regional Studies in Marine Science**, v. 50, p. 102145, 2022.
- SILVEIRA, C. B. L *et al.* Multiresolution satellite-derived bathymetry in shallow coral reefs: Improving linear algorithms with geographical analysis. **Journal of Coastal Research**, v. 36, n. 6, p. 1247-1265, 2020.
- SILVEIRA, Camila Brasil Louro *et al.* Coral reef mapping with remote sensing and machine learning: A nurture and nature analysis in Marine Protected Areas. **Remote Sensing**, v. 13, n. 15, p. 2907, 2021.
- SIQUEIRA, Matheus Araujo *et al.* Predation on the invasive swimming crab *Charybdis hellerii* (Crustacea, Decapoda) by *Myrichthys ocellatus* (Actinopterygii, Ophichthidae): the first record of consumption by a native fish. **Neotropical Biodiversity**, v. 7, n. 1, p. 155-159, 2021.
- SOARES, M. O. *et al.* Brazil oil spill response: Time for coordination. **Science**, v. 367, n. 6474, p. 155-155, 2020.
- SOARES, M. O. *et al.* The most extensive oil spill registered in tropical oceans (Brazil): the balance sheet of a disaster. **Environmental Science and Pollution Research**, p. 1-9, 2022.

SORDO, Laura et al. **Temporal variations in morphology and biomass of vulnerable *Halodule wrightii* meadows at their southernmost distribution limit in the southwestern Atlantic.** [s.n] 2011.

SORDO, Laura; LANA, Paulo. Temporal variations of *Halodule wrightii* meadows and associated fauna near their southern distribution limit in the southwestern Atlantic. **Botanica Marina**, v. 63, n. 3, p. 215-228, 2020.

SOUZA, J. S.; SANTOS, L. N.; S., Alejandra FGN. Habitat features not water variables explain most of fish assemblages use of sandy beaches in a Brazilian eutrophic bay. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 211, p. 100-109, 2018.

TEDESCO, Erik Costa *et al.* Coral reef benthic assemblages of a Marine Protected Area in eastern Brazil: effect of reef habitats on the spatial pattern of species. **Journal of Natural History**, v. 52, n. 41-42, p. 2723-2743, 2018.

TERNES, M. L. F; GERHARDINGER, L. C.; SCHIAVETTI, A. Seahorses in focus: local ecological knowledge of seahorse-watching operators in a tropical estuary. **Journal of ethnobiology and ethnomedicine**, v. 12, n. 1, p. 1-12, 2016.

TORRANO-SILVA, B. N.; OLIVEIRA, E. C. Macrophytobenthic flora of the Abrolhos Archipelago and the Sebastião Gomes Reef, Brazil. **Continental Shelf Research**, v. 70, p. 150-158, 2013.

UNEP - United Nations Environment Programme. **Out of the Blue: The Value of Seagrasses to the Environment and to People.** UNEP, Nairobi, 2020.

VILA-NOVA, Daniele Alves *et al.* The use of non-reef habitats by Brazilian reef fish species: considerations for the design of marine protected areas. **Natureza & Conservação**, v. 9, n. 1, p. 79-86, 2011.

XAVIER, Josias Henrique de Amorim *et al.* Fish assemblage of the Mamanguape Environmental Protection Area, NE Brazil: Abundance, composition and microhabitat availability along the mangrove-reef gradient. **Neotropical Ichthyology**, v. 10, p. 109-122, 2012.

## **9. DIFICULDADES ENCONTRADAS**

As dificuldades encontradas referem-se ao primeiro ano de execução desse trabalho, que coincidiu com a chegada da pandemia do COVID-19, provocada pelo vírus SARS-CoV-2, dificultou a ida do bolsista ao laboratório para executar a revisão sistemática, assim como visualizar as obras disponíveis online, pois, muitas são encontradas em revistas pagas e não de uso público. Contudo, estas dificuldades foram sanadas e o projeto pode ser concluído de acordo com o cronograma previsto, e o próximo passo é trabalhar na publicação desses dados.

## **10. PARECER DO ORIENTADOR**

O bolsista se destacou pelo interesse e esforço no desempenho de suas atividades. Através desse esforço, acabou se tornando coautor de trabalhos a serem publicados, demonstrando o potencial do aluno na área acadêmica. Sempre atento às críticas construtivas, tem melhorado bastante.

Recife, de 20 de julho de 2023.

Assinatura do Orientador

Assinatura do Aluno