



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS GEOGRÁFICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE

REGINALDO LOURENÇO PEREIRA JÚNIOR

**PRADOS DE *Halodule wrightii* Aschers.: malacofauna associada, ameaças e
conhecimento local**

Recife
2020

REGINALDO LOURENÇO PEREIRA JÚNIOR

PRADOS DE *Halodule wrightii* Aschers.: malacofauna associada, ameaças e conhecimento local

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Área de concentração: Gestão e Políticas Ambientais.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel.

Recife
2020

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria do Carmo de Paiva, CRB4-1291

P436p Pereira Júnior, Reginaldo Lourenço.
Prados de *Halodule wrightii* Aschers. : malacofauna associada, ameaças e conhecimento local / Reginaldo Lourenço Pereira Júnior. – 2020.
170 f.: il.; 30 cm.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.
Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Recife, 2020.
Inclui referências, apêndice e anexos.

1. Meio ambiente. 2. Ecossistemas. 3. Organismos marinhos. 4. Plantas marinhas. 5. Moluscos. I. Pimentel, Rejane Magalhães de Mendonça (Orientadora). II. Título

363.7 CDD (22. ed.)

UFPE (BCFCH2020-040)

REGINALDO LOURENÇO PEREIRA JÚNIOR

PRADOS DE *Halodule wrightii* Aschers.: malacofauna associada, ameaças e conhecimento local

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em: 07/02/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel (Orientadora)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Goretti Sônia da Silva (Examinadora)
Universidade Católica de Pernambuco

Prof. Dr. José Carlos Nascimento de Barros (Examinador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Maria das Graças Santos das Chagas (Examinadora)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dedico esse estudo aos meus pais, Reginaldo Lourenço Pereira (*In memoriam*) e Rosiane Rosa Pereira.

AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo.

À Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pela bolsa de Mestrado.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), à Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), à Secretaria de Meio Ambiente, Pesca e Aquicultura da Ilha de Itamaracá e ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), pelas autorizações e anuências concedidas.

À minha família, especialmente minha mãe Rosiane e meu pai Reginaldo (*In memoriam*), por todo apoio. Agradeço, também, à Gisliana por me aguentar muito nesse período.

À minha orientadora, Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel, por me aceitar desde o início, por confiar em mim, pelas dicas e por me fazer amadurecer pessoalmente e profissionalmente.

À professora Goretti Sônia-Silva que, desde a graduação, me “suporta” e por sempre abrir as portas do seu laboratório, seja para triagem de material, realização de algumas análises ou somente para conversar.

Ao Professor Sérgio Carvalho de Paiva e toda equipe do Laboratório de Análises Químicas da Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), em especial Pâmmello e Francisco, pelo auxílio nas análises químicas.

Ao Professor José Carlos de Nascimento Barros, pelas conversas, sugestões e, principalmente, pela identificação de alguns moluscos.

Ao professor Manuel de Jesus Flores Montes e ao integrante do Laboratório de Oceanografia Química (LOQuim), Jamerson, pelo auxílio na análise de Oxigênio Dissolvido em Janeiro.

Ao professor Sérgio Mendonça de Almeida, pelas conversas e dicas nas análises estatísticas.

Aos moradores da Ilha de Itamaracá, pela recepção, especialmente para aqueles que me ajudaram, não somente respondendo às perguntas, mas me recebendo em seu local de trabalho e lazer, indicando locais e possíveis entrevistados, pelas conversas e até dividir bolo e guaraná.

Aos membros, antigos e atuais, que convivi no Laboratório de Fitomorfologia Funcional (LAFF) e do Grupo de Pesquisas em Ambientes Costeiros (GPAC), pelas conversas e apoio. Do GPAC agradeço à Vanessa, por me auxiliar no trâmite do projeto na CPRH e à Priscila, por todas as conversas e parcerias. Do LAFF, agradeço especialmente à Rúbia e ao Leonardo, pelos auxílios em alguns meses de análises.

À UNICAP, UFPE e Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pelo uso de alguns dos seus espaços e equipamentos.

Aos membros das bancas de qualificação e defesa, por todas as sugestões.

À minha turma de “prodemáticos”, por me aguentar falar sobre malacofauna e me fazer rir em vários momentos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), pelo apoio institucional.

A todos não citados aqui que, direta ou indiretamente, contribuíram para eu chegar até a conclusão deste estudo.

“Esqueça o cada um por si... Que a felicidade vem... E a positividade vem... Que todo dia vença o bem... Dê o melhor que você tem” (SORRISO MAROTO, 2016).

RESUMO

As angiospermas marinhas são plantas que se reproduzem e formam prados, parcialmente ou totalmente submersos, em águas marinhas ou estuarinas. Entre os animais que usam esses prados, como local de refúgio, alimentação ou desova, os moluscos apresentam um considerável número de espécies. Em Pernambuco, a espécie *Halodule wrightii* Aschers. é conhecida como "capim agulha" e, com o aumento da intensidade das ameaças antrópicas, vem reduzindo suas áreas. O conhecimento das populações humanas que vivem em áreas costeiras associadas a este ecossistema é escasso. A pesquisa objetivou investigar a malacofauna associada à *H. wrightii* em pontos da costa de Pernambuco, caracterizando as ameaças sobre os prados e avaliando o conhecimento da população da Ilha de Itamaracá. Coletas mensais foram realizadas em duas praias: Carmo e Catuama, onde indivíduos de *H. wrightii*, sedimento, malacofauna associada e dados de fatores abióticos foram coletados. Foram observadas as possíveis ameaças de impactos nos prados presentes. Questionários aplicados à população local da Ilha de Itamaracá verificaram o conhecimento da população sobre esta planta. A espécie *Vitta virginea* destacou-se por estar sempre presente na parte aérea e subterrânea. Indivíduos das classes Gastropoda e Bivalvia apresentaram uma diversidade considerada muito baixa ou baixa. A Equitabilidade variou por amostra e localização. Algumas ameaças foram registradas em todos os pontos observados e tiveram os efeitos variando entre não observado, insignificante e significativo. A praia de Catuama apresentou maior pontuação referente à soma dos efeitos das ameaças. Os moradores da Ilha de Itamaracá reconheceram os serviços promovidos pelas plantas marinhas e perceberam o declínio de *H. wrightii* na região.

Palavras-chave: Ameaças. Angiospermas marinhas. Capim agulha. Moluscos.

ABSTRACT

Seagrasses are plants that reproduce, and form meadows partially or totally submerged in marine or estuarine waters. Among the animals that use these meadows as a place of refuge, feeding or spawning, mollusks have a substantial number of species. In Pernambuco, the species *Halodule wrightii* Aschers. is known as "capim agulha" and with the increase in the intensity of anthropic threats, it has been reducing its areas. The knowledge of people living in coastal areas associated with this ecosystem is scarce. The research aimed to investigate the malacofauna associated with *H. wrightii* in points of the coast of Pernambuco, characterizing threats over the meadows and assessing the knowledge of the population of Itamaracá Island. Monthly samples were performed at two beaches: Carmo and Catuama, where *H. wrightii* individuals, sediment, associated malacofauna and abiotic factors were collected. Possible threats of impacts on the present meadows were observed. Questionnaires were applied to the local population of Itamaracá Island to verify the population's knowledge about this plant. The species *Vitta virginea* stands out for being always present in the aboveground and belowground. Individuals of the Gastropoda and Bivalvia classes presented a very low or low diversity. Equitability varied by sample and location. Some threats were recorded at all observed points and had the effects ranging from unobserved, insignificant and significant. The Catuama Beach showed the highest score for the sum of the effects of the threats. The residents of Itamaracá Island recognized the services promoted by marine plants and noticed the decline of *H. wrightii* in the region.

Keywords: Threats. Seagrasses. Shoal grass. Mollusks.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3	REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1	ANGIOSPERMAS MARINHAS	17
3.2	<i>Halodule wrightii</i> Aschers.....	18
3.3	MALACOFUNA ASSOCIADA	20
3.4	AMEAÇAS AOS PRADOS	21
4	MÉTODOS	24
4.1	ÁREAS DE ESTUDO	24
4.2	PROCEDIMENTOS EM CAMPO	25
4.2.1	Amostras bióticas e abióticas	25
4.2.2	Ameaças aos prados costeiros.....	26
4.2.3	Conhecimento e percepção dos moradores da Ilha de Itamaracá	27
4.3	PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO	27
4.3.1	Plantas.....	27
4.3.2	Moluscos	28
4.3.3	Sedimento	28
4.3.3.1	Matéria orgânica	28
4.3.3.2	Análise granulométrica	28
4.3.4	Água	28
4.3.4.1	Oxigênio dissolvido	29
4.3.4.2	pH	29
4.3.4.3	Cor aparente.....	29
4.3.4.4	Condutividade elétrica	29

4.3.4.5	Dureza.....	30
4.4	PRECIPITAÇÃO.....	30
4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	30
4.5.1	Abundância relativa	30
4.5.2	Frequência de ocorrência.....	31
4.5.3	Diversidade de Shannon.....	31
4.5.4	Equitabilidade de Pielou	31
4.5.5	Análise dos Componentes Principais (ACP)	32
4.5.6	Índice de similaridade de Jaccard.....	32
5	RESULTADOS	33
5.1	MALACOFUNA ASSOCIADA AOS PRADOS DE <i>Halodule wrightii</i> ASCHERS.	33
5.2	CARACTERIZAÇÃO DAS AMEAÇAS AOS PRADOS COSTEIROS DE <i>Halodule wrightii</i> ASCHERS.....	70
5.3	PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO POPULAR SOBRE AS ANGIOSPERMAS MARINHAS	94
6	CONCLUSÃO.....	116
	REFERÊNCIAS	117
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOBRE AS ANGIOSPERMAS MARINHAS NA ILHA DE ITAMARACÁ-PE.....	155
	ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA ATIVIDADES COM FINALIDADE CIENTÍFICA - SISBIO.....	157
	ANEXO B – COMPROVANTE DE REGISTRO PARA COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO - SISBIO.....	160
	ANEXO C – AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DA FAUNA SILVESTRE NA PRAIA DO CARMO - CPRH.....	162
	ANEXO D – AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA CIENTÍFICA NA APA DE SANTA CRUZ - CPRH	164

ANEXO E – CARTA DE ANUÊNCIA DA ILHA DE ITAMARACÁ.....	167
ANEXO F – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFPE.....	168

1 INTRODUÇÃO

Toda espécie que, por meio de modificações na estrutura do habitat, seja de forma direta ou indireta, controla os recursos para outros indivíduos, é chamada de engenheira de ecossistema (LIMA et al., 2013). As angiospermas marinhas podem ser consideradas assim devido à promoção de diversas alterações na disposição e no uso dos locais habitados e serem uma fonte importante de recursos (BOS et al., 2007; DARNELL; DUNTON, 2016; RETUERMA-DIONEDA et al., 2016; MACREADIE et al., 2014; MARTÍNEZ-DARANAS; SUÁREZ, 2018; SHIELDS; PARRISH; MOORE, 2019; VAN TUSSENBROEK et al., 2016).

De uma forma geral, as angiospermas marinhas possuem um sistema subterrâneo de raízes e rizomas, onde as folhas emergem para a coluna d'água (FITRIAN; KUSNADI; PERSILETTE, 2017). Como abrigo de organismos epifaunais e infaunais, as folhas das espécies deste grupo são habitadas por microalgas e pequenos animais que atraem organismos maiores, ao mesmo tempo em que suas raízes e rizomas fixam os grãos mais finos do sedimento, sendo importante, por exemplo, para a permanência dos moluscos bivalves em regiões temperadas (NAKAOKA; TOYOHARA, 2000; THOMAS, 2007; SHORT et al., 2007; SHORT et al., 2011).

Devido à estrutura tridimensional formada pelas raízes e rizomas, os prados fornecem um local de desova, proteção, alimentação e desenvolvimento para organismos ameaçados de extinção ou com valor comercial, dos quais podemos citar espécies de moluscos, crustáceos, mamíferos aquáticos, aves migratórias, peixes e tartarugas (BARROS et al., 2017; CONGDON et al., 2018; CULLEN-UNSWORTH; UNSWORTH, 2018; DUARTE, 2002; IRAWAN et al., 2018; MARTÍNEZ-DARANAS; CANO MALLO; CLERO ALONSO, 2009; MARTÍNEZ-DARANAS; SUÁREZ, 2018; ROCHA-BARREIRA et al., 2017; SHORT et al., 2007; SHORT; SHORT; NOVAK, 2016; SHORT et al., 2011; UNSWORTH; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2019; VIBOL et al., 2010; YORK et al., 2018).

A grande quantidade de indivíduos da fauna associada às angiospermas marinhas está relacionada com o número de indivíduos das próprias angiospermas, pois a presença destas plantas eleva a abundância e a diversidade florística e faunística neste ecossistema (CONGDON et al., 2018; GAMAIN et al., 2018; HOLMER et al., 2007). Laranjeira et al. (2018) verificaram que uma área recentemente não vegetada apresentava uma menor densidade de organismos animais. Neste contexto, outros estudos corroboram a afirmativa de que as áreas com angiospermas marinhas, quando comparadas com outras próximas não vegetadas, apresentam uma maior quantidade de animais associados (BANDEIRA; ROSA

FILHO; SANTANA, 2014, CASARES; CREED, 2008; LARANJEIRA et al., 2011; MARQUES; CREED, 2008; SHORT; SHORT; NOVAK, 2016; YORK et al., 2018).

Em Pernambuco, a espécie *Halodule wrightii* Aschers. é a angiosperma marinha com maior ocorrência, sendo encontrada, principalmente, em locais com pouca agitação de ondas (MAGALHÃES; ALVES, 2002; MAGALHÃES; ESKINAZI-LEÇA, 2000). Popularmente conhecida como capim agulha ou capim do mar e pertencente à família Cymodoceaceae, esta espécie é pioneira e perene, formando prados monoespecíficos ou mistos com outras angiospermas marinhas ou macroalgas, em substratos variando entre o lamoso e o arenoso (BARROS, 2008; BIBER; SHO, 2017; BRITO et al., 2016; CHRISTIE; NORDERHAUG; FREDRIKSEN, 2009; KAWAROE et al., 2016; MARBÀ et al., 2013; RIVERA-GUZMÁN et al., 2017; SHORT; SHORT; NOVAK, 2016; SILVA, 2008).

Contudo, observando a importância destes vegetais como fonte produtora de alimento, como barreira contra o deslocamento de matéria orgânica em suspensão e como reguladora do oxigênio dissolvido na água, o conhecimento da funcionalidade da interação com os animais ainda é pouco investigado, apesar do valor de suas funções e relevância dos serviços ecossistêmicos prestados à comunidade local (SHORT et al., 2006; MARQUES; CREED, 2008).

Além disso, a avaliação da variabilidade da biomassa do capim agulha ao longo do ano fornece dados relevantes para definir a importância da manutenção dos prados e para compreender as mudanças no habitat e na disponibilidade de recursos (WŁODARSKA-KOWALCZUK et al., 2014). O entendimento dessa variabilidade anual, incluindo as variações de sua fauna, auxilia na gestão e na compreensão do funcionamento das comunidades associadas e das suas funções (MARINA et al., 2012; URRÁ et al., 2013).

Neste contexto, investigar as diferentes comunidades associadas e as funções exercidas pelos prados fornece dados importantes para programas de preservação, recuperação e gestão do ecossistema, além do fato das variações específicas das comunidades poderem variar entre os prados de locais distintos (QUINTAS; CACABELOS; TRONCOSO, 2012; LARANJEIRA et al., 2011; SU; HUANG, 2019; VALENTINE; HECK JR.; CINKOVICH, 2002). De acordo com Whitlow e Grabowski (2012), o conhecimento sobre a atividade ecológica em prados de angiospermas marinhas é imprescindível para a compreensão da mudança natural ocorrente no ecossistema.

Ademais, no litoral pernambucano, os prados costeiros de diferentes locais não possuem um mesmo número de investigações. Ao comparar o prado da praia de Catuama com o prado da praia do Carmo, por exemplo, o primeiro apresenta um número maior de estudos. Assim, o

avanço no conhecimento das variáveis deste ecossistema, associadas aos prados da espécie *Halodule wrightii* é de extrema importância para a manutenção da biodiversidade da malacofauna associada.

2 OBJETIVOS

Nesta seção os objetivos do estudo serão apresentados.

2.1 OBJETIVO GERAL

Investigar a ocorrência da malacofauna associada à angiosperma marinha *Halodule wrightii*.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a malacofauna associada aos prados da *H. wrightii*;
- Caracterizar as ameaças antrópicas e ambientais nas populações da *H. wrightii*;
- Verificar o conhecimento e a percepção da comunidade da Ilha de Itamaracá sobre a importância dos prados do capim agulha e as causas e os efeitos da redução dos prados na região.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta o referencial teórico da dissertação.

3.1 ANGIOSPERMAS MARINHAS

O grupo das angiospermas marinhas é formado por plantas vasculares com flores que apresentam adaptações para sobreviver completamente imersas em águas marinhas e estuarinas nas costas temperadas e tropicais, seja em locais com pouca profundidade ou ao decorrer da plataforma continental (BANU et al., 2019; BOMBASSARO JUNIOR, 2009; LÓPEZ CALDERÓN; RIOSMENA RODRÍGUEZ, 2010; MARTÍNEZ-DARANAS; CANO MALLO; CLERO ALONSO, 2009; NAKASHITA et al., 2017; RUOCCO; MARÍN-GUIRAO; PROCACCINI, 2019).

Entre as adaptações apresentadas estão a sobrevivência na água salgada e a imersão total, uma maior resistência difusiva, a absorção de nutrientes e a troca gasosa por meio de células da epiderme foliar, sistema radicular desenvolvido com rizomas horizontais para ajudar na fixação, presença de aerênquima nas folhas, raízes e rizomas, ausência de estômatos, presença de cloroplastos quase que exclusivamente nas células da epiderme, pólen sem exina para fertilização usando a corrente d'água e redução de cutículas, estames e corolas (GARROTE-MORENO et al., 2014; GOLICZ et al., 2015; HUANG et al., 2006; LARKUM et al., 2018; LEE, et al., 2016; NAMAKULE; REHENA; RUMAHLATU, 2017; OLSEN et al., 2016).

Estas plantas são bem distribuídas em ambientes estuarinos e áreas próximas a ilhas, dependendo da combinação de diversos fatores como a temperatura, a salinidade, a disponibilidade de luz e a viabilidade da reprodução (HUONG et al., 2017; UNSWORTH; VAN KEULEN; COLES, 2014). Para facilitar sua distribuição, a polinização de algumas espécies pode ocorrer com o auxílio de animais bentônicos (VAN TUSSENBROEK et al., 2016). Embora sejam desiguais estruturalmente e quimicamente entre si, as angiospermas marinhas suportam distintos graus de salinidade e altas concentrações de sódio, sulfetos e cloreto (LIU et al., 2019; GOLICZ et al., 2015; VALENTINE; HECK JR.; CINKOVICH, 2002).

Aparecendo há cerca de 80 milhões de anos (LÓPEZ CALDERÓN; RIOSMENA RODRÍGUEZ, 2010), este grupo, atualmente, apresenta pouco mais de 70 espécies que formam um habitat usualmente chamado de “bancos”, “leitos”, “pradarias” ou “prados”, com uma área de, aproximadamente, 319,000 km² nas diferentes latitudes (mais comum nos trópicos) e em todos os continentes, com exceção da Antártica (BANU et al., 2019;

BOMBASSARO JUNIOR, 2009; CULLEN-UNSWORTH; UNSWORTH, 2016; MARQUES; CREED, 2008; MARBÀ et al., 2013; SHORT; SHORT; NOVAK, 2016; UNSWORTH; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2019; VALENTINE; HECK JR.; CINKOVICH, 2002).

Estes vegetais fornecem diferentes bens e serviços para o homem, pois são importantes na pesca, na coleta de animais, no transporte marítimo e na recreação (CONGDON et al., 2018; COSTA, 2016; KHOLIS; PATRIA; SOEDJIARTI, 2017; MARTÍNEZ-DARANAS; SUÁREZ, 2018; HAMSIAH et al., 2016; ROMÁN; FERNÁNDEZ; MÉNDEZ, 2019; UNSWORTH; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2019). Além disso, é destacado que essas plantas fixam e impedem a ressuspensão dos sedimentos, podem ser utilizadas como fertilizantes e como alimento ou ração para humanos e outros animais, fornecem oxigênio, auxiliam na ciclagem de nutrientes, melhoram a qualidade e clareiam a água, auxiliam na deposição do material suspenso, servem como suporte para teias alimentares, podem ser utilizadas como fontes de nano-larvicidas, atuam como substrato para a fixação de espécies epífitas, são utilizadas na medicina, podem amenizar as consequências da acidificação oceânica, sequestram carbono, ajudando no armazenamento geológico de dióxido de carbono, participam da regulação da temperatura e da precipitação e atuam como um obstáculo natural contra a erosão e a força das ondas (BITÉ et al., 2007; CONGDON et al., 2018; COPERTINO et al., 2016; DARNELL; DUNTON, 2016; DUARTE, 2002; FOURQUIREAN et al., 2012; GUMUSAY et al., 2019; HEMAVATHI; MANJULA; PONMANI, 2018; HUANG et al., 2006; HUSODO et al., 2017; JIANG et al., 2017; MAHYOUB et al., 2017; MANIKANDAN et al., 2011; MARTÍNEZ-DARANAS, 2010; MARTÍNEZ-DARANAS; CANO MALLO; CLERO ALONSO, 2009; NEWMASER et al., 2011; RAHMAN; QAYIM; WARDIATNO, 2018; RIVERA-GUZMÁN et al., 2017; RUSSELL et al., 2013; SCHNEIDER et al., 2018; SHORT et al., 2007; SHORT; SHORT; NOVAK, 2016; SHORT et al., 2011; SOLANA-ARELLANO, 2001; SILVA, 2008; SILVA et al., 2012; TERRADOS e BORUM, 2004). Sendo considerados excelentes indicadores da saúde da área em que estão localizados, os prados costeiros podem ser utilizados em gestões que buscam a preservação ou melhoramento do ambiente (SOREANA-ARELLANO; ECHEVERRÍA-HERAS; FRANCO-BIZCAÍNO, 2008).

3.2 *Halodule wrightii* Aschers.

Estudos indicavam que as angiospermas marinhas no Brasil estavam representadas por três gêneros e cinco espécies: *Halophila* (*H. baillonii* Aschers. e *H. decipiens* Ostenf.),

Ruppia (*Ruppia maritima* L.) e *Halodule* (*H. wrightii* Aschers. e *H. emarginata* Hartog) (SHORT et al., 2007; MARQUES e CREED, 2008). Contudo, novos estudos registraram a espécie *Halodule beaudettei* Hartog, aumentando o número de espécies conhecidas para seis (BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2016; MAGALHÃES; BARROS, 2017; SILVA et al., 2018). Ressalta-se que a área dos prados de angiospermas marinhas no litoral brasileiro é desconhecida e a discussão quanto ao número de espécies torna-se necessária (COPERTINO et al., 2016; MAGALHÃES; BARROS, 2017).

Dentre as espécies registradas, a *H. wrightii* é uma das mais estudadas e a mais comum no Nordeste brasileiro, sendo encontrada do Piauí até Santa Catarina (BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2013; COPERTINO et al., 2016; FERREIRA et al., 2017; MAGALHÃES; ALVES, 2002; MARQUES, 2010; MARQUES; CREED, 2008; SHORT et al., 2007). Esta espécie é um importante indicador de mudanças na iluminação e nos corpos d'água que habita, podendo indicar substituições no ambiente, pois é uma espécie precursora de novos locais devido à capacidade de colonizar áreas perturbadas e suportar variações de diversos fatores abióticos, como temperatura e salinidade (BOOTH; HECK JR, 2009; HAUXWELL et al., 2001; RIVERA-GUZMÁN et al., 2017).

Suas raízes, sempre presentes na região dos nós do rizoma, podem chegar até 9 cm de profundidade no substrato (RIVERA-GUZMÁN et al., 2017). Seu rizoma mede entre 0,4-3,5 cm (MAGALHÃES; ESKINAZI-LEÇA, 2000). Suas folhas são lanceoladas, com ápice apresentando duas ou três pontas parecidas com "chifres", que podem variar de acordo com a profundidade, apresentando até 40 cm de comprimento e largura de 0,8 cm (BIBER; SHO, 2017; MAGALHÃES; BARROS, 2017; MAGALHÃES; ESKINAZI-LEÇA, 2000; MATIAS; GONZALEZ; OLIVEIRA, 2017; ROCHA, 2013).

A reprodução pode acontecer de forma clonal ou sexual, sendo a reprodução clonal por meio da extensão dos rizomas e a reprodução sexual por meio de estruturas reprodutivas (LÓPEZ CALDERÓN; RIOSMENA RODRÍGUEZ, 2010; MCGOVERN; BLANKENHORN, 2007; VIBOL et al., 2010). Suas flores apresentam até 2 mm de comprimento, ao mesmo tempo em que as sementes possuem entre 2-3 mm (MAGALHÃES; ESKINAZI-LEÇA, 2000; RIVERA-GUZMÁN et al., 2017).

As informações sobre a reprodução sexual desta espécie são muitas vezes contraditórias e alguns autores descrevem a reprodução sexual como rara e pouco compreendida, pois suas estruturas reprodutivas, como as flores, são raras e imperceptíveis (KOWALSKI; DEYOE, 2016; MARTÍNEZ-DARANAS, 2002; RIVERA-GUZMÁN et al., 2017). McGovern e Blankenhorn (2007) encontraram frutos anexados ao rizoma e brotos, não observando flores.

Contudo, outros autores afirmam que reprodução sexual é mais comum do que se acreditava, com produção de frutos ovais, do tipo drupa, com tamanho aproximado de 2 mm, que são enterrados nos sedimentos costeiros (BIBER; SHO, 2017; KOWALSKI; DEYOE, 2016; MATIAS; GONZALEZ; OLIVEIRA, 2017). De acordo com Creed et al. (2016), a reprodução sexual, por ser mais comum no norte do Brasil, pode ter relação com a latitude.

3.3 MALACOFAUNA ASSOCIADA

Devido à característica de habitar diversos ecossistemas e sua importância econômica, os moluscos formam um dos grupos mais conhecidos e extremamente relevante nas comunidades bentônicas marinhas, pois favorece a biodiversidade local (ALVES, 1991; BARROS; ROCHA-BARREIRA, 2013; BUITRAGO; MOLINA-BOLÍVAR; JIMENEZ-PITRE, 2018; DUARTE; MOTA; DIAS, 2014; RUEDA et al., 2009a; TENÓRIO; LUZ; MELO, 2002). Estima-se que os primeiros moluscos apareceram na Era Paleozóica, há mais de 500 milhões de anos (ABSHER; FERREIRA JUNIOR; CHRISTO, 2015; THOMÉ et al., 2010).

A presença massiva dos moluscos em vários ecossistemas favorece a busca por espécies comestíveis ou comerciais por moradores, destacando-se os bivalves (HAMSIAH et al., 2016; RAMÍREZ et al., 2017). Desde o surgimento das civilizações, estes animais são utilizados como alimentação, e suas conchas eram moeda de troca ou viravam artesanatos (ABSHER; FERREIRA JUNIOR; CHRISTO, 2015; MILLIDGE, 1998).

Com relação à associação com as angiospermas marinhas, os moluscos podem habitar a superfície dos prados (epifaunais) ou ficar enterrados no substrato (infaunais) (BARROS; JARDIM; ROCHA-BARREIRA, 2013; HAMSIAH et al., 2016; TENÓRIO; LUZ; MELO, 2002). Embora a maioria das espécies não seja consumidor direto, alguns representantes do gênero *Smaragdia* se alimentam das angiospermas marinhas (HOGARTH, 2015; HOLZER; RUEDA; MCGLATHERY, 2011ab; ROSSINI; RUEDA; TIBBETTS, 2014; RUEDA et al., 2009c; RUEDA; SALAS, 2007; UNABIA, 2011).

Presente de forma abundante nos prados de angiospermas marinhas, a malacofauna representa um dos grupos com o maior número de espécies associadas e geralmente apresenta representantes das Classes Gastropoda e Bivalvia, sendo os indivíduos da Classe Polyplacophora mais raros (ALVES; ARAÚJO, 1999; BARROS; JARDIM; ROCHA-BARREIRA, 2013; BARROS; ROCHA-BARREIRA, 2013; CAVALCANTE et al., 2014; CAVALCANTE, 2015; CAVALCANTE et al., 2019; RAMÍREZ et al., 2017; SILVA, 1997). Destes, os gastrópodes podem ser detritívoros ou predadores, ou se alimentar das folhas, ou

epífitas, e os bivalves associados podem se acoplar aos rizomas e folhas ou escavar o fundo do sedimento (HOGARTH, 2015; HOLZER; RUEDA; MCGLATHERY, 2011b).

No Nordeste brasileiro, os estudos envolvendo as angiospermas marinhas estão concentrados nos estados de Pernambuco e Ceará, embora seja possível encontrar estudos na Bahia, no Rio Grande do Norte, no Maranhão, no Piauí, na Paraíba e em Alagoas, com a maioria deles estudando a fauna associada, incluindo os moluscos (COPERTINO et al., 2016; BARROS, 2008; BARROS; JARDIM; ROCHA-BARREIRA, 2013; BARROS; ROCHA-BARREIRA, 2009/2010; BARROS, 2013; BARROS; ROCHA-BARREIRA, 2013; CAVALCANTE et al., 2014; CAVALCANTE, 2015; DUARTE; MOTA; DIAS, 2014; FRANÇA et al., 2014; PEREIRA; PEREIRA; REZENDE, 2010; VIANA, 2013).

Em Pernambuco, Lima (1957) registrou os prados submersos de *H. wrightii* e, pouco tempo depois, Laborel-Deguen (1963) publicou uma nota preliminar, incluindo uma lista com 14 espécies de moluscos associadas à *Halodule* sp., ao longo da costa dos estados de Pernambuco e da Paraíba. Kempf (1970) destacou que inúmeros pequenos gastrópodes habitam as folhas da *Halodule* sp. na região de Itamaracá. Na mesma região, Silva (1997) registrou 19 espécies de moluscos associados a esta angiosperma marinha e Magalhães e Alves (2002) apresentaram uma relação de 78 moluscos associados com a mesma espécie, com base nos estudos de Alves (1991; 2000a; 2000b) e Alves e Araújo (1999). Bandeira; Rosa Filho; Santana (2014) encontraram 10 táxons de moluscos associados à *H. wrightii* em Suape-PE. Na praia de Catuama-PE, Xavier et al. (2017) identificaram 14 espécies de moluscos associadas à esta espécie, enquanto, na mesma praia, Laranjeira et al. (2018) registraram os moluscos apresentando uma das maiores densidades associadas.

3.4 AMEAÇAS AOS PRADOS

Os prados de angiospermas marinhas têm sido alvo de diversas pesquisas, principalmente pelo fornecimento de inúmeros serviços e por sua importante fauna associada. Estes prados formam um dos ecossistemas mais ameaçados e estimam-se que cerca de 15% das espécies estão ameaçadas de extinção (DEMERS; KNOTT; DAVIS, 2016; HUGHES et al., 2009; SHORT et al., 2011). Além disso, os prados costeiros estão desaparecendo, de forma acelerada, em alguns pontos do planeta (DEMERS; KNOTT; DAVIS, 2016). Presume-se que, desde 1980, aproximadamente 110 km² das áreas colonizadas por prados de angiospermas marinhas desaparecem anualmente (WAYCOTT et al., 2009).

Por estarem presentes na costa de cidades litorâneas, os prados destas regiões estão ameaçados por diversos impactos antrópicos que, em locais rasos, podem ocasionar

fragmentações das áreas de estabelecimento destas plantas (MCCLOSKEY e UNSWORTH, 2015; SILVA et al., 2018; UNSWORTH; VAN KEULEN; COLES, 2014; VAN KEULEN; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2018; VIEIRA; LOPES; CREED, 2019). Estes impactos podem ser refletidos nos bens e serviços promovidos (VAN KEULEN; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2018).

Locais remotos inexplorados, quando comparados com locais explorados e com maiores graus de fragmentação, apresentam prados mais densos e com maior riqueza e diversidade de espécies associadas (MONTEFALCONE et al., 2010; CULLEN-UNSWORTH et al., 2014). Neste contexto, a preservação dos prados mantém os serviços e permite a manutenção dos animais associados, incluindo espécies migratórias e ameaçadas (LOPEZ-CALDERON et al., 2016).

Como a atividade humana na zona costeira tende a aumentar, é provável que as ameaças sobre as angiospermas marinhas aumentem (DUARTE; MARBÀ; SANTOS, 2004). Além disso, as ameaças podem causar diminuições rápidas e perceptíveis, embora outras provoquem alterações de difícil percepção e trazem consequências a médio ou longo prazo (UNSWORTH; VAN KEULEN; COLES, 2014).

Entre as principais causas antrópicas para a diminuição das áreas estão a eutrofização, a sedimentação, a contaminação química, os danos mecânicos, as mudanças nos corpos d'água, a introdução de espécies exóticas e o aquecimento global (CREED et al., 2016; MARTÍNEZ-DARANAS; CANO MALLO; CLERO ALONSO, 2009). Também se destacam as ameaças provocadas pelo turismo, má gestão costeira, aquicultura, extração de areia, construções portuárias, desenvolvimento costeiro e industrial e atividades de pesca agressiva e sobrepesca (HAMSIAH et al., 2016; JONES et al., 2018; KAWAROE et al., 2016; LÓPEZ CALDERÓN; RIOSMENA RODRÍGUEZ, 2010; NAMAKULE; REHENA; RUMAHLATU, 2017; RAMÍREZ et al., 2017; UNSWORTH; VAN KEULEN; COLES, 2014).

Mesmo apresentando uma urgente necessidade de preservação e defesa, os prados de angiospermas marinhas, quando comparados aos recifes de corais e manguezais, não possuem a mesma atenção dada pela mídia e pelos estudos, promovendo menor interesse para o financiamento de atividades voltadas para a sua preservação (CULLEN-UNSWORTH; UNSWORTH, 2018; IRAWAN et al., 2018; RETUERMA-DIONEDA et al., 2016; UNSWORTH et al., 2018). Duarte et al. (2008), ao comparar os prados com alguns ecossistemas de regiões temperadas e tropicais, verificaram que estes apresentam uma taxa de perda superior às taxas observadas nas áreas das florestas tropicais e dos manguezais e apresentam um valor (US\$ por hectare/ano) cerca de três vezes maior, comparado com os

corais, e duas vezes maior do que os manguezais.

Mesmo sendo extremamente importantes, os prados de angiospermas marinhas só começaram a ganhar destaque a partir da segunda metade do século passado (MARTÍNEZ-DARANAS; CANO MALLO; CLERO ALONSO, 2009; SHIELDS; MOORE; PARRISH, 2018). No Brasil, estas áreas ainda não possuem proteção por uma legislação específica (CREED et al., 2016). Além disso, os programas políticos e o comércio não levam em consideração os bens e serviços promovidos por estas espécies (CREED et al., 2016; MARTÍNEZ-DARANAS, 2010).

Neste contexto, para reverter a diminuição dos prados das angiospermas marinhas é necessário que os planos identifiquem e resolvam as ameaças, considerando a resiliência destas espécies (ORTH et al., 2006), tornando extremamente necessária a avaliação das ameaças que estão levando às diminuições e ao aumento no nível de vulnerabilidade deste ecossistema (GLADSTONE-GALLAGHER et al., 2018).

Ademais, o desaparecimento das áreas com estas espécies traz consequências sérias para a manutenção da biodiversidade marinha e para as populações que dependem dos recursos fornecidos por esses ambientes, ao mesmo tempo em que grande parte das pessoas que utilizam estes ecossistemas, como os pescadores, não relacionem as angiospermas com a pesca e não considerem que suas atividades prejudicam as mesmas (SHORT et al., 2011; COPERTINO et al., 2015; LIMA et al., 2016).

Ao despertar a percepção ambiental, os moradores se conscientizam e percebem a importância do local do qual fazem parte, ao mesmo tempo, o repasse de informações por estes atores pode ajudar na confirmação de observações feitas pelos pesquisadores (ASSIS, 2013; LENG, P.; BENBOW; MULLIGAN, 2014). Com a diminuição acelerada dos prados em diversos locais do mundo, Duarte et al. (2008) enfatizam que a percepção pública sobre este fato promove uma gestão efetiva, além da conservação dos habitats. Neste contexto, destacada a importância deste ecossistema, vem ocorrendo uma elaboração e execução de novos projetos visando a conservação, a restauração e a criação de áreas vegetadas com angiospermas marinhas (SOLANA-ARELLANO; ECHAVARRIA-HERAS; FRANCO-VIZCAÍNO, 2008).

4 MÉTODOS

Nesta seção os métodos serão apresentados.

4.1 ÁREAS DE ESTUDO

O levantamento da malacofauna associada à *Halodule wrightii* e a caracterização das ameaças aconteceram em duas praias do litoral pernambucano. A praia do Carmo, situada no município de Olinda, foi um dos locais. O município de Olinda, que apresenta a menor área entre os municípios litorâneos (37,9 km²), possui sete praias e faz divisa, ao Norte, com o município de Paulista e, ao Sul, com o município de Recife, estando inserido no núcleo Metropolitano do litoral de Pernambuco (CPRH, 2003a; CPRH, 2003b; CUNHA et al., 2017).

A praia do Carmo faz divisa com as praias dos Milagres e de São Francisco e apresenta duas estações bem delimitadas: uma chuvosa (março a agosto), com precipitação mensal ultrapassando 600 milímetros, e outra seca (setembro a fevereiro), com precipitações entre 100 milímetros e 120 milímetros (COSTA; PONTES; ARAÚJO, 2008). Apresenta um clima quente e úmido, tipo Ams na classificação de Köppen, com temperaturas médias anuais variando entre 25°C, nos meses mais frios, e 30°C, nos meses mais quentes (MARIANO; JUCA, 2010; PEDROSA, 2007).

A segunda praia foi a de Catuama, situada no município de Goiana. Este município está distante, aproximadamente, 66 km de Recife (capital de Pernambuco) e a 52 km de João Pessoa (capital da Paraíba), fazendo divisa, ao norte, com os municípios paraibanos de Caaporã e Pitimbu e, ao sul, com os municípios pernambucanos Igarassu e a Ilha de Itamaracá (ARAUJO; LUNA, 2017; MADRUGA et al., 2017). Considerado o segundo maior município litorâneo de Pernambuco em área (492,1 km²), possui 18 km de extensão de zona costeira e está inserido no setor Norte do litoral de Pernambuco (CPRH, 2003a; CPRH, 2003b; OLIVEIRA, 2017).

A praia de Catuama apresenta um prado de *Halodule wrightii* com mais de um quilômetro de comprimento por 400 metros de largura (BOMBASSARO JUNIOR, 2009). O local possui uma precipitação média anual em torno de 1.720 mm, com a estação seca (setembro a fevereiro) apresentando precipitação média mensal menor que 100 mm e a estação chuvosa (março a agosto) com precipitação mensal, que pode atingir mais de 300 mm no mês de julho (NADIA; MACHADO, 2005; RAMOS, 2014). O clima da região é quente e úmido, com temperaturas médias anuais variando entre 25,1°C, nos meses mais frios, e 26,3°C, nos meses mais quentes (SANTANA et al., 2011).

A verificação do conhecimento e a percepção de moradores sobre as plantas marinhas ocorreu na Ilha de Itamaracá. Esta Ilha está situada no litoral Norte de Pernambuco e inserida na Região Metropolitana do Recife, distante, aproximadamente, 40 km da capital pernambucana, sendo afastada do continente devido ao canal de Santa Cruz e os rios que nele desembocam (LIRA; TEIXEIRA, 2008; LIMA; GONÇALVES; SCHMIDT, 2017). Itamaracá apresenta uma área com mais de 65 km², com uma população de 21.884 moradores, segundo o último censo do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2010 (ALMEIDA; MANSO, 2011; CPRM, 2005; IBGE, 2019).

A Ilha de Itamaracá e a praia de Catuama estão inseridas nos limites da Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz, instituída pelo Decreto Estadual nº 32.488, de 17 de outubro de 2008, compreendendo os Municípios de Itamaracá e Itapissuma e parte do Município de Goiana. A APA de Santa Cruz objetiva proteger o patrimônio, seja histórico, natural ou cultural, permitindo um desenvolvimento econômico (CPRH, 2017).

4.2 PROCEDIMENTOS EM CAMPO

Nesta seção serão abordados os procedimentos realizados em campo.

4.2.1 Amostras bióticas e abióticas

As amostras foram coletadas, mensalmente, de novembro/2018 a agosto/2019, durante a maré baixa, em dois pontos na praia de Catuama, em Goiana, e em um ponto na praia do Carmo, em Olinda (Fig. 1). Os pontos serão chamados de CI para o ponto 1 da praia de Catuama, CII para o ponto 2 desta mesma praia e OL para o ponto na praia do Carmo.

Foi utilizado um amostrador cilíndrico de PVC, com 9,8 cm de diâmetro, inserido a 10 cm de profundidade no substrato, para a obtenção do sedimento, partes do vegetal e malacofauna associada. Os moluscos presentes na parte aérea da planta foram cuidadosamente coletados *in loco* com o auxílio de pinças. Após a verificação e retirada de todos os moluscos da parte aérea, as amostras foram acondicionadas em recipientes plásticos mantidos imersos em gelo. Posteriormente, os animais foram conservados em solução de álcool 70% para depósito na coleção de moluscos do Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho da Universidade Federal de Pernambuco.

Paralelamente foram obtidos os dados de salinidade da água, expressa em ‰, utilizando um refratômetro e da temperatura da água e do sedimento, expressa em °C, utilizando um termômetro digital. Amostras da água foram coletadas para análise dos parâmetros físico-químicos em laboratório.

As coletas biológicas foram autorizadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO, com as autorizações de números 64942-1 e 64750-1 (ANEXOS A-B). A Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH autorizou a realização da pesquisa na APA de Santa Cruz, através da Carta UGUC N°49/2018 e da Nota Técnica N°10/2018, e as coletas na praia do Carmo pela autorização N° 04.18.11.003482-0 (ANEXOS C-D).

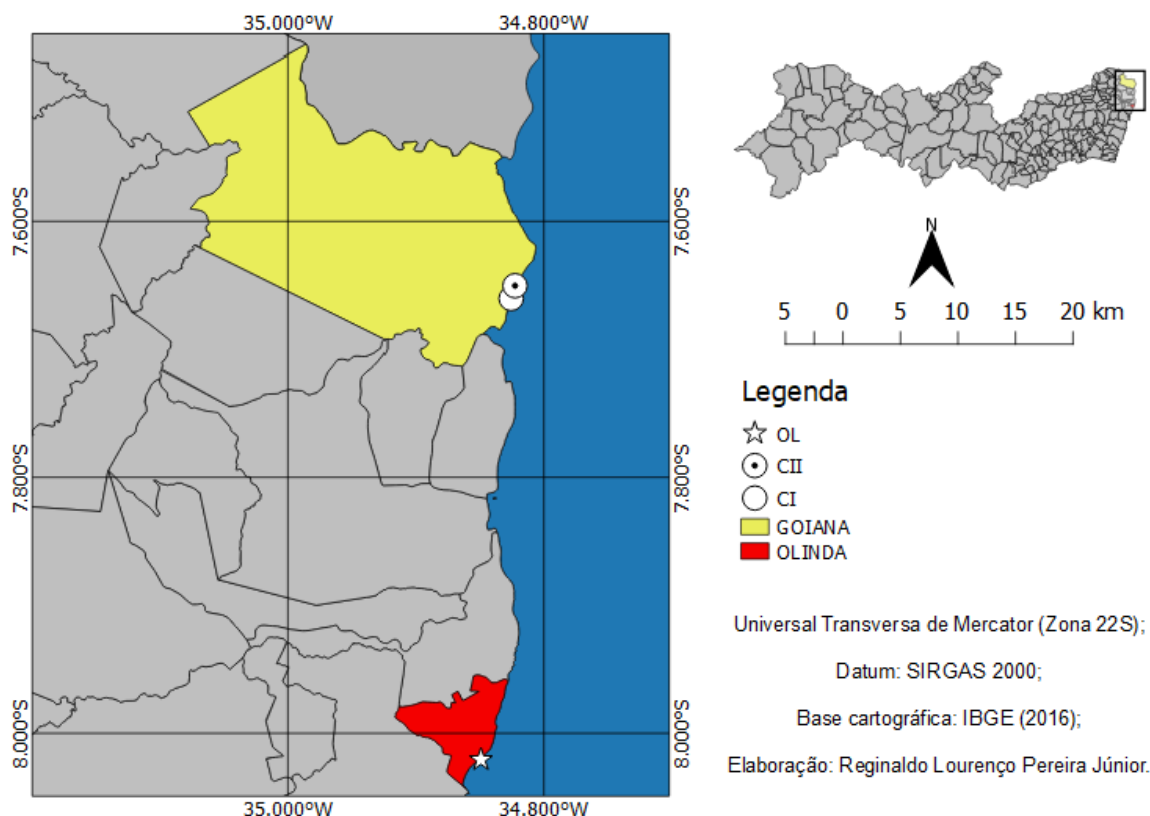


Figura 1 - Localização das áreas das coletas das amostras bióticas e abióticas e das observações das ameaças em prados de angiospermas marinhas na costa de Pernambuco. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

4.2.2 Ameaças aos prados costeiros

Um *checklist* das ameaças foi produzido nas mesmas áreas das coletas das amostras bióticas e abióticas durante os meses novembro/2018 e outubro/2019. Visando uma caracterização das áreas investigadas foi adaptada a metodologia utilizada por Pitanga et al. (2012) de classificações propostas por Singer (1985) e Feuerschutte (1993), onde as ameaças foram classificadas quanto o efeito: Não observado (0), Insignificante (1), Significativo (2) e Extremo (3); e quanto a ordem: Direta (quando a ameaça está relacionada com a ação) ou Indireta (quando é uma ameaça inesperada ou causada por outra ameaça). A ocorrência da ameaça foi classificada em relação ao número de meses em que foi observada, sendo calculada pela fórmula:

$$OA = \frac{m \times 100}{M}$$

Onde: OA = ocorrência da ameaça, m = número de meses que a ameaça ocorreu e M = número de meses observados. O resultado foi expresso em termos percentuais e classificou as ameaças em: $OA (\%) \leq 25\%$ = Rara; $25\% < OA \leq 50\%$ = Pouco comum; $50\% < OA \leq 75\%$ = Comum; $OA (\%) > 75\%$ = Constante.

4.2.3 Conhecimento e percepção dos moradores da Ilha de Itamaracá

A avaliação do grau de conhecimento e percepção da comunidade residente na Ilha de Itamaracá sobre a importância da manutenção do ecossistema associado à presença da espécie *Halodule wrightii* foi realizada com a aplicação de um questionário semiestruturado (APÊNDICE A).

A participação no estudo aconteceu de forma voluntária, iniciando após a leitura/escuta e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e finalizando após o preenchimento do questionário. Para ser incluído na pesquisa foi obrigatório possuir mais de 18 anos e ser morador da Ilha de Itamaracá, independente do gênero e tempo de moradia. Não participaram os menores de 18 anos e turistas. Os dados foram analisados com uma abordagem quantitativa (APPOLINÁRIO, 2012) e por meio da técnica de “Cognição Comparada” (MARQUES, 1995; PINHEIRO et al., 2009).

A aplicação dos questionários na Ilha de Itamaracá foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, sob número do CAAE 91172518.0.0000.5208 (ANEXO F).

4.3 PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

Nesta seção serão abordados os procedimentos realizados em laboratório.

4.3.1 Plantas

Inicialmente, as plantas foram lavadas em água corrente para separação do sedimento e da fauna associada e, em seguida, foram divididas em parte aérea (brotos) e subterrânea (rizomas e raízes). Estas partes foram mantidas em estufa a 60°C, por 24h, para obtenção da biomassa aérea e subterrânea em gramas de peso seco por metro quadrado ($g\ ps.m^2$) (CAVALCANTE, 2015). Também foi mensurado o peso seco por metro quadrado ($g\ ps.m^2$) das epífitas e macroalgas associadas.

4.3.2 Moluscos

O sedimento foi passado em peneira com malha de 0,5mm e o material retido foi analisado sob estereomicroscópio para triagem dos moluscos infaunais. Os moluscos presentes na parte aérea e subterrânea foram conservados em solução de álcool 70% e identificados com base na literatura especializada (ABBOTT; DANCE, 2000; ABSHER; FERREIRA JUNIOR; CHRISTO, 2015; MILLIDGE; 1998; RIOS, 1994; THOMÉ et al., 2010), com a nomenclatura atualizada conforme disponível no WoRMS (2019).

4.3.3 Sedimento

Nesta seção foram descritos os procedimentos realizados com as amostras de sedimento.

4.3.3.1 Matéria orgânica

Amostras de 150 g de sedimento de cada local, divididas em três subamostras de 50 g, foram separadas e colocadas em estufa a 60°C, até estabilização do peso seco. Quando retiradas, as amostras foram pesadas para obtenção do peso seco (P1). Logo em seguida, foram colocados em mufla, por 2 horas, a 550°C. Após resfriamento no dessecador, as amostras foram novamente pesadas (P2). O cálculo da matéria orgânica, expresso em porcentagem, ocorreu de acordo com a equação abaixo:

$$\frac{(P1 - P2)}{P2} \times 100$$

A aplicação da fórmula permite avaliar o teor de matéria orgânica presente no sedimento.

4.3.3.2 Análise granulométrica

Adaptando a metodologia utilizada por Cavalcante (2015), ocorreu a análise granulométrica: o material de cada local foi desidratado em estufa a 60°C. Após o resfriamento, uma amostra de 100 g de cada local foi separada e processada em um conjunto de peneiras com malhas de diferentes espessuras, com agitação manual. O peso de cada fração retida nas peneiras foi mensurado. A classificação dos grãos em Cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média ou areia fina foi adaptada de Gray e Elliot (2009) e da Escala de Wentworth em McLachlan e Defeo (2017).

4.3.4 Água

Nesta seção foram descritos os procedimentos realizados com as amostras de água.

4.3.4.1 Oxigênio dissolvido

A quantidade de oxigênio dissolvido na água é vital para a respiração dos organismos vivos nas amostras. A obtenção dos valores de Oxigênio Dissolvido foi realizada utilizando um frasco de DBO com a amostra, sendo adicionado 1 mL de Sulfato Manganoso (MnSO_4) e 1 mL de Iodeto alcalino azida (NaOH 50%; KI 15% e NaN_3 1%). O frasco foi tampado, cuidadosamente, para não ficar com bolhas, e agitado. Após 15 min foi adicionado 1 mL de ácido sulfúrico (H_2SO_4) e o frasco foi novamente agitado. Em seguida, pipetou-se 100 mL da amostra para um Erlenmeyer de 250 mL e adicionado 1 mL de solução de amido como indicador. A titulação foi realizada, gota a gota, utilizando uma solução de tiosulfato de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0,025N) até a completa virada para hialino (incolor). O volume utilizado foi anotado. O cálculo, expresso em mg L^{-1} de O_2 , ocorreu com base na equação abaixo:

$$\frac{V1 \times N \times 8000}{VA}$$

Onde: V1 = Volume gasto (mL) de tiosulfato de sódio na titulação; N = Normalidade da solução de tiosulfato de sódio; VA = Volume da amostra em mL.

4.3.4.2 pH

O pH é um parâmetro que pode afetar organismos com exoesqueletos de carbonato de cálcio (CaCO_3), como os moluscos. A determinação foi realizada com o auxílio de um medidor de pH de Bancada, onde o eletrodo e o sensor de temperatura foram parcialmente imersos em uma amostra da água em um becker. O becker foi brevemente agitado para a retirada de bolhas de ar. Após estabilização, ocorreu a leitura do valor (MANZOLLI, 2011). Após a leitura, o eletrodo e o sensor de temperatura foram lavados com água destilada e secos para a realização de novas análises.

4.3.4.3 Cor aparente

A cor é um parâmetro que interfere na quantidade de luz que pode penetrar na água, podendo afetar a fotossíntese e o crescimento dos prados. Para sua determinação, um tubo de Nessler foi completado com água da amostra agitada e colocado no comparador de cor (Aqua-Tester) para comparação da cor da água com vários padrões de cor. O resultado é expresso em mg Pt-Co L^{-1} .

4.3.4.4 Condutividade elétrica

A condutividade elétrica é um parâmetro indicativo da quantidade de sais na água.

Para obtenção deste parâmetro, uma amostra da água foi colocada em becker contendo um condutivímetro digital, com célula elétrica mergulhada na amostra até ser coberta. O becker foi levemente agitado até a estabilização da leitura. O resultado foi expresso em milisiemens (mS). Após a leitura, a célula elétrica foi lavada e seca para novas análises.

4.3.4.5 Dureza

A dureza está relacionada com a presença de íons cálcio e magnésio na água. Para determinação da dureza, uma alíquota de 5 mL da amostra foi pipetada em um erlenmeyer de 250 mL e adicionada com 3 mL de solução tampão pH-10. Em seguida, gotas do indicador Preto de Eriocromo T foram adicionadas e misturadas. A titulação foi realizada com solução de EDTA 0,01 M, gota a gota, com agitação constante, até a virada da cor para azul. O volume gasto (V1) foi anotado. O cálculo, expresso em mg L^{-1} de CaCO_3 (Carbonato de Cálcio), ocorreu com base na equação abaixo:

$$\frac{V1 \times 0,01 \times 1000 \times 100}{VA}$$

Onde: V1 = Volume gasto (mL) de EDTA 0,01 M; VA = Volume da amostra em mL.

4.4 PRECIPITAÇÃO

A precipitação afeta diversos parâmetros presentes na água, entre eles, a salinidade e a temperatura. Os dados da precipitação (mm) foram obtidos no endereço eletrônico da APAC – Agência Pernambucana de Águas e Climas, sendo o posto de “Goiana (Itapirema – IPA)” para a cidade de Goiana e o posto “Olinda (Academia Santa Gertrudes)” para a cidade de Olinda (2019).

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o *software* PAST 3.25 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

4.5.1 Abundância relativa

A abundância relativa (%) dos moluscos foi calculada pela fórmula:

$$AM (\%) = \frac{n \times 100}{N}$$

onde AM = Abundância relativa mensal em porcentagem; n = número de indivíduos da espécie no mês; N = número total de indivíduos no mês.

A determinação da AM permite a classificação das espécies, obedecendo ao critério de Araújo; Tenório; Castiglioni (2014): Rara: AM (%) maior que 0% e menor ou igual a 10%; Pouco abundante: AM (%) maior que 10% e menor que 40%; Abundante: AM (%) maior ou igual a 40% e menor que 70%; Dominante: AM (%) maior ou igual a 70%.

4.5.2 Frequência de ocorrência

A frequência de ocorrência da malacofauna (%) foi calculada pela fórmula:

$$FO (\%) = \frac{m \times 100}{M}$$

Onde: FO = Frequência de Ocorrência em porcentagem; m= número de meses onde a espécie ocorreu; M = tempo total de observação em meses.

A determinação de FO permite a classificação das espécies segundo Bezerra (2011): Ocasional: FO (%) maior que 0% e menor ou igual do que 25%; Pouco frequente: FO (%) maior que 25 e menor ou igual do que 50%; Frequente: FO (%) maior que 50 e menor ou igual do que 75%; Constante: FO (%) maior que 75%.

4.5.3 Diversidade de Shannon

A diversidade de Shannon foi calculada pela fórmula a seguir.

$$H = -\sum_i \frac{n_i}{n} \ln \frac{n_i}{n}$$

Onde: H = Diversidade de Shannon; n_i = número de indivíduos da espécie i ; n = número total de indivíduos.

A aplicação da fórmula permite a classificação segundo Almeida (2007): $H \geq 3,0$ = alta diversidade; H entre 2-3 = média diversidade; H entre 1-2 = baixa diversidade; $H < 1,0$ = diversidade muito baixa.

4.5.4 Equitabilidade de Pielou

A Equitabilidade de Pielou foi calculada pela fórmula:

$$[J] = H/\text{Log}(s)$$

Onde: H = Diversidade de Shannon; s = Número de táxons.

Variando entre 0 e 1, onde para valores acima de 0,5 a amostra será considerada equitativa, representando uma distribuição uniforme das espécies e valores abaixo de 0,5 representa uma dominância de uma ou mais espécies (ALMEIDA, 2007; ARAÚJO; TENÓRIO; CASTIGLIONI, 2014; BOTINI et al., 2015).

4.5.5 Análise dos Componentes Principais (ACP)

Foram utilizados os dados dos parâmetros bióticos e abióticos e da transformação logarítmica ($\log(X+1)$) da densidade das espécies com frequência de ocorrência igual ou superior a 50% (ALMEIDA, 2007; BEZERRA, 2011). A análise de componentes principais diminui o tamanho da massa de dados sem uma perda de informações, possibilitando a identificação de padrões com destaque nas semelhanças e diferenças (HONGYU; SANDANIELO; OLIVEIRA JUNIOR, 2016; PAULA et al., 2017; SANTO, 2012).

4.5.6 Índice de similaridade de Jaccard

A comparação da malacofauna, entre os pontos, foi realizada utilizando o Índice de Similaridade de Jaccard. Este índice, utilizando o número de espécies em comum, calcula a similaridade entre os pontos (FERREIRA JUNIOR et al. 2008).

5 RESULTADOS

Nesta seção os resultados serão apresentados no formato de artigo científico.

5.1 MALACOFAUNA ASSOCIADA AOS PRADOS DE *Halodule wrightii* ASCHERS.¹

RESUMO

As angiospermas marinhas são importantes para diversos grupos de animais deste ambiente, fornecendo uma diversidade de serviços. Dentre os grupos associados a este ecossistema, os moluscos possuem muitos representantes das classes Gastropoda e Bivalvia. O objetivo do estudo foi caracterizar os moluscos associados aos prados da espécie *Halodule wrightii*. Mensalmente foram coletados, em duas praias de Pernambuco, amostras com indivíduos da *H. wrightii*, sedimento, malacofauna associada e dados de parâmetros abióticos. A biomassa aérea apresentou uma maior média na estação seca. A malacofauna, representada por gastrópodes e bivalves, foi caracterizada e relacionada entre si e com os parâmetros ambientais por meio de análises estatísticas. O gastrópode *Vitta virginea* se destacou por ser uma espécie registrada em todos os pontos e meses analisados. A diversidade da malacofauna variou entre baixa e muito baixa. A malacofauna da parte aérea nos pontos um e dois da praia de Catuama e da parte subterrânea no ponto dois da praia Catuama e na praia do Carmo foram mais similares.

Palavras-chave: Angiospermas marinhas; Bivalves, Fital, Gastrópodes, Moluscos.

ABSTRACT

Seagrasses are important for different groups of animals in this environment, providing a variety of services. Among the groups associated with this ecosystem, mollusks have many representatives from the Gastropoda and Bivalvia classes. The objective of the study was characterized the mollusks associated with the *Halodule wrightii* meadows. Samples were collected monthly from two beaches in Pernambuco, with individuals from *H. wrightii*, sediment, associated malacofauna and data on abiotic parameters. Aboveground biomass showed a higher average in the dry season. The malacofauna, represented by gastropods and bivalves, was characterized and related to each other and to environmental parameters through statistical analysis. The gastropod *Vitta virginea* stood out for being a species registered at all points and months analyzed. Malacofauna diversity varied between low and very low. The malacofauna of the aboveground at points one and two of Catuama beach and the belowground part at point two of Catuama beach and Carmo beach were more similar.

Keywords: Seagrasses; Bivalves, Fital, Gastropods, Molluscs.

¹ - Artigo a ser submetido à revista Anales de Biología (ISSN: 1138-3399).

INTRODUÇÃO

As angiospermas marinhas formam um ecossistema costeiro altamente produtivo e proporcionam habitat, alimentação e berçário para diversas comunidades de animais, incluindo espécies com importância comercial (BAX et al., 2019; KOSHY; BHATT; VAKILY, 2018; PRIETO et al., 2003; QUINTAS; CACABELOS; TRONCOSO, 2013; RIVERA-GUZMÁN et al., 2017; YORK et al. 2018). Neste contexto, a presença de prados vegetados no ambiente marinho auxilia no desenvolvimento de comunidades bentônicas com alta riqueza e diversidade de espécies (URRA et al., 2017).

Foram registrados representantes de quase todos os principais grupos de invertebrados marinhos nos prados. Contudo, a malacofauna representa um dos grupos dominante, refletindo uma parcela representativa da fauna associada (BARROS; ROCHA-BARREIRA, 2013; GONZÁLEZ et al., 2007; HEMMINGA; DUARTE, 2000; PRIETO et al., 2003; RUEDA et al., 2009; XAVIER et al., 2017; YORK et al. 2018).

Os gastrópodes, principalmente pequenos pastadores, formam populações densas e abundantes, representando cerca de 75% da abundância (HOLZER; RUEDA; MCGLATHERY, 2011; RIVERA-GUZMÁN et al., 2017; ROSSINI; RUEDA; TIBBETTS, 2014). Podem ser encontrados gastrópodes herbívoros ou carnívoros, sendo que a maioria se alimenta de microalgas e detritos (HEMMINGA; DUARTE, 2000; HOGARTH, 2015).

Os bivalves são encontrados, principalmente, escavando o substrato, porém algumas espécies vivem anexadas aos rizomas e folhas (HOGARTH, 2015). A maioria dos bivalves encontrados nos prados são filtradores, auxiliando na retenção de nutrientes, na diminuição da turbidez e no incremento da produtividade (HOGARTH, 2015).

No Nordeste brasileiro, a espécie *Halodule wrightii* Aschers. é bastante comum e habita substratos não consolidados em áreas arenosas ou lamosas, podendo formar prados mistos ou monoespecíficos (RIVERA-GUZMÁN et al., 2017; XAVIER et al., 2017). Nesta região, alguns estudos investigaram a malacofauna associada a esta espécie (ALVES; ARAÚJO, 1999; BARROS; JARDIM; ROCHA-BARREIRA, 2013; BARROS; ROCHA-BARREIRA, 2013; CAVALCANTE et al., 2019; XAVIER et al., 2017).

Halodule wrightii apresenta uma fauna associada representada por diversos grupos, sendo a malacofauna considerada um dos grupos com uma alta abundância (BARROS; ROCHA-BARREIRA, 2013). Os estudos que usam grupos como os moluscos, reforçam análises mais completas sobre os habitats fornecidos pelas angiospermas marinhas e fornecem dados da comunidade bentônica (CAVALCANTE et al., 2014; RUEDA et al., 2009b; URRA et al., 2011).

Além disso, o estudo das características e variações da fauna associada aos prados é importante para mensurar o papel desse ecossistema na biodiversidade e auxiliar na preservação e manejo dos recursos pesqueiros (LARANJEIRA et al., 2011; MARINA et al., 2012; QUINTAS; CACABELOS; TRONCOSO, 2012). Destaca-se que a malacofauna marinha brasileira apresenta um desenvolvimento científico crescente atualmente (PEREIRA JÚNIOR; SILVA; SÔNIA-SILVA, 2017). Neste contexto, este estudo objetiva identificar e caracterizar a malacofauna associada à angiosperma marinha *H. wrightii*.

METODOLOGIA

ÁREAS DE ESTUDO

PRAIA DE CATUAMA - GOIANA

Catuama, situada no município de Goiana, está inserida no setor Norte do litoral de Pernambuco (CPRH, 2003a; CPRH, 2003b). O local possui uma precipitação média anual em torno de 1720 mm, com a estação seca (setembro a fevereiro) apresentando precipitação média mensal menor que 100 mm e a estação úmida (março a agosto) com precipitação mensal que pode atingir mais de 300 mm (NADIA; MACHADO, 2005; RAMOS, 2014). O clima da região é quente e úmido, com temperaturas médias anuais variando entre 25,1°C, nos meses mais frios, e 26,3°C, nos meses mais quentes (SANTANA et al., 2011). Esta praia está inserida na área da Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz, instituída pelo Decreto Estadual nº 32.488, de 17 de outubro de 2008.

Nesta praia foram escolhidos dois pontos para a realização das coletas, distante 700 metros entre si. O primeiro, chamado de CI, apresenta um prado de *Halodule wrightii* que apresenta sinais de fragmentação e uma maior quantidade de macroalgas e epífitas associadas (Fig. 1A). No segundo ponto, denominado de CII, o prado apresenta pouca fragmentação e macroalgas associadas (Fig. 1B).

PRAIA DO CARMO - OLINDA

A praia do Carmo, no litoral do município de Olinda, está inserida no núcleo Metropolitano do litoral pernambucano (CPRH, 2003a; CPRH, 2003b). Esta região apresenta uma precipitação que ultrapassa 600 milímetros na estação úmida, ocorrente de março a agosto e que varia entre 100 e 120 milímetros na estação seca, entre os meses de setembro e fevereiro (COSTA; PONTES; ARAÚJO, 2008). A temperatura, devido ao clima quente e úmido (Ams na classificação de Köppen), apresenta cerca de 25°C nos meses frios e 30°C nos meses quentes (MARIANO; JUCA, 2010; PEDROSA, 2007).

O ponto escolhido na praia do Carmo, chamado de OL, caracteriza-se pela presença de um prado da *Halodule wrightii* fragmentado e pontos apresentando uma baixa cobertura. É possível observar algumas macroalgas associadas (Fig. 1C).

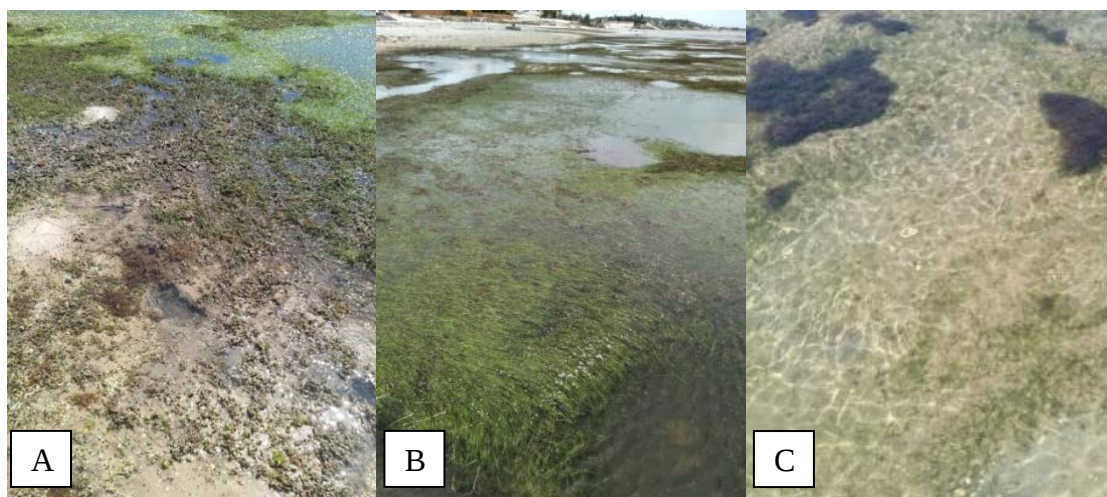


Figura 1: Pontos de coletas nos prados de *Halodule wrightii* amostrados. Ponto 1 (C1) da praia de Catuama em Goiana (A); Ponto 2 (CII) na praia de Catuama em Goiana (B); Ponto na praia do Carmo (OL) em Olinda. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2019).

PROCEDIMENTOS EM CAMPO

As amostras foram coletadas mensalmente entre os meses de novembro/2018 a agosto/2019, durante a maré baixa diurna. Inserindo a 10 cm de profundidade um amostrador cilíndrico de PVC possuindo 9,8 cm de diâmetro, as amostras de sedimento, partes da *Halodule wrightii* e os moluscos associados foram coletados. Os moluscos epifaunais, presentes na parte aérea da amostra foram coletados em campo utilizando uma pinça. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em recipientes plásticos e imersas em gelo para transporte ao laboratório.

Paralelamente, os dados de salinidade da água (‰) e temperatura da água e do sedimento (°C) foram obtidos por meio de um refratômetro e um termômetro digital, respectivamente. Amostras da água foram coletadas para análise de parâmetros físico-químicos em laboratório.

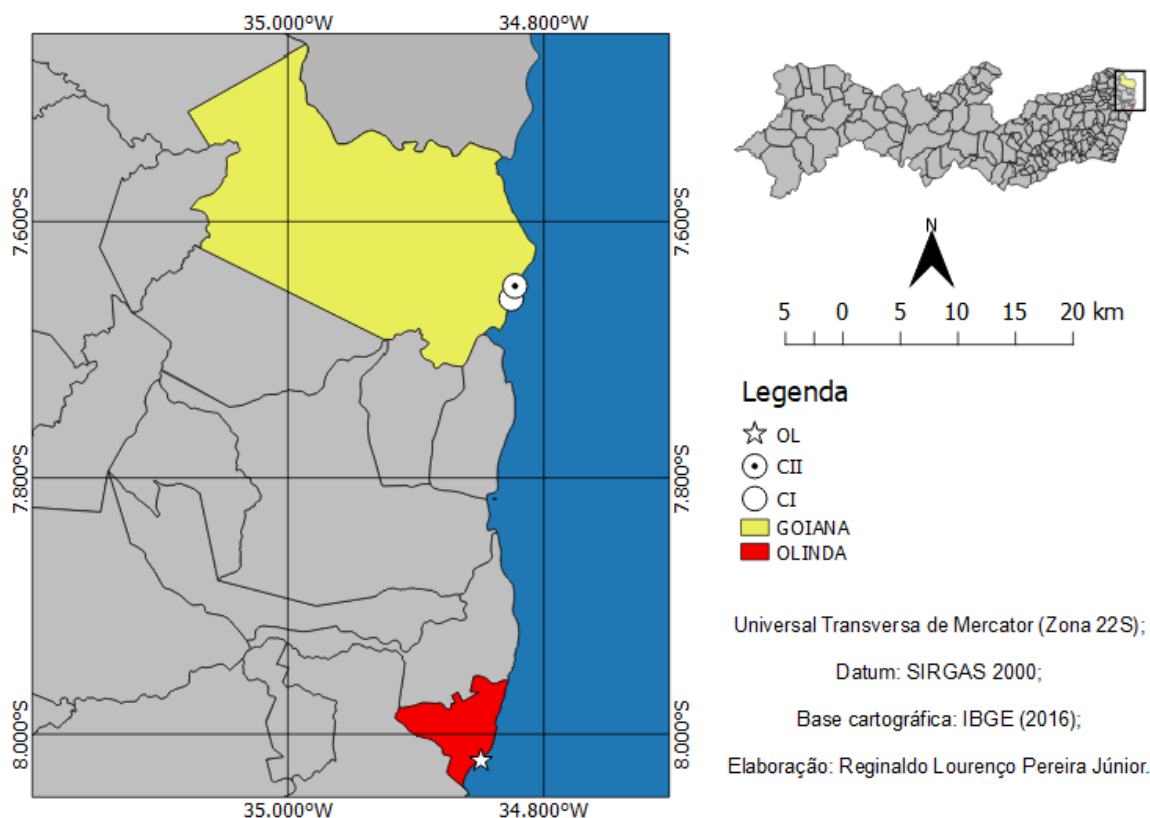


Figura 2 - Localização das áreas das coletas das amostras bióticas e abióticas em prados de angiospermas marinhas na costa de Pernambuco. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

As coletas foram autorizadas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO, por meio das autorizações 64942-1 e 64750-1 (ANEXO A-B). A Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH autorizou através da Carta UGUC N°49/2018, da Nota Técnica N°10/2018 e pela autorização N° 04.18.11.003482-0 (ANEXO C-D).

PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

As plantas foram lavadas em água corrente para separação do sedimento e da fauna associada e separadas em parte aérea (brotos) e subterrânea (rizomas e raízes). Todo o material foi mantido em estufa a 60°C, por 24h, para obtenção da biomassa aérea e subterrânea (g ps.m²) (CAVALCANTE, 2015), incluindo as epífitas e macroalgas associadas.

O sedimento foi processado em peneira com malha de 0,5 mm e o material retido foi analisado, sob estereomicroscópio, para triagem dos moluscos infaunais. Os moluscos presentes na parte aérea e subterrânea foram conservados em solução de álcool 70%, identificados com base na literatura especializada (ABBOTT; DANCE, 2000; ABSHER;

FERREIRA JUNIOR; CHRISTO, 2015; MILLIDGE; 1998; RIOS, 1994; THOMÉ et al., 2010), com a nomenclatura atualizada conforme disponível no WoRMS (2019).

Com as amostras do sedimento foram calculados o teor de matéria orgânica e a granulometria. A classificação dos grãos em Cascalho, areia muito grossa, areia grossa, areia média ou areia fina foi adaptada de Gray e Elliot (2009) e da Escala de Wentworth em McLachlan e Defeo (2017). Foram analisados parâmetros físico-químicos da água em laboratório, sendo eles: Oxigênio dissolvido, pH, cor aparente, condutividade elétrica e dureza total. Os dados da precipitação (mm) foram obtidos no endereço eletrônico da APAC – Agência Pernambucana de Águas e Climas, sendo o posto de “Goiana (Itapirema – IPA)” para a cidade de Goiana e o posto “Olinda (Academia Santa Gertrudes)” para a cidade de Olinda (2019).

ESTATÍSTICA

Foram calculados os valores da abundância relativa (AM), a frequência de ocorrência (FO), o índice de diversidade de Shannon (H) e a Equitabilidade de Pielou (J). A Análise de Componentes Principais (ACP) foi realizada para verificar os fatores que influenciam a fauna e flora. Para comparação da malacofauna entre os pontos foi utilizado o Índice de Similaridade de Jaccard. O *software* PAST 3.25 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001) foi utilizado para as análises.

A abundância relativa mensal (%) dos moluscos foi calculada pela fórmula: $n*100/N$, onde n = número de indivíduos de cada espécie para um dado mês; N = número total de indivíduos para um dado mês. A classificação das espécies obedeceu ao critério de Araújo; Tenório; Castiglioni, (2014): Rara: ($AM \leq 10\%$); Pouco abundante ($10\% < AM < 40\%$); Abundante ($40\% \leq AM < 70\%$) Dominante ($AM \geq 70\%$).

A frequência de ocorrência da malacofauna (%) foi calculada pela fórmula: $m*100/1M$, onde m = número de meses onde a espécie ocorreu; M = tempo total de observação em meses. O resultado foi expresso em termos percentuais e classificou as espécies segundo Bezerra (2011): Ocasional ($FO \leq 25\%$); Pouco frequente ($25\% < FO \leq 50\%$); Frequente ($50\% < FO \leq 75\%$); Constante: ($FO > 75\%$).

A diversidade de Shannon foi calculada pela fórmula a seguir.

$$H = -\sum_i \frac{n_i}{n} \ln \frac{n_i}{n}$$

Onde: H = Diversidade de Shannon expressa em bit por indivíduos (bits ind^{-1}); n_i = número de indivíduos da espécie i ; n = Tamanho da amostra. A classificação ocorreu segundo o

critério de Almeida (2007): $H > 3,0$ = alta diversidade; H entre 2-3 = média diversidade; H entre 1-2 = baixa diversidade; $H' < 1,0$ = diversidade muito baixa.

A Equitabilidade de Pielou foi calculada pela fórmula: $[J = H/\text{Log}(s)]$, onde H = Diversidade de Shannon; s = Número de táxons. Variando entre 0 e 1, onde para valores acima de 0,5 a amostra será considerada equitativa, representando uma distribuição uniforme das espécies e valores abaixo de 0,5 representa uma dominância de uma ou mais espécies (ALMEIDA, 2007; ARAÚJO; TENÓRIO; CASTIGLIONI, 2014; BOTINI et al., 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

MALACOFAUNA ASSOCIADA

A malacofauna associada apresentou 2.311 moluscos, representando 30 espécies (Tabela 1). O maior número de indivíduos foi registrado na parte subterrânea (1684 indivíduos) (Tabelas 4-6). A classe mais representativa foi a Gastropoda com 2.242 indivíduos distribuídos em 22 espécies. Os bivalves foram representados por 8 espécies e somente 69 espécimes. Os gastrópodes apresentaram o maior número de espécies e foram os mais abundantes nos estudos de Alves (1991) em Itamaracá-PE, Santos (2007) na Laguna do Mussulo em Angola, Barros e Rocha-Barreira (2009/2010; 2013) na praia de Goiabeiras-CE e Cavalcante et al. (2019) em Barra Grande-PI, corroborando com os dados deste estudo.

Tabela 1 – Sinopse sistemática das espécies de moluscos presentes nos prados costeiros da *Halodule wrightii* das praias de Catuama e do Carmo. CI = Ponto 1 na praia de Catuama; CII = Ponto 2 na praia de Catuama; OL = Ponto na praia do Carmo. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE	LOCAL
Gastropoda Cuvier, 1795	-----	-----	-----	Gastropoda sp.1	OL
	Cycloneritida	Neritidae Rafinesque, 1815	Vitta H. & A. Adams, 1854	Vitta virginea Linnaeus, 1758	CI, CII, OL
			Smaragdia Issel, 1869	Smaragdia viridis Linnaeus, 1758	CI, OL
	Caenogastropoda	Cerithiidae J. Fleming, 1822	Cerithium Bruguière, 1789	Cerithium atratum Born, 1778	CI, CII, OL
			Bittium Cossmann, 1906	Bittium varium Pfeiffer, 1840	CI, CII, OL
		Litiopidae Gray, 1847	Alaba H. Adams & A. Adams, 1853	Alaba incerta d'Orbigny, 1841	CI, OL
	Trochida	Phasianellidae Swainson, 1840	Eulithidium Pilsbry, 1898	Eulithidium affine C. B. Adams, 1850	CI, CII, OL
				Eulithidium bellum M. Smith, 1937	CI
		Areneidae McLean, 2012	Arene H. Adams & A. Adams, 1854	Arene brasiliiana Dall, 1927	OL

	Littorinimorpha Golikov & Starobogatov, 1975	Caecidae Gray, 1850	<i>Caecum</i> J. Fleming, 1813	<i>Caecum ryssotitum</i> de Folin, 1867	CI
		Zebinidae Coan, 1964	<i>Schwartziella</i> G. Nevill, 1881	<i>Schwartziella bryerea</i> Montagu, 1803	CII
	Cephalaspidea P. Fischer, 1883	Bullidae Gray, 1827	<i>Bulla</i> Linnaeus, 1758	<i>Bulla striata</i> Bruguière, 1792	CI
		Cylichnidae H. Adams & A. Adams, 1854	<i>Cylichnella</i> Gabb, 1873	<i>Cylichnella bidentata</i> d'Orbigny, 1841	CI
	Neogastropoda Wenz, 1938	Columbellidae Swainson, 1840	<i>Parvanachis</i> Radwin, 1968	<i>Parvanachis obesa</i> C. B. Adams, 1845	CI, CII, OL
			<i>Mitrella</i> Risso, 1826	<i>Mitrella ocellata</i> Gmelin, 1791	CI
		Muricidae Rafinesque, 1815	<i>Stramonita</i> Schumacher, 1817	<i>Stramonita rustica</i> Lamarck, 1822	OL
		Nassariidae Iredale, 1916 (1835)	<i>Phrontis</i> H. Adams & A. Adams, 1853	<i>Phrontis polygonata</i> Lamarck, 1822	CII, OL
		Mangeliidae P. Fischer, 1883	<i>Pyrgocythara</i> Woodring, 1928	<i>Pyrgocythara cinctella</i> Pfeiffer, 1840	CII, OL
	Seguenziida Haszprunar, 1986	Seguenzioidea Verrill, 1884	<i>Moelleriopsis</i> Bush, 1897	<i>Moelleriopsis sincera</i> Dall, 1890	CII
	-----	Rissoellidae Gray, 1850	<i>Rissoella</i> Gray, 1847	<i>Rissoella caribaea</i> Rehder, 1943	CI, CII, OL
	-----	Pyramidellidae Gray, 1840	<i>Boonea</i> R. Robertson, 1978	<i>Boonea jadisi</i> Olsson & McGinty, 1958	CI, CII, OL
			<i>Turbonilla</i> Risso, 1826	<i>Turbonilla pupoides</i> d'Orbigny, 1841	CI
Bivalvia Linnaeus, 1758	Venerida Gray, 1854	Veneridae Rafinesque, 1815	<i>Anomalocardia</i> Schumacher, 1817	<i>Anomalocardia flexuosa</i> Linnaeus, 1767	CI, CII, OL
			<i>Transennella</i> Dall, 1884	<i>Transennella cubaniana</i> d'Orbigny, 1853	CII
	Lucinida Gray, 1854	Lucinidae J. Fleming, 1828	<i>Phacoides</i> Agassiz, 1846	<i>Phacoides pectinatus</i> Gmelin, 1791	CI, CII, OL
			<i>Clathrolucina</i> J. D. Taylor & Glover, 2013	<i>Clathrolucina costata</i> d'Orbigny, 1845	CII, OL
			<i>Divalinga</i> Chavan, 1951	<i>Divalinga quadrisulcata</i> d'Orbigny, 1845	CII
	Cardiida Ferussac, 1822	Tellinidae Blainville, 1814	<i>Eurytellina</i> P. Fischer, 1887	<i>Eurytellina lineata</i> W. Turton, 1819	CII, OL
				<i>Eurytellina angulosa</i> Gmelin, 1791	CII
	Mytilida Férussac, 1822	Mytilidae Rafinesque, 1815	<i>Mytilaster</i> Monterosato, 1884	<i>Mytilaster solisianus</i> d'Orbigny, 1842	CII

ABUNDÂNCIA RELATIVA E FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA

Um número maior de moluscos epifaunais, presentes na parte aérea da *Halodule wrightii*, foi encontrado na estação seca para CI, enquanto em CII e OL, os moluscos foram mais numerosos na estação chuvosa (Tabelas 1-3). Nestes pontos, a média da biomassa aérea da *H. wrightii* foi maior na estação seca do que na estação chuvosa. Viana (2013) também verificou uma abundância maior de moluscos na estação chuvosa. Cavalcante et al. (2019) verificaram que a abundância dos gastrópodes variaram entre as estações e Alves; Araújo (1999) verificaram que o número de espécies e a densidade tendem a aumentar nos meses mais secos.

A espécie *Vitta virginea* esteve presente em todas as amostras de todos os pontos da parte aérea, tendo uma frequência de ocorrência constante ($FO > 75\%$) nestes pontos (Tabelas 1-3). Esse gastrópode também foi dominante ($AM \geq 70\%$) em todos os meses e locais. Este comportamento também foi verificado por Xavier et al. (2017), que classificaram esta espécie como constante e com maior dominância em Catuama. Bandeira; Rosa Filho; Santana (2014), registraram na praia de Suape-PE, a espécie *V. virginea* como um dos táxons com maior frequência, abundância e dominância. Esta espécie foi constatada apresentando um padrão de distribuição espacial agregado em uma região estuarina do Rio Grande do Norte (CRUZ-NETA; HENRY-SILVA, 2013), o que pode explicar a alta frequência e dominância desta espécie nos pontos estudados.

Em CI, as espécies *Smaragdia viridis* e *Eulithidium affine*, com relação à abundância, foram classificadas como raras ($AM \leq 10\%$) nos meses que ocorreram. Com relação à Frequência de Ocorrência, a primeira foi pouco frequente ($25\% < FO \leq 50\%$) e a segunda ocasional ($FO \leq 25\%$) (Tabela 2). Entretanto, Silva (1997) e Alves e Araújo (1999) registraram estas espécies em prados da Ilha de Itamaracá entre as mais frequentes e abundantes. Atualmente os prados não são encontrados nesta Ilha. A espécie *E. affine* também foi registrada como dominante e muito comum na parte aérea na praia de Goiabeiras, no Ceará, por Barros e Rocha-Barreira (2013).

Embora o número de organismos marinhos que se alimentam diretamente das angiospermas marinhas seja reduzido (RUEDA et al., 2009), as espécies do gênero *Smaragdia* consomem as folhas das angiospermas marinhas e podem afetar negativamente as funções vitais destas plantas (HOGARTH, 2015; HOLZER; RUEDA; MCGLATHERY, 2011a; 2011b; ROSSINI; RUEDA; TIBBETTS, 2014). Encontrada na parte aérea de dois pontos, a

espécie *Smaragdia viridis* provavelmente apresenta uma alimentação à base das angiospermas marinhas (RUEDA; SALAS, 2007).

A presença de *E. affine* é explicada por algumas funções promovidas pelo capim agulha, tais como abrigo e acúmulo de alimento nas folhas. Este gastrópode provavelmente prefere substratos que permitem a fixação e possui aporte de nutrientes, podendo ser encontrada em prados de angiospermas marinhas, costões rochosos, corais e em bancos de macroalgas (ALMEIDA, 2011; BARROS; ROCHA-BARREIRA, 2013; GUIMARAENS et al., 2015; LEITE; TAMBOURGI; CUNHA, 2009; NOGUEIRA et al., 2003; PEREIRA; BIASI; JACOBUCI, 2010; THOMÉ et al., 2010; ZAMPROGNO et al., 2013).

Phrontis polygonata e *Bittium varium*, ambas coletadas em OL, e *Cerithium atratum*, com indivíduos coletados em CII foram outras espécies presentes na parte aérea do prado (Tabelas 3 e 4). Estas espécies foram classificadas quanto à frequência de ocorrência como ocasionais ($FO \leq 25\%$), registradas somente em um mês. Com relação à abundância relativa, *B. varium* se apresentou como rara ($AM \leq 10\%$) em fevereiro, enquanto *P. polygonata* e *C. atratum* foram pouco abundantes ($10\% < AM < 40\%$) em novembro e dezembro, respectivamente.

Tabela 2 – Espécies de moluscos identificadas na parte aérea da *Halodule wrightii* no ponto 1 da praia de Catuama. SEC = Período seco; CH = Período Chuvoso; FO = Frequência de ocorrência; CO= Constante; PF=Pouco Frequente; OC= Ocasional. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

GASTROPODA	SEC				CH						ESTAÇÕES		
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	SEC	CH	FO
<i>Vitta virginea</i> Linnaeus, 1758	32	25	30	38	7	38	7	15	12	9	125	88	CO
<i>Smaragdia viridis</i> Linnaeus, 1758	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	PF
<i>Eulithidium affine</i> C. B. Adams, 1850	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	OC
Total	33	27	30	39	7	38	7	15	12	9	129	88	

Tabela 3 – Espécies de moluscos identificadas na parte aérea da *Halodule wrightii* no ponto 2 da praia de Catuama. SEC = Período seco; CH = Período Chuvoso; FO= Frequência de ocorrência; CO= Constante; OC= Ocasional. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

GASTROPODA	SEC				CH						ESTAÇÕES		
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	SEC	CH	FO
<i>Vitta virginea</i> Linnaeus, 1758	42	13	22	37	16	42	77	14	34	19	114	202	CO
<i>Cerithium atratum</i> Born, 1778	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	OC
<i>Eulithidium affine</i> C. B. Adams, 1850	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	OC
Total	42	15	22	37	17	42	77	14	34	19	116	203	

Tabela 4 – Espécies de moluscos identificadas na parte aérea da *Halodule wrightii* no ponto da praia do Carmo. SEC = Período seco; CH = Período Chuvoso; FO= Frequência de ocorrência; CO= Constante; OC= Ocasional. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

GASTROPODA	SEC				CH						ESTAÇÕES		
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	SEC	CH	FO
<i>Vitta virginea</i> Linnaeus, 1758	6	7	7	17	7	7	19	9	5	1	37	48	CO
<i>Smaragdia viridis</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	OC
<i>Phrontis polygonata</i> Lamarck, 1822	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	OC
<i>Bittium varium</i> Pfeiffer, 1840	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	OC
Total	7	7	7	22	7	7	19	9	5	1	43	48	

No interior do sedimento, destaca-se novamente a *V. virginea*, que se apresentou como uma espécie constante ($FO > 75\%$), encontrada em todos os pontos e meses (Tabelas 4-6). Contudo, sua abundância mensal variou nos pontos amostrados entre todas as classificações: Foi rara ($AM \leq 10\%$) em OL no mês de janeiro; pouco abundante ($10\% < AM < 40\%$) nos meses de novembro, fevereiro, maio, julho e agosto de OL; abundante ($40\% \leq AM < 70\%$) em fevereiro, julho e agosto em CI, em janeiro e março de CII, e dezembro, abril e junho de OL; esteve como dominante ($AM \geq 70\%$) no mês de março em OL, em 7 meses de CI e 8 meses de CII (Tabelas 5-7). Esta espécie, além de habitar os prados de angiospermas marinhas, pode ser encontrada em manguezais, golfos, baías, e em rios, seja na foz ou até vários quilômetros à montante (ORTIZ, BLANCO, 2012).

Cerithium atratum foi uma espécie constante ($FO > 75\%$) em OL, sendo considerada frequente ($50\% < FO \leq 75\%$) em CI e pouco frequente ($25\% < FO \leq 50\%$) em CII (Tabelas 4-6). Em todos os pontos esta espécie variou a sua Abundância. Foi classificada como rara ($AM \leq 10\%$) nos meses em que foi registrada em CI (exceto dezembro e fevereiro), em dezembro e março de CII, e em março em OL; pouco abundante ($10\% < AM < 40\%$) em dezembro e fevereiro em CI, janeiro e fevereiro em CII, e em dezembro, janeiro, fevereiro, abril e maio em OL; e dominante ($AM \geq 70\%$) (novembro, julho e agosto em OL). Este gastrópode foi a espécie mais abundante em uma área vegetada com *H. wrightii* em Cabo Frio-RJ (CREED; KINUPP, 2011). Destaca-se também que as conchas desta espécie fornecem um local para moradia para caranguejos ermitões e representam um importante substrato duro para espécies sésseis (CREED, 2000).

O gastrópode *S. viridis*, ausente em CII, foi classificado como ocasional ($FO \leq 25\%$) em CI e em OL. Esta espécie, quanto à abundância, foi rara ($AM \leq 10\%$) em todos os meses em que ocorreu. *E. affine* foi frequente ($50\% < FO \leq 75\%$) em CI e pouco frequente ($25\% < FO \leq 50\%$) em CII e OL. Este gastrópode foi pouco abundante ($10\% < AM < 40\%$) em junho e

julho, sendo raro ($AM \leq 10\%$) no restante dos meses em que ocorreu em CI, sendo classificado como raro ($AM \leq 10\%$) em todos os meses de CII em que ocorreu. Em OL foi raro ($AM \leq 10\%$) em dezembro e maio, sendo abundante ($40\% \leq AM < 70\%$) em janeiro.

Bittium varium foi pouco frequente ($25\% < FO \leq 50\%$) em CI e OL, sendo considerado raro ($AM \leq 10\%$) nos meses em que apresentou registro. Em CII foi ocasional ($FO \leq 25\%$), sendo registrado de forma rara ($AM \leq 10\%$) nos meses de maio e junho. Representantes da espécie *Boonea jadisi* foram encontrados nos três pontos, sendo ocasional ($FO \leq 25\%$) e raro ($AM \leq 10\%$) no mês de dezembro em CI; ocasional ($FO \leq 25\%$) e raro ($AM \leq 10\%$) nos meses de janeiro e março em CII. Em OL foi frequente ($50\% < FO \leq 75\%$), sendo pouco abundante ($10\% < AM < 40\%$) nos meses de janeiro, fevereiro, abril e junho, e raro ($AM \leq 10\%$) em maio e julho.

Alaba incerta foi ocasional ($FO \leq 25\%$) em OL, sendo rara ($AM \leq 10\%$) em janeiro. Em CI, esta espécie também foi ocasional ($FO \leq 25\%$), sendo rara ($AM \leq 10\%$) nos meses de novembro e março. *Parvanachis obesa* foi pouco frequente ($25\% < FO \leq 50\%$) em CI, com abundância mensal variando entre pouco abundante ($10\% < AM < 40\%$) em janeiro, e rara ($AM \leq 10\%$) em março e julho. Em CII esta espécie foi pouco frequente ($25\% < FO \leq 50\%$), sendo pouco abundante ($10\% < AM < 40\%$) em janeiro e rara ($AM \leq 10\%$) em maio e agosto, enquanto em OL foi ocasional ($FO \leq 25\%$), sendo rara ($AM \leq 10\%$) em agosto.

Clathrolucina costata foi rara ($AM \leq 10\%$) no mês de abril em OL e no mês de maio em CII, sendo ocasional ($FO \leq 25\%$) nestes dois pontos. *Pyrgocythara cinctella* também foi classificada como ocasional ($FO \leq 25\%$) em CII e OL, sendo rara ($\leq 10\%$) nos meses em que obteve registro.

Algumas espécies ocorreram, exclusivamente, em um ponto amostrado. *Arene brasiliensis* ocorreu de forma ocasional ($FO \leq 25\%$) e rara ($AM \leq 10\%$) no mês de janeiro em OL e *Stramonita rustica* também foi ocasional ($FO \leq 25\%$) em OL, sendo raro ($AM \leq 10\%$) em maio. *Eulithidium bellum*, *Bulla striata*, *Cylichnella bidentata*, *Caecum ryssotitum*, *Mitrella ocellata*, *Turbonilla pupoides* ocorreram em CI e *Phrontis polygonata*, *Eurytellina angulosa*, *Schwartziella bryerea*, *Transennella cubaniana*, *Moelleriopsis sincera*, *Mytilaster solisianus* e *Divalinga quadrisulcata* foram exclusivos de CII. Todas estas espécies foram consideradas raras ($\leq 10\%$) nos meses e classificadas como ocasionais ($FO \leq 25\%$).

Barros e Rocha-Barreira (2013), investigando a malacofauna associada à parte subterrânea da *H. wrightii* na praia de Goiabeiras-CE, verificaram que as espécies *C. ryssotitum* e *Bittium varium* foram pouco comuns, corroborando com os dados encontrados

neste estudo. A espécie *P. obesa* foi ocasional e o gastrópode *E. affine* foi comum e dominante, comportamento não observado neste estudo.

Dos bivalves encontrados, *Anomalocardia flexuosa* e *Phacoides pectinatus* possuem importância comercial na costa brasileira, inclusive em Pernambuco (CIDREIRA-NETO; RODRIGUES, 2019; NASCIMENTO et al., 2018; SANTANA; ROCHA-BARREIRA, 2018; TENÓRIO; LUZ; MELO, 2002). *A. flexuosa* foi frequente ($50\% < FO \leq 75\%$) em CII e pouco frequente ($25\% < FO \leq 50\%$) em OL. Foi registrada de forma pouco abundante ($10\% < AM < 40\%$) nos meses de fevereiro e maio (OL) e rara ($AM \leq 10\%$) nos meses em que ocorreu em CII e abril em OL. Esta espécie também esteve presente de forma ocasional ($FO \leq 25\%$) em CI, sendo rara ($AM \leq 10\%$) nos meses de maio e julho. *P. pectinatus* foi frequente ($50\% < FO \leq 75\%$) nos dois pontos da praia de Catuama, sendo rara ($AM \leq 10\%$) nos meses em que foi registrada, com exceção de agosto em CII, onde foi pouco abundante ($10\% < AM < 40\%$) e agosto em CI, sendo registrada como abundante ($40\% \leq AM < 70\%$). *Eurytellina lineata*, que foi ocasional ($FO \leq 25\%$) em OL e pouco frequente ($25\% < FO \leq 50\%$) em CII, foi considerada rara ($AM \leq 10\%$) nos meses em que teve registro.

Tabela 5 – Espécies de moluscos identificadas no substrato de CI. SEC = Período seco; CH = Período Chuvoso; FO = Frequência de ocorrência; CO = Constante; F = Frequente; PF = Pouco Frequente; OC = Ocasional. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

CLASSES/ESPÉCIES	SEC				CH						ESTAÇÕES		FO
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	SEC	CH	
GASTROPODA													
Vitta virginea Linnaeus, 1758	93	61	62	18	136	82	54	50	19	3	234	344	CO
Cerithium atratum Born, 1778	3	10	0	6	2	1	1	0	0	0	19	4	F
Eulithidium affine C. B. Adams, 1850	0	2	2	0	7	1	5	7	4	0	4	24	F
Parvanachis obesa C. B. Adams, 1845	0	0	14	0	1	0	0	0	1	0	14	2	PF
Bittium varium Pfeiffer, 1840	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	PF
Smaragdia viridis Linnaeus, 1758	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	OC
Eulithidium bellum M. Smith, 1937	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	OC
Alaba incerta d'Orbigny, 1841	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	OC
Cylichnella bidentata d'Orbigny, 1841	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	OC
Boonea jadisi Olsson & McGinty, 1958	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	OC
Bulla striata Bruguière, 1792	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	OC
Turbonilla pupoides d'Orbigny, 1841	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	OC
Caecum ryssotitum de Folin, 1867	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	OC

<i>Mitrella ocellata</i> Gmelin, 1791	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	OC
<i>Rissoella caribaea</i> Rehder, 1943	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	OC
BIVALVIA													
<i>Phacoides pectinatus</i> Gmelin, 1791	0	1	0	1	0	1	2	4	2	2	2	11	F
<i>Anomalocardia flexuosa</i> Linnaeus, 1767	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3	OC
Total	98	77	79	27	151	85	65	62	28	5	281	396	

Tabela 6 – Espécies de moluscos identificadas no substrato de CII. SEC = Período seco; CH = Período Chuvoso; FO = Frequência de ocorrência; CO= Constante; F= Frequente; PF=Pouco Frequente; OC= Ocasional. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

CLASSES/ESPÉCIES	SEC				CH						ESTAÇÕES		FO
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	SEC	CH	
GASTROPODA													
Vitta virginea Linnaeus, 1758	56	69	11	34	21	138	146	64	53	14	170	436	CO
Cerithium atratum Born, 1778	0	5	6	7	1	0	0	0	0	0	18	1	PF
Eulithidium affine C. B. Adams, 1850	1	5	0	0	1	0	0	5	5	0	6	11	PF
Parvanachis obesa C. B. Adams, 1845	0	0	7	0	0	0	1	0	0	1	7	2	PF
Rissoella caribaea Rehder, 1943	0	0	0	0	0	44	7	5	0	0	0	56	PF
Boonea jadisi Olsson & McGinty, 1958	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	OC
Phrontis polygonata Lamarck, 1822	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	OC
Bittium varium Pfeiffer, 1840	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3	OC
Schwartziella bryerea Montagu, 1803	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	5	OC
Pyrgocythara Cinctella Pfeiffer, 1840	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	OC
Moelleriopsis sincera Dall, 1890	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	OC
BIVALVIA													
Anomalocardia flexuosa Linnaeus, 1767	0	1	0	1	3	2	6	0	1	0	2	12	F
Phacoides pectinatus Gmelin, 1791	0	1	0	0	3	1	2	2	2	2	1	12	F
Eurytellina lineata W. Turton, 1819	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	3	PF
Eurytellina angulosa Gmelin, 1791	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	OC
Transennella cubaniana d'Orbigny, 1853	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	OC
Clathrolucina costata d'Orbigny, 1845	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	OC
Mytilaster solisianus d'Orbigny, 1842	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	OC
Divalinga quadrisulcata d'Orbigny, 1845	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	OC
Total	57	81	25	42	31	188	172	80	66	17	205	554	

Tabela 7 – Espécies de moluscos identificadas no substrato em OL. SEC = Período seco; CH = Período Chuvoso; FO = Frequência de ocorrência; CO = Constante; F = Frequente; PF =Pouco Frequente; OC = Ocasional. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

CLASSES/ESPÉCIES	SEC				CH						ESTAÇÕES		FO
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	SEC	CH	
GASTROPODA													
Vitta virginea Linnaeus, 1758	4	9	1	5	46	14	8	10	6	3	19	87	CO
Cerithium atratum Born, 1778	13	5	2	4	1	5	10	11	25	14	24	66	CO
Boonea jadisi	0	0	3	2	0	3	2	4	1	0	5	10	F

Olsson & McGinty, 1958													
<i>Bittium varium</i> Pfeiffer, 1840	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	1	3	PF
<i>Eulithidium affine</i> C. B. Adams, 1850	0	1	7	0	0	0	1	0	0	0	8	1	PF
<i>Alaba incerta</i> d'Orbigny, 1841	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	OC
<i>Smaragdia viridis</i> Linnaeus, 1758	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	OC
<i>Arene brasiliana</i> Dall, 1927	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	OC
<i>Stramonita rustica</i> Lamarck, 1822	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	OC
<i>Rissoella caribaea</i> Rehder, 1943	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	OC
<i>Pyrgocythara Cinctella</i> Pfeiffer, 1840	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	OC
<i>Parvanachis obesa</i> C. B. Adams, 1845	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	OC
Gastropoda sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	OC
BIVALVIA													
<i>Anomalocardia flexuosa</i> Linnaeus, 1767	0	0	0	2	0	2	7	0	0	0	2	9	PF
<i>Eurytellina lineata</i> W. Turton, 1819	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	OC
<i>Phacoides pectinatus</i> Gmelin, 1791	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	3	OC
<i>Clathrolucina costata</i> d'Orbigny, 1845	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	OC
Total	17	16	15	14	50	25	34	25	34	18	62	186	

DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE

A diversidade associada à parte aérea foi muito baixa ($H < 1,0$) em todos os meses de todos locais devido ao número baixo de espécies e a dominância da *Vitta virginea* (Fig. 4-6). A equitabilidade apresentou boa parte dos valores iguais a 0.

Os meses da estação seca, com maior média da biomassa da *Halodule wrightii*, apresentaram os maiores valores de diversidade e valores de equitabilidade diferentes de 0 em CI e OL. Diferente do observado por Barros e Rocha-Barreira (2013), que verificaram diversidade e equitabilidade maiores na estação chuvosa.

Em CI, o mês de dezembro apresentou a maior diversidade, com 0,31 sendo a única amostra deste local com três espécies (Figura 3). Os outros meses com diversidade distinta de 0 foram novembro e fevereiro, que registraram 0,13 e 0,11, respectivamente. Todos os meses em CI apresentaram equitabilidade abaixo de 0,5.

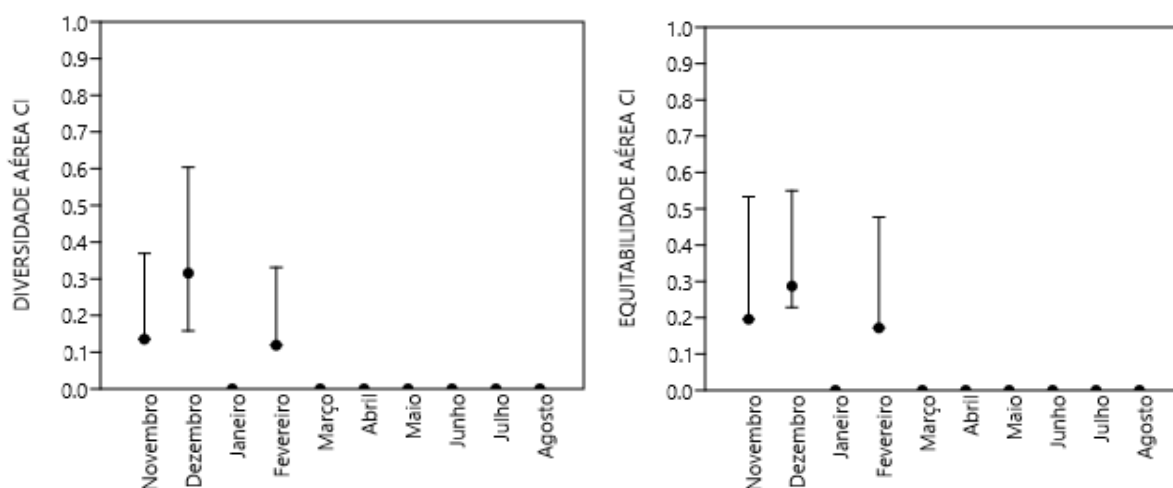


Figura 3 – Valores mensais da Diversidade (H), à esquerda, e Equitabilidade (Pielou), à direita, dos moluscos presentes nos na parte aérea de CI. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Somente dois meses apresentaram diversidade acima de 0 em CII, sendo que dezembro apresentou 0,39 (Fig. 4). Neste mês a equitabilidade foi acima de 0,5 (0,56). Todos os outros meses apresentaram valores menores de 0,5. Março apresentou uma diversidade de 0,22 e esta foi a diversidade mais alta do período chuvoso e a única diferente de 0.

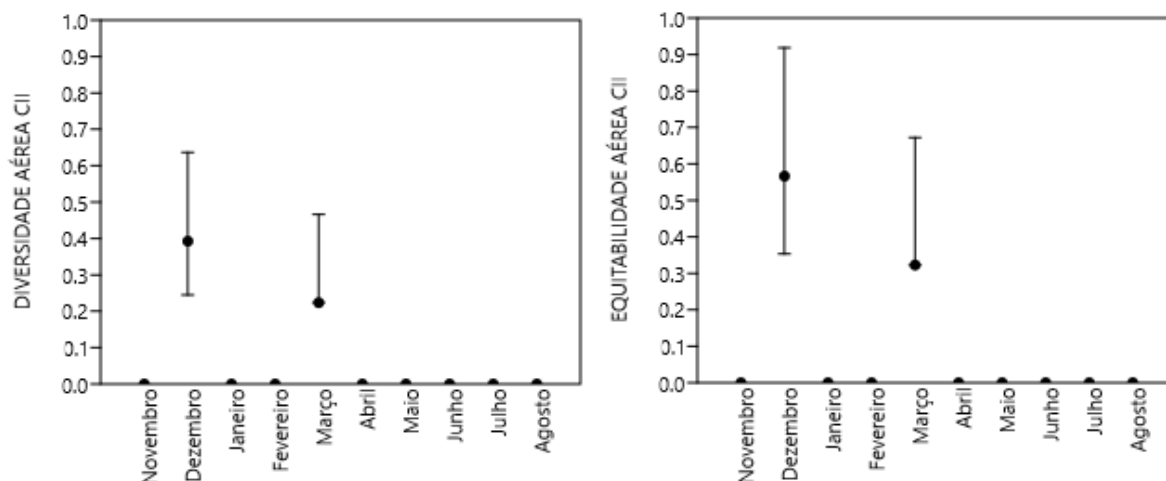


Figura 4 – Valores mensais da Diversidade (H), à esquerda, e Equitabilidade (Pielou), à direita, dos moluscos presentes na parte aérea de CII. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Os maiores valores de diversidade na parte aérea aconteceram em OL (Fig. 5). Com exceção dos meses de novembro e fevereiro, todos os meses tiveram diversidades e equitabilidades iguais a 0. O mês de novembro obteve uma diversidade de 0,41 e fevereiro apresentou uma diversidade de 0,69. A amostra foi equitativa nestes dois meses, apresentando equitabilidade de 0,59 em novembro e 0,62 em fevereiro.

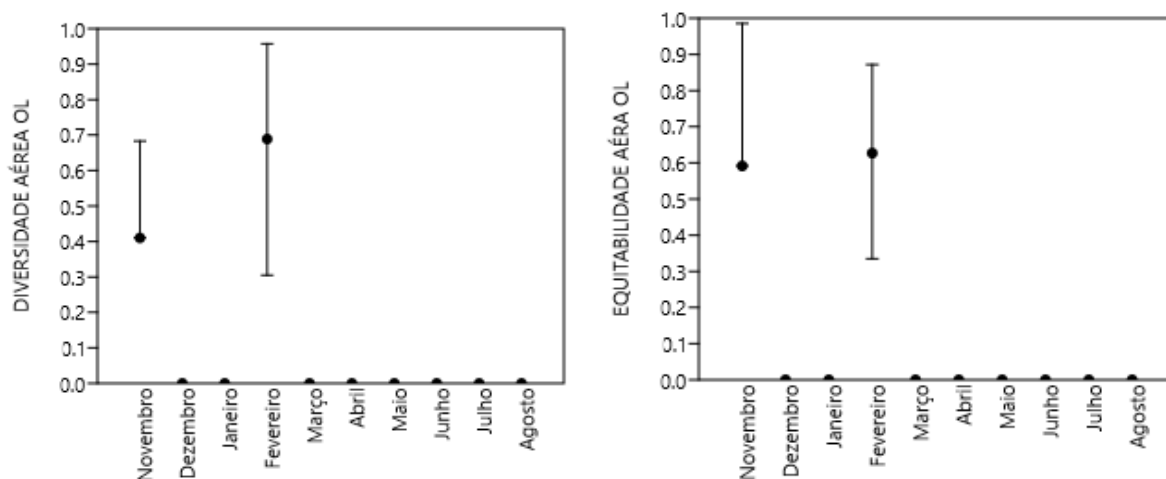


Figura 5 – Valores mensais da Diversidade (H), à esquerda, e Equitabilidade (Pielou), à direita, dos moluscos presentes na parte aérea de OL. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Com relação à parte subterrânea, a diversidade variou entre muito baixa e baixa (Fig. 7-9). Em CI, a diversidade foi muito baixa em todos os meses, com exceção de julho, quando foi registrada uma diversidade baixa ($H = 1,03$). O segundo maior valor ocorreu em fevereiro

($H = 0,97$) e menor valor em abril ($H = 0,19$) (Fig. 6). Com relação à equitabilidade, as amostras de fevereiro, julho e agosto foram as únicas consideradas equitativas, com 0,60, 0,64 e 0,97, respectivamente.

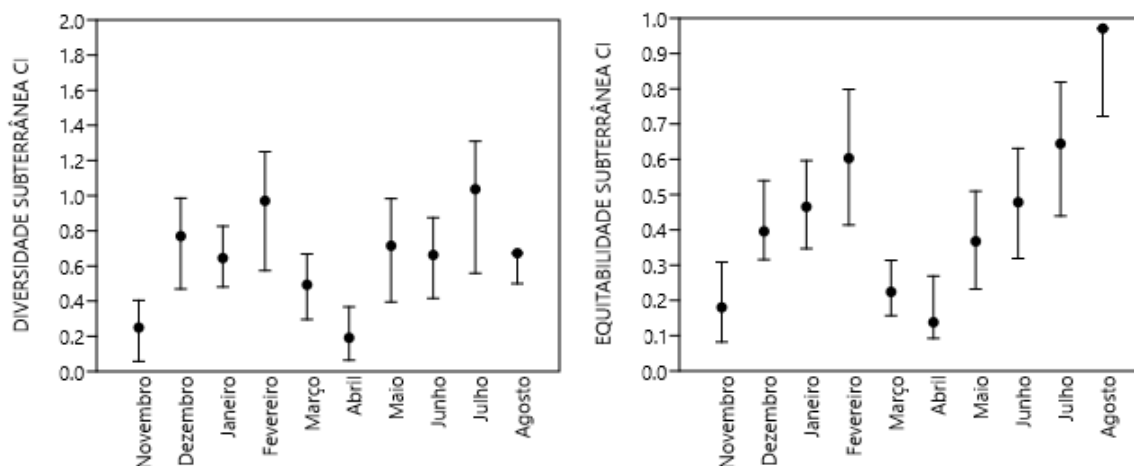


Figura 6 – Valores mensais da Diversidade (H), à esquerda, e Equitabilidade (Pielou), à direita, dos moluscos presentes nos na parte subterrânea de CI. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

A diversidade em CII foi baixa nos meses de janeiro e março, apresentando 1,18 e 1,15, respectivamente (Fig. 7). Os demais meses apresentaram diversidade muito baixa. As amostras foram equitativas (acima de 0,5) nos meses de janeiro, fevereiro, março e agosto.

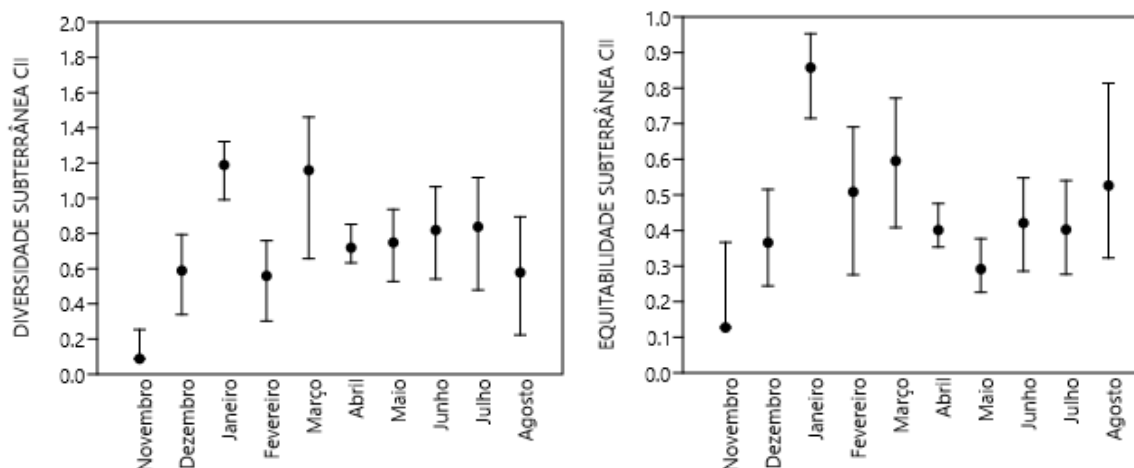


Figura 7 – Valores mensais da Diversidade (H), à esquerda, e Equitabilidade (Pielou), à direita, dos moluscos presentes nos na parte subterrânea de CII. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Em OL, a diversidade foi muito baixa nos meses de novembro ($H = 0,54$), março ($H = 0,36$), julho ($H = 0,84$) e agosto ($H = 0,65$) (Fig. 8). Os meses de dezembro ($H = 1,03$), janeiro ($H = 1,48$) e fevereiro ($H = 1,47$), abril ($H = 1,23$), maio ($H = 1,87$) e junho ($H = 1,02$) apresentaram diversidade baixa. Neste local, apenas a amostra do mês de março não foi equitativa.

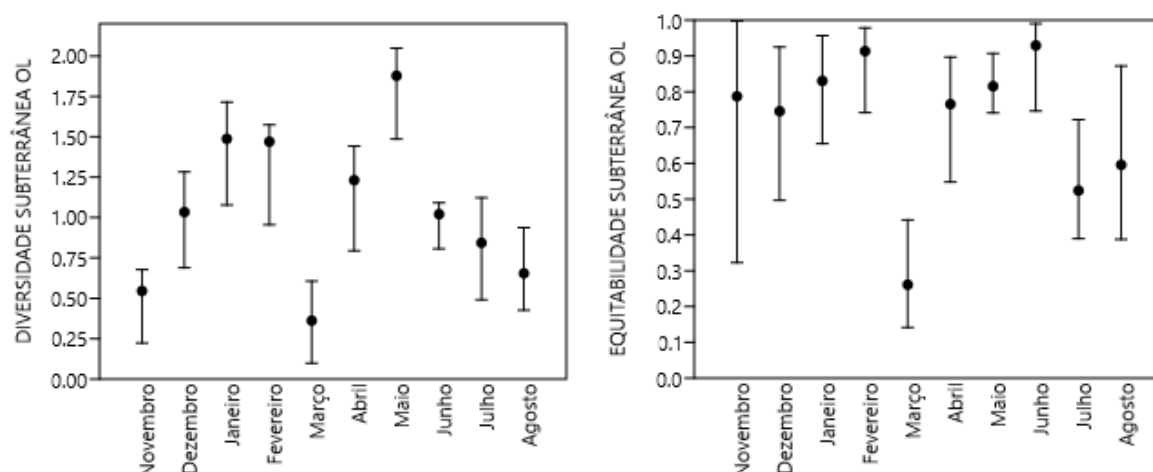


Figura 8 – Valores mensais da Diversidade (H'), à esquerda, e Equitabilidade (Pielou), à direita, dos moluscos presentes nos substratos em OL. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Alves (1991) também verificou valores muito baixos para a diversidade e a equitabilidade da macrofauna nos prados da Ilha de Itamaracá. Barros (2008) registrou a diversidade da parte aérea e subterrânea como alta, com valores acima de 2 em Pedra Rachada-CE. No mesmo estudo, a equitabilidade foi considerada alta, com valores superiores a 0,5 para a parte aérea e subterrânea. Cavalcante (2015) verificou diferenças da diversidade entre as manchas estudadas em Barra Grande-PI e que a equitabilidade não apresentou diferenças entre as manchas.

ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE JACCARD

Os valores do índice de similaridade na parte aérea foram de 0,5 entre CI e CII. Entre OL e CII o índice foi de 0,4. CI e OL apresentaram o menor índice (0,16) (Fig. 9). Quanto mais próximo de 1, mais similaridade as áreas possuem. CI e CII registraram em comum as espécies *Vitta virginea* e *Eulithidium affine*. CI e OL compartilharam o registro das espécies *V. virginea* e *Smaragdia viridis*. Somente o gastrópode *V. virginea* ocorreu simultaneamente em CII e OL.

Na parte subterrânea, o valor do índice para CII e OL foi 0,5, enquanto comparando CI e OL o valor foi de 0,47 (Fig. 9). Entre CI e CII o valor obtido foi de 0,33. CII e OL compartilharam o registro de 12 espécies. CI e OL compartilharam a ocorrência de 11 espécies. CI e CII registram nove espécies em comum.

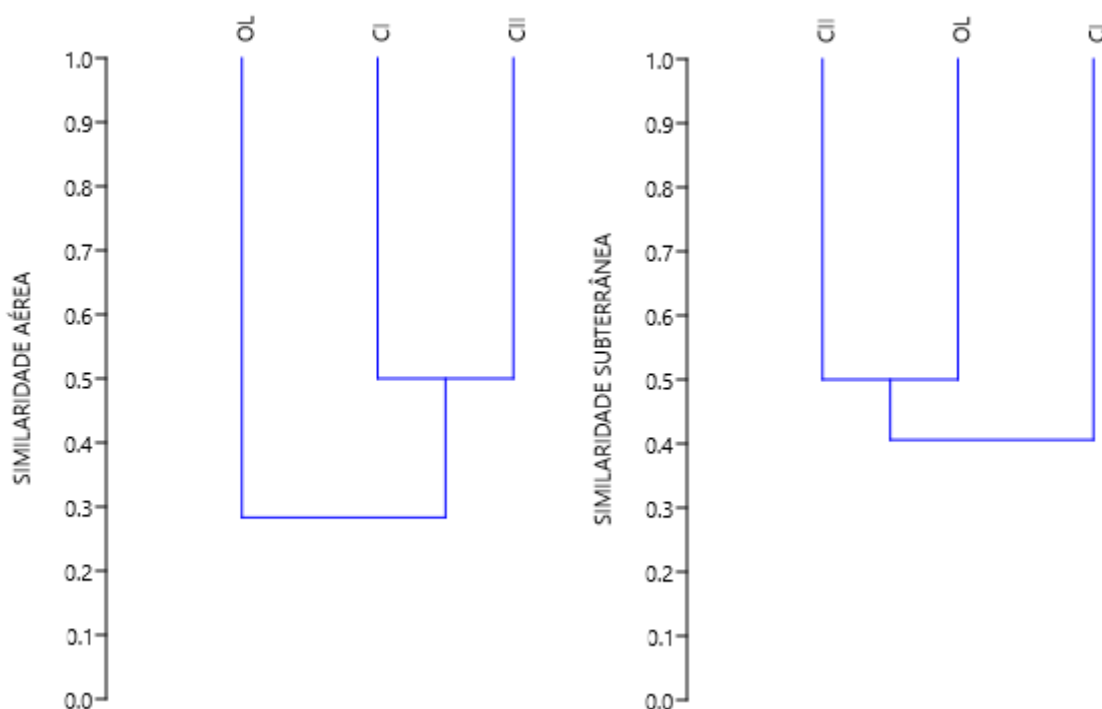


Figura 9 – Dendrogramas gerados com base nos valores do índice de Jaccard entre a malacofauna presente na parte aérea (esquerda) e subterrânea (direita). CI = Ponto 1 na praia de Catuama; CII = Ponto 2 na praia de Catuama; OL = Ponto na praia do Carmo. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

BIOMASSA DA *Halodule wrightii*

A média da biomassa aérea da *Halodule wrightii* foi maior na estação seca nos três pontos amostrados. Em CI, na estação seca, a biomassa aérea teve média de 188,25 g ps.m² enquanto na estação chuvosa foi de 78 g ps.m². Em CII, uma média de 185,93 g ps.m² foi registrada na estação seca e 70,70 g ps.m² foi a média ocorrente na estação chuvosa. Em OL, a média observada foi de 123,62 g ps.m² para a estação seca e 34,47 g ps.m² para a estação chuvosa. O contrário foi observado por Barros e Rocha-Barreira (2013) na praia de Goiabeiras-CE e Cavalcante et al. (2014) na região da Praia da Pedra Rachada, em ambos estudos foi encontrado uma biomassa maior nos meses chuvosos. Cavalcante (2015), em Barra Grande-PI, não verificou uma diferença significativa entre a biomassa aérea nos períodos seco e chuvoso.

Em CI, a biomassa aérea expressou o maior valor no mês de fevereiro, com 208,13 g ps.m², enquanto o menor valor (22,54 g ps.m²) foi registrado em agosto. Em CII o pico da biomassa aconteceu em novembro, com 315,52 g ps.m² enquanto o menor valor foi observado no mês de agosto, apresentando 21,21 g ps.m². Silva (2011) registrou esta biomassa variando entre 19,24 g ps.m² e 179,51 g ps.m² para a mesma praia entre os meses de maio à fevereiro. Em OL, o maior valor também foi constatado em novembro, com 221,39 g ps.m², sendo o

menor valor (6,63 g ps.m²) registrado em abril (Fig. 10). Valores mínimos e máximos menores de biomassa aérea foram registrados por França et al. (2014) em três pontos do litoral de Alagoas entre novembro e janeiro. Cavalcante (2015) registou valores variando entre 62,23 g ps.m² a 62,51 g ps.m² em Barra Grande-PI entre os meses de dezembro e outubro.

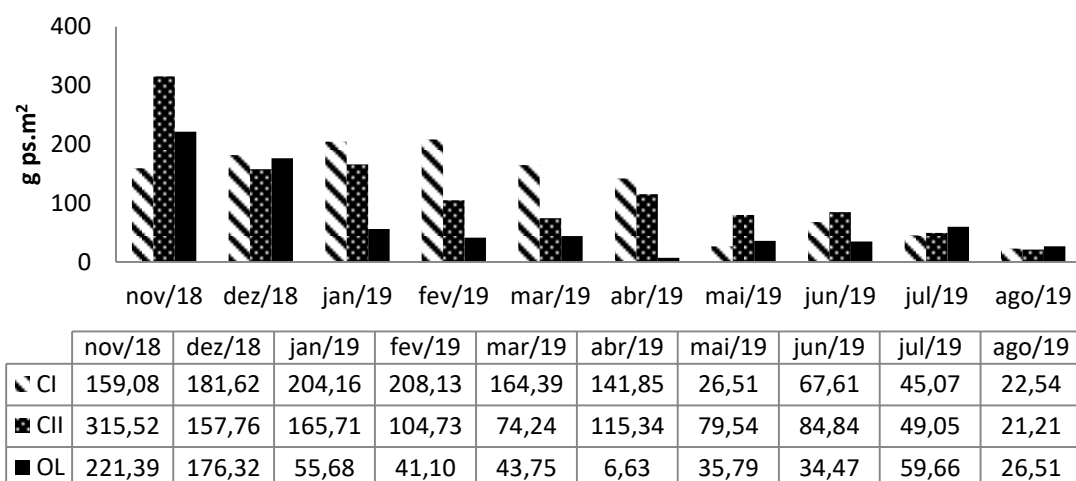


Figura 10 - Valores mensais da biomassa aérea (g ps.m²) da *Halodule wrightii* nos pontos de coleta. CI = Ponto 1 na praia de Catuama; CII = Ponto 2 na praia de Catuama; OL = Ponto na praia do Carmo. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

A biomassa subterrânea em CI apresentou valores mínimos e máximos entre 96,78 g ps.m² (julho) e 509,07 g ps.m² (fevereiro), enquanto em CII variou entre 117,99 g ps.m² (março) e 479,90 g ps.m² (junho) (Fig. 11). Os valores máximos foram acima do valor máximo registrado por Silva (2011) para a mesma praia em coletas realizadas entre os meses de maio à fevereiro. Em OL, o mês de agosto apresentou o menor valor da biomassa, com 25,19 g ps.m² e o mês de março o maior valor, com 182,95 g ps.m². A maior média da biomassa subterrânea aconteceu em CII, seguido do valor de CI e de OL. Estes locais apresentaram uma média de 316,05 g ps.m², 220,20 g ps.m² e 88,69 g ps.m², respectivamente. A média de OL foi menor do que as registradas por França et al. (2014) em prados alagoanos, ao mesmo tempo que a média de CI e CII foram maiores que boa parte dos valores registrados por estes autores.

Com exceção de CII, a média da biomassa subterrânea na estação seca foi maior do que na estação chuvosa. A média da biomassa subterrânea em OL na estação chuvosa e seca foi de 81,75 g ps.m² e 99,10 g ps.m², respectivamente. Em CI, a estação seca apresentou uma biomassa de 264,15 g ps.m² e a estação chuvosa apresentou uma média de 190,90 g ps.m². Em CII, a média na estação seca foi de 306,57 g ps.m², enquanto na estação chuvosa foi de

322,37 g ps.m². Estes valores médios de CII, quando comparados, estão abaixo do registrado por Cavalcante (2015) em Barra Grande no Piauí. Os valores dos três pontos amostrados foram maiores do que os observados por Barros (2008) na praia das Goiabeiras no Ceará.

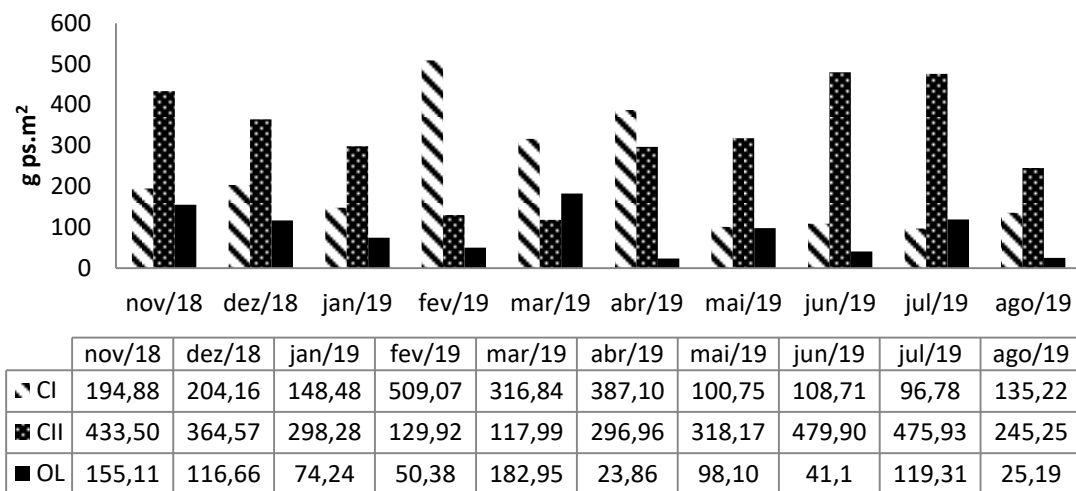


Figura 11 - Valores mensais da biomassa subterrânea (g ps.m²) da *Halodule wrightii* nos pontos de coleta. CI = Ponto 1 na praia de Catuama; CII = Ponto 2 na praia de Catuama; OL = Ponto na praia do Carmo. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Ocorreram variações nos valores da biomassa das epífitas e macroalgas associadas nos meses observados (Fig. 12), sendo que somente em CI estes organismos apareceram em todos os meses. A maior biomassa foi registrada no mês de março em CI (298,28 g ps.m²). Em CII, o maior valor (259,57 g ps.m²) foi registrado no mês de janeiro, enquanto o maior valor de OL foi no mês de janeiro (42,42 g ps.m²). Somente em CI a média da biomassa destes organismos foi maior no período chuvoso. Nos meses com uma maior biomassa de epífitas é esperado um aumento na biomassa de detritos (CAVALCANTE, 2015). Foram identificadas representantes dos gêneros *Halimeda* sp, *Dictyopteris* sp., *Hypnea* sp. Estes dois últimos gêneros tiveram espécies registradas como epífitas de macroalgas e da *Halodule wrightii* (ALMEIDA, 2007; GUIMARÃES, 2008; XAVIER et al., 2017). *Halimeda* sp, foi comumente registrada nas amostras de CI e a *Hypnea* sp. encontradas em algumas amostras de OL.

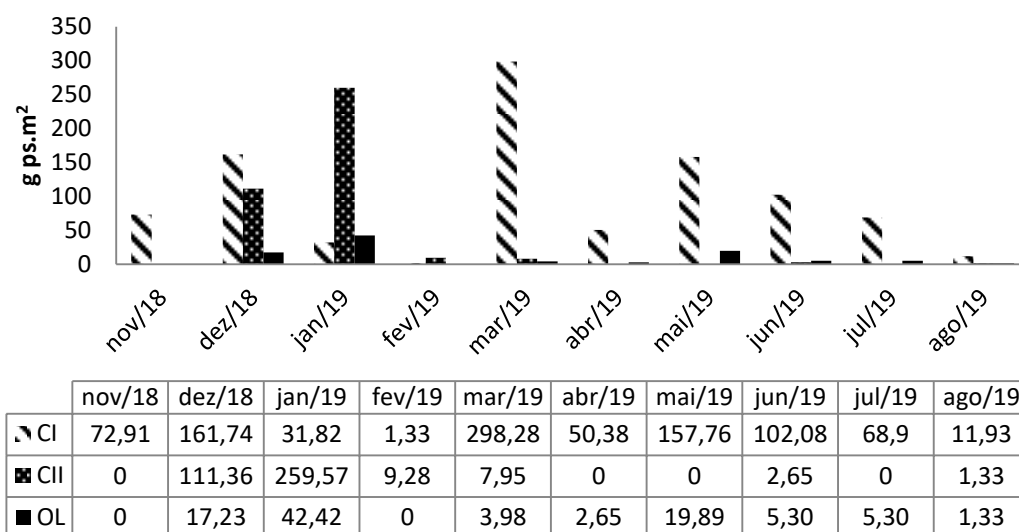


Figura 12 – Valores mensais da biomassa (g ps.m²) das epífitas e macroalgas associadas à *Halodule wrightii* nos pontos de coleta. CI = Ponto 1 na praia de Catuama; CII = Ponto 2 na praia de Catuama; OL = Ponto na praia do Carmo. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

PARÂMETROS ABIÓTICOS

Entre os parâmetros analisados, a salinidade e as temperaturas da água e do sedimento são parâmetros que afetam o crescimento dos prados, regulando, de forma positiva ou negativa os dados de biomassa das angiospermas marinhas (CONGDON et al., 2018; EGEA et al., 2018). A salinidade em CI variou entre 41‰ novembro (período seco) e 30‰ em abril (período chuvoso). Dados parecidos foram registrados em CII, que apresentou variação entre 41‰ (novembro) e 25‰ (agosto) e em OL, que em dezembro a salinidade registrada foi de 39‰ (seco) e 27‰ em agosto (chuvoso). Barros e Rocha-Barreira (2013) e Silva (2011) registraram médias maiores para a salinidade no período seco, fato também observado neste estudo.

A temperatura da água apresentou valores maiores no período seco, corroborando com os dados de Silva (2011). Esta temperatura variou entre 37,6°C e 27,6°C em CI, 36,3°C e 26,2°C em CII e 37,5°C e 29,5°C em OL. Barros e Rocha-Barreira (2013) registraram um valor médio maior para esta temperatura no período chuvoso, o que não ocorreu neste estudo. A temperatura do sedimento apresentou uma maior média nos meses secos.

No geral, os valores de pH variaram entre 6,59 (CI em março) e 8,49 (OL em julho). Nas águas marinhas, o pH geralmente varia entre 7,4 e 8,5 (SCHMIEGELOW, 2004). O pH é uma variável que pode influenciar muitos fenômenos bioquímicos, atuando na troca iônica intra e extracelular e entre os indivíduos e o ambiente (ESTEVES, 1998; COSTA-SILVA; SÔNIA-SILVA, 2013).

A precipitação acumulada mensal apresentou os maiores valores na estação chuvosa (Fig. 13). O mínimo na praia do Carmo foi de 35,8 mm, registrado no mês de dezembro, enquanto julho teve o maior registro com 400,5 mm. Na praia de Catuama a precipitação variou entre 26,2 mm (novembro) e 473,7 mm (junho). As duas praias de estudo apresentam uma estação chuvosa que ocorre entre os meses de março a agosto e uma estação seca entre os meses de setembro a fevereiro (COSTA; PONTES; ARAÚJO, 2008; NADIA; MACHADO, 2005; RAMOS, 2014).

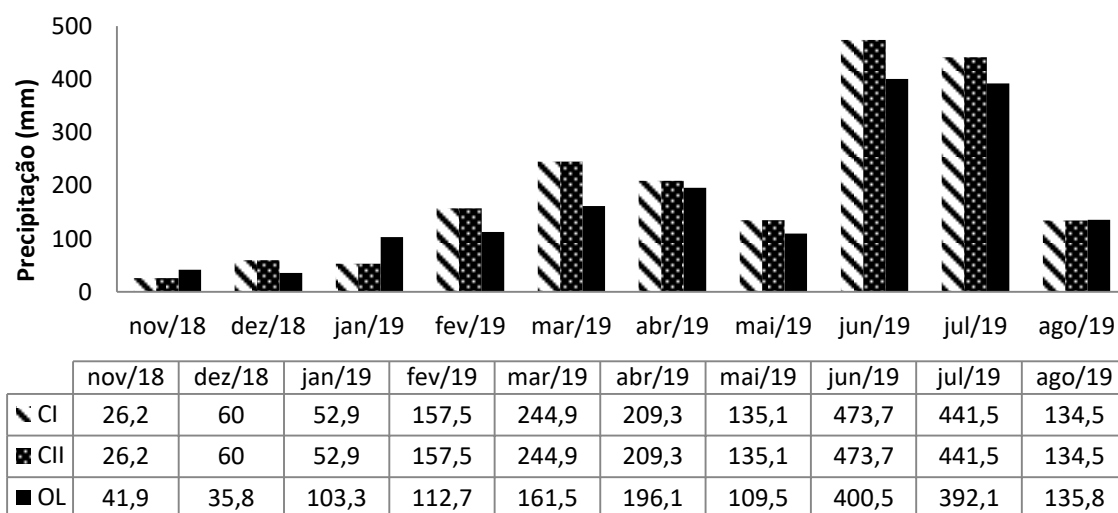


Figura 13 - Valores mensais da precipitação. CI = Ponto 1 na praia de Catuama; CII = Ponto 2 na praia de Catuama; OL = Ponto na praia do Carmo. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Os valores de Oxigênio dissolvido (O_2) variaram entre 0 e 9,6 mg L^{-1} em CI, entre 0 e 10,6 mg L^{-1} em CII e entre 7 e 11,4 mg L^{-1} em OL. Barros (2008) registraram as médias do teor de Oxigênio dissolvido, variando entre 2,45 mg L^{-1} a 12,9 mg L^{-1} . Os valores da condutividade elétrica apresentaram médias parecidas entre os locais. Considerando todos os meses, a condutividade elétrica, em mS, teve média de 61,25, 61,57 e 61,73 em OL, CI e CII, respectivamente. Estes valores estão acima da média aproximada da condutividade da água marinha (55 mS) (BERNINI; REZENDE, 2004).

Em CI, no mês de março aconteceu o maior registro de algas. Neste mês, o maior valor para a cor foi registrado, junto com a ausência de Oxigênio dissolvido e um pH mais baixo. Torgan (1989) elucida que alguns dos efeitos mais comuns causados pelas florações excessivas de algas são as alterações na transparência e turbidez da água, sendo que o desaparecimento de Oxigênio também pode ocorrer. Próximo a este ponto, ocorre coleta de organismos pela comunidade. Ressalta-se que o aumento de toxinas devido à floração excessiva e o consumo de organismos filtradores (ou seus predadores), podem ocasionar intoxicações em humanos (CASTRO; MOSER, 2012; TORGAN, 1989). A cor aparente

também apresenta relações com a transparência da água e pode afetar a fotossíntese da vegetação submersa, pois a intensidade de luz é um importante fator que atua na regulação da produtividade das angiospermas marinhas (BURD; DUNTON, 2001).

O teor de matéria orgânica em CI variou entre 1,53% e 22,08%. O aumento nos valores de matéria orgânica ocorreu após o aumento de macroalgas e pode estar relacionado com este fenômeno. Em CII, a matéria orgânica esteve entre 0,51% e 1,94%. Na mesma praia, Silva (2011) constatou uma variação entre 0,51% e 2,16%. Em OL o teor mínimo foi 2,23% e o máximo foi 8,74%. Barros e Rocha-Barreira (2013) registraram valores menores que 2%. França et al. (2014) registraram a matéria orgânica de pontos vegetados do litoral de Alagoas variando entre 2% e 5,33%. Neste ecossistema, a matéria orgânica é proveniente da decomposição das folhas, do depósito de fezes da fauna associada e do aprisionamento de partículas (HOGARTH, 2015).

A dureza total é expressa em mg L^{-1} de Carbonato de Cálcio (CaCO_3). Esta substância possui importância nos processos de alguns animais, como os moluscos, que retiram este composto da água para composição do seu "esqueleto" (MARINS, 2010; TRUJILLO; THURMAN, 2011). A média geral, em mg L^{-1} de CaCO_3 foi de 6504, 6514 e 6436 em CI, CII e OL, respectivamente.

Areia média e areia fina foram as categorias de grãos dominantes. Estas duas frações também foram verificadas em prados costeiros por outros autores. Silva (2011) verificou que as areias média e fina foram as mais comuns. A areia fina também foi constatada por Barros (2008), enquanto Omena e Creed (2004) constataram que a maioria das amostras apresentava areia muito fina.

Tabela 1 – Parâmetros abióticos (PA) entre novembro e março nos pontos de coleta. SAL = Salinidade; TAG = Temperatura da água; TSED = Temperatura do Sedimento; PP = Precipitação pluviométrica; OD = Oxigênio dissolvido; CE = Condutividade elétrica; COR = Cor aparente; MO = Matéria orgânica; DUR = Dureza total; CGD = Classificação do Grão Dominante; AM = Areia Média; AF=Areia Fina; CI = Ponto 1 em Catuama; CII = Ponto 2 em Catuama; OL = Ponto na praia do Carmo. FONTE: PEREIRA JÚNIOR (2020).

PA	2018						2019								
	NOVEMBRO			DEZEMBRO			JANEIRO			FEVEREIRO			MARÇO		
	CI	CII	OL	CI	CII	OL	CI	CII	OL	CI	CII	OL	CI	CII	OL
SAL ‰	41	41	37	39	40	39	40	38	35	39	38	34	39	37	30
TAG °C	29,3	32,13	29,8	34,3	31,3	31,9	37,6	34	35,2	36,7	36,3	37,5	33,6	35,7	33,7
TSED °C	28	31,2	28,5	30,5	30,1	30,7	32,1	30,8	32,2	35,4	34,8	31,6	30,7	32,8	31
pH	7,43	8,24	8,36	7,82	8,29	8,27	8,07	8,41	8,18	8,33	8,34	8,09	6,59	8,46	8,2
PP (mm)	26,2	26,2	41,9	60,0	60,0	35,8	52,9	52,9	103,3	157,5	157,5	112,7	244,9	244,9	161,5
OD mg/L O_2	0,6	6,6	7,6	9,2	10,6	11,4	4,9	8,26	7,49	9,6	10,4	7	0	9,2	9,8

CE mS	73,53	74,43	65,88	63,63	64,64	62,51	66,22	65,19	61,58	62,27	62,02	60,12	62,89	63,16	66,23
COR mgPtCo/L	25	25	2,5	10	30	5	20	2,5	0	10	20	10	200	10	20
MO %	1,73	1,09	3,99	1,53	1,94	2,72	2,33	0,79	8,74	1,9	0,51	3,84	5,19	0,67	2,78
DT CaCO ₃	6360	6820	6000	6920	7060	6680	7.060	6.980	6680	6840	6780	6480	7200	6760	7020
CGD	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AM	AF	AF	AM	AF	AF	AF	AF

Tabela 2 - Parâmetros abióticos (PA) entre abril e agosto para cada ponto de coleta. SAL = Salinidade; ÁG = Temperatura da água; SED = Temperatura do Sedimento; PP = Precipitação; OD = Oxigênio dissolvido; CE = Condutividade elétrica; COR = Cor aparente; MO = Matéria orgânica; DUR = Dureza total; CGD = Classificação do Grão Dominante; AM = Areia Média; AF=Areia Fina; CI = Ponto 1 em Catuama; CII = Ponto 2 em Catuama; OL = Ponto na praia do Carmo. FONTE: PEREIRA-JÚNIOR (2020).

PA	2019														
	ABRIL			MAIO			JUNHO			JULHO			AGOSTO		
	CI	CII	OL	CI	CII	OL	CI	CII	OL	CI	CII	OL	CI	CII	OL
SAL ‰	30	39	35	40	40	36	37	33	38	35	37	37	34	25	27
TAG °C	28,5	31,1	33,1	33,5	29,6	33	27,6	26,2	29,5	33,3	31,8	30,6	33,6	31,4	37,5
TSED °C	30	30,3	30,7	29,8	29,3	29,8	25,9	25,3	28,5	30,2	29,3	28,8	31,1	29,3	32,8
pH	7,83	7,64	8,45	7,13	7,31	8,42	8,35	7,78	8,23	8,18	8,36	8,49	8,40	8,22	8,48
PP (mm)	209,3	209,3	196,1	135,1	135,1	109,5	473,7	473,7	400,5	441,5	441,5	392,1	134,5	134,5	135,8
OD mg/L O ₂	4,6	5,2	11,4	0	0	10	7,2	3,4	7,8	8,6	7,8	9,2	6,8	5,6	8,4
CE mS	50,39	62,84	62,25	60,84	61,8	62,93	57,26	59	59,28	61,82	62,06	63	56,87	42,14	48,76
COR mgPtCo/L	20	20	10	80	40	2,5	20	60	2,5	10	10	2,5	30	160	20
MO %	14,65	1,02	2,23	11,80	1,35	3,77	5,90	1,17	2,73	22,08	1,40	2,37	7,19	1,23	2,83
DT CaCO ₃	6680	6740	5300	6700	6960	6960	6660	6680	6560	6400	6320	6500	5600	4040	4800
CGD	AM	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AM	AF	AM

ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Em CI, a espécie *Vitta virginea* esteve correlacionada positivamente pelos fatores pH e Oxigênio dissolvido, sendo inversamente correlacionada com a cor aparente da água e a biomassa de macroalgas e epífitas (Fig. 14). A biomassa aérea da *Halodule wrightii* esteve inversamente correlacionada com a precipitação, enquanto foi correlacionada positivamente com a temperatura da água, a condutividade elétrica, a salinidade e a dureza total.

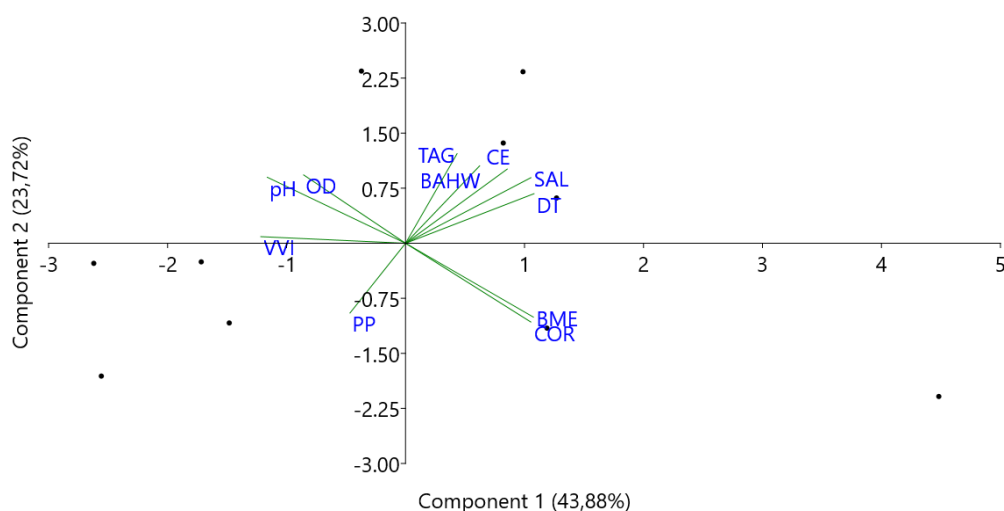


Figura 14 – Análise dos Componentes Principais da malacofauna (frequência acima de 50%) presente na parte aérea e os parâmetros abióticos das amostras coletadas em CI. BAHW = Biomassa aérea da *Halodule wrightii*; BME = Biomassa de macroalgas e epífitas; SAL = Salinidade; TAG = Temperatura da água; OD = Oxigênio dissolvido; COR = Cor aparente; CE = Condutividade elétrica; DT = Dureza total; PP = Precipitação; VVI = *Vitta virginea*. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Em CII, a salinidade, a dureza total, a condutividade elétrica e a biomassa aérea da *Halodule wrightii* variaram inversamente correlacionadas com a cor aparente, a precipitação e a espécie *Vitta virginea* (Fig. 15). Com relação à parte aérea em OL, a biomassa aérea da *H. wrightii* esteve inversamente correlacionada com a espécie *V. virginea* (Fig. 16).

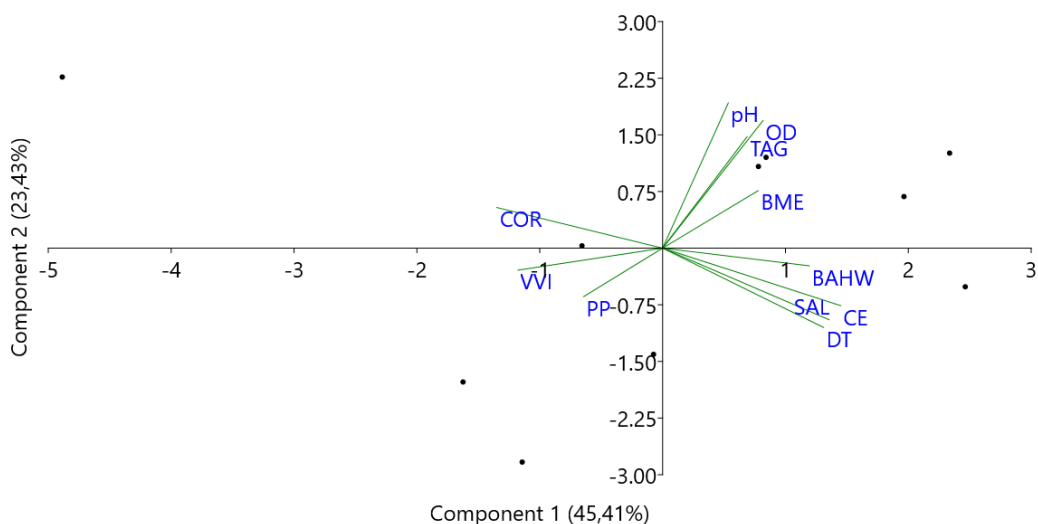


Figura 15 – Análise dos Componentes Principais da malacofauna (frequência acima de 50%) presente na parte aérea e os parâmetros abióticos das amostras coletadas em CII. BAHW = Biomassa aérea da *Halodule wrightii*; BME = Biomassa de macroalgas e epífitas; SAL = Salinidade; TAG = Temperatura da água; OD = Oxigênio dissolvido; COR = Cor aparente; CE = Condutividade elétrica; DT = Dureza total; PP = Precipitação; VVI = *Vitta virginea*. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

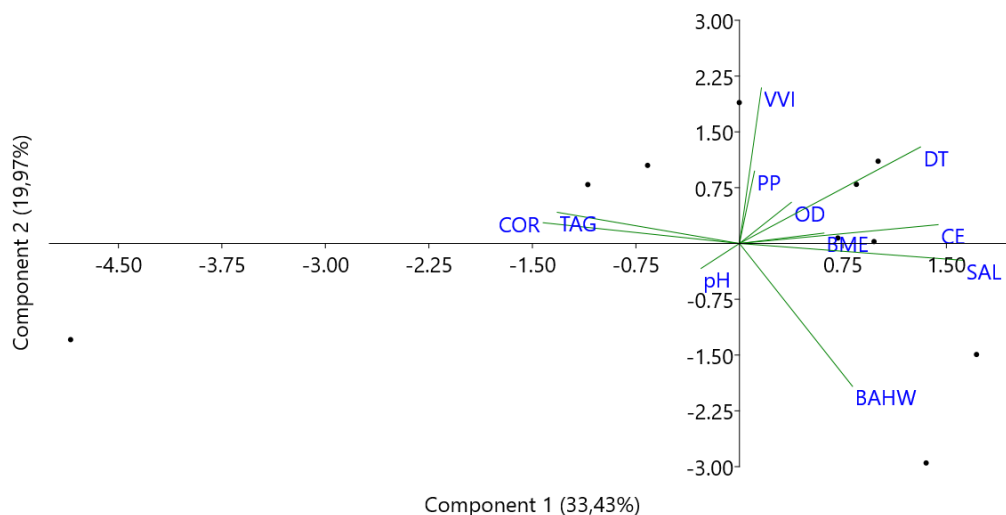


Figura 16 – Análise dos Componentes Principais da malacofauna (frequência acima de 50%) presente na parte aérea e os parâmetros abióticos das amostras coletadas em OL. BAHW = Biomassa aérea da *Halodule wrightii*; BME = Biomassa de macroalgas e epifitas; SAL = Salinidade; TAG = Temperatura da água; OD = Oxigênio dissolvido; COR = Cor aparente; CE = Condutividade elétrica; DT = Dureza total; PP = Precipitação; VVI = *Vitta virginea*. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Analisando os componentes principais da malacofauna e parâmetros abióticos que influenciam a parte subterrânea do prado em CI (Fig. 17), as espécies *Vitta virginea* e *Eulithidium affine* estiveram inversamente correlacionada com a areia média, enquanto a espécie *Phacoides pectinatus* esteve correlacionada com a areia fina e inversamente correlacionada com a temperatura do sedimento, a areia grossa e a biomassa subterrânea da *Halodule wrightii*.

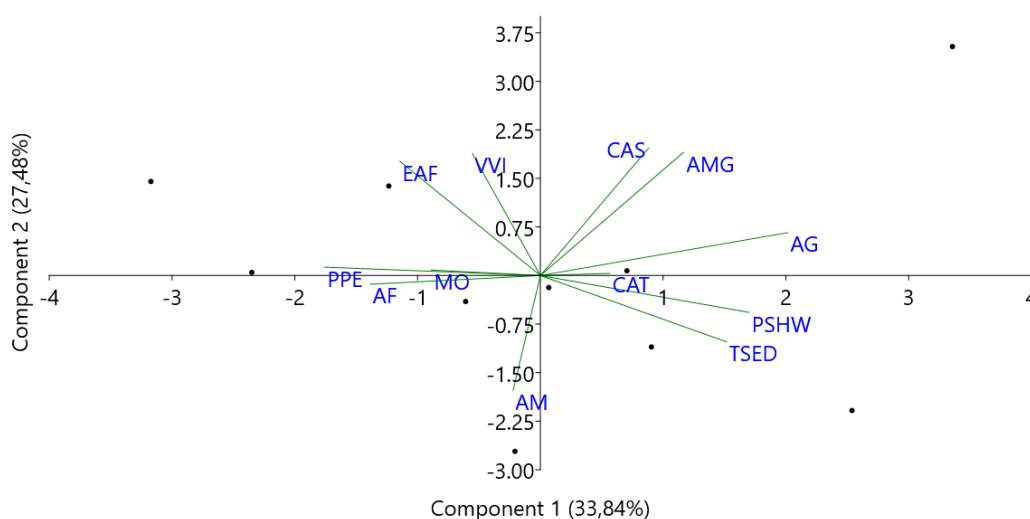


Figura 17 – Análise dos Componentes Principais da malacofauna (frequência acima de 50%) presente na parte subterrânea e os parâmetros abióticos das amostras coletadas em CI. PSHW = Biomassa subterrânea da *Halodule wrightii*; TSED = Temperatura do sedimento; CAS = Cascalho; AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média, AF = Areia Fina; MO = Matéria orgânica; VVI = *Vitta virginea*; CAT = *Cerithium atratum*; EAF = *Eulithidium affine*; PPE = *Phacoides pectinatus*. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Na parte subterrânea dos prados em CII, as espécies *Vitta virginea*, *Phacoides pectinatus* e *Anomalocardia flexuosa* variaram inversamente com a biomassa subterrânea da *Halodule wrightii*, areia muito grossa e areia grossa (Fig. 18).

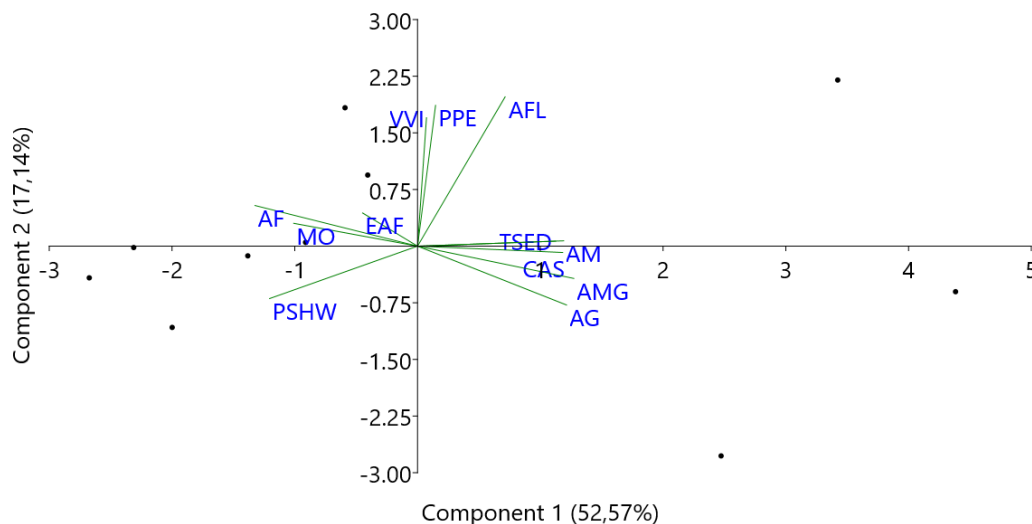


Figura 18 – Análise dos Componentes Principais da malacofauna (frequência acima de 50%) presente na parte subterrânea e os parâmetros abióticos das amostras coletadas em CII. PSHW = Biomassa subterrânea da *Halodule wrightii*; TSED = Temperatura do sedimento; CAS = Cascalho; AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média, AF = Areia Fina; MO = Matéria orgânica; VVI = *Vitta virginea*; AFL = *Anomalocardia flexuosa*; EAF = *Eulithidium affine*; PPE = *Phacoides pectinatus*. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Na parte subterrânea de OL, as espécies *Vitta virginea*, *Boonea jadisi* e *Cerithium atratum* estiveram inversamente correlacionadas ao teor de matéria orgânica e a biomassa subterrânea da *Halodule wrightii* (Fig. 19).

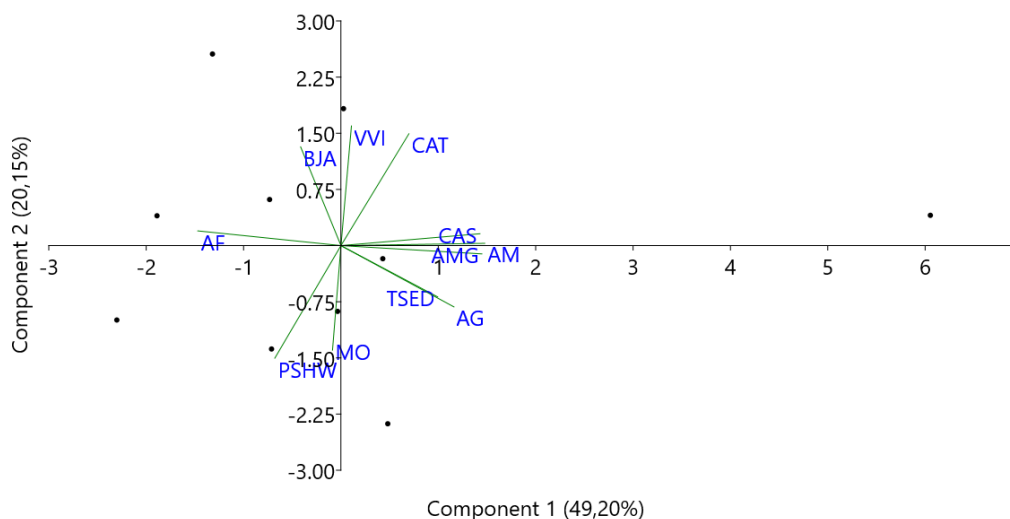


Figura 19 – Análise dos Componentes Principais da malacofauna (frequência acima de 50%) presente na parte subterrânea e os parâmetros abióticos das amostras coletadas em OL. PSHW = Biomassa subterrânea da *Halodule wrightii*; TSED = Temperatura do sedimento; CAS = Cascalho; AMG = Areia muito grossa; AG = Areia grossa; AM = Areia média, AF = Areia Fina; MO = Matéria orgânica; VVI = *Vitta virginea*; CAT = *Cerithium atratum*; BJA = *Boonea jadisi*. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Alguns autores realizaram a Análise dos Componentes Principais da malacofauna e dos fatores abióticos. Almeida (2007) estudando a malacofauna associada ao fital de *Sargassum* sp. no Pontal do Cupe verificou a formação de um grupo correlacionado com a salinidade e outro correlacionado com a temperatura. Bezerra (2011), na mesma praia, mas investigando a malacofauna do fital de *Halimeda opuntia* (Linnaeus) J.V.Lamouroux, verificou um grupo correlacionado com a salinidade, temperatura da água e do ar e outro grupo correlacionado com a precipitação.

CONCLUSÕES

Os prados investigados apresentam uma biomassa aérea da *Halodule wrightii* com uma maior média na estação seca, enquanto a biomassa subterrânea da *Halodule wrightii* apresentou média maior nesta mesma estação em CI e OL. As epífitas e macroalgas associadas foram constantes em CI.

A malacofauna foi representada por duas classes, Gastropoda e Bivalvia, sendo que os gastrópodes apresentaram um maior número de indivíduos e espécies. A espécie *Vitta virginea* se destacou por ser uma espécie encontrada em todos os pontos e durante todos os meses, tanto na parte aérea quanto na parte subterrânea.

Nas amostras da parte aérea, a malacofauna apresentou uma diversidade muito baixa, com a maioria das amostras possuindo uma baixa equitabilidade. A diversidade da malacofauna na parte subterrânea variou entre muito baixa e baixa, com a equitabilidade variando de acordo com o local e mês.

A similaridade entre os pontos variou de acordo com a parte analisada. Na parte aérea, CI e CII tiveram o maior índice. Contudo, na parte subterrânea, CII e OL foram mais similares.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela concessão de bolsa de estudo (Mestrado). Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e a Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) pelas autorizações e anuências concedidas. Aos professores Sérgio Carvalho de Paiva e Manuel de Jesus Flores Montes pelo auxílio nas análises físico-químicas. À professora Goretti Sônia-Silva pelo auxílio nas triagens e na análise granulométrica. Ao professor José Carlos de Nascimento Barros pela identificação de algumas espécies. Ao professor Sérgio Mendonça de Almeida pelo auxílio nas análises estatísticas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, I. C. S. **Gastrópodes associados ao fital de três macroalgas marinhas com diferentes graus de complexidade estrutural**. 2011. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.
- ALMEIDA, S. M. **Malacofauna associada ao fital de *Sargassum* spp no Pontal do Cupe, Ipojuca, PE**. 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
- ALVES, M. S. **Macrofauna do fital *Halodule wrightii* Ascherson, (Angiospermae, Potamogetonaceae) da praia de Jaguaribe, Ilha de Itamaracá - PE, Brasil**. 1991. 316 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1991.
- ALVES, M. S.; ARAÚJO, M. J. G. Moluscos Associados ao fital *Halodule wrightii* Aschers na Ilha de Itamaracá, PE. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da UFPE**, Recife, v. 27, n.1, p. 91-99. 1999.
- APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima. **Monitoramento Pluviométrico**. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php?posto_id=510>. Acesso em: 20. dez. 2019.
- ARAÚJO, M. S. L. C.; TENÓRIO, D. O; CASTIGLIONI, D. S. Diversidade e distribuição dos Crustacea Brachyura dos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, litoral Sul de Pernambuco, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v. 14, n. 3, p. 483-499, 2014.
- BANDEIRA, D.; ROSA FILHO, J. S.; SANTANA, D. Macrofauna bentônica associada a prados de *Halodule wrightii* no sistema recifal da praia de Suape (PE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 6., 2014, Itajaí. **Anais [...]** Itajaí: AOCEANO, 2014. p. 514-515.
- BARROS, K. V. S. **Efeitos da variação sazonal sobre o ecossistema *Halodule wrightii* Ascherson e comunidades bentônicas associadas, na praia das Goiabeiras, Fortaleza-CE**. 2008. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- BARROS, K. V. S.; JARDIM, J.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Ecological observations on Polyplacophora in a *Halodule wrightii* Ascherson meadow and new records for Northeast and Brazilian coast. **Revista Nordestina de Zoologia**, Recife, v. 7, N. 1, p. 27-40, 2013.
- BARROS, K. V. S.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Caracterização da dinâmica espaço-temporal da macrofauna bentônica em um banco de *Halodule wrightii* Ascherson (Cymodoceaceae) por meio de estratificação. **Revista Nordestina de Zoologia**, Recife, v. 4, n. 1, p. 73-81, 2009/2010.

- 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**, Rio de Janeiro, v. 85, n.4, p. 1397-1410, 2013.
- BAX, N. J.; MILOSLAVICH, P.; MULLER-KARGER, F. E.; ALLAIN, V.; APPELTANS, W.; BATTEN, S. D.; BENEDETTI-CECCHI, L.; BUTTIGIEG, P. L.; CHIBA, S.; COSTA, D. P.; DUFFY, J. E.; DUNN, D. C.; JOHNSON, C. R.; KUDELA, R. M.; OBURA, D.; REBELO, L. M.; SHIN, Y. J.; SIMMONS, S. E.; TYACK, P. L. A response to scientific and societal needs for marine biological observations. **Frontiers in Marine Science**, [s. l.], v. 6, p. 395, 2019.
- BERNINI, E.; REZENDE, C. E. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 491-502, 2004.
- BEZERRA, M. G. **Malacofauna Associada ao Fital de *Halimeda opuntia* (Linnaeus) J.V. Lamouroux no Pontal do Cupe, Ipojuca PE, Brasil**. 2011. 64 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.
- BOTINI, A. F.; BARROS, C. A.; SOUZA, T. H.; BOTINI, N.; MOURA, N. A. Diversidade de peixes no Rio Mutum e Baía Marginal no Pantanal–Matogrossense através da coleta ativa. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 1297-2210, 2015.
- BURD, A. B.; DUNTON, K. H. Field verification of a light-driven model of biomass changes in the seagrass *Halodule wrightii*. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 209, p. 85-98, 2001.
- CASTRO, N. O.; MOSER, G. A. O. Florações de algas nocivas e seus efeitos ambientais. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 235-264, 2012.
- CAVALCANTE, L. L. **Malacofauna associada ao prado de *Halodule wrightii* Ascherson em Barra Grande, Piauí**. 2015. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- CAVALCANTE, L. L.; BARROSO, C. X.; CARNEIRO, P. B. M.; MATTHEWS-CASCON, H. Spatiotemporal dynamics of the molluscan community associated with seagrass on the western equatorial Atlantic. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Cambridge, 2019.
- CIDREIRA-NETO, I. R. G.; RODRIGUES, G. G. Implicações etnoconservacionistas quanto ao manejo informal do marisco *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767) por marisqueiras. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 99-107, 2019.
- CONGDON, V. M.; DUNTON, K. H.; BRENNER, J.; GOODIN, K. L.; AMES, K. W. Ecological Resilience Indicators for Seagrass Ecosystems. In: GOODIN, K. L.; FABER-

LANGENDOEN, D.; BRENNER, J.; ALLEN, S. T.; DAY, R. H.; CONGDON, V. M.; SHEPARD, C.; CUMMINGS, K. E.; STAGG, C. L.; GABLER, C. A.; OSLAND, M.; DUNTON, K. H.; RUZICKA, R. R.; SEMON-LUNZ, K.; REED, D.; LOVE, M. (org.). **Ecological Resilience Indicators for Five Northern Gulf of Mexico Ecosystems**. Arlington-VA: NatureServe, 2018. p. 151-208.

COSTA, M. B. S. F.; PONTES, P. M.; ARAÚJO, T. C. M. Monitoramento da Linha de Preamar das Praias de Olinda-PE (Brasil) como Ferramenta à Gestão Costeira. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v. 8, n. 2, p. 101-112, 2008.

COSTA-SILVA, K. J.; SÔNIA-SILVA, G. Desenvolvimento da *Crassostrea rhizophorae* no estuário do Rio Formoso, PE, Brasil. In: MESSIAS, A. S. (org.). **Gestão de água: água, meio ambiente e saúde**. 3ª ed. Recife: FASA, 2013, p. 1459-1466.

CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente. **Diagnóstico Socioambiental do Litoral Sul de Pernambuco**. Recife: CPRH. 2003a. 87p.

CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente. **Diagnóstico Socioambiental do Litoral Norte de Pernambuco**. Recife: CPRH. 2003b. 214p.

CREED, J. C. Epibiosis on cerith shells in a seagrass bed: correlation of shell occupant with epizoite distribution and abundance. **Marine Biology**, Berlim, v. 137, p. 775-782, 2000.

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**, São Paulo, v. 59, n. 3, p. 267-276, 2011.

CRUZ-NETA, C. P.; HENRY-SILVA, G. G. Aspectos da dinâmica populacional do gastrópode *Neritina virginea* em região estuarina do Rio Grande do Norte, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 1-14, 2013.

EGEA, L. G.; JIMENEZ-RAMOS, R.; VERGARA, J. J.; HERNÁNDEZ, I.; BRUN, F. G. Interactive effect of temperature, acidification and ammonium enrichment on the seagrass *Cymodocea nodosa*. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 134, p. 14-26, 2018.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência: Rio de Janeiro, 1998. 602 p.

FERREIRA JÚNIOR, E. V.; SOARES, T. S.; COSTA, M. F. F.; MORAES E SILVA, V. S. Composição, diversidade e similaridade florística de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia - MT. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 4, p. 673-679, 2008.

FRANÇA, C. R. C.; PITANGA, M. E.; ALVES, M. D. O.; ARAÚJO, M. E.; SILVA, S. L.; MAGALHÃES, K. M. Morfologia foliar e densidade de hastes de *Halodule wrightii* (Cymodoceaceae), no litoral de Alagoas, Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 42, p. 58-67, 2014.

GONZÁLEZ, A. R.; MAESTRE, M. J.; SÁNCHEZ-MOYANO, E.; GARCÍA-GÓMEZ, J. C. Comunidades de moluscos de las praderas de fanerógamas marinas (*Zostera marina* y *Cymodocea nodosa*) del sur de la Península Ibérica. **Bollettino Malacologico**, Milão, v. 43, p. 13-20, 2007.

GRAY, J. S.; ELLIOTT, M. **Ecology of Marine Sediments: From Science to Management**. 2ª ed. Nova Iorque: Oxford University Press, 2009. 225 p.

GUIMARAENS, M. A.; OLIVEIRA-CARVALHO, M. F.; AQUINO, R. E. Spatiotemporal variations of *Tricolia affinis* (CB Adams, 1850) associated with the macroalgal community on reef stretches at Piedade beach, southern coast of Pernambuco State, Brazil. **African Journal of Plant Science**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 196-204, 2015.

GUIMARÃES, N. C. L. **Biodiversidade e aspectos ecológicos de Macroalgas Marinhas Epífitas da Angiosperma Marinha *Halodule wrightii* na Baía de Suape, Pernambuco**. 2008. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

HEMMINGA, M. A.; DUARTE, C. M. **Seagrass Ecology**. Cambridge: Cambridge University Press. 2000. 298 p.

HOGARTH, P. J. **The Biology of Mangroves and Seagrasses**. 3ª ed. Nova Iorque: Oxford University Press. 2015. 289 p.

HOLZER, K. K.; RUEDA, J. L.; MCGLATHERY, K. J. Caribbean seagrasses as a food source for the emerald neritid *Smaragdia viridis*. **American Malacological Bulletin**, Hattiesburg, v. 29, n. 1/2, p. 63-68, 2011a.

HOLZER, K. K.; RUEDA, J. L.; MCGLATHERY, K. J. Differences in the feeding ecology of two seagrass-associated snails. **Estuaries and Coasts**, Port Republic v. 34, n. 6, p. 1140-1149, 2011b.

HONGYU, K.; SANDANIELO, V. L. M.; OLIVEIRA JUNIOR, G. J. Análise de Componentes Principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. **E&S-Engineering and Science**, [s. l.], v. 5, p. 83-90, 2016.

KOSHY, N. E.; BHATT, J. R.; VAKILY, J. M. Synthesis of the Conference on Management and Conservation of Seagrass Ecosystems in India. **Ocean & Coastal Management**, [s. l.], v. 159, p. 3-6, 2018.

LARANJEIRA, L. C.; FRANÇA, C. R. C.; BOTTER-CARVALHO, M.; MAGALHÃES, K. M. Macrofauna bêntica associada a prados da angiosperma marinha *Halodule wrightii* Ascherson, 1871 na praia de Catuama, Pernambuco, Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 14., 2011, Balneário Camboriú. **Anais [...]** Balneário Camboriú: AOCEANO, 2011. p. 4743-4745.

LEITE, F. P.; TAMBOURGI, M. R.; CUNHA, C. M. Gastropods associated with the green seaweed *Caulerpa racemosa*, on two beaches of the Northern coast of the State of São Paulo, Brazil. **Strombus**, São Paulo, v. 16, n. 1/2, p. 1-10, 2009.

MARIANO, M. O. H.; JUCA, J. F. T. Ensaio de campo para determinação de emissões de biogás em camadas de cobertura de aterros de resíduos sólidos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 223-228, 2010.

MARINA, P.; URRÁ, J.; RUEDA, J. L.; SALAS, C. Composition and structure of the molluscan assemblage associated with a *Cymodocea nodosa* bed in south-eastern Spain: seasonal and diel variation. **Helgoland Marine Research**, Berlin, v. 66, n. 4, p. 585-599, 2012.

MARINS, R. V. **Glossário de oceanografia abiótica**. Fortaleza: UFC/LABOMAR/NAVE, 2010. 138p.

MCLACHLAN, A.; DEFEO, O. **The Ecology of Sandy Shores**. 3ª ed., [s. l.]: Academic Press, 2017. 572 p.

NADIA, T. L.; MACHADO, I. C. Polinização por vibração e sistema reprodutivo de duas espécies de *Sauvagesia* L. (Ochnaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n.2, p. 255-265, 2005.

NASCIMENTO, C. H. V.; CIDREIRA NETO, I. R. G.; SILVA, R. P.; ASSIS, J. E.; GUSMÃO, N. B.; RODRIGUES, G. G. Caracterização morfológica e microbiota endógena de populações do marisco *Anomalocardia flexuosa* Linnaeus, 1767 (Bivalvia: Veneridae). **Journal of Environmental Analysis and Progress**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 275-286, 2018.

NOGUEIRA, E. M. S.; FREITAS, L. M.; JESUS, I. M. L.; VIEIRA, D. M. *Tricolia* Risso, 1826 (Phasianellidae-Gastropoda-Mollusca) na Praia de Paripueira, Litoral Norte de Alagoas. **Bioikos**, Campinas, v. 17, n.1/2, p. 71-75, 2003.

OMENA, E.; CREED, J. C. Polychaete fauna of seagrass beds (*Halodule wrightii* Ascherson) along the coast of Rio de Janeiro (Southeast Brazil). **Marine Ecology**, Berlin, v. 25, n. 4, p. 273-288, 2004.

ORTIZ, L. F.; BLANCO, J. F. Distribución de los gasterópodos del manglar, *Neritina virgínea* (Neritidae) y *Littoraria angulifera* (Littorinidae) en la Ecorregión Darién, Caribe colombiano. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 60, n. 1, p. 219-232, 2012.

PAULA, C. M.; VAZ, A. A.; VAZ, A. A.; PELIZARI, G. P.; ROBAYO, H. M. S.; GARCIA, T. D.; AVELINO, D.; ZACARIN, G. G.; SMITH, W. S. Ocorrência de um molusco invasor (*Melanoides tuberculata*, Müller, 1774), em diferentes sistemas aquáticos da bacia hidrográfica do Rio Sorocaba, SP, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 12, n. 5, p. 829-841, 2017.

PEDROSA, F. J. A. Aspectos da Evolução da Linha de Costa e da Paisagem Litorânea do Município de Olinda entre 1915 e 2004: Evidências do Tecnógeno em Pernambuco. 2007. 175 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

PEREIRA JÚNIOR, R. L.; SILVA, H. M. P.; SÔNIA-SILVA, G. Coleção malacológica da Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP. **Revista Nordestina de Zoologia**, Recife, v. 11, n. 1, p. 1-5, 2017.

PEREIRA, P. H. C.; BIASI, P. C.; JACOBUCCI, G. B. Dinâmica populacional e distribuição espacial de *Tricolia affinis* (Mollusca: Gastropoda) associados a *Sargassum* spp. no litoral norte de São Paulo. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 12, n. 1, p. 7-16, 2010.

PERNAMBUCO. Decreto nº 32.488, de 17 de outubro de 2008. Declara como Área de Proteção Ambiental – APA a região que compreende os Municípios de Itamaracá e Itapissuma e parte do Município de Goiana, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**: Poder Executivo, Recife, PE, Ano LXXXV, n. 200 p.11, 18 out. 2008.

PRIETO, A.; SANT, S.; MÉNDEZ, E.; LODEIROS, C. Diversidad y abundancia de moluscos en las praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 51, n. 2, p. 413-426, 2003.

QUINTAS, P.; CACABELOS, E.; TRONCOSO, J. S. Inventario de los moluscos y poliquetos asociados a las praderas de *Zostera marina* y *Zostera noltei* de la Ensenada de O Grove (Galicia, NO España). **Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biológica)**, Madrid, v. 106, p. 113-126, 2012.

QUINTAS, P.; CACABELOS, E.; TRONCOSO, J. S. Spatial-distribution of soft-bottom polychaetes in seagrass beds of the Ensenada de O Grove (NW Spain). **Thalassas**, [s. l.], v. 29, n. 2, p. 45-58, 2013.

RAMOS, N. I. M. **Dinâmica populacional e produção secundária de *Talorchestia tucurauna* (Müller, 1864) (Amphipoda: Talitridae) em duas praias do litoral pernambucano**. 2014. 68 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

RIVERA-GUZMÁN, N. E.; MORENO-CASASOLA, P.; ESPINOSA, E. C.; LAZOS RUIZ, A. E.; VEGA, C. M.; PERALTA-PELÁEZ, L. A.; SÁNCHEZ HIGUEREDO, L. E.; RODRÍGUEZ MEDINA, K. P. A.; SANTANA AGUAYO, K. V. The biological flora of coastal dunes and wetlands: *Halodule wrightii* Ascherson. **Journal of Coastal Research**, Fort Lauderdale, v. 33, n. 4, p. 938–948. 2017.

ROSSINI, R. A.; RUEDA, J. L.; TIBBETTS, I. R. Feeding ecology of the seagrass-grazing nerite *Smaragdia souverbiana* (Montrouzier, 1863) in subtropical seagrass beds of eastern Australia. **Journal of Molluscan Studies**, Oxford, v. 80, n. 2, p. 139–147, 2014.

RUEDA, J. L.; GOFAS, S.; URRÁ, J.; SALAS, C. A highly diverse molluscan assemblage associated with eelgrass beds (*Zostera marina* L.) in the Alboran Sea: Micro-habitat preference, feeding guilds and biogeographical distribution. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 73, n. 4, p. 679-700, 2009.

RUEDA, J. L.; SALAS, C. Trophic dependence of the emerald neritid *Smaragdia viridis* (Linnaeus, 1758) on two seagrasses from European coasts. **Journal of Molluscan Studies**, Oxford, v. 73, n. 2, p. 211-214, 2007.

SANTANA, L. M. B. M.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Rainfall seasonal variation effect on the reproductive cycle of the bivalve *Phacoides pectinatus* from semiarid coast of Brazil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 51, n. 2, p. 84-97, 2018.

SANTANA, N. M. G.; GALVÍNCIO, J. D.; TORRES, M. F. A.; PASSOS, P. F.; SILVA, C. A. V.; SILVA, H. A.; CAVALCANTI, E. R. A.; TEIXEIRA, L. T.; PAZ, D. M.; SILVA, J. B.; LIRA, D. R. Distribuição espaço temporal do Ecossistema Manguezal no Estuário do rio Itapessoca. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15, 2011, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: INPE, 2011. p. 6826-6834.

SANTO, R. E. Utilização da Análise de Componentes Principais na compressão de imagens digitais. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 135-139, 2012.

SANTOS, C. I. V. S. N. **Comunidades de macroinvertebrados e peixes associadas à pradaria marinha de *Halodule wrightii* (Ascherson, 1868) na Laguna do Mussulo, Angola**. 2007. 195 f. Tese (Doutorado em Biologia Marinha e Aquacultura) – Departamento de Biologia Animal, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2007.

SANTOS, S. B.; MONTEIRO, D. P. Composição de gastrópodes terrestres em duas áreas do Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentado (CEADS), Vila Dois Rios, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil: um estudo-piloto. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 18, supl. 1, p. 181-190, 2001.

SCHMIEGELOW, J. M. M. **O PLANETA AZUL - Uma Introdução às Ciências Marinhas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004. 202p.

SILVA, M. E. P. M. ***Halodule wrightii* Ascherson (1868) no litoral do estado de Pernambuco, Brasil: fósforo sedimentar e a abundância das angiospermas marinhas**. 2011. 93 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

TENÓRIO, D. O.; LUZ, B. R. A.; MELO, W. R. Moluscos Marinhos do Litoral do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (org.). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Massangana, 2002, v. 1, p. 173-182.

THOMÉ, J. W.; GIL, G. M.; BERGONCI, P. E. A.; TARASCONI, J. C. **As conchas das Nossas Praias**. 2ª ed. Porto Alegre: Redes Editora, 2010. 224p.

TORGAN, L. C. Floração de algas: composição, causas e conseqüências. **INSULA Revista de Botânica**, Florianópolis, v. 19, p. 15-34, 1989.

TRUJILLO, A. P.; THURMAN, H. Essentials of oceanography. 3ª ed., [s. l.]: Prentice Hall, 2010. 551p.

UNABIA, C. R. C. The snail *Smaragdia bryanae* (Neritopsina, Neritidae) is a specialist herbivore of the seagrass *Halophila hawaiiiana* (Alismatidae, Hydrocharitaceae). **Invertebrate Biology**, Lawrence, v. 130, n. 2, p. 100-114, 2011.

URRA, J.; GOFAS, S.; RUEDA, J. L.; MARINA, P.; MATEO-RAMÍREZ, Á.; ANTIT, M.; SALAS, C. Biodiversity and biogeographical patterns of molluscan assemblages in vegetated and unvegetated habitats in the northern Alboran Sea (W Mediterranean Sea). **Marine Biodiversity**, Berlim, v. 47, n. 1, p. 187–201, 2017.

WoRMS Editorial Board. **World Register of Marine Species**. Disponível em: <www.marinespecies.org>. Acesso em: 22. dez. 2019.

XAVIER, E. A.; SILVA, A. K. P.; CORREIA, F. R.; FERNANDES, M. L. B.; RANGEL, A. F. T.; CAMPOS J. M. P., SILVA, L. C. C. Gastrópodes (Mollusca) associados ao fita *Halodule wrightii* (Ascherson, 1868) da praia de Catuama (Pernambuco, Brasil). **Revista Nordestina de Zoologia**, Recife, v. 11, n. 1, p. 31-42, 2017.

YORK, P. H.; HYNDEN, G. A.; BISHOP, M. J.; BARNES, R. S. K. Faunal Assemblages of Seagrass Ecosystems. In: LARKUM, A. W. D.; KENDRICK, G. A.; RALPH, P. J. (ed.). **Seagrasses of Australia**. Cham: Springer, 2018. p. 541-588.

ZAMPROGNO, G. C.; COSTA, M. B.; BARBIERO, D. C.; FERREIRA, B. S.; SOUZA, F. T. V. M. Gastropod communities associated with *Ulva* spp. in the littoral zone in southeast Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, [s. l.], v. 41, n. 5, p. 968-978, 2013.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DAS AMEAÇAS AOS PRADOS COSTEIROS DE *Halodule wrightii* ASCHERS.²

RESUMO

A zona costeira no Brasil apresenta diversos ecossistemas e concentra uma boa parcela da população. Nesta área, os prados de angiospermas marinhas, ao promover diversos serviços ecossistêmicos, são considerados um dos ecossistemas mais importantes e necessários para diversos organismos e para a subsistência de comunidades adjacentes. Entretanto, esse ecossistema está submetido ao aumento de pressões e são impactados por diversas ameaças naturais e antrópicas, sendo registradas reduções no mundo. Além disso, os prados não recebem destaque quanto à sua importância. Neste contexto, o estudo objetiva a caracterização das ameaças em prados de *Halodule wrightii* Aschers. no litoral pernambucano. Pontos nas praias de Catuama e Carmo foram avaliados quanto às ameaças, que foram caracterizadas quanto ao efeito, à ordem e frequência de ocorrência. Foram registradas 16 ameaças antrópicas e ambientais em prados costeiros pernambucanos, com a praia do Carmo apresentando um maior número de registros (13). O pisoteio, a ancoragem de embarcações e a coleta de animais receberam destaque. Os efeitos das ameaças variaram entre não observado, insignificante e significativo.

Palavras chave: Angiospermas marinhas, Impactos, Ecossistemas costeiros.

CHARACTERIZATION OF THREATS TO THE COASTAL MEADOWS OF *Halodule wrightii* ASCHERS.

ABSTRACT

Brazil's coastal zone has several ecosystems and concentrates a good portion of the population. In this area, seagrasses meadows by promoting diverse services are considered one of the most important and necessary ecosystems for diverse organisms and subsistence of adjacent communities. However, this ecosystem is under risk due to increasing pressures and being impacted by various natural and anthropogenic threats, several reductions are being reported worldwide. In addition, meadows do not feature prominence as needed. The study aims to characterize the threats in different meadows of the *Halodule wrightii* Aschers. in points of Pernambuco coast. Points on the beaches of Catuama and Carmo were assessed for threats, which were characterized as to the effect, order and frequency of occurrence. It was found 16 threats to Pernambuco coastal meadows, and the point on Carmo beach had a higher

² – Artigo a ser submetido à Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente (ISSN: 1518-952X)

number of records (13). The trampling, the anchoring of boats and the collection of animals were highlighted. The effects of the threats ranged from unobserved, insignificant and significant.

Key words: Seagrasses, Impacts, Coastal ecosystems.

INTRODUÇÃO

A zona costeira brasileira, ao longo de 8.698 km de extensão, abriga mais de um quarto da população humana (ABREU; VASCONCELOS; ALBUQUERQUE, 2017; ARAÚJO; COSTA, 2016; SCHERER; SANCHES; NEGREIROS, 2009). Esta zona costeira apresenta diferentes ecossistemas, entre eles, as praias arenosas, os recifes areníticos de poliquetas, os recifes de corais, os manguezais e os prados de angiospermas marinhas (ATAIDE et al., 2014; BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2013; COPERTINO et al., 2016; CORREIA; SOVIERZOSKI, 2005; FERREIRA; MAIDA, 2006; MATIAS; SILVA, 2017; PEREIRA JÚNIOR et al., 2019; SCHERER; SANCHES; NEGREIROS, 2009). Com a ocupação cada vez maior na zona costeira, a pressão e as ameaças aplicadas aos ecossistemas costeiros refletem as necessidades por espaço e recursos (DEWSBURY et al., 2016; FEITOSA, 2017; HALPERN et al., 2015; PORTZ et al., 2016; YAAKUB et al., 2014).

Entre os ecossistemas presentes na zona costeira, os prados de angiospermas marinhas, mesmo apresentando uma necessidade eminente de preservação e defesa, quando comparados a outros ecossistemas costeiros, como os recifes de corais e manguezais, não apresentam a mesma atenção dada pela mídia e pelos estudos (UNSWORTH et al., 2018; 2019). Ademais, as políticas de gestão e proteção muitas vezes são inexistentes, ou não reconhecem a importância dos serviços promovidos por estas plantas (GRIFFITHS et al., 2020; KOSHY et al., 2018; UNSWORTH et al., 2018; UNSWORTH; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2019).

Dentre as espécies de angiospermas marinhas registradas no Brasil, a *Halodule wrightii* Aschers. destaca-se pela formação de prados densos no litoral nordestino (MARQUES; CREED, 2008). De forma geral, os prados de angiospermas marinhas, incluindo a *H. wrightii*, são considerados um dos ecossistemas mais importantes e produtivos, sendo chamados de “engenheiros de ecossistemas”, devido ao fornecimento de vários serviços, como a filtragem da água, a estabilização do sedimento, o armazenamento de carbono e o fornecimento de um habitat essencial para a conservação da biodiversidade costeira e que incrementa a produção pesqueira (BALL; SOTO-BERELOV; YOUNG, 2014; BOLOGNA; SINNEMA, 2012; FLINDT et al., 2016; KIM et al., 2017; LI et al., 2014; MYLONA et al., 2020; NISHIJIMA et

al., 2015; NIU et al., 2012; ORTH et al., 2006b; TOPOUZELIS et al., 2018; UNSWORTH; CULLEN-UNSWORTH, 2017).

Por serem facilmente acessíveis, os prados costeiros estão sendo impactados por diversas ameaças naturais e pelas atividades humanas na costa e, ultimamente, estão sendo observados como um ecossistema que necessita de conservação e que os dados sobre suas ameaças são fundamentais para a gestão (BAX et al., 2019; BUJANG; ZAKARIA; ARSHAD, 2006; FREEMAN et al., 2008; HOBSON; WHISENANT, 2018; HOSSAIN et al., 2015; LOS SANTOS et al., 2019; SILVA et al., 2018; UNSWORTH et al., 2019; VAN KEULEN; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2018; VIEIRA; LOPES; CREED, 2019).

As ameaças podem prejudicar a viabilidade dos prados no futuro e causar perdas imediatas, no caso dos impactos diretos (ex: dragagem), ou lentas, no caso dos impactos indiretos (ex: eutrofização) (UNSWORTH et al., 2014; CULLEN-UNSWORTH; UNSWORTH, 2018). Neste contexto, estas diferentes ameaças podem levar à perda de área e, em casos mais graves, à extinção local das espécies (TUYA et al., 2014).

Griffiths et al. (2020) enfatizam que diversas ameaças antropogênicas são reconhecidas como as principais que causam danos aos prados. De uma forma geral, as principais ameaças para os prados, que podem refletir nos bens e serviços promovidos por este ecossistema, são a destruição física, o turismo, a pesca destrutiva, a aquicultura, a agricultura, a poluição urbana e industrial, mudanças na água, aumento da sedimentação e da carga de nutrientes, a dragagem, as doenças, a sobrepesca e as atividades relacionadas ao desenvolvimento humano, costeiro e portuário (CULLEN-UNSWORTH; UNSWORTH, 2018; FORTES, 2018; GONCIARZ et al., 2014; GRECH et al., 2012; GRIFFITHS et al., 2020; QUIROS et al., 2017; SHORT et al., 2014; THU-REIN et al., 2019; VAN KEULEN; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2018).

No Brasil, alguns estudos realizaram o levantamento ou caracterizaram as ameaças, sendo encontrados dados sobre a região Sudeste, o litoral de Alagoas e a Ilha de Itamaracá (CREED, 2003; CREED et al., 2016; LEITÃO; BARBOSA; CARRARO, 2007; MAGALHÃES; BORGES; PITANGA, 2015; MAGALHÃES; PITANGA, 2011; PITANGA et al., 2012; REIS, 2007). Contudo, no Brasil, os prados de angiospermas marinhas não possuem uma legislação específica voltada para sua proteção e alguns esforços recentes tentam englobar os prados em programas de proteção estabelecidos (BARROS; ROCHA-BARREIRA; MAGALHÃES, 2013; CREED et al., 2016).

Neste contexto, a compreensão das ameaças que afetam este ecossistema auxilia nas ações de conservação e no gerenciamento das áreas costeiras (LEIS; DOMIT; LAMOUR,

2011). Assim, o objetivo do estudo foi caracterizar as ameaças em populações da *H. wrightii* em diferentes pontos do litoral de Pernambuco.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

PRAIA DE CATUAMA - GOIANA

A praia de Catuama apresenta um prado de *Halodule wrightii* com mais de um quilômetro de comprimento por quatrocentos metros de largura (BOMBASSARO JUNIOR, 2009). Esta praia está localizada no município de Goiana, com uma população estimada de 79.758 habitantes, ao longo de 445,886 km², distante, aproximadamente, 70 km de Recife (capital de Pernambuco) e 52 km de João Pessoa (capital da Paraíba) (ARAUJO; LUNA, 2017; IBGE, 2019a).

O município de Goiana está inserido no setor Norte do litoral de Pernambuco, fazendo divisa, ao norte, com Caaporã e Pitimbu (municípios paraibanos) e, ao sul, com de Itamaracá e Igarassu (municípios pernambucanos) (ARAUJO; LUNA, 2017; MADRUGA et al., 2017; OLIVEIRA, 2017). Goiana está sob a ação de um acelerado processo de industrialização, que tende a acelerar o processo de urbanização (ARAUJO; LUNA, 2017; ARAUJO; OLIVEIRA, 2019; BEZERRA; BEZERRA, 2018). Ademais, o município vem apresentando um adensamento urbano em seu litoral (SOUSA et al., 2017).

A praia de Catuama está inserida no zoneamento da Área de Proteção Ambiental (APA) de Santa Cruz. Esta APA foi criada em 2008 para conciliar o uso das riquezas naturais com a proteção dos ecossistemas presentes na área (COUTINHO; SULAIMAN; CARBONE, 2018).

Na praia de Catuama foram selecionados dois pontos. O primeiro, denominado de CI (Fig. 1), apresenta um prado de *H. wrightii* com macroalgas e epífitas associadas e sinais de fragmentação. CI possui um acesso facilitado por ficar próximo a bares e uma área para estacionamento de automóveis. As atividades principais em CI estão ligadas ao lazer, ancoragem de embarcações e coleta de organismos marinhos. No segundo ponto, denominado de CII (Fig. 2), o prado possui pouca fragmentação. As atividades estão relacionadas, principalmente, à coleta de organismos e atividades de lazer, além da ancoragem de embarcações. Algumas macroalgas associadas são encontradas neste ponto.

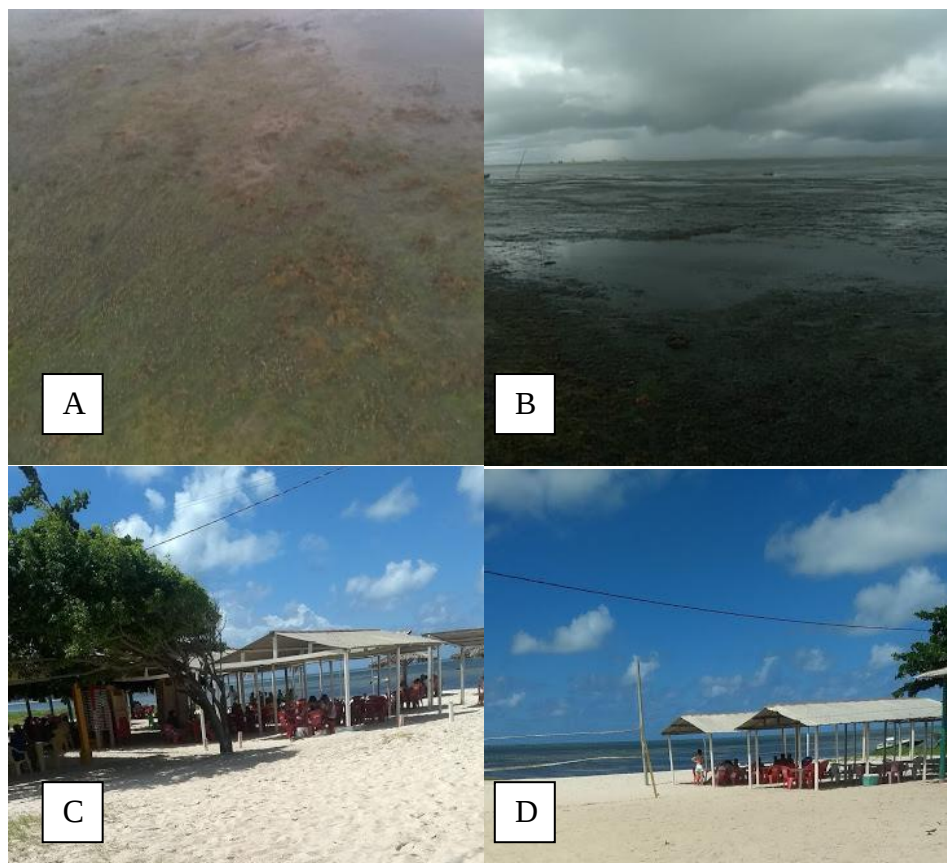


Figura 1: Ponto “C1” na praia de Catuama, município de Goiana. Prado de *Halodule wrightii* (A; B); Presença de bares (C; D). Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2019).

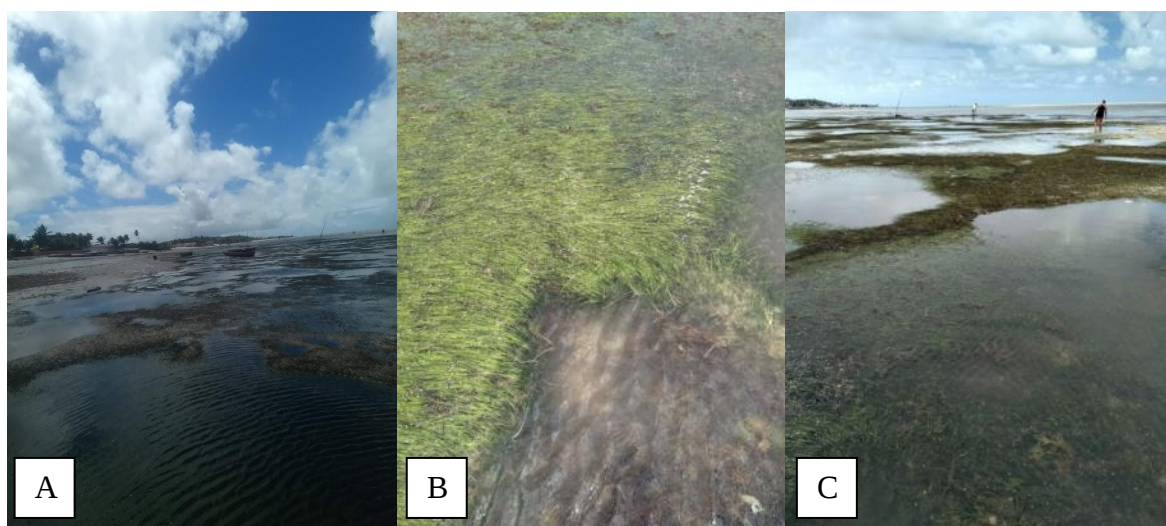


Figura 2: Ponto “C2” na praia de Catuama, município de Goiana. Prado de *Halodule wrightii* (A; B); Presença de pessoas coletando animais (C). Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2019).

PRAIA DO CARMO - OLINDA

A praia do Carmo, localizada no município de Olinda, situa-se entre as praias dos Milagres e de São Francisco (COSTA; PONTES; ARAÚJO, 2008). Nesta praia é possível

encontrar um prado de *Halodule wrightii* em uma área protegida por quebra-mares (COSTA; PONTES; ARAÚJO, 2008).

O município de Olinda apresenta 40,83 km² e uma população estimada em 392.482 habitantes (BRITO; JESUS; SILVA, 2009; IBGE, 2019b; PEREIRA et al., 2007). A economia do município gira em torno do turismo, do comércio, da indústria e da economia informal e seu litoral possui, como usos principais, o lazer e a pesca (PEREIRA et al., 2003; 2007). Olinda é um dos municípios costeiros mais visitados e apresenta um crescimento acelerado que afeta os seus ambientes naturais, incluindo suas praias (PEREIRA; JIMÉNEZ; MEDEIROS, 2003; PEREIRA et al., 2007). Sob os impactos da ocupação exagerada pelo homem e das modificações na costa, como a construção de quebra-mares e espigões, o litoral está sob uma forte erosão (PEREIRA et al., 2003; 2005).

O ponto escolhido na praia do Carmo, denominado de OL, é caracterizado por apresentar um prado da *Halodule wrightii* mais fragmentado do que os prados observados na praia de Catuama (Fig. 3) e alguns pontos com uma baixa cobertura do substrato pelas plantas. É possível observar algumas macroalgas associadas. As atividades principais realizadas neste ponto são relacionadas ao lazer da população.

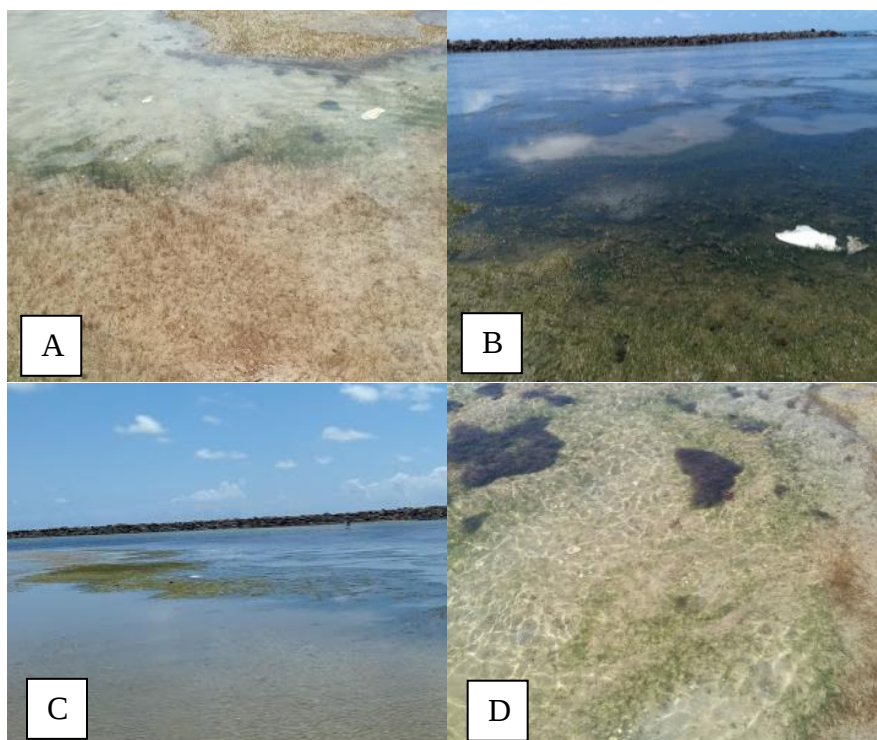


Figura 3: Ponto “OL” na praia do Carmo, município de Olinda. Prados de *Halodule wrightii* (A-D). Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2019).

COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Entre os meses de novembro/2018 e outubro/2019 foram realizadas observações *in loco*, de prados de *Halodule wrightii* em três pontos do litoral de Pernambuco: dois localizados na praia de Catuama (CI e CII) e um na praia do Carmo (OL) (Fig. 4).

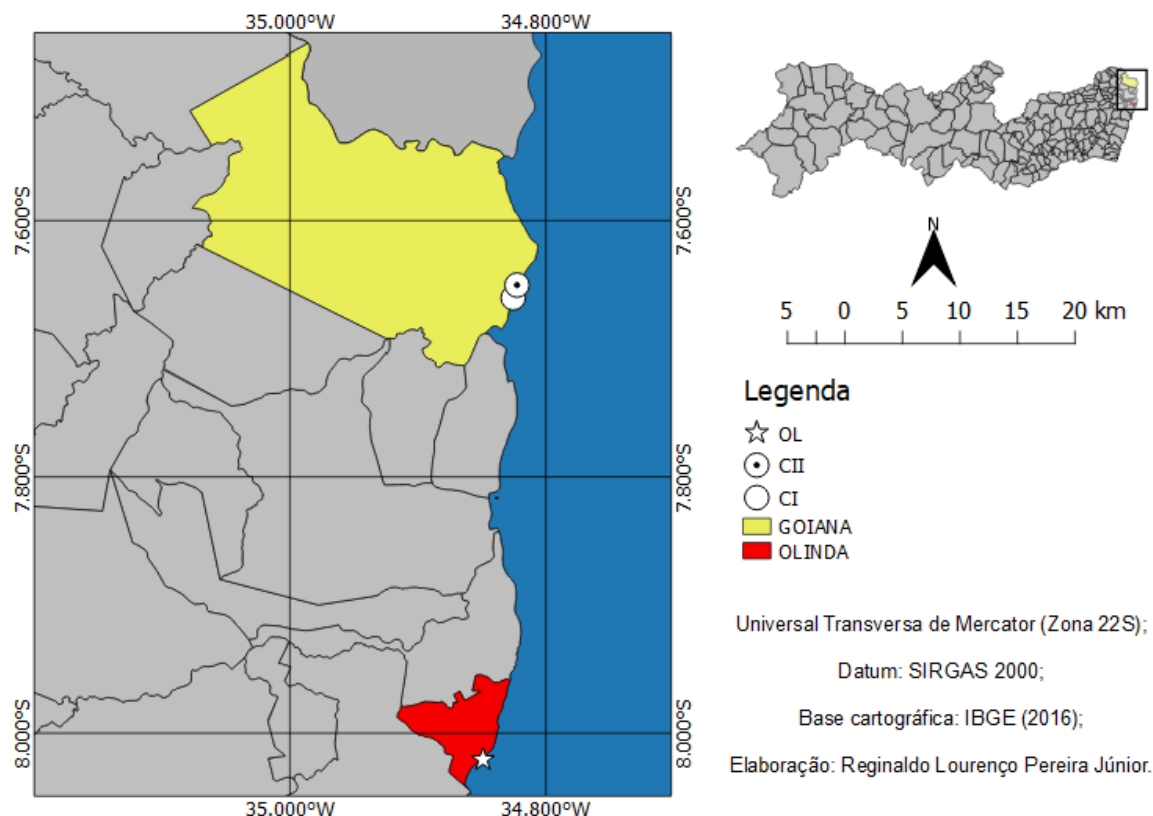


Figura 4: Localização dos pontos de observações em prados de *Halodule wrightii* Aschers. na costa de Pernambuco. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

Um *checklist* foi confeccionado contendo a caracterização das ameaças identificadas nas áreas de prados de angiospermas marinhas na costa de Pernambuco, adaptando a metodologia de Pitanga et al. (2012), com base em classificações propostas por Singer (1985) e Feuerschutte (1993). As ameaças foram classificadas quanto ao efeito: Não observado (0), Insignificante (1), Significativo (2) e Extremo (3); e quanto à ordem: Direta (quando a ameaça está relacionada com a ação) ou Indireta (quando é uma ameaça inesperada ou causada por outra ameaça). As ameaças também foram classificadas quanto à sua ocorrência, de acordo com o número de meses em que foi observada, sendo calculada pela fórmula:

$$OA = \frac{m \times 100}{M}$$

Onde: OA = significa a ocorrência da ameaça, m = número de meses que a ameaça ocorreu e M = número de meses observados. O resultado foi expresso em termos percentuais e

classificou as ameaças em: $OA (\%) \leq 25\% = \text{Rara}$; $25\% < OA \leq 50\% = \text{Pouco comum}$; $50\% < OA \leq 75\% = \text{Comum}$; $OA (\%) > 75\% = \text{Constante}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 16 ameaças aos prados da *Halodule wrightii* nos pontos investigados (Tabela 1; Fig. 5). O ponto OL apresentou o maior número de registros de ameaças (13). Em CI e CII foram registradas 11 ameaças. A presença de diversas ameaças reflete o que vem acontecendo no litoral pernambucano, onde os impactos pelo turismo e por atividades antrópicas afetam a sua fauna e flora (SILVA; LIRA; SÔNIA-SILVA, 2015; TRINDADE et al., 2018). Não obstante, as ameaças mais intensas na zona costeira de Pernambuco são acarretadas pela densidade populacional, pelo avanço imobiliário e do turismo e pela poluição urbana e industrial (PEDROSA; LIRA; MAIA, 2013).

Tabela 1. Caracterização das ameaças nos pontos observados. CI = Ponto 1 na praia de Catuama; CII = Ponto 2 na praia de Catuama; OL = Ponto na praia do Carmo; NP = Não presente; D = Direta; I = Indireta; CO = Constante; C = Comum; PC = Pouco Constante; R = Rara. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2020).

AMEAÇAS	EFEITO			ORDEM			OCORRÊNCIA		
	CI	CII	OL	CI	CII	O	CI	CII	OL
Resíduos Sólidos	0	0	0	I	I	I	CO	CO	CO
Pisoteio dos prados	1	1	1	I	I	I	C	CO	CO
Presença de casas	0	0	0	I	I	I	CO	CO	CO
Turismo/Lazer	0	1	1	D	D	D	CO	C	CO
Ancoragem de embarcações	1	1	0	D	D	D	CO	C	R
Circulação de embarcações	0	1	NP	D	D	NP	R	R	NP
Esgoto	NP	2	0	NP	I	I	NP	R	PC
Coleta da fauna dentro dos prados	1	1	1	D	D	D	PC	C	R
Coleta da fauna ao redor dos prados	0	1	0	D	D	D	PC	PC	PC
Pesca	NP	NP	1	NP	NP	D	NP	NP	R
Presença de animais domésticos	0	0	0	I	I	I	R	R	R
Bares na praia	0	NP	NP	I	NP	NP	CO	NP	NP
Presença de herbívoros	NP	NP	0	NP	NP	D	NP	NP	R
Realizar pinturas nas embarcações	NP	2	NP	NP	D	NP	NP	R	NP
Atividades didáticas	0	NP	1	D	NP	D	R	NP	R
Erosão	NP	NP	2	NP	NP	I	NP	NP	CO
TOTAL	3	10	7	---	---	---	---	---	---



Figura 5. Diferentes formas de ameaças verificadas nos pontos observados em prados de angiospermas marinhas em diferentes pontos no litoral de Pernambuco. A = “Marca” de um pisoteio em OL; B = Casa com encanação para a praia em OL; C = Esgoto próximo a CII; D = Turistas próximos ao prado em CII; E = Ancoragem de embarcação em CII; F= Prado sujo de tinta após pintura de embarcação ancorada em CII. Fonte: PEREIRA JÚNIOR (2019).

Considerando o efeito atribuído, em CI, a maioria das ameaças não tiveram efeitos não observados (0). O pisoteio, a ancoragem de embarcações e a coleta da fauna nos prados mostrou efeito insignificante (1). Em CII, a presença de esgoto foi uma das ameaças caracterizadas com efeito significativo (2). Neste ponto, o efeito insignificante (1) foi o mais comum. Em OL, apenas a erosão apresentou efeito significativo (2), com a maioria das ameaças apresentando efeitos não observados (0). A maioria das ameaças foi caracterizada quanto à ordem como direta (quando a ameaça está relacionada com a ação). Pitanga et al. (2012) verificaram, em prados de *Halodule wrightii* na Ilha de Itamaracá, que a maioria dos impactos mostraram efeitos significativos e foram de ordem indireta.

Quando considerados as somas dos valores numéricos atribuídos aos efeitos das ameaças, CII apresentou a maior pontuação (10), seguido de OL (7) e CI (3). Comparando com outros estudos que atribuíram valores numéricos às ameaças em distintos ecossistemas

costeiros, os pontos observados apresentaram valores abaixo do observado por Pitanga et al. (2012) em prados de angiospermas marinhas na Ilha de Itamaracá, por Costa et al. (2007) para recifes costeiros da Paraíba e por Costa e Miranda (2016) no Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha.

Algumas ameaças se destacaram pela presença constante em todos os pontos. A presença de resíduos sólidos, principalmente os plásticos, apresentou efeito não observado (0). Os resíduos plásticos, utilizados em abundância nos dias atuais, flutuam com facilidade e apresentam uma degradação lenta (BAPTISTA NETO; FONSECA, 2011). Pitanga et al. (2012) encontraram, na Ilha de Itamaracá, entre os resíduos sólidos, embalagens plásticas, pedaços de redes de pesca, latas de aço e alumínio, papel e pedaços de madeira. Em OL, o volume aparente de resíduos diminuiu após a colocação de recipientes para depósito de lixo e, provavelmente, ter ocorrido uma limpeza na orla por parte de funcionários da prefeitura. O lixo em ecossistemas costeiros pode, entre outros efeitos, causar danos aos animais marinhos (DIAS FILHO et al., 2011). Embora o microplástico não tenha sido observado, Goss; Jaskiel; Rotjan (2018) documentaram a presença deste material associado a angiospermas marinhas. Estes autores complementam que a ingestão destes microplásticos pelos herbívoros pode afetar toda a cadeia alimentar relacionada aos prados.

O turismo/lazer, que pode provocar outras ameaças, como o pisoteio e o aumento de resíduos sólidos, ocasionou um maior fluxo de pessoas nos meses de férias escolares, como janeiro e julho. De acordo com Sousa et al. (2017), os meses de alta estação em Goiana apresenta uma ocupação maior de veranistas. Um das ameaças relacionadas à presença de visitantes é a presença de animais na praia, que, além de promover um leve pisoteio, pode contaminar o ambiente e os seres humanos com seus dejetos corporais e parasitas (MATIAS; PRATA; IMPERADOR, 2018; SILVA et al., 2018; SOUZA; SILVA, 2015)

Em OL, visitantes foram observados praticando esportes na areia e pisoteando os prados. Travaille; Salinas-De-León; Bell (2015) observaram que prados, em locais com elevado número de visitantes apresentam uma menor cobertura de angiospermas marinhas, quando comparados com áreas com menor visitação. O pisoteio, além de afetar os prados, causando impactos na densidade e biomassa, pode prejudicar sua fauna associada (ECKRICH; HOLMQUIST, 2000 GARMENDIA et al., 2017). A visitação das praias pelos brasileiros é algo frequente, pois é um tipo de lazer de baixo custo e que apresenta múltiplos interesses pelos diferentes grupos da sociedade (DIAS FILHO et al., 2011).

A ancoragem de embarcações, presente nos três pontos observados, pode afetar os rizomas, a porcentagem de cobertura, causar fragmentações nos prados e provocar alterações

no substrato (ABADIE et al., 2016; COLLINS; SUONPÄÄ; MALLINSON, 2010; LA MANNA et al., 2015; OKUDAN et al., 2011). Os danos causados podem variar de acordo com o tipo de âncora utilizada (MILAZZO et al., 2004).

O pisoteio e a ancoragem de embarcações foram ameaças observadas na praia de Catuama e em outros ecossistemas costeiros, como os recifes (BARRADAS et al., 2012; COSTA et al., 2007; DEBEUS; CRISPIM, 2008; MELO; LINS; ELOY, 2014; REIS, 2007).

As casas presentes na praia de Catuama apresentam pouco fluxo de pessoas, provavelmente sendo utilizadas por veranistas. Nas casas presentes na praia do Carmo, que apresentam um maior fluxo de pessoas, são observadas encanações de esgoto direcionadas para a praia. Nesta praia, uma moradora de foi flagrada jogando fezes de animais em direção do mar.

O esgoto representou uma das ameaças com efeito significativo em CII e também foi registrada em OL. Nos últimos anos, esta ameaça tem afetado a qualidade das águas costeiras (FEITOSA, 2017). Os efeitos do esgoto sem tratamento foram observados em alguns estudos e o aumento de nutrientes pode causar, entre outros efeitos, um aumento de biomassa de macroalgas oportunistas e epífitas e ocasionar mudanças repentinas na abundância dos prados (BURKHOLDER; TOMASKO; TOUCHETTE, 2007; CARDOSO et al., 2004; HOLMER; GEORGIEV; KARAMFILOV, 2016; PITANGA et al., 2012). As duas praias observadas, Catuama e do Carmo, não possuem um sistema eficiente de saneamento ambiental e apresentam registros de lançamento de esgoto doméstico no mar (ALVES, 2016; AURELIANO, 2000; SOUSA et al., 2017).

No mês de novembro/2018, próximo ao prado em OL, foi avistado um peixe-boi. Este animal está atualmente classificado como vulnerável, devido à diminuição de sua população (DEUTSCH; SELF-SULLIVAN; MIGNUCCI-GIANNONI, 2008). Embora este mamífero aquático necessite ingerir uma grande quantidade de alimento por dia, o que pode afetar o crescimento dos prados e ocasionar uma redução na biomassa (HOGARTH, 2015; SORDO DE LAS NIEVES, 2008), as ameaças antrópicas podem prejudicá-lo. Em contrapartida, a alimentação de herbívoros nos prados, como dugongos e tartarugas, pode ser benéfica para o desenvolvimento de novos prados, pois auxilia na dispersão de sementes (TOL et al., 2017).

Com organismos associados possuindo uma importância no comércio e na subsistência da população humana, na praia de Catuama é comum a pesca artesanal de espécies, por meio da escavação, coleta manual ou arpão. Nesta região, as escavações, principalmente para a coleta de moluscos, são realizadas de forma mais constante ao redor dos prados. O ato de desenterrar ou coletar moluscos pode promover a retirada das plantas pelas raízes, ocasionar a

fragmentação e afetar a abundância, a densidade, a recuperação, o crescimento e a reprodução normal dos prados (ALEXANDRE; SANTOS; SERRÃO, 2005; CABAÇO; ALEXANDRE; SANTOS, 2005; GARMENDIA et al., 2017; HUANG et al. 2006; PARK et al., 2011; PITANGA et al., 2012). Ademais, a coleta de organismos impulsiona o pisoteio das áreas e afeta negativamente as comunidades de invertebrados (COCHÓN; SÁNCHEZ, 2005; NORDLUND; GULLSTRÖM, 2013).

O município de Olinda, onde está presente a praia do Carmo, possui uma alta vulnerabilidade à erosão (PEREIRA et al., 2003; MENEZES, 2016). A erosão que atinge esta região foi causada por obras no Porto de Recife e na orla de Olinda (BARBOSA; SÁ; PORTUGAL, 2011; MUEHE, 2005; 2006; PEREIRA et al., 2003). Mallmann; Araújo; Droguett (2014) verificaram que, devido a uma obra, um comportamento erosivo foi registrado na Praia do Carmo. A erosão pode ocasionar a exposição das partes subterrâneas dos prados e prejudicar a ancoragem no substrato (CABAÇO; SANTOS; DUARTE, 2008).

No final de agosto de 2019, manchas de óleo começaram a ser observadas em praias do Nordeste brasileiro e afetou diversos ecossistemas costeiros (ESCOBAR, 2019). Contudo, as manchas ou fragmentos visíveis deste óleo não foram registrados nos três pontos observados. O óleo, além de provocar a morte de ecossistemas e espécies associadas devido à acumulação e contaminação do sedimento, da fauna e da flora, prejudica a economia e a população humana das regiões afetadas (AMORIM; SANTOS, 2019; BARBOZA; FREITAS, 2019; EUZEBIO; RANGEL; MARQUES, 2019).

CONCLUSÕES

Constatou-se que os prados costeiros de Pernambuco estão submetidos a diferentes tipos de ameaças antropogênicas ou naturais. Algumas ameaças foram comuns aos pontos investigados, entre elas, a presença de resíduos sólidos e o pisoteio dos prados.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela concessão de bolsa de estudo (Mestrado). À Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) pelas autorizações para realização da pesquisa na praia de Catuama (Carta UGUC N° 49/2018 e Nota Técnica APA DE SANTA CRUZ/UGUC/DRFB/CPRH N°10/2018) e na praia do Carmo (Autorização Ambiental sob nº 04.18.11.003482-0).

REFERÊNCIAS

- ABADIE, A.; LEJEUNE, P.; PERGENT, G.; GOBERT, S. From mechanical to chemical impact of anchoring in seagrasses: The premises of anthropogenic patch generation in *Posidonia oceanica* meadows. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 109, n. 1, p. 61-71, 2016.
- ABREU, F. L.; VASCONCELOS, F. P.; ALBUQUERQUE, M. F. C. A Diversidade no Uso e Ocupação da Zona Costeira do Brasil: A Sustentabilidade como Necessidade. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 11, n. 5, p. 8-16, 2017.
- ABU HENA, M. K.; MISRI, K.; SIDIK, B. J.; HISHAMUDDIN, O.; HIDIR, H. A preliminary study of the biological aspects of an intertidal seagrass *Thalassia hemprichii* (Ehrenberg) Ascherson in Port Dickson, Malaysia. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, [s. l.], v. 7, n. 10, p. 1801-1807, 2004.
- ALEXANDRE, A.; SANTOS, R.; SERRÃO, E. Effects of clam harvesting on sexual reproduction of the seagrass *Zostera noltii*. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 298, p. 115-122, 2005.
- ALLER, E. A.; EKLÖF, J. S.; GULLSTRÖM, M.; KLOIBER, U.; LINDERHOLM, H. W.; NORDLUND, L. M. Temporal variability of a protected multispecific tropical seagrass meadow in response to environmental change. **Environmental Monitoring and Assessment**, Dordrecht, v. 191, n. 12, p. 774, 2019.
- ALVES, L. H. B. **Tendências temporais e espaciais da balneabilidade das praias do município de Goiana**. 2016. 59 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.
- AMORIM, J. L.; SANTOS, G. V. Prevenção e Controle da Poluição por Óleo no Terminal Marítimo Norte Capixaba. **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 40-58, 2019.
- ARAÚJO, C. P.; LUNA, A. O. Goiana: cidade das oportunidades? A produção do espaço urbano resultante da implantação do polo industrial de desenvolvimento norte. **Oculum Ensaios**, Campinas, v. 14, n.3, p. 577-594, 2017.
- ARAÚJO, I. M. M.; OLIVEIRA, A. G. R. C. Relações de produção, trabalho, ambiente e saúde em complexo automotivo multinacional em Pernambuco. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, 2019.
- ARAÚJO, M. C. B.; COSTA, M. F. Praias Urbanas: o que há de errado com elas?. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v. 11, n. 5, p. 51-58, 2016.
- ATAIDE, M. B.; VENEKEY, V.; ROSA FILHO, J. S.; SANTOS, P. J. P. Sandy reefs of *Sabellaria wilsoni* (Polychaeta: Sabellariidae) as ecosystem engineers for meiofauna in the Amazon coastal region, Brazil. **Marine Biodiversity**, Heidelberg, v. 44, n. 3, p. 403-413, 2014.

- AURELIANO, J. T. **Balneabilidade das praias de Pernambuco núcleo metropolitano**. 2000. 105 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.
- BALL, D.; SOTO-BERELOV, M.; YOUNG, P. Historical seagrass mapping in Port Phillip Bay, Australia. **Journal of Coastal Conservation**, Dordrecht, v. 18, n. 3, p. 257-272, 2014.
- BAPTISTA NETO, J. A.; FONSECA, E. M. Variação sazonal, espacial e composicional de lixo ao longo das praias da margem oriental da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro) no período de 1999-2008. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v. 11, n. 1, p. 31-39, 2011.
- BARBOSA, C. C. A.; SÁ, L. A. C. M.; PORTUGAL, J. L. Cartografia para o estudo da erosão costeira. **Estudos Geológicos**, Recife v. 21, n. 1, 2011.
- BARBOZA, T. R.; FREITAS, R. R. Uma análise bibliométrica sobre os impactos do derramamento de petróleo na pesca marítima. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. e2281520, 2019.
- BARRADAS, J. I.; AMARAL, F. D.; HERNÁNDEZ, M. I.; FLORES-MONTES, M. J.; STEINER, A. Q. Tourism impact on reef flats in Porto de Galinhas Beach, Pernambuco, Brazil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 81-88, 2012.
- BARROS, K. V. S.; ROCHA-BARREIRA, C. A.; MAGALHÃES, 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**, Porto Alegre, v. 68, n. 1, p. 163-178, 2013.
- BAX, N. J.; MILOSLAVICH, P.; MULLER-KARGER, F. E.; ALLAIN, V.; APPELTANS, W.; BATTEN, S. D.; BENEDETTI-CECCHI, L.; BUTTIGIEG, P. L.; CHIBA, S.; COSTA, D. P.; DUFFY, J. E.; DUNN, D. C.; JOHNSON, C. R.; KUDELA, R. M.; OBURA, D.; REBELO, L. M.; SHIN, Y. J.; SIMMONS, S. E.; TYACK, P. L. A response to scientific and societal needs for marine biological observations. **Frontiers in Marine Science**, [s. l.], v. 6, p. 395, 2019.
- BEZERRA, R. J.; BEZERRA, A. C. V. Desenvolvimento ou crescimento econômico? Os impactos das transformações recentes no município de Goiana, Pernambuco. **Revista de Geografia**, Recife, v. 35, n. 2, p. 180-207, 2018.
- BOLOGNA, P. A. X.; SINNEMA, M. S. Restoration of Seagrass Habitat in New Jersey, United States. **Journal of Coastal Research**, West Palm Beach, v. 278, n. 1, p. 99–104, 2012.
- BOMBASSARO JUNIOR, A. **Estimativa de biomassa de prados de capim-agulha a partir de imagem de satélite**. 2009. 52 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BRITO, E. S. V.; JESUS, S. B.; SILVA, M. R. F. Sífilis congênita como indicador de avaliação da assistência ao pré-natal no município de Olinda (PE), Brasil. **Revista de APS**, Juiz de Fora, v. 12, n. 1, p. 62-71, 2009.

BUJANG, J. S.; ZAKARIA, M. H.; ARSHAD, A. Distribution and significance of seagrass ecosystems in Malaysia. **Aquatic Ecosystem Health & Management**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 1-14, 2006.

BURKHOLDER, J. M.; TOMASKO, D. A.; TOUCHETTE, B. W. Seagrasses and eutrophication. **Journal of experimental marine biology and ecology**, Amsterdã, v. 350, n. 1-2, p. 46-72, 2007.

CABAÇO, S.; ALEXANDRE, A.; SANTOS, R. Population-level effects of clam harvesting on the seagrass *Zostera noltii*. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 298, p. 123-129, 2005.

CABAÇO, S.; SANTOS, R.; DUARTE, C. M. The impact of sediment burial and erosion on seagrasses: a review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 79, n. 3, p. 354-366, 2008.

CARDOSO, P. G.; PARDAL, M. A.; LILLEBØ, A. I.; FERREIRA, S. M.; RAFFAELLI, D.; MARQUES, J. C. Dynamic changes in seagrass assemblages under eutrophication and implications for recovery. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 302, n. 2, p. 233-248, 2004.

COCHÓN, G.; SÁNCHEZ, J. M. Variations of seagrass beds in Pontevedra (North-Western Spain): 1947-2001. **Thalassas**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 9-19, 2005.

COLLINS, K. J.; SUONPÄÄ, A. M.; MALLINSON, J. J. The impacts of anchoring and mooring in seagrass, Studland Bay, Dorset, UK. **International Journal of the Society for Underwater Technology**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 117-123, 2010.

COPERTINO, M. S.; CREED, J. C.; LANARI, M. O.; MAGALHÃES, K.; BARROS, K.; LANA, P. C.; SORDO, L.; HORTA, P. A. Seagrass and Submerged Aquatic Vegetation (VAS) Habitats off the Coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 64, n. spe2, p. 53-80, 2016.

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. **Ecossistemas marinhos**: recifes, praias e manguezais. Maceió: EDUFAL. 2005. 55p.

COSTA, C. F.; SASSI, R.; COSTA, M. A. J.; BRITO, A. D. Recifes costeiros da Paraíba, Brasil: usos, impactos e necessidades de manejo no contexto da sustentabilidade. **Gaia Scientia**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 37-45, 2007.

COSTA, M. B. S. F.; PONTES, P. M.; ARAÚJO, T. C. M. Monitoramento da Linha de Preamar das Praias de Olinda-PE (Brasil) como Ferramenta à Gestão Costeira. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v. 8, n. 2, p. 101-112, 2008.

COSTA, R. J.; MIRANDA, G. E. C. Caracterização da atividade turística/lazer do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (Cabedelo/PB). **REA – Revista de estudos ambientais**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 57-65, 2016.

COUTINHO, S. M. V.; SULAIMAN, S. N.; CARBONE, A. S. **Área de Proteção Ambiental (APA) de Santa Cruz: (re)conhecendo o valor ecológico, histórico-cultural e econômico**. Recife: CPRH, 2018. 48 p.

CREED, J. C. The seagrasses of South America: Brazil, Argentina and Chile. In: GREEN, E. P.; SHORT F. T. (ed.). **World Atlas of Seagrasses**. Berkeley: University of California Press. 2003. p. 243-250.

CREED, J. C.; AGUIAR, M. V. P.; SOARES, A. C.; MARQUES, L. V. Seagrasses of Southeast Brazil. In: FINLAYSON, C. M.; MILTON, G. R.; PRENTICE, C.; DAVIDSON, N. C. (ed.). **The Wetland Book II: Distribution, Description, and Conservation**. Dordrecht: Springer. 2016. p. 839-846.

CULLEN-UNSWORTH, L. C.; NORDLUND, L. M.; PADDOCK, J.; BAKER, S.; MCKENZIE, L. J.; UNSWORTH, R. K. Seagrass meadows globally as a coupled social–ecological system: Implications for human wellbeing. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 83, n. 2, p. 387-397, 2014.

CULLEN-UNSWORTH, L. C.; UNSWORTH, R. A call for seagrass protection. **Science**, Washington, v. 361, n. 6401, p. 446-448, 2018.

DEBEUS, G.; CRISPIM, M. C. O turismo nas piscinas naturais de Picãozinho, João Pessoa, PB – Percepções, conflitos e alternativas. **REA – Revista de Estudos Ambientais**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 21-32, 2008.

DEUTSCH, C.J.; SELF-SULLIVAN, C.; MIGNUCCI-GIANNONI, A. *Trichechus manatus*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, [s. l.], 2008.

DEWSBURY, B. M.; BHAT, M.; FOURQUREAN, J. W. A review of seagrass economic valuations: Gaps and progress in valuation approaches. **Ecosystem Services**, [s. l.], v. 18, p. 68-77, 2016.

DIAS FILHO, M. J. O.; ARAÚJO, M. C. B.; SILVA-CAVALCANTI, J. S.; SILVA, A. C. M. Contaminação da praia de Boa Viagem (Pernambuco-Brasil) por lixo marinho: relação com o uso da praia. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 33-39, 2011.

ECKRICH, C. E.; HOLMQUIST, J. G. Trampling in a seagrass assemblage: direct effects, response of associated fauna, and the role of substrate characteristics. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 201, p. 199-209, 2000.

ESCOBAR, H. Mystery oil spill threatens marine sanctuary in Brazil. **Science**, Washington, v. 366, n. 6466, p. 672–672, 2019.

EUZEBIO, C. S.; RANGEL, G. S.; MARQUES, R. C. Derramamento de petróleo e seus impactos no ambiente e na saúde humana. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, [s. l.], n. 52, p. 79-98, 2019.

FEITOSA, R. C. Emissários submarinos de esgotos como alternativa à minimização de riscos à saúde humana e ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 2037-2048, 2017.

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M. **Monitoramento dos recifes de coral do Brasil**. Brasília: MMA, 2006. 250 p.

FEUERSCHUTTE, R. C. Política e legislação de proteção ambiental no Brasil. In: PARANÁ. **Manual de avaliação de impactos ambientais - MAIA**. 2ª ed. Curitiba: SEMA/IAP/GTZ, 1993.

FLINDT, M. R.; RASMUSSEN, E. K.; VALDEMARSEN, T.; ERICHSEN, A.; KAAS, H.; CANAL-VERGÉS, P. Using a GIS-tool to evaluate potential eelgrass reestablishment in estuaries. **Ecological Modelling**, Amsterdã, v. 338, p. 122–134, 2016.

FORTES, M. D. Seagrass ecosystem conservation in Southeast Asia needs to link science to policy and practice. **Ocean & coastal management**, [s. l.], v. 159, p. 51-56, 2018.

FREEMAN, A. S.; SHORT, F. T.; ISNAIN, I.; RAZAK, F. A.; COLES, R. G. Seagrass on the edge: land-use practices threaten coastal seagrass communities in Sabah, Malaysia. **Biological Conservation**, Essex, v. 141, n. 12, p. 2993-3005, 2008.

GARMENDIA, J. M.; VALLE, M.; BORJA, A.; CHUST, G.; LEE, D. J.; RODRÍGUEZ, J. G., FRANCO, J. Effect of trampling and digging from shellfishing on *Zostera noltei* (Zosteraceae) intertidal seagrass beds. **Scientia Marina**, [s. l.], v. 81, n. 1, p. 121-128, 2017.

GONCIARZ, M.; WIKTOR, J.; TATAREK, A.; WĘGLEŃSKI, P.; STANKOVIĆ, A. Genetic characteristics of three Baltic *Zostera marina* populations. **Oceanologia**, [s. l.], v. 56, n. 3, p. 549-564, 2014.

GOSS, H.; JASKIEL, J.; ROTJAN, R. *Thalassia testudinum* as a potential vector for incorporating microplastics into benthic marine food webs. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 135, p. 1085-1089, 2018.

GRECH, A.; CHARTRAND-MILLER, K.; ERFTEMEIJER, P.; FONSECA, M.; MCKENZIE, L.; RASHEED, M.; TAYLOR, H.; COLES, R. A comparison of threats, vulnerabilities and management approaches in global seagrass bioregions. **Environmental Research Letters**, [s. l.], v. 7, p. 024006, 2012.

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**, [s. l.], v. 183, p. 104946, 2020.

HALPERN, B. S.; FRAZIER, M.; POTAPENKO, J.; CASEY, K. S.; KOENIG, K.; LONGO, C.; LOWNDES, J. S.; ROCKWOOD, R. C.; SELIG, E. R.; SELKOE, K. A.; WALBRIDGE, S. Spatial and temporal changes in cumulative human impacts on the world's ocean. **Nature communications**, Nova Iorque, v. 6, p. 7615, 2015.

HOBSON, C.; WHISENANT, A. Seagrass monitoring in San Antonio Bay, Texas with implications for management. **Texas Journal of Science**, Austin, v. 70, n. 1, 2018.

HOGARTH, P. J. **The Biology of Mangroves and Seagrasses**. 3ª ed. Nova Iorque: Oxford University Press. 2015. 289 p.

HOLMER, M.; GEORGIEV, V. G.; KARAMFILOV, V. K. Effects of point source of untreated sewage waters on seagrass (*Zostera marina* and *Z. noltii*) beds in the South-Western Black Sea. *Aquatic botany*, Amsterdã, v. 133, p. 1-9, 2016.

HOSSAIN, M. S.; SIDIK, B. J.; HARAH, Z. M.; HASHIM, M. Application of Landsat images to seagrass areal cover change analysis for Lawas, Terengganu and Kelantan of Malaysia. **Continental Shelf Research**, Oxford, v. 110, p. 124-148, 2015.

HUANG, X.; HUANG, L.; LI, Y.; XU, Z.; FONG, C. W.; HUANG, D.; HAN, Q.; HUANG, H.; TAN, Y.; LIU, S. Main seagrass beds and threats to their habitats in the coastal sea of South China. **Chinese Science Bulletin**, [s. l.], v. 51, Supp. II, p. 136-142, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Goiana - Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/goiana/panorama>>. Acesso em: 23. ago. 2019a.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Olinda - Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/olinda/panorama>>. Acesso em: 23. ago. 2019b.

KIM, J. H.; KANG, J. H.; JANG, J. E.; CHOI, S. K.; KIM, M. J.; PARK, S. R.; LEE, H. J. Population genetic structure of eelgrass (*Zostera marina*) on the Korean coast: Current status and conservation implications for future management. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. e0174105, 2017.

KOSHY, N. E.; BHATT, J. R.; VAKILY, J. M. Synthesis of the Conference on Management and Conservation of Seagrass Ecosystems in India. **Ocean & Coastal Management**, [s. l.], v. 159, p. 3-6, 2018.

LA MANNA, G.; DONNO, Y.; SARÀ, G.; CECCHERELLI, G. The detrimental consequences for seagrass of ineffective marine park management related to boat anchoring. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 90, n. 1-2, p. 160-166, 2015.

LEIS, M. O.; DOMIT, C.; LAMOUR, M. R. Variações espaço-temporais na área de cobertura e crescimento de fanerógamas marinhas *Halodule wrightii* no complexo estuarino de Paranaguá, PR, Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO

MAR, 14., 2011, Balneário Camboriú. **Anais [...]** Balneário Camboriú: AOCEANO, 2011. p. 3619-3622.

LEITÃO, S. S.; BARBOSA, J. M.; CARRARO, F. G. P. Caracterização dos impactos ambientais na Ilha de Itamaracá, Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 2, n. 2, p. 101-11. 2007.

LI, W. T.; KIM, Y. K.; PARK, J. I.; ZHANG, X. M.; DU, G. Y.; LEE, K. S. Comparison of seasonal growth responses of *Zostera marina* transplants to determine the optimal transplant season for habitat restoration. **Ecological Engineering**, Oxford, v. 71, p. 56–65, 2014.

LOS SANTOS, C. B.; ARENAS, F.; NEUPARTH, T.; SANTOS, M. M. Interaction of short-term copper pollution and ocean acidification in seagrass ecosystems: Toxicity, bioconcentration and dietary transfer. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 142, p. 155-163, 2019.

MADRUGA, M. M. D.; MANSO, V. A. Z.; MADRUGA FILHO, J. D.; VERAS, J. D. D. Análise do comportamento morfodinâmico do cordão litorâneo entre as praias de Ponta do Funil e Carne de Vaca, Município de Goiana, Pernambuco, NE do Brasil. **Estudos Geológicos**, Recife, v. 27, n. 2, p. 38-55, 2017.

MAGALHÃES, K. M. **Requisitos essenciais para o crescimento e produtividade da angiosperma marinha *Halodule wrightii* no litoral de Pernambuco**. 2004. 146 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.

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**, Rio de Janeiro, v. 87, n. 2, p. 861-865, 2015.

MAGALHÃES, K. M.; PITANGA, M. E. Levantamento dos principais impactos ambientais sobre prados de *Halodule wrightii* Ascherson (1868) no litoral norte de Alagoas. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 14., 2011, Balneário Camboriú. **Anais [...]** Balneário Camboriú: AOCEANO, 2011. p. 5137- 5140.

MALLMANN, D. L. B.; ARAÚJO T. C. M.; DROGUETT, E. L. Caracterização do litoral central de Pernambuco (Brasil) quanto ao processo erosivo em curto e médio-termo. **Quaternary and Environmental Geosciences**, Curitiba, v. 05, n. 2, p. 137-154. 2014.

MARQUES, L. V.; CREED, J. C. Biologia e Ecologia das Fanerógamas Marinhas do Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 315-331, 2008.

MATIAS, L.; SILVA, M. D. Monitoramento e análise da vegetação de manguezal no litoral sul de Alagoas. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, [s. l.], v. 02, n. 03, p. 312-319, 2017.

MATIAS, T. P.; PRATA, T. V. M.; IMPERADOR, A. M. Levantamento de aspectos e impactos ambientais aplicado aos ecossistemas de ilhas e oceânicos. **Brazilian Applied Science Review**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 839-856, 2018.

MELO, R. S.; LINS, R. P. M.; ELOY, C. C. O Impacto do Turismo em Ambientes Recifais: Caso Praia Seixas-Penha, Paraíba, Brasil. **REDE – Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 67-83, 2014.

MENEZES, A. F. **Análise da vulnerabilidade à erosão costeira no estado de Pernambuco através de indicadores ambientais e antrópicos**. 2016. 95 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

MILAZZO, M.; BADALAMENTI, F.; CECCHERELLI, G.; CHEMELLO, R. Boat anchoring on *Posidonia oceanica* beds in a marine protected area (Italy, western Mediterranean): effect of anchor types in different anchoring stages. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 299, n. 1, p. 51-62, 2004.

MUEHE, D. Aspectos gerais da erosão costeira no Brasil. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 4, n. 7, p. 97-110, 2005.

MUEHE, D. **Erosão e progradação no litoral brasileiro**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente-MMA, 2006. 476 p.

MYLONA, Z.; PANTERIS, E.; KEVREKIDIS, T.; MALEA, P. Silver nanoparticle toxicity effect on the seagrass *Halophila stipulacea*. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, Nova Iorque, v. 189, p. 109925, 2020.

NISHIJIMA, W.; NAKANO, Y.; HIZON-FRADEJAS, A. B.; NAKAI, S. Evaluation of substrates for constructing beds for the marine macrophyte *Zostera marina* L. **Ecological Engineering**, Oxford, v. 83, p. 43–48, 2015.

NIU, S.; ZHANG, P.; LIU, J.; GUO, D.; ZHANG, X. The effect of temperature on the survival, growth, photosynthesis, and respiration of young seedlings of eelgrass *Zostera marina* L. **Aquaculture**, Amsterdã, v. 350–353, p. 98–108, 2012.

NORDLUND, L.; M.; GULLSTRÖM, M. Biodiversity loss in seagrass meadows due to local invertebrate fisheries and harbour activities. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 135, p. 231-240, 2013.

OKUDAN, E. S.; DEMIR, V.; KALKAN, E.; KARHAN, S. Ü. Anchoring damage on seagrass meadows (*Posidonia oceanica* (L.) Delile) in Fethiye-Göcek specially protected area (Eastern Mediterranean Sea, Turkey). **Journal of Coastal Research**, [s. l.], n. 61, p. 417-420, 2011.

OLIVEIRA, J. A. R. Zoneamento Ambiental e Ocupação Territorial Geográfico do Distrito de Pontas de Pedra no Município de Goiana Litoral Norte de Pernambuco – Brasil. **Observatorium**, v. 8, n. 21, p. 31-52, 2017.

ORTH, R. J.; LUCKENBACH, M. L.; MARION, S. R.; MOORE, K. A.; Wilcox, D. J. Seagrass recovery in the Delmarva Coastal Bays, USA. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 84, p. 26–36, 2006.

PARK, S. R.; KIM, Y. K.; KIM, J. H.; KANG, C. K.; LEE, K. S. Rapid recovery of the intertidal seagrass *Zostera japonica* following intense Manila clam (*Ruditapes philippinarum*) harvesting activity in Korea. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 407, n. 2, p. 275-283, 2011.

PEDROSA, B. M. J.; LIRA, L.; MAIA, A. L. S. Pescadores urbanos da zona costeira do Estado de Pernambuco, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n.2, p. 93-106, 2013.

PEREIRA JÚNIOR, R. L.; SANTANA, R. F.; BRITO, R. A.; RODRIGUES, G. G. Do manguezal à panela: Aspectos bioecológicos da cadeia produtiva do Guaiamum (*Cardisoma guanhum* Latreille, 1825. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, [s. l.], v. 04, n. 04, p. 280-289, 2019.

PEREIRA, L. C. C.; JIMÉNEZ, J. A.; KOENING, M. L.; PORTO NETO, F. F.; MEDEIROS, C. COSTA, R. M. Effect of coastline properties and wastewater on plankton composition and distribution in a stressed environment on the north coast of Olinda-PE (Brazil). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 48, n. 6, p. 1013-1026, 2005.

PEREIRA, L. C. C.; JIMÉNEZ, J. A.; MEDEIROS, C. COSTA, R. M. The influence of the environmental status of Casa Caiada and Rio Doce beaches (NE-Brazil) on beaches users. **Ocean & Coastal Management**, [s. l.], v. 46, p. 1011–1030, 2003.

PEREIRA, L. C. C.; JIMÉNEZ, J. A.; MEDEIROS, C. COSTA, R. M. Use and Occupation of Olinda Littoral (NE, Brazil): Guidelines for an Integrated Coastal Management. **Environmental Management**, Nova Iorque, v. 40, n. 2, p. 210–218, 2007.

PEREIRA, L. C. C.; JIMÉNEZ, J. A.; MEDEIROS, C. Environmental Degradation of the Littoral of Casa Caiada and Rio Doce, Olinda-PE (Brazil). **Journal of Coastal Research**, Itajaí, n. 35, p. 502-508, 2003.

PITANGA, M. E.; FLORES-MONTES, M. J.; MAGALHÃES, K. M.; REIS, T. N. V. 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**, Rio de Janeiro, v. 84, n. 1, p. 35-42, 2012.

PORTZ, L.; JARDIM, J. P. M.; MANZOLLI, R. P.; GRUBER, N. S. Impactos no sistema de Dunas: Dinâmica natural versus Interferência antrópica. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 3, p.135-154, 2016.

QUIROS, T. E. A. L.; CROLL, D.; TERSHY, B.; FORTES, M. D.; RAIMONDI, P. Land use is a better predictor of tropical seagrass condition than marine protection. **Biological Conservation**, v. 209, p. 454-463, 2017.

REIS, T. N. V. **Estimativa de abundância da angiosperma marinha *Halodule wrightii* Ascherson, em prados do Estado de Pernambuco, Brasil**. 2007. 75 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

SCHERER, M.; SANCHES, M.; NEGREIROS, D. H. Gestão das Zonas Costeiras e as Políticas Públicas no Brasil: um diagnóstico. In: MUÑOZ, J. M. B.; GRANADOS, P. A.; RUIZ, J. A. C.; ONETTI, J. C.; SANABRIA, J. C. (Org.). **Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamerica: un diagnóstico**. 1ª ed. Espanha: Red Ibermar (CYTED), 2009, p. 291-330.

SHORT, F. T.; COLES, R.; FORTES, M. D.; VICTOR, S.; SALIK, M.; ISNAIN, I.; ANDREW, J.; SENO, A. Monitoring in the Western Pacific region shows evidence of seagrass decline in line with global trends. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 83, n. 2, p. 408-416, 2014.

SHORT, F. T.; POLIDORO, B.; LIVINGSTONE, S. R.; CARPENTER, K. E.; BANDEIRA, S.; BUJANG, J. S.; CALUMPONG, H. P.; CARRUTHERS, T. J. B.; COLES, R. G.; DENNISON, W. C.; ERFTEMEIJER, P. L. A.; FORTES, M. D.; FREEMAN, A. S.; JAGTAP, T. G.; KAMAL, A. H. M.; KENDRICK, G. A.; KENWORTHY, W. J.; NAFIE, Y. A.; NASUTION, I. M.; ORTH, R. J.; PRATHEP, A.; SANGIANGCO, J. C.; VAN TUSSENBROEK, B.; VERGARA, S. G.; WAYCOTT, M.; ZIEMAN, J. C. Extinction risk assessment of the world's seagrass species. **Biological Conservation**, Essex, v. 144, n. 7, p. 1961-1971, 2011.

SILVA, N. P.; COSTA, F. N.; SILVA, M. F. S.; MAYO, S. J.; ANDRADE, I. M. Seagrasses of Piauí, Brazil: A floristic treatment. **Feddes Repertorium**, Berlin, v. 129, n. 1, p. 43-50, 2018.

SILVA, T. S.; TRIBST, A. L.; CARDOSO, Á. T. P.; MALINCONICO, N. Comparação de Indicadores de Qualidade Ambiental da praia em Boa Viagem (Pernambuco) nos anos de 2008 e 2018. **Revista Geama**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 28-37, 2018.

SILVA, V. L.; LIRA, F. L. L.; SÔNIA-SILVA, G. Praia dos Carneiros (PE – Brasil): Equinodermas e impactos antrópicos. **Revista Ceciliana**, Santos, v. 7, n. 1, p. 24-26, 2015.

SINGER, E. M. Metodologia para avaliação dos impactos ambientais da mineração. In: ENCONTRO SOBRE MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., 1985, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: ABGE, 1985. p. 10-20.

SORDO DE LAS NIEVES, L. **Alterações na estrutura e funcionamento de um banco de *Halodule wrightii* (Cymodoceaceae) durante um florescimento massivo de epífitas na baía de Paranaguá (Paraná, Brasil)**. 2008. 60 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas

Costeiros e Oceânicos) – Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, 2008.

SOUSA, A. M. V.; BEZERRA, A. C. V.; LYRA, T. M.; ALBURQUERQUE, M. S. V. Problemas e conflitos socioambientais no litoral do Município de Goiana, Pernambuco (Socio-environmental problems and conflicts on the coast of Goiana municipality, Pernambuco). **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 10, n. 6, p. 1934-1947, 2017.

SOUZA, J. L.; SILVA, I. R. Avaliação da qualidade ambiental das praias da Ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 469-483, 2015.

THU-REIN; AUNG, C.; MURRAY-JONES, S.; SOE-HTUN, U. Seagrass surveys in Shwe Thaung Yan coastal areas, the southern part of Rakhine Coastal Region, Myanmar: biodiversity, coverage and biomass. **Journal of Aquaculture & Marine Biology**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 105-112, 2019.

TOL, S. J.; JARVIS, J. C.; YORK, P. H.; GRECH, A.; CONGDON, B. C.; COLES, R. G. Long distance biotic dispersal of tropical seagrass seeds by marine mega-herbivores. **Scientific reports**, [s. l.], v. 7, p. 4458, 2017.

TOPOUZELIS, K.; MAKRI, D.; STOUPAS, N.; PAPAKONSTANTINO, A.; KATSANEVAKIS, S. Seagrass mapping in Greek territorial waters using Landsat-8 satellite images. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, Enschede, v. 67, p. 98–113, 2018.

TRINDADE, A. V. M.; SOUZA, M. A. B. M.; MELO, P. F.; PEREIRA JÚNIOR, R. L.; SÔNIA-SILVA, G. Diversidade e reconhecimento das macroalgas bentônicas localizadas na Praia dos Carneiros - Tamandaré (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 4, n.1, p. 155-164, 2018.

TUYA, F.; RIBEIRO-LEITE, L.; ARTO-CUESTA, N.; COCA, J.; HAROUN, R.; ESPINO, F. Decadal changes in the structure of *Cymodocea nodosa* seagrass meadows: Natural vs. human influences. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 137, p. 41-49, 2014.

UNSWORTH, R. K. F.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. Seagrass meadows. **Current Biology**, Londres, v. 27, n. 11, p. R443–R445, 2017.

UNSWORTH, R. K. F.; MCKENZIE, L. J.; COLLIER, C. J.; CULLEN-UNSWORTH, L. C.; DUARTE, C. M.; EKLÖF, J. S.; JARVIS, J. C.; JONES, B. L.; NORDLUND, L. M. Global challenges for seagrass conservation. **Ambio**, Estocolmo, v. 48, n. 8, p. 801-815, 2019.

UNSWORTH, R. K. F.; MCKENZIE, L. J.; NORDLUND, L. M.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. A changing climate for seagrass conservation?. **Current Biology**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. R1229-R1232, 2018.

UNSWORTH, R. K. F.; NORDLUND, L. M.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. Seagrass meadows support global fisheries production. **Conservation Letters**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. e12566, 2019.

UNSWORTH, R. K. F.; VAN KEULEN, M.; COLES, R. G. Seagrass meadows in a globally changing environment. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 83, n. 2, p. 383-386, 2014.

VAN KEULEN, M.; NORDLUND, L. M.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. Towards recognition of seagrasses, and their sustainable management. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 134, p. 1-4, 2018.

VIEIRA, V. M. N. C. S.; LOPES, I. E.; CREED, J. C. A model for the biomass–density dynamics of seagrasses developed and calibrated on global data. **BMC ecology**, [s. l.], v. 19, n. 1, 2019.

YAAKUB, S. M.; MCKENZIE, L. J.; ERFTEMEIJER, P. L.; BOUMA, T.; TODD, P. A. Courage under fire: Seagrass persistence adjacent to a highly urbanised city–state. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 83, n. 2, p. 417-424, 2014.

5.3 PERCEPÇÃO E CONHECIMENTO POPULAR SOBRE AS ANGIOSPERMAS MARINHAS³

RESUMO

As angiospermas marinhas estão apresentando uma diminuição de áreas em diversos locais. Em Pernambuco, a diminuição na Ilha de Itamaracá se destaca. A mensuração do conhecimento da população local desta Ilha pode ajudar a preencher algumas lacunas sobre as causas e efeitos dessa redução. O estudo objetivou verificar a percepção dos moradores da Ilha de Itamaracá sobre a importância destas plantas e as causas e os efeitos da redução dos prados na região. Foram aplicados questionários semiestruturados com os moradores. Os dados obtidos foram analisados utilizando frequências e a técnica de Cognição Comparada. Verifica-se que os moradores da possuem conhecimentos acerca dos serviços promovidos pelas plantas marinhas na região e perceberam as alterações ocorridas na região nos últimos tempos.

Palavras-chave: *Halodule wrightii*; Prados costeiros; Percepção ambiental.

PERCEPTION AND POPULAR KNOWLEDGE ABOUT SEAGRASSES

ABSTRACT

Seagrasses are presenting a decrease in areas in several locations. In Pernambuco, the decrease in Itamaracá Island stands out. The measurement of knowledge of the local population of this Island can help fill some gaps in the causes and effects of this reduction. The study aimed to verify the perception of the residents of Itamaracá Island about the importance of these plants and the causes and effects of reduction of meadows in the region. Semi-structured questionnaires were applied to the residents. The data obtained were analyzed using frequencies and the comparative cognition technique. It is found that the residents have knowledge about the services promoted by marine plants in the region and have realized the changes that have occurred in the region in recent times.

Keywords: *Halodule wrightii*; Coastal Meadows; Environmental perception.

PERCEPCIÓN Y CONOCIMIENTO POPULAR SOBRE ANGIOSPERMAS MARINAS

RESUMEN

Las angiospermas marinas están mostrando una disminución en áreas en varios lugares. En Pernambuco, se destaca la disminución en la Isla de Itamaracá. Medir el conocimiento de la

³ – Artigo a ser submetido à Revista GEOSUL (ISSN: 2177-5230).

población local de esta Isla puede ayudar a llenar algunos vacíos sobre las causas y los efectos de esta reducción. El estudio apuntó comprobar la percepción de los residentes de la Isla de Itamaracá sobre la importancia de estas plantas y las causas y efectos de la reducción de los prados en la región. Se aplicaron cuestionarios semiestructurados a los residentes. Los datos obtenidos se analizaron utilizando frecuencias y la técnica de cognición comparativa. Se verifica que los residentes tienen conocimiento sobre los servicios promovidos por las plantas marinas en la región y han notado los cambios que se han producido en la región en los últimos tiempos.

Palabras clave: *Halodule wrightii*; Prados costeros; Percepción ambiental.

INTRODUÇÃO

As angiospermas marinhas são plantas adaptadas à vida submersa em águas marinhas e estuarinas (DONATELLI et al., 2019; MATERATSKI et al., 2016; ONDIVIELA et al., 2014; ROZAIMI et al., 2020; SINGH, 2019). Estas plantas apresentam uma baixa diversidade do ponto de vista taxonômico, contudo, formam um ecossistema bem difundido em todos os continentes, ausente apenas no continente antártico (CULLEN-UNSWORTH; UNSWORTH, 2016; ORTH et al., 2006).

Os prados costeiros são considerados um ecossistema ameaçado e altamente afetados por impactos antropogênicos que causam a perda de área e afetam a capacidade da realização de serviços ecossistêmicos (HIDAYAH et al., 2019; MACHRIZAL et al., 2019). Aproximadamente 15% das espécies de angiospermas marinhas estão ameaçadas de extinção (HUGHES et al., 2009; SHORT et al., 2011).

Os prados de angiospermas marinhas fazem parte de uma natureza ignorada que está ameaçada pelo aumento das atividades humanas e apresenta um declínio de suas áreas ao redor do mundo, devido às pressões antrópicas (DUARTE et al., 2008; MARBÀ; DÍAZ-ALMELA; DUARTE, 2014; FLOOR; VAN KOPPEN; VAN TATENHOVE, 2018; GARROTE-MORENO; FERNÁNDEZ-TORQUEMADA; SÁNCHEZ-LIZASO, 2014; NADIARTI et al., 2012; WAYCOTT et al., 2009; YAAKUB et al., 2013).

Estima-se que nos últimos 127 anos, uma área de cerca de 51.000 km² foi perdida ao redor do mundo (WAYCOTT et al., 2009). Nos ambientes mais rasos, as reduções estão ocorrendo de forma acelerada, sendo registradas pequenas reduções de 0.2% até grandes reduções com taxas de perdas superiores a 60% (DEMERS; KNOTT; DAVIS, 2016; EVANS et al., 2018; HUSODO et al., 2017; MARBÀ; DÍAZ-ALMELA; DUARTE, 2014; SILVA et al., 2018; VO; PERNETTA; PATERSON, 2013).

Numerosas perdas nas áreas com angiospermas marinhas ainda não são descritas, prejudicando avaliações exatas das tendências globais quanto ao comportamento dos prados (TUYA et al., 2014). Os estudos históricos sobre as perdas, embora raros no litoral brasileiro, são necessários na execução de ações adequadas de preservação e recuperação (COPERTINO et al., 2016).

Em Pernambuco, alguns casos de declínio das áreas com estas plantas foram registrados. Na praia de Catuama, no município de Goiana, os prados atuais estão no início de um processo de fragmentação (LARANJEIRA et al., 2018). No município de Tamandaré, três anos de monitoramento revelaram que a espécie *Halodule wrightii* Aschers., conhecida como capim agulha ou capim do mar, apresentou diminuição em sua área de estabelecimento e biomassa devido às mudanças climáticas, que modificaram a frequência e à intensidade de tempestades, causando um deslocamento de grandes quantidades de sedimento (SHORT et al., 2006). Na Ilha de Itamaracá, os prados que formavam um importante habitat para animais de diferentes grupos, praticamente não são encontrados atualmente (GUIMARÃES et al., 2018).

A compreensão das consequências das reduções é necessária para a preservação dos ecossistemas marinhos (WILLIAMS et al., 2016). Mensurar o conhecimento torna-se inevitável para impedir o declínio dos prados, além de fornecer dados para programas de educação ambiental, considerando a valorização do saber popular. Além disso, pouco é conhecido do saber da comunidade local da Ilha de Itamaracá sobre a importância e os serviços ecossistêmicos promovidos pela *H. wrightii* e as causas e efeitos da redução de suas áreas de ocorrência. Neste contexto, o objetivo do estudo foi verificar a percepção dos moradores da Ilha de Itamaracá sobre a importância destas plantas e as causas e os efeitos da redução dos prados na região.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

A Ilha de Itamaracá faz parte da Região Metropolitana do Recife, distante 50 km, ao norte, da capital Recife, com praias visitadas, principalmente, durante os finais de semana e no verão (ALMEIDA; MANSO, 2011; BARBOSA et al., 2000; BARBOSA et al., 2004; BARBOSA et al., 2014; CUNHA et al., 2014; FARIAS; CASTILHO, 2006; LEITÃO; BARBOSA; CARRARO, 2007; LIRA; TEIXEIRA, 2008). O município apresenta uma área com mais de 65 km², com uma população de 21.884 habitantes, segundo o último censo

publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em 2010 (ALMEIDA; MANSO, 2011; CPRM, 2005; IBGE, 2019).

A Ilha de Itamaracá limita-se, ao norte, com o município de Goiana, ao sul, com o município de Igarassu, à leste, com o Oceano Atlântico e, à oeste, com o município de Itapissuma e, devido à presença do Canal de Santa Cruz e dos rios que o utilizam para desembocar, a Ilha encontra-se relativamente afastada do continente (CPRM, 2005; CUNHA et al., 2014; LEITÃO; BARBOSA; CARRARO, 2007; LIRA; TEIXEIRA, 2008).

O município está inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) de Santa Cruz, decretada pelo Governo do Estado de Pernambuco por meio do Decreto nº 32.488, de 17 de outubro de 2008, e sua gestão coordenada pela Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH (CPRH, 2019; PERNAMBUCO, 2008).

COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A coleta de dados, realizada entre abril e junho de 2019, aconteceu com a aplicação de um questionário semiestruturado com moradores da região. A participação ocorreu de forma voluntária, iniciando após a leitura/escuta e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e finalizando após o preenchimento do questionário. Para ser incluído na pesquisa foi obrigatório possuir mais de 18 anos e ser morador da Ilha de Itamaracá, independente do gênero e tempo de moradia. Não participaram os menores de 18 anos e turistas.

Os dados foram analisados com uma abordagem quantitativa, aplicando estatística descritiva por meio de distribuições de frequências (APPOLINÁRIO, 2012), e por meio da técnica de “Cognição Comparada”, que promove a integração entre o conhecimento da população e o conhecimento científico por meio da corroboração, complementação ou refutação (MARQUES, 1995; PINHEIRO et al., 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 110 moradores da Ilha de Itamaracá, constituindo-se de 99 homens e 11 mulheres (Tabela 1). A maioria dos entrevistados apresentava entre 31 e 40 anos de idade, sendo que o mais jovem apresentava 20 anos e o mais velho apresentava 71 anos. O tempo de moradia na ilha variou de 2 meses até 71 anos. Muitos são nativos e moram no local entre 21-30 anos; 63,6% eram solteiros e 44,5% possuíam o ensino médio completo. Dos entrevistados, 30 eram pescadores, sendo todos do sexo masculino. Santos et al. (2014) verificaram que os homens dominam as práticas de pesca urbana. Foi entrevistada uma

marisqueira, trabalho geralmente realizado na região de estudo pelo gênero feminino (OLIVEIRA; CASTILHO; EL-DEIR, 2016). Taxistas/motoristas, autônomos e servidores públicos foram outras ocupações bastante representativas (Tabela 1).

Tabela 13 - Aspectos socioeconômicos dos entrevistados na Ilha de Itamaracá, no período entre abril e junho de 2019.

Parâmetros	Entrevistados	Frequência relativa
	Nº	%
Gênero		
Masculino	99	90%
Feminino	11	10%
Idade		
20-30 Anos	24	21,8%
31-40 Anos	37	33,6%
41-50 Anos	15	13,6%
51-60 Anos	27	24,5%
61-70 Anos	6	5,5%
71-80 Anos	1	0,9%
Tempo que mora na Ilha de Itamaracá		
0-10 Anos	12	10,9%
11-20 Anos	12	10,9%
21-30 Anos	30	27,3%
31-40 Anos	25	22,7%
41-50 Anos	14	12,7%
51-60 Anos	14	12,7%
61-70 Anos	2	1,8%
71-80 Anos	1	0,9%
Estado Civil		
Solteiro	70	63,6%
Casado	30	27,3%
Separado	9	8,2%
Viúvo	1	0,9%
Escolaridade		
Ensino fundamental incompleto	34	30,9%
Ensino fundamental completo	7	6,4%
Ensino médio incompleto	16	14,5%
Ensino médio completo	49	44,5%
Superior incompleto	2	1,8%
Não informado	2	1,8%
Ocupações mais representativas		
Pescador	30	27,3%
Autônomo	16	14,5%
Taxista/motorista	13	11,8%
Servidor público	8	7,3%

Quando perguntados se reconhecem plantas marinhas, 94,5% dos entrevistados afirmaram que sim, sendo que "sargaço" foi o termo mais utilizado (49 citações). O capim

agulha (*Halodule wrightii*) foi o segundo termo mais citado (39). Também foram citados outros termos populares relativos a nomes populares de organismos marinhos, como algas, lodo, macarrão, dedão/dedinho/dedo, cisco, urtiga do mar, itapitanga, corais, caneta do mar, pasta e pepino do mar.

O termo alga, embora signifique "planta marinha", representam protistas parecidas com plantas superiores, mas que não apresentam raízes, caules e folhas propriamente ditas (MACREADIE et al., 2018; MARQUES; AMÉRICO-PINHEIRO, 2017; SANTOS; CAMPOS, 2016). As algas são confundidas com as angiospermas marinhas e a falta de informação ocorre desde o período escolar (BERNARDO et al., 2017; REVIERS, 2010; SANTOS; CAMPOS, 2016). Ao contrário das algas, as angiospermas marinhas apresentam um sistema de raízes que permitem uma fixação no substrato (ABU HENA et al., 2004). Ao lado das angiospermas marinhas, as macroalgas representam os principais componentes da vegetação submersa em águas rasas (DUFFY et al., 2019).

Quando perguntados, diretamente, se conheciam o capim agulha, 63,6% (incluindo os que tinham citado esta planta na pergunta anterior) afirmaram que sim, sendo que ao observarem a imagem referente aos prados de capim agulha, 90% dos moradores afirmaram que reconhecia ou que tinha visto algo parecido nas praias da região. Destes, 57,6% reconheceram que a planta era o capim agulha.

Considerando a importância e os serviços promovidos pela presença das angiospermas marinhas, a alimentação para a fauna foi citada 68 vezes. Também foi citado que estas plantas servem como habitat e local de desova/reprodução/berçário para a fauna, previnem a erosão, melhoram a paisagem, ajudam na pesca/produção de peixes e oxigenam a água (Fig. 1). Guimarães et al. (2018) verificaram que, para os pescadores da região, os serviços mais observados foram a alimentação da fauna e a promoção de habitat para animais marinhos.

Outros serviços citados foram a formação de dunas de areia, a proteção do mar, a atenuação das ondas, o uso como "termômetro" para interpretação da maré, a utilização como alimento para o homem, a revenda para o comércio, a utilização como adubo, o uso para enchimento de produtos, o auxílio na produção de remédios e a utilização como combustível para fornos. A utilização como adubo e a proteção do mar foram citadas duas vezes. O restante dos serviços foi citado uma única vez. Muitos destes usos são comuns para as algas, como a utilização como adubo e alimento (CHOPIN; SAWHNEY, 2009).

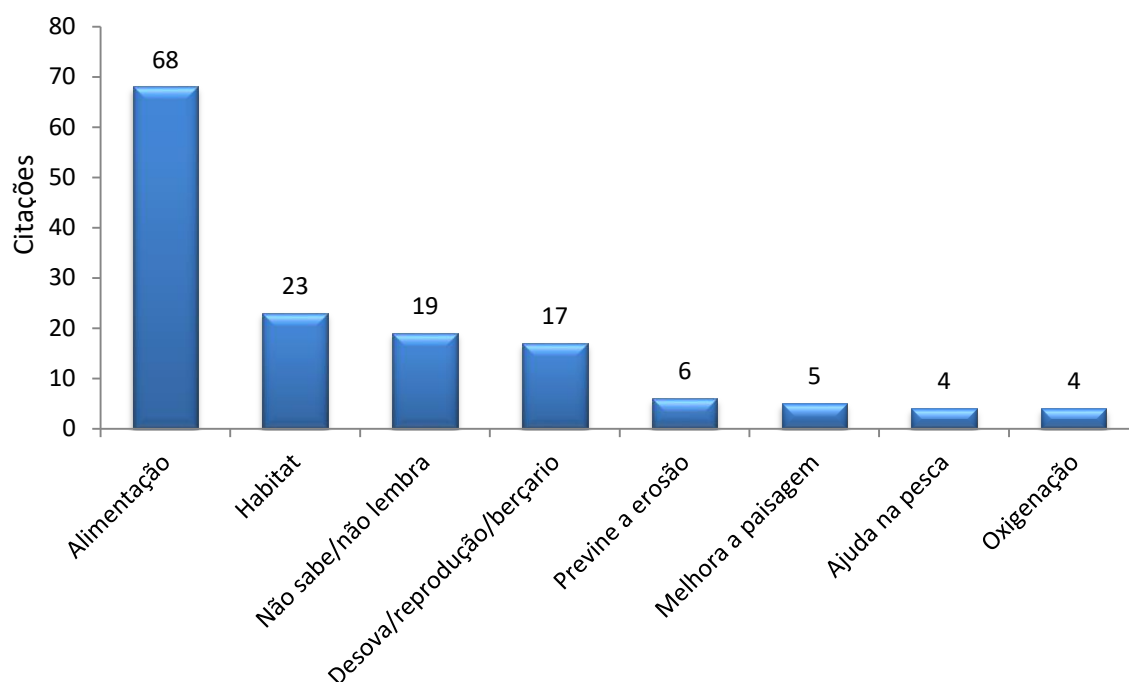


Figura 1 - Número de citações para os serviços mais citados com relação aos prados de angiospermas marinhas no município da Ilha de Itamaracá, em 2019. Fonte: PEREIRA-JÚNIOR (2020).

Dos 110 moradores, 97 (88,2%) afirmaram conhecer algum animal que se alimenta ou se abriga nas áreas das plantas marinhas. Os peixes foram os mais citados (74 vezes). Em seguida, tivemos o peixe-boi (60 vezes), os crustáceos (53 vezes), os moluscos (31 vezes), as tartarugas marinhas (9 vezes) e os equinordematas (3 vezes) (Fig. 2). Hogarth (2015) destaca que os principais herbívoros encontrados em prados de angiospermas marinhas são os moluscos, os crustáceos, os equinodermos, os peixes, as tartarugas e os mamíferos aquáticos marinhos (peixe-boi, por exemplo). As aves foram citadas uma vez. As aves que se alimentam nos prados podem ser carnívoras, onívoras e herbívoras (HOGARTH, 2015).

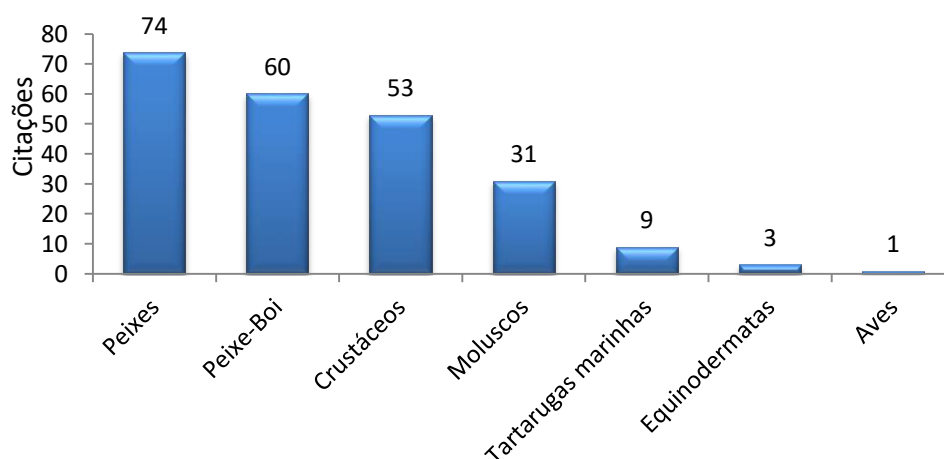


Figura 22 - Grupos de animais, segundo os moradores, que utilizam as áreas das plantas marinhas como local de alimentação ou abrigo. PEREIRA-JÚNIOR (2020).

Os peixes mais citados foram: o budião (19 vezes), o peixe agulha (15 vezes), (13 vezes), o cavalo marinho (8 vezes) e a biquara (7 vezes). Outros peixes citados mais de uma vez foram: moreia (4 vezes), tainha (3 vezes), arraia (3 vezes), garaçapé (2 vezes), mututuca (2 vezes), cambuba (2 vezes) e cioba (2 vezes). Unsworth; Nordlund; Cullen-Unsworth (2019) enfatizam que a produção pesqueira global é influenciada pelos prados. Alguns destes peixes foram identificados em prados da região e de outros locais no litoral do Nordeste brasileiro (LIMA et al., 2016; PEREIRA; PEREIRA; REZENDE, 2010; SCHWAMBORN, 2004; VASCONCELOS FILHO et al., 2009).

Entre os crustáceos, o lagostinho (42 vezes), a lagosta (17 vezes), o siri (16 vezes), o camarão (5 vezes), a maria farinha (2 vezes) e o caranguejo guajá (2 vezes) foram os mais citados. Os crustáceos que habitam os prados podem ser herbívoros, detritívoros ou caçadores (HOGARTH, 2015). Barros et al. (2017) identificaram 28 táxons de crustáceos associados em um prado de *Halodule wrightii* no Ceará, enquanto Lima et al. (2016) encontraram o siri-açu e o caranguejo-uça entre os crustáceos com valor comercial na Barra do Mamanguape-PB.

Os nomes populares de moluscos citados pelos moradores foram: gatapu (13 vezes), búzio (11 vezes), polvo (7 vezes), totó (4 vezes), marisco (3 vezes), ostra (3 vezes), galinha d'água (2 vezes) e rapa-coco (2 vezes). Magalhães e Alves (2002), compilando informações de estudos anteriores, relacionaram 78 moluscos associados ao capim agulha na Ilha de Itamaracá. Em Barra do Mamanguape-PB, Lima et al. (2016) identificaram o marisco como uma das espécies comerciais encontradas no prado de *Halodule wrightii*.

Os equinodermos citados foram a estrela do mar e o ouriço. Este último pode provocar prados fragmentados, promovendo grandes perdas de áreas com angiospermas marinhas (EKLÖF et al., 2008; HOGARTH, 2015).

Com base no número de citações que foi assinalado pelos moradores, o lixo foi o principal “problema” ocorrente nas áreas do capim agulha e de outras plantas marinhas na região (n = 82) (Fig. 3). As praias pernambucanas, principalmente da Região Metropolitana do Recife, apresentam grande volume de lixo (TRINDADE et al., 2018). A pesca foi o segundo problema mais assinalado (n = 78). Entre as espécies de angiospermas marinhas, 27 são ameaçadas pela pesca, pois os habitats promovidos não necessitam de muitos esforços para exploração pesqueira, além da utilização de técnicas inadequadas, como a pesca de arrasto, que ocasiona a degradação e a diminuição (GONZÁLEZ et al., 2008; UNSWORTH; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2019; SHORT et al., 2011).

O terceiro problema mais assinalado foi a retirada da planta, que, segundo os moradores, ocorria, principalmente, em função do Projeto Peixe-Boi, em Itamaracá. A sede do

Projeto Peixe-Boi em Itamaracá, antiga sede do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos – CMA, suportava 26 animais, apresentava mergulhadores com o propósito de coletar o capim agulha para a alimentação destes mamíferos e possuía, como finalidade, a reabilitação para a posterior soltura na natureza (BORGES et al., 2007; GOMES; VERGARA-PARENTE; FERRARI, 2008).

Outros problemas assinalados foram: esgoto doméstico e industrial, a retirada de animais, a ancoragem e circulação de embarcações, a poluição, a presença de animais na praia e a retirada de pedras/cascalho.

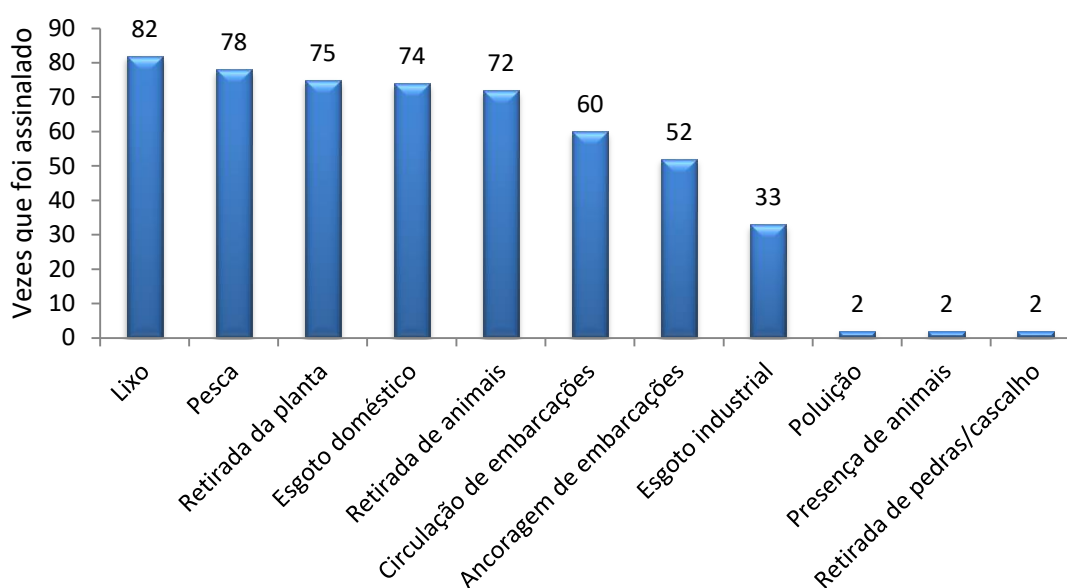


Figura 33 - Problemas mais assinalados pela população como ocorrentes nas áreas com angiospermas marinhas na Ilha de Itamaracá em 2019. Fonte: PEREIRA-JÚNIOR (2020).

Uma fração de 65,5% dos moradores classificaram que a preservação das áreas das angiospermas marinhas na Ilha de Itamaracá é baixa, dando uma nota entre 0 e 3. 21,8% consideram que a preservação é média, com uma nota entre 3 e 7; 12,7% deram uma nota entre 7 e 10, considerando as áreas como preservadas. Além disso, 80% dos moradores repararam que ocorreram, ou vem ocorrendo, uma diminuição nas áreas do capim agulha (*Halodule wrightii*) na região.

Segundo os moradores, o impacto de maior responsabilidade pela diminuição das áreas com o capim agulha na região foi a retirada da planta pelo projeto Peixe-Boi, seguido pela poluição e pelo lixo (Fig. 4). Observação similar foi feita por Guimarães et al. (2018), onde os pescadores da região se referem, como um dos motivos da diminuição dos prados do capim agulha, a coleta desta planta para a alimentação do peixe-boi, além da poluição causada por ações de iniciativas privadas. Magalhães (2004) destacou que a coleta desta planta pelo

projeto, com base em estudos realizados, não apresentava um alto poder de devastação, porém também destacou que observações sobre esta atividade e os outros impactos eram necessários. Ainda de acordo com Magalhães (2004), na região da Ilha de Itamaracá, o transporte de sedimento poderia estar afetando a distribuição dos prados e alertou para a possível diminuição das áreas em longo prazo.

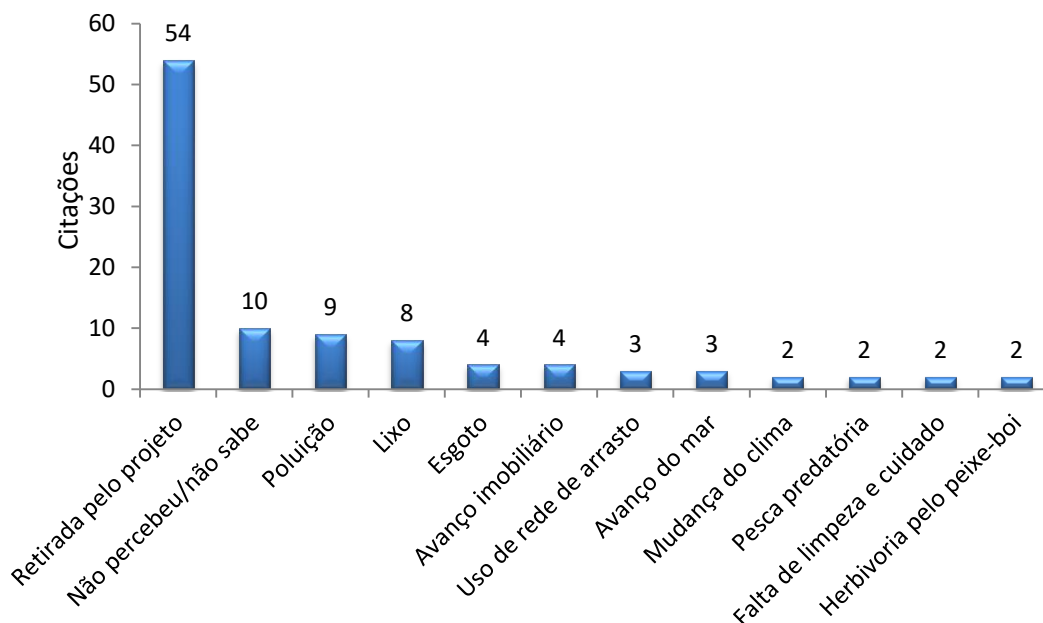


Figura 4 - Principais causas da redução dos prados do capim agulha na Ilha de Itamaracá, segundo os moradores das comunidades locais, em 2019. Fonte: PEREIRA-JÚNIOR (2020).

São documentadas diferentes causas relacionadas ao declínio das áreas dos prados ao redor do planeta. De acordo com Fortes et al. (2018), no Sudeste asiático, as perdas possuem relação com o desenvolvimento urbano na costa. Nas regiões tropicais e temperadas, eventos climáticos, ambientais e biológicos severos, como nutrientes em excesso, doenças e tsunamis, ocasionaram as reduções (ORTH et al., 2006). Na Europa, a maioria das reduções foi causada por mudanças na qualidade dos corpos d'água, por doenças, modificações na costa, danos mecânicos e por múltiplas causas (LOS SANTOS et al., 2019). Shields; Parrish; Moore (2019), com base em outros estudos, concluíram que perdas, em larga escala, aconteceram após fenômenos climáticos que elevaram a temperatura da água em um curto espaço de tempo.

Na Ilha de Itamaracá, Leitão, Barbosa; e Carraro (2007) identificaram diversos impactos ambientais, dentre eles, a destruição e a depredação dos ecossistemas, a redução da cobertura vegetal e o lançamento de dejetos em diferentes pontos da orla. Outros estudos verificaram a coleta direta do capim agulha, resultando na retirada de cerca de 12 toneladas métricas por ano para a alimentação de peixes-boi em cativeiro, o pisoteio, a ancoragem de embarcações,

as construções na orla, o arrasto devido à pesca e a circulação de embarcações (CREED, 2003; REIS, 2007; MAGALHÃES, 2004; PITANGA et al., 2012).

Como efeitos da diminuição das áreas do capim agulha na região, os moradores verificaram que ocorreu a diminuição da fauna associada, fazendo com que muitas espécies desaparecessem (Fig. 5). Gonciarz et al. (2014) verificaram que a degradação de prados, associados com a sobrepesca, impactou a disponibilidade pesqueira de uma região na Polônia. Segundo Githaiga et al. (2019), as diminuições nos prados afetam a disponibilidade dos serviços ecossistêmicos fornecidos, ou seja, afeta a subsistência de pescadores, provoca um aumento da erosão costeira, diminui a capacidade de sequestrar o carbono, entre outros efeitos.

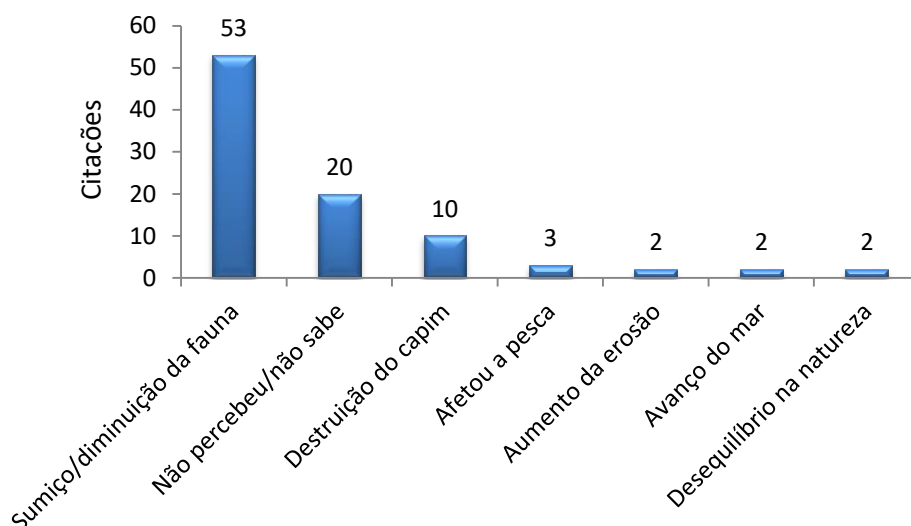


Figura 54 - Principais efeitos da redução dos prados do capim agulha na Ilha de Itamaracá segundo os moradores das comunidades locais, em 2019. Fonte: PEREIRA-JÚNIOR (2020).

Reed e Hovel (2006) concluíram que grandes fragmentações podem ocasionar um declínio na riqueza e abundância das espécies epifaunais associadas. Short et al. (2014) e Tuya et al. (2014) verificaram que pequenos impactos provocam diminuições expressivas nos ecossistemas das angiospermas marinhas e que a proximidade de diferentes influências humanas está envolvida na perda dos prados. Segundo Zarate-Barrera e Maldonado (2015), as últimas décadas mostraram que os processos naturais somados aos processos humanos são os responsáveis pela degradação dos ecossistemas. Uhrin; e Holmquist (2003), Do et al. (2013) e Laranjeira et al. (2018) verificaram que áreas com perdas de vegetação apresentaram uma presença menor da macrofauna. Outros efeitos sinalizados pelos moradores foram a própria destruição das áreas do capim agulha, o impacto na pesca e o aumento da erosão.

Pensando na diminuição das áreas e seus efeitos, 99,1% dos participantes concordaram com a execução de um projeto para restaurar as áreas destas plantas. Contudo, os projetos

para restaurar áreas de angiospermas marinhas acontecem, principalmente, nos continentes Asiático, Europeu, Norte-americano e Oceânico (MATHESON et al., 2016; NAKASHITA et al., 2017; SINCLAIR et al., 2013; VERDUIN et al., 2012). São exemplos de sucesso as reparações que aconteceram na Baía de Tampa, nos Estados Unidos, em Adelaide, na Austrália, e no Chipre (KLETOU et al., 2018; SHERWOOD et al., 2017; TANNER, 2015).

Um fator facilitador para a execução de um projeto para restaurar os prados é que 97,3% dos moradores participantes gostariam de aprender mais sobre essas plantas. Além disso, a Tabela 2, comparando as respostas dos moradores com os dados disponíveis na literatura, mostra que estas pessoas possuem conhecimentos sobre o ecossistema da região.

Além disso, a educação ambiental pode auxiliar na conscientização e sensibilização, pois a consciência e a participação da comunidade nas questões ambientais envolvendo os ecossistemas impulsiona a efetividade com relação à preservação do patrimônio natural (MELAZO, 2005; TORRES; OLIVEIRA, 2008). Embora o reconhecimento da importância dos prados tenha aumentado, a falta de percepção é capaz de prejudicar a preservação (VAN KEULEN; NORDLUND; CULLEN-UNSWORTH, 2018). Assim, o reconhecimento dos valores deste ecossistema por meio de comunicação ao público pode aumentar o interesse pelo mesmo (DUARTE et al., 2008).

Tabela 2 - Cognição comparada referente aos conhecimentos da população da Ilha de Itamaracá, município da Ilha de Itamaracá. Fonte: PEREIRA-JÚNIOR (2020).

Moradores	Literatura
Estas plantas marinhas são comidas por animais como o peixe-boi, peixes, crustáceos, moluscos, tartarugas, etc.	Possui importância na alimentação do peixe-boi as plantas submersas de gêneros como <i>Thalassia</i>, <i>Halodule</i> e as algas vermelhas (BORGES et al., 2008; FOPPEL, 2010). As folhas mortas das angiospermas marinhas ao se decompor se tornam alimento para crustáceos menores (SHORT et al., 2006). A agulha preta e a agulha branca comem a <i>Halodule wrightii</i> em Itamaracá (VASCONCELOS FILHO et al., 2009). As tartarugas verdes se alimentam das angiospermas marinhas, sendo que um indivíduo com 66 kg pode consumir diariamente cerca de 200g em peso seco (HEARNE et al., 2019; HOGARTH, 2015).
Estas plantas são locais de desova, reprodução e abrigo de várias espécies.	O capim agulha promove um local para a desova de peixes (BEZERRA JUNIOR; DIAZ; NEUMANN-LEITÃO, 2011). As angiospermas marinhas são viveiros para animais na fase juvenil (DUARTE; BANDEIRA; ROMEIRAS, 2012; MACREADIE et al., 2018; PEREIRA; PEREIRA; REZENDE, 2010; SCHWAMBORN, 2004).
É comum encontrar os peixes, tais como o agulha, a biquara, o budião, o saramunete, etc.	As angiospermas marinhas formam um importante local para invertebrados e peixes com importância ecológica e econômica (REYNOLDS et al., 2019). Os peixes agulha, sapuruna, ariacó, biquara, saramunete e budião foram os mais frequentes nos prados do capim agulha da Praia de

	Forno da Cal/Itamaracá (SCHWAMBORN, 2004). 25 espécies de peixes foram registradas associadas às angiospermas marinhas no estuário do Rio Formoso em Pernambuco (PEREIRA; PEREIRA; REZENDE, 2010).
Estas plantas clareiam e oxigenam a água e previnem a erosão.	Os prados são habitados por diversas espécies, combatem a erosão, estocam CO ₂ e, devido à fotossíntese, liberam na água o O ₂ da fotossíntese por difusão (FELISBERTO et al., 2017). As angiospermas marinhas e as macroalgas promovem a oxigenação da água, auxiliam na ciclagem de nutrientes e estabilizam o fundo (MACREADIE et al., 2018). As angiospermas marinhas promovem a oxigenação da água e do fundo, clareiam a água, combatem a erosão e atuam na ciclagem de nutrientes (HOLMER et al., 2007; REYNOLDS et al., 2019).

CONCLUSÕES

Os moradores da Ilha de Itamaracá possuem conhecimentos sobre os serviços ecossistêmicos promovidos pelas plantas marinhas na região. Estes moradores perceberam diminuições ocorridas nos prados e suas consequências e efeitos na região nos últimos tempos.

Com base nas respostas obtidas, verificou-se que as angiospermas marinhas promoviam na região diversos benefícios para a população, desde o fornecimento de um local para a pesca até a proteção costeira. Entre as alterações observadas na região, a diminuição das áreas dos prados foi bastante percebida, o que ocasionou uma diminuição da fauna presente na região, principalmente de recursos pesqueiros.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pela concessão de bolsa de estudo (Mestrado). À Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) pela autorização para realização da pesquisa na APA de Santa Cruz (Carta UGUC Nº 49/2018 e Nota Técnica APA DE SANTA CRUZ/UGUC/DRFB/CPRH Nº10/2018). À Secretaria de Meio Ambiente, Pesca e Aquicultura da Ilha de Itamaracá pela carta de Anuência. Ao Comitê de Ética em pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) pela autorização concedida (CAAE: 91172518.0.0000.5208). Aos moradores da Ilha de Itamaracá pela recepção e respostas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. L. M.; MANSO, V. A. V. Sedimentologia da plataforma interna adjacente a Ilha de Itamaracá-PE. **Estudos Geológicos**, Recife, v. 21, n. 1, p. 135-152, 2011.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência - filosofia e prática da pesquisa**. 2ª ed. Cengage Learning: São Paulo. 2012. 240 p.

BARBOSA, C. S.; ARAÚJO, K. C.; ANTUNES, L.; FAVRE, T.; PIERI, O. S. Spatial distribution of schistosomiasis foci on Itamaracá Island, Pernambuco, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 99, supl. 1, p. 79-83, 2004.

BARBOSA, C. S.; BARBOSA, V. S.; NASCIMENTO, W. C.; PIERI, O. S.; ARAÚJO, K. C. G. M. Study of the snail intermediate hosts for *Schistosoma mansoni* on Itamaracá Island in northeast Brazil: spatial displacement of *Biomphalaria glabrata* by *Biomphalaria straminea*. **Geospatial Health**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 345-351, 2014.

BARBOSA, C. S.; PIERI, O. S.; SILVA, C. B.; BARBOSA, F. C. Ecoepidemiologia da esquistossomose urbana na ilha de Itamaracá, Estado de Pernambuco. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 337-341, 2000.

BERNARDO, B. S.; CORDEIRO, T. L.; FRIERICH, S. P.; PELEGRIN, C. M. G.; BERVIAN, P. V. Relato de experiência no Ensino Médio: A importância das algas no ensino de Ciências e Biologia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2017, Santo Ângelo. **Anais [...]** Santo Ângelo: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, 2017.

BEZERRA JUNIOR, J. L.; DIAZ, X. G.; NEUMANN-LEITÃO, S. Diversidade de larvas de peixes das áreas internas e externas do porto de Suape (Pernambuco-Brazil). **Tropical Oceanography**, Recife, v. 39, n.1, p. 1-13, 2011.

BORGES, J. C. G.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G.; LIMA, A. M. A. Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. em peixes-boi marinhos (*Trichechus manatus*) e funcionários envolvidos no manejo da espécie. **Estudos de Biologia**, [s. l.], v. 29, n. 66, p. 33-41, 2007.

BORGES, J. C. G.; ARAÚJO, P. G.; ANZOLIN, D. G.; MIRANDA, G. E. C. Identificação de itens alimentares constituintes da dieta dos peixes-boi marinhos (*Trichechus manatus*) na região Nordeste do Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 77-81, 2008.

CHOPIN, T.; SAWHNEY, M. Seaweeds and their Mariculture. In: STEELE, J. H.; THORPE, S. A.; TUREKIAN, K. K. (ed.). **The Encyclopedia of Ocean Sciences**. 2ª ed. Oxford: Academic Press, 2009. p. 317-326.

COPERTINO, M. S.; CREED, J. C.; LANARI, M. O.; MAGALHÃES, K.; BARROS, K.; LANA, P. C.; SORDO, L.; HORTA, P. A. Seagrass and Submerged Aquatic Vegetation (VAS) Habitats off the Coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 64, n. spe2, p. 53-80, 2016.

CPRH - AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE. **APA de Santa Cruz**. 2019. Disponível em:

http://www.cprh.pe.gov.br/unidades_conservacao/Apa_de_Santa_Cruz/41157%3B53681%3B2243%3B0%3B0.asp. Acesso em: 01 de jun. de 2019

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Diagnóstico do município de Ilha de Itamaracá, estado de Pernambuco**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 10 p.

CREED, J. C. The seagrasses of South America: Brazil, Argentina and Chile. In: GREEN, E. P.; SHORT F. T. (ed.). **World Atlas of Seagrasses**. Berkeley: University of California Press. 2003. p. 243-250.

CULLEN-UNSWORTH, L. C.; UNSWORTH, R. K. F. Strategies to enhance the resilience of the world's seagrass meadows. **Journal of Applied Ecology**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 967-972, 2016.

CUNHA, D. M. A.; CUNHA, A. G.; MOTA-SOBRINHO, M. A.; DANIELSKI, L.; CALADO, S. C. S. Solid waste and contaminating agents on the northern coastal beaches of Pernambuco. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 42, n. 2, p. 177-186, 2014.

DEMERS, M. C. A.; KNOTT, N. A.; DAVIS, A. R. Under the radar: Sessile epifaunal invertebrates in the seagrass *Posidonia australis*. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Cambridge, v. 96, n. 2, p. 363-377, 2016.

DO, V. T.; BLANCHET, H.; MONTAUDOUIN, X.; LAVESQUE, N. Limited consequences of seagrass decline on benthic macrofauna and associated biotic indicators. **Estuaries and coasts**, Port Republic, v. 36, n. 4, p. 795-807, 2013.

DONATELLI, C.; GANJU, N. K.; KALRA, T. S.; FAGHERAZZI, S.; LEONARDI, N. Changes in hydrodynamics and wave energy as a result of seagrass decline along the shoreline of a microtidal back-barrier estuary. **Advances in Water Resources**, Southampton, v. 128, p. 183-192, 2019.

DUARTE, C. M.; DENNISON, W. C.; ORTH, R. J.; CARRUTHERS, T. J. The charisma of coastal ecosystems: addressing the imbalance. **Estuaries and Coasts**, Port Republic, v. 31, n. 2, p. 233-238, 2008.

DUARTE, M. C.; BANDEIRA, S.; ROMEIRAS, M. M. Systematics and ecology of a new species of seagrass (*Thalassodendron*, Cymodoceaceae) from southeast African coasts. **Novon**, San Luis, v. 22, n. 1, p. 16-24, 2012.

DUFFY, J. E.; BENEDETTI-CECCHI, L.; TRINANES, J.; MULLER-KARGER, F. E.; AMBO-RAPPE, R.; BOSTRÖM, C.; BUSCHMANN, A. H.; BYRNES, J.; COLES, R. G.; CREED, J.; CULLEN-UNSWORTH, L. C.; DIAZ-PULIDO, G.; DUARTE, C. M.; EDGAR, G. J.; FORTES, M.; GONI, G.; HU, C.; HUANG, X.; HURD, C. L.; JOHNSON, C.; KONAR, B.; KRAUSE-JENSEN, D.; KRUMHANS, K.; MACREADIE, P.; MARSH, H.; MCKENZIE, L. J.; MIESZKOWSKA, N.; MILOSLAVICH, P.; MONTES, E.; NAKAOKA, M.; NORDERHAUG, K. M.; NORLUND, L. M.; ORTH, R. J.; PRATHEP, A.; PUTMAN, N. F.; SAMPER-VILLARREAL, J.; SERRAO, E. A.; SHORT, F.; PINTO, I. S.; STEINBERG, P.; STUART-SMITH, R.; UNSWORTH, R. K. F.; VAN KEULEN, M.; VAN TUSSENBROEK, B. I.; WANG, M.; WAYCOTT, M.; WEATHERDON, L. V.; WERNBERG, T.; YAAKUB, S. M. Toward a Coordinated Global Observing System for Seagrasses and Marine Macroalgae. **Frontiers in Marine Science**, [s. l.], v. 6, p. 317, 2019.

EKLÖF, J. S.; LA TORRE-CASTRO, M.; GULLSTRÖM, M.; UKU, J.; MUTHIGA, N.; LYIMO, T.; BANDEIRA, S. O. Sea urchin overgrazing of seagrasses: a review of current knowledge on causes, consequences, and management. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 79, n. 4, p. 569-580, 2008.

EVANS, S. M.; GRIFFIN, K. J.; BLICK, R. A. J.; POORE, A. G. B.; VERGÉS, A. Seagrass on the brink: Decline of threatened seagrass *Posidonia australis* continues following protection. **PloS ONE**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. e0190370, 2018.

FARIAS, G. B.; CASTILHO, C. J. M. Observação de aves e ecoturismo em Itamaracá (PE): Instrumentos para o desenvolvimento sustentável. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia v. 18, n. 35, p. 35-53, 2006.

FELISBERTO, P.; RODRÍGUEZ, O. C.; SILVA, J. P.; JESUS, S.; FERREIRA, H. Q.; FERREIRA, P. P.; CUNHA, M. E.; LOS SANTOS, C. B.; OLIVÉ, I.; SANTOS, R. Monitoring bubble production in a seagrass meadow using a source of opportunity. **Proceedings of Meetings on Acoustics**, [s. l.], v. 30, p. 005002, 2017.

FLOOR, J. R.; VAN KOPPEN, C. S. A. K.; VAN TATENHOVE, J. P.M. Science, uncertainty and changing storylines in nature restoration: The case of seagrass restoration in the Dutch Wadden Sea. **Ocean & Coastal Management**, [s. l.], v. 157, p. 227–236, 2018.

FOPPEL, E. F. C. **Ecologia do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) e seu relacionamento com as comunidades humanas no litoral sul do Estado de Sergipe**: avaliação para reintroduções de novos espécimes. 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

FORTES, M. D.; OOI, J. L. S.; TAN, Y. M.; PRATHEP, A.; BUJANG, J. S.; YAAKUB, S. M. Seagrass in Southeast Asia: a review of status and knowledge gaps, and a road map for conservation. **Botanica marina**, Hamburgo, v. 61, n. 3, p. 269-288, 2018.

GARMENDIA, J. M.; VALLE, M.; BORJA, A.; CHUST, G.; LEE, D. J.; RODRÍGUEZ, J. G., FRANCO, J. Effect of trampling and digging from shellfishing on *Zostera noltei* (Zosteraceae) intertidal seagrass beds. **Scientia Marina**, [s. l.], v. 81, n. 1, p. 121-128, 2017.

GARROTE-MORENO, A.; FERNÁNDEZ-TORQUEMADA, Y.; SÁNCHEZ-LIZASO, J. L. Salinity fluctuation of the brine discharge affects growth and survival of the seagrass *Cymodocea nodosa*. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 81, n. 1, p. 61–68, 2014.

GITHAIGA, M. N.; FROUWS, A. M.; KAIRO, J. G.; HUXHAM, M. Seagrass carbon is vulnerable to loss from bioturbating fauna following removal of vegetation. **Frontiers in Ecology and Evolution**, [s. l.], v. 7, 2019.

GOMES, F. F. A.; VERGARA-PARENTE, J. E.; FERRARI, S. F. Behaviour patterns in captive manatees (*Trichechus manatus manatus*) at Itamaracá Island, Brazil. **Aquatic Mammals**, [s. l.], v. 34, n. 3, p. 269-276, 2008.

- GONCIARZ, M.; WIKTOR, J.; TATAREK, A.; WĘGLEŃSKI, P.; STANKOVIĆ, A. Genetic characteristics of three Baltic *Zostera marina* populations. **Oceanologia**, [s. l.], v. 56, n. 3, p. 549-564, 2014.
- GONZÁLEZ, A. R.; GUERRA-GARCÍA, J. M.; MAESTRE, M. J.; RUIZ-TABARES, A.; ESPINOSA, F.; GORDILLO, I.; SÁNCHEZ-MOYANO, J. E.; GARCÍA-GÓMEZ, J. C. Community structure of caprellids (Crustacea: Amphipoda: Caprellidae) on seagrasses from southern Spain. **Helgoland Marine Research**, Berlim, v. 62, n. 3, p. 189-199, 2008.
- GUIMARÃES, A. L. M.; LIMA I. S.; AMARAL, C. B.; MAGALHÃES, K. M. Angiomar, conservando o ecossistema, protegendo o Peixe-boi. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 18., 2018, Recife. **Anais [...]** Recife, 2018.
- HEARNE, E. L.; JOHNSON, R. A.; GULICK, A. G.; CANDELMO, A.; BOLTEN, A. B.; BJORNDAAL, K. A. Effects of green turtle grazing on seagrass and macroalgae diversity vary spatially among seagrass meadows. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 152, p. 10-15, 2019.
- HIDAYAH, N.; TAHIRIN, S. A.; FAIROZ, M.; ROZAIMI, M. Carbon stock and $\delta^{13}\text{C}$ data of sediment samples collected from a tropical seagrass meadow in Malaysia. **Plant Science Today**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 132-136, 2019.
- HOGARTH, P. J. **The Biology of Mangroves and Seagrasses**. 3ª ed. Nova Iorque: Oxford University Press. 2015. 289 p.
- HOLMER, M.; MARBA, N.; DIAZ-ALMELA, E.; DUARTE, C. M.; TSAPAKIS, M.; DANOVARO, R. Sedimentation of organic matter from fish farms in oligotrophic Mediterranean assessed through bulk and stable isotope ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) analyses. **Aquaculture**, Amsterdã, v. 262, n. 2-4, p. 268-280, 2007.
- HUGHES, A. R.; WILLIAMS, S. L.; DUARTE, C. M.; HECK, K. L.; WAYCOTT, M. Associations of concern: declining seagrasses and threatened dependent species. **Frontiers in Ecology and the Environment**, [s. l.], v. 7, n. 5, p. 242-246, 2009.
- HUSODO, T.; PALABBI, S. D.; ABDOELLAH, O. S.; NURZAMAN, M.; FITRIANI, N.; PARTASASMITA, R. Seagrass diversity and carbon sequestration: Case study on Pari Island, Jakarta Bay, Indonesia. **Biodiversitas**, [s. l.], v. 18, n. 4, p. 1596-1601, 2017.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Ilha de Itamaracá**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ilha-de-itamaraca/panorama>. Acesso em: 01 de jun. de 2019.
- KLETOU, D.; KLEITOU, P.; SAVVA, I.; ATTRILL, M. J.; ANTONIOU, C.; HALL-SPENCER, J. M. Seagrass recovery after fish farm relocation in the eastern Mediterranean. **Marine environmental research**, Barking, v. 140, p. 221-233, 2018.
- LARANJEIRA, L. C.; BARROS, K. V. S.; BOTTER-CARVALHO, M. L.; MAGALHÃES, K. M. Efeito das perdas de cobertura de prados de angiospermas marinhas sobre a macrofauna bentônica. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 51, n. 2, p. 44-56, 2018.

LEITÃO, S. S.; BARBOSA, J. M.; CARRARO, F. G. P. Caracterização dos impactos ambientais na Ilha de Itamaracá, Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 2, n. 2, p. 101-111. 2007.

LIMA, I. S. MAGALHÃES, K. M.; PITANGA, M. E.; ARAÚJO, D.; BORGES, J. C. G. O que dá na rede do capim agulha?. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 16., 2016, Recife. **Anais [...]** Recife, 2016.

LIRA, A. K. F.; TEIXEIRA, S. F. Ictiofauna da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. **Iheringia Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 98, n.4, p.475-780, 2008.

LOS SANTOS, C. B.; KRAUSE-JENSEN, D.; ALCOVERRO, T.; MARBÀ, N.; DUARTE, C. M.; VAN KATWIJK, M. M.; PÉREZ, M.; ROMERO, J.; SÁNCHEZ-LIZASO, J. L.; ROCA, G.; JANKOWSKA, E.; PÉREZ-LLORENS, J. L.; FOURNIER, J.; MONTEFALCONE, M.; PERGENT, G.; RUIZ, J. M.; CABAÇO, S.; COOK, K.; WILKES, R. J.; MOY, E. F.; TRAYTER, G. M. R.; ARAÑÓ, X. S.; DE JONG, D. J.; FERNÁNDEZ-TORQUEMADA, Y.; AUBY, I.; VERGARA, J. J.; SANTOS, R. Recent trend reversal for declining European seagrass meadows. **Nature Communications**, Nova Iorque, v. 10, p. 2019.

MACHRIZAL, R.; KHAIRUL, K.; CHASTANTI, I.; SARI, N. F.; RITONGA, N.; SEPRIANI, Y. A study on the density and the cover of seagrass species along the West Coast of Natal. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, [s. l.], v. 348, n. 1, p. 012004, 2019.

MACREADIE, P. I.; JARVIS, J.; TREVATHAN-TACKETT, S. M.; BELLGROVE, A. Seagrasses and Macroalgae: Importance, Vulnerability and Impacts. In: PHILLIPS, B. F.; PÉREZ-RAMÍREZ, M. (ed.). **Climate change impacts on fisheries and aquaculture: a global analysis**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018, p. 729-770.

MAGALHÃES, K. M. **Requisitos essenciais para o crescimento e produtividade da angiosperma marinha *Halodule wrightii* no litoral de Pernambuco**. 2004. 146 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.

MAGALHÃES, K. M.; ALVES, M. C. Fanerógamas marinhas do litoral de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (org.). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Massangana, 2002, v. 1., p. 173-182.

MARBÀ, N.; DÍAZ-ALMELA, E.; DUARTE, C. M. Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) loss between 1842 and 2009. **Biological Conservation**, Essex, v. 176, p. 183–190, 2014.

MARQUES, J. G. **Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no baixo São Francisco**. São Paulo: NUPAUB-USP, 1995. 304p.

MARQUES, S. M.; AMÉRICO-PINHEIRO, J. H. P. Algas como bioindicadores da qualidade da água. **Revista Científica ANAP Brasil**, [s. l.], v. 10, n. 19, p. 76-88, 2017.

MATERATSKI, P.; VAFEIADOU, A. M.; MOENS, T.; ADÃO, H. Structural and Functional Composition of Benthic Nematode Assemblages During a Natural Recovery Process of *Zostera noltii* Seagrass Beds. **Estuaries and Coasts**, Port Republic, v. 39, n. 5, p. 1478–1490, 2016.

MATHESON, F. E.; REED, J.; DOS SANTOS, V. M.; MACKAY, G.; CUMMINGS, V. J. Seagrass rehabilitation: successful transplants and evaluation of methods at different spatial scales. **New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research**, Wellington, v. 51, n. 1, p. 96–109, 2016.

MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, n. 6, p. 45-51, 2005.

NADIARTI; RIANI, E; DJUWITA, I.; BUDIHARSONO, S.; PURBAYANTO, A.; ASMUS, H. Challenging for seagrass management in Indonesia. **Journal of Coastal Development**, [s. l.], v. 15, n. 3, p. 234-242, 2012.

NAKASHITA, S.; NAKAMOTO, K.; KOSHIKAWA, Y.; KIM, K. H.; HIBINO, T. Evaluation of Granulated Coal Ash as Artificial Seabed for Eelgrass. **Journal of Coastal Research**, Coconut Creek, v. 79, n. sp1, p. 40-44, 2017.

OLIVEIRA, B. M. C.; CASTILHO, C. J. M.; EL-DEIR, S. G. Por uma gestão ambiental integrada na mariscagem pernambucana. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, Recife, v. 5, n. 1, p. 160-183, 2016.

ONDIVIELA, B; LOSADA, I. J.; LARA, J. L.; MAZA, M.; GALVÁN, C.; BOUMA, T. J.; VAN BELZEN, J. The role of seagrasses in coastal protection in a changing climate. **Coastal Engineering**, Amsterdã, v. 87, p. 158-168, 2014.

ORTH, R. J.; CARRUTHERS, T. J. B.; DENNISON, W. C.; DUARTE, C. M.; FOURQUIREAN, J. W.; HECK, K. L.; HUGHES, A. R.; KENDRICK, G. A.; KENWORTHY, W. G.; OLYARNIK, S.; SHORT, F. T.; WAYCOTT, M.; WILLIAMS, S. L. A Global Crisis for Seagrass Ecosystems. **BioScience**, Washington v. 56, n. 12, p. 987–996, 2006.

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**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 3, p. 617-628, 2010.

PERNAMBUCO. Decreto nº 32.488, de 17 de outubro de 2008. Declara como Área de Proteção Ambiental – APA a região que compreende os Municípios de Itamaracá e Itapissuma e parte do Município de Goiana, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**: Poder Executivo, Recife, PE, Ano LXXXV, n. 200 p.11, 18 out. 2008.

PINHEIRO, L.; LANA, P. C.; ANDRIGUETTO FILHO, J. M.; HANAZAKI, N. A pesca do arrastão de praia no litoral do Paraná: Reflexões sobre o método etnoecológico. In: ARAÚJO, T. A. S.; ALBUQUERQUE, U. P. (org.). **Encontros e desencontros na pesquisa**

etnobiológica e etnoecológica: os desafios do trabalho em campo. 1ª ed. Recife: NUPEEA, 2009. p. 135-151.

PITANGA, M. E.; FLORES-MONTES, M. J.; MAGALHÃES, K. M.; REIS, T. N. V. 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**, Rio de Janeiro, v. 84, n. 1, p. 35-42, 2012.

REED, B. J.; HOVEL, K. A. Seagrass habitat disturbance: how loss and fragmentation of eelgrass *Zostera marina* influences epifaunal abundance and diversity. **Marine Ecology Progress Series**, Amelingham, v. 326, p. 133-143, 2006.

REIS, T. N. V. **Estimativa de abundância da angiosperma marinha *Halodule wrightii* Ascherson, em prados do Estado de Pernambuco, Brasil.** 2007. 75 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

REVIERS, B. Natureza e posição das “algas” na árvore filogenética do mundo vivo. In: FRANCESCHINI, I. M.; BURLIGA, A. L.; REVIERS, B.; PRADO, J. F.; REZIG, S. H. (org.). **Algas: Uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica.** 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 19-58.

REYNOLDS, L. K.; TILING, K. A.; DIGIANTONIO, G. B.; ENCOMIO, V. G.; MORRIS, L. J. Genetic diversity of *Halodule wrightii* is resistant to large scale dieback: a case study from the Indian River Lagoon. **Conservation Genetics**, [s. l.], p. 1-9, 2019.

ROZAIMI, M.; ARINA, N.; ZAINEE, N. F. A.; RAYNUSHA, C.; HIDAYAH, N. An uncommon intertidal record of *Halophila decipiens* Ostenfeld in the vicinity of mangroves. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 160, p. 103168, 2020.

SANTOS, A. C. L.; BITTENCOURT, C. F.; ARAÚJO FILHO, R. J. P.; OLIVEIRA, P. G. V. Caracterização da pesca e perfil socioeconômico do pescador que atua sobre as pontes do Recife, PE. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 291-298, 2014.

SANTOS, L. M. L.; CAMPOS, F. L. Macroalgas no Ensino de Ciências: Uma Abordagem Teórico-Prática em Escola Pública do Ensino Fundamental na Cidade de Parnaíba, Piauí. **Espacios**, [s. l.], v. 37, n. 23, 2016.

SCHWAMBORN, S. H. L. **Dinâmica e organização trófica de assembléias de peixes associadas aos prados de capim marinho (*Halodule wrightii*) de Itamaracá, Pernambuco.** 2004. 315 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

SHERWOOD, E. T.; GREENING, H. S.; JOHANSSON, J. R.; KAUFMAN, K.; RAULERSON, G. E. Documenting Seagrass Recovery since the 1980's and Reviewing the Benefits. **Southeastern Geographer**, [s. l.], v. 57, n. 3, p. 294-319, 2017.

SHIELDS, E. C.; PARRISH, D.; MOORE, K. Short-Term Temperature Stress Results in Seagrass Community Shift in a Temperate Estuary. **Estuaries and Coasts**, Port Republic, p. 1-10, 2019.

SHORT, F. T.; COLES, R.; FORTES, M. D.; VICTOR, S.; SALIK, M.; ISNAIN, I.; ANDREW, J.; SENO, A. Monitoring in the Western Pacific region shows evidence of seagrass decline in line with global trends. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 83, n. 2, p. 408-416, 2014.

SHORT, F. T.; KOCH, E. W.; CREED, J. C.; MAGALHÃES, K. M.; FERNANDEZ, E.; GAECKLE, J. L. SeagrassNet monitoring across the Americas: case studies of seagrass decline. **Marine Ecology**, Berlim, v. 27, n.4, p.277-289, 2006.

SHORT, F. T.; POLIDORO, B.; LIVINGSTONE, S. R.; CARPENTER, K. E.; BANDEIRA, S.; BUJANG, J. S.; CALUMPONG, H. P.; CARRUTHERS, T. J. B.; COLES, R. G.; DENNISON, W. C.; ERFTEMEIJER, P. L. A.; FORTES, M. D.; FREEMAN, A. S.; JAGTAP, T. G.; KAMAL, A. H. M.; KENDRICK, G. A.; KENWORTHY, W. J.; NAFIE, Y. A.; NASUTION, I. M.; ORTH, R. J.; PRATHEP, A.; SANCIANGCO, J. C.; VAN TUSSENBROEK, B.; VERGARA, S. G.; WAYCOTT, M.; ZIEMAN, J. C. Extinction risk assessment of the world's seagrass species. **Biological Conservation**, Essex, v. 144, n. 7, p. 1961-1971, 2011.

SILVA, N. P.; COSTA, F. N.; SILVA, M. F. S.; MAYO, S. J.; ANDRADE, I. M. Seagrasses of Piauí, Brazil: A floristic treatment. **Feddes Repertorium**, Berlim, v. 129, n. 1, p. 43-50, 2018.

SINCLAIR, E. A.; VERDUIN, J.; KRAUSS, S. L.; HARDINGE, J.; ANTHONY, J.; KENDRICK, G. A. A genetic assessment of a successful seagrass meadow (*Posidonia australis*) restoration trial. **Ecological Management & Restoration**, Carlton, v. 14, n. 1, p. 68-71, 2013.

SINGH, S. Importance of seagrasses: A review for Fiji Islands. **International Journal of Conservation Science**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 587-602, 2019.

TANNER, J. E. Restoration of the Seagrass *Amphibolis antarctica* — Temporal Variability and Long-Term Success. **Estuaries and Coasts**, Port Republic, v. 38, n. 2, p. 668-678, 2015.

TORRES, D. F.; OLIVEIRA, E. S. Percepção ambiental: instrumento para educação ambiental em unidades de conservação. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 21, p. 227-235, 2008.

TRINDADE, A. V. M.; SOUZA, M. A. B. M.; MELO, P. F.; PEREIRA JÚNIOR, R. L.; SÔNIA-SILVA, G. Diversidade e reconhecimento das macroalgas bentônicas localizadas na Praia dos Carneiros - Tamandaré (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, [s. l.], v. 4, n.1, p. 155-164, 2018.

TUYA, F.; RIBEIRO-LEITE, L.; ARTO-CUESTA, N.; COCA, J.; HAROUN, R.; ESPINO, F. Decadal changes in the structure of *Cymodocea nodosa* seagrass meadows: Natural vs. human influences. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 137, p. 41-49, 2014.

UHRIN, A. V.; HOLMQUIST, J. G. Effects of propeller scarring on macrofaunal use of the seagrass *Thalassia testudinum*. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 250, p. 61-70, 2003.

UNSWORTH, R. K. F.; NORDLUND, L. M.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. Seagrass meadows support global fisheries production. **Conservation Letters**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. e12566, 2019.

VAN KEULEN, M.; NORDLUND, L. M.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. Towards recognition of seagrasses, and their sustainable management. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 134, p. 1-4, 2018.

VASCONCELOS-FILHO, A. L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; OLIVEIRA, A. M. E.; PORTO-NETO, F. F. Hábitos alimentares de consumidores primários da ictiofauna do sistema estuarino de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 4, n. 1, p. 21-31, 2009.

VERDUIN, J. J.; PALING, E. I.; VAN KEULEN, M.; RIVERS, L. E. Recovery of Donor Meadows of *Posidonia sinuosa* and *Posidonia australis* Contributes to Sustainable Seagrass Transplantation. **International Journal of Ecology**, [s. l.], v. 2012, 2012.

VO, S. T.; PERNETTA, J. C.; PATERSON, C. J. Status and trends in coastal habitats of the South China Sea. **Ocean & Coastal Management**, [s. l.], v. 85, p. 153-163, 2013.

WAYCOTT, M.; DUARTE, C. M.; CARRUTHERS, T. J. B.; ORTH, R. J.; DENNISON, W. C.; OLYARNIK, S.; CALLADINE, A.; FOURQUIREAN, J. W.; HECK, K. L.; HUGHES, A. R.; KENDRICK, G. A.; KENWORTHY, W. J.; SHORT, F. T.; WILLIAMS, S. L. Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 106, n. 30, p. 12377-12381, 2009.

WILLIAMS, J. A.; HOLT, G. J.; ROBILLARD, M. M. R.; HOLT, S. A.; HENSGEN, G.; STUNZ, G. W. Seagrass fragmentation impacts recruitment dynamics of estuarine-dependent fish. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 479, p. 97-105, 2016.

YAAKUB, S. M.; LIM, R. L. F.; LIM, W. L.; TODD, P. A. The diversity and distribution of Seagrass in Singapore. **Nature in Singapore**, [s. l.], v. 6, p. 105-111, 2013.

ZARATE-BARRERA, T. G.; MALDONADO, J. H. Valuing blue carbon: carbon sequestration benefits provided by the marine protected areas in Colombia. **PloS ONE**, [s. l.], v. 10, n. 5, 2015.

6 CONCLUSÃO

Os prados investigados apresentam uma malacofauna, representada pelas classes Gastropoda e Bivalvia, apresentou uma diversidade muito baixa ou baixa. O gastrópode *Vitta virginea* foi uma espécie constante em ambas as partes do substrato.

A partir da caracterização das ameaças existentes nos prados de angiospermas marinhas na costa de Pernambuco pode-se constatar diversos tipos de pressões antrópicas e naturais. Entre as ameaças mais evidentes estão o pisoteio, a ancoragem de embarcações e a coleta de animais, ocorrentes nos três pontos observados.

De acordo com os moradores, na Ilha de Itamaracá, as angiospermas marinhas eram responsáveis por diversos serviços e apresentava uma fauna associada representada por diversos grupos. A diminuição das áreas, causadas pela retirada das plantas, afetou os animais associados.

REFERÊNCIAS

- ABADIE, A.; LEJEUNE, P.; PERGENT, G.; GOBERT, S. From mechanical to chemical impact of anchoring in seagrasses: The premises of anthropogenic patch generation in *Posidonia oceanica* meadows. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 109, n. 1, p. 61-71, 2016.
- ABBOTT, R. T.; DANCE, S. P. **Compendium of Seashells: A Full-Color Guide to More than 4200 of the World's Marine Shells**. 8ª ed. USA: Odyssey Publishing, 2000. 411p.
- ABREU, F. L.; VASCONCELOS, F. P.; ALBUQUERQUE, M. F. C. A Diversidade no Uso e Ocupação da Zona Costeira do Brasil: A Sustentabilidade como Necessidade. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 11, n. 5, p. 8-16, 2017.
- ABSHER, T. M.; FERREIRA JUNIOR, A. L.; CHRISTO, S. M. **Conchas de Moluscos Marinhos do Paraná**. Rio de Janeiro: Publiki, 2015. 20p.
- ABU HENA, M. K.; MISRI, K.; SIDIK, B. J.; HISHAMUDDIN, O.; HIDIR, H. A preliminary study of the biological aspects of an intertidal seagrass *Thalassia hemprichii* (Ehrenberg) Ascherson in Port Dickson, Malaysia. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, [s. l.], v. 7, n. 10, p. 1801-1807, 2004.
- ALEXANDRE, A.; SANTOS, R.; SERRÃO, E. Effects of clam harvesting on sexual reproduction of the seagrass *Zostera noltii*. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 298, p. 115-122, 2005.
- ALLER, E. A.; EKLÖF, J. S.; GULLSTRÖM, M.; KLOIBER, U.; LINDERHOLM, H. W.; NORDLUND, L. M. Temporal variability of a protected multispecific tropical seagrass meadow in response to environmental change. **Environmental Monitoring and Assessment**, Dordrecht, v. 191, n. 12, p. 774, 2019.
- ALMEIDA, I. C. S. **Gastrópodes associados ao fital de três macroalgas marinhas com diferentes graus de complexidade estrutural**. 2011. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.
- ALMEIDA, S. M. **Malacofauna associada ao fital de *Sargassum* spp no Pontal do Cupe, Ipojuca, PE**. 2007. 82 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
- ALMEIDA, T. L. M.; MANSO, V. A. V. Sedimentologia da plataforma interna adjacente a Ilha de Itamaracá-PE. **Estudos Geológicos**, Recife, v. 21, n. 1, p. 135-152, 2011.
- ALVES, L. H. B. **Tendências temporais e espaciais da balneabilidade das praias do município de Goiana**. 2016. 59 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

ALVES, M. S. **Estrutura da macroepifauna vágil no ecossistema *Halodule wrightii* da Ilha de Itamaracá, Pernambuco - Brasil**. 2000a. 133 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000a.

ALVES, M. S. Fauna associada aos prados de *Halodule wrightii* Aschers. In: BARROS, H. M.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACEDO, S. J.; LIMA, T. (ed.). **Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**. Recife: ED. Universitária da UFPE. 2000b. p. 75-87.

ALVES, M. S. **Macrofauna do fital *Halodule wrightii* Ascherson, (Angiospermae, Potamogetonaceae) da praia de Jaguaribe, Ilha de Itamaracá - PE, Brasil**. 1991. 316 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1991.

ALVES, M. S.; ARAÚJO, M. J. G. Moluscos Associados ao fital *Halodule wrightii* Aschers na Ilha de Itamaracá, PE. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da UFPE**, Recife, v. 27, n.1, p. 91-99. 1999.

AMORIM, J. L.; SANTOS, G. V. Prevenção e Controle da Poluição por Óleo no Terminal Marítimo Norte Capixaba. **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 40-58, 2019.

APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima. **Monitoramento Pluviométrico**. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php?posto_id=510>. Acesso em: 20. dez. 2019.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência - filosofia e prática da pesquisa**. 2ª ed. Cengage Learning: São Paulo. 2012. 240 p.

ARAUJO, C. P.; LUNA, A. O. Goiana: cidade das oportunidades? A produção do espaço urbano resultante da implantação do polo industrial de desenvolvimento norte. **Oculum Ensaio**, Campinas, v. 14, n.3, p. 577-594, 2017.

ARAUJO, I. M. M.; OLIVEIRA, A. G. R. C. Relações de produção, trabalho, ambiente e saúde em complexo automotivo multinacional em Pernambuco. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, 2019.

ARAUJO, M. C. B.; COSTA, M. F. Praias Urbanas: o que há de errado com elas?. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v. 11, n. 5, p. 51-58, 2016.

ARAUJO, M. S. L. C.; TENÓRIO, D. O.; CASTIGLIONI, D. S. Diversidade e distribuição dos Crustacea Brachyura dos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, litoral Sul de Pernambuco, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v. 14, n. 3, p. 483-499, 2014.

ASSIS, D. R. S. **Urbanização no entorno de lagoa costeira em espaço metropolitano**. 2013. 121 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

ATAIDE, M. B.; VENEKEY, V.; ROSA FILHO, J. S.; SANTOS, P. J. P. Sandy reefs of *Sabellaria wilsoni* (Polychaeta: Sabellariidae) as ecosystem engineers for meiofauna in the Amazon coastal region, Brazil. **Marine Biodiversity**, Heidelberg, v. 44, n. 3, p. 403-413, 2014.

AURELIANO, J. T. **Balneabilidade das praias de Pernambuco núcleo metropolitano**. 2000. 105 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.

BALL, D.; SOTO-BERELOV, M.; YOUNG, P. Historical seagrass mapping in Port Phillip Bay, Australia. **Journal of Coastal Conservation**, Dordrecht, v. 18, n. 3, p. 257-272, 2014.

BANDEIRA, D.; ROSA FILHO, J. S.; SANTANA, D. Macrofauna bentônica associada a prados de *Halodule wrightii* no sistema recifal da praia de Suape (PE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 6., 2014, Itajaí. **Anais [...]** Itajaí: AOCEANO, 2014. p. 514-515.

BANU, J. R.; TAMILARASAN, K.; RANI, R. U.; GUNASEKARAN, M.; CHO, S. K.; AL-MUHTASEB, A. H.; KUMAR, G. Dispersion aided tenside disintegration of Seagrass *Syringodium isoetifolium*: Towards biomethanation, kinetics, energy exploration and evaluation. **Bioresource Technology**, [s. l.], v. 277, p. 62-67, 2019.

BAPTISTA NETO, J. A.; FONSECA, E. M. Variação sazonal, espacial e composicional de lixo ao longo das praias da margem oriental da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro) no período de 1999-2008. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v. 11, n. 1, p. 31-39, 2011.

BARBOSA, C. C. A.; SÁ, L. A. C. M.; PORTUGAL, J. L. Cartografia para o estudo da erosão costeira. **Estudos Geológicos**, Recife v. 21, n. 1, 2011.

BARBOSA, C. S.; ARAÚJO, K. C.; ANTUNES, L.; FAVRE, T; PIERI, O. S. Spatial distribution of schistosomiasis foci on Itamaracá Island, Pernambuco, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 99, supl. 1, p. 79-83, 2004.

BARBOSA, C. S.; BARBOSA, V. S.; NASCIMENTO, W. C.; PIERI, O. S.; ARAÚJO, K. C. G. M. Study of the snail intermediate hosts for *Schistosoma mansoni* on Itamaracá Island in northeast Brazil: spatial displacement of *Biomphalaria glabrata* by *Biomphalaria straminea*. **Geospatial Health**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 345-351, 2014.

BARBOSA, C. S.; PIERI, O. S; SILVA, C. B.; BARBOSA, F. C. Ecoepidemiologia da esquistossomose urbana na ilha de Itamaracá, Estado de Pernambuco. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 337-341, 2000.

BARBOZA, T. R.; FREITAS, R. R. Uma análise bibliométrica sobre os impactos do derramamento de petróleo na pesca marítima. **Research, Society and Development**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. e2281520, 2019.

BARRADAS, J. I.; AMARAL, F. D.; HERNÁNDEZ, M. I.; FLORES-MONTES, M. J.; STEINER, A. Q. Tourism impact on reef flats in Porto de Galinhas Beach, Pernambuco, Brazil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 45, n. 2, p. 81-88, 2012.

BARRETO, I. C. **Aspectos Populacionais de *Tellina lineata* Turton, 1819 (Bivalve-Trllinidae) da Região de Meso-litoral da Praia de Bom Jesus dos Pobres, Saubara-BA.** 2012. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharelado em Biologia) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2012.

BARROS, K. V. S. **Efeitos da variação sazonal sobre o ecossistema *Halodule wrightii* Ascherson e comunidades bentônicas associadas, na praia das Goiabeiras, Fortaleza-CE.** 2008. 153 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

BARROS, K. V. S. **Influências ambientais sobre o ecossistema *Halodule wrightii* na costa semiárida do Brasil.** 2013. 164 f. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

BARROS, K. V. S.; JARDIM, J.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Ecological observations on Polyplacophora in a *Halodule wrightii* Ascherson meadow and new records for Northeast and Brazilian coast. **Revista Nordestina de Zoologia**, Recife, v. 7, N. 1, p. 27-40, 2013.

BARROS, K. V. S.; ROCHA-BARREIRA, C. A.; MAGALHÃES, 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**, Porto Alegre, v. 68, n. 1, p. 163-178, 2013.

BARROS, K. V. S.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Caracterização da dinâmica espaço-temporal da macrofauna bentônica em um banco de *Halodule wrightii* Ascherson (Cymodoceaceae) por meio de estratificação. **Revista Nordestina de Zoologia**, Recife, v. 4, n. 1, p. 73-81, 2009/2010.

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**, Rio de Janeiro, v. 85, n.4, p. 1397-1410, 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. In: SNYDER, M. (ed.). **Aquatic Ecosystems: Influences, Interactions and Impact on the Environment**. Nova Jersey: Nova Science Publishers, 2016, p. 1-39.

BARROS, K. V. S.; SOUZA-FILHO, J. F.; PAIVA, R. J. C.; ARAÚJO-SILVA, C. L.; ALMEIDA, A. O.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Seasonal variation of the crustacean fauna in the belowground and aboveground strata in a *Halodule wrightii* meadow of northeastern Brazil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 107, p. e2017048, 2017.

BAX, N. J.; MILOSLAVICH, P.; MULLER-KARGER, F. E.; ALLAIN, V.; APPELTANS, W.; BATTEN, S. D.; BENEDETTI-CECCHI, L.; BUTTIGIEG, P. L.; CHIBA, S.; COSTA, D. P.; DUFFY, J. E.; DUNN, D. C.; JOHNSON, C. R.; KUDELA, R. M.; OBURA, D.; REBELO, L. M.; SHIN, Y. J.; SIMMONS, S. E.; TYACK, P. L. A response to scientific and societal needs for marine biological observations. **Frontiers in Marine Science**, [s. l.], v. 6, p. 395, 2019.

BERNARDO, B. S.; CORDEIRO, T. L.; FRIERICH, S. P.; PELEGRIN, C. M. G.; BERVIAN, P. V. Relato de experiência no Ensino Médio: A importância das algas no ensino de Ciências e Biologia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2017, Santo Ângelo. **Anais [...]** Santo Ângelo: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, 2017.

BERNINI, E.; REZENDE, C. E. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 491-502, 2004.

BEZERRA JUNIOR, J. L.; DIAZ, X. G.; NEUMANN-LEITÃO, S. Diversidade de larvas de peixes das áreas internas e externas do porto de Suape (Pernambuco-Brazil). **Tropical Oceanography**, Recife, v. 39, n.1, p. 1-13, 2011.

BEZERRA, M. G. **Malacofauna Associada ao Fital de *Halimeda opuntia* (Linnaeus) J.V. Lamouroux no Pontal do Cupe, Ipojuca PE, Brasil**. 2011. 64 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

BEZERRA, R. J.; BEZERRA, A. C. V. Desenvolvimento ou crescimento econômico? Os impactos das transformações recentes no município de Goiana, Pernambuco. **Revista de Geografia**, Recife, v. 35, n. 2, p. 180-207, 2018.

BIBER, P. D.; CHO, H. J. Shoalgrass in the Gulf of Mexico: A Mississippi Perspective. **Southeastern Geographer**, [s. l.], v. 57, n. 3, p. 203-206, 2017.

BITÉ, J. S.; CAMPBELL, S. J.; MCKENZIE, L. J.; COLES, R. G. Chlorophyll fluorescence measures of seagrasses *Halophila ovalis* and *Zostera capricorni* reveal differences in response to experimental shading. **Marine Biology**, Berlim, v. 152, n. 2, p. 405-414, 2007.

BOLOGNA, P. A. X.; SINNEMA, M. S. Restoration of Seagrass Habitat in New Jersey, United States. **Journal of Coastal Research**, West Palm Beach, v. 278, n. 1, p. 99–104, 2012.

BOMBASSARO JUNIOR, A. **Estimativa de biomassa de prados de capim-agulha a partir de imagem de satélite**. 2009. 52 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

BOOTH, D. M.; HECK JR, K. L. Effects of the American oyster *Crassostrea virginica* on growth rates of the seagrass *Halodule wrightii*. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 389, p. 117-126, 2009.

BORGES, J. C. G.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G.; LIMA, A. M. A. Ocorrência de *Cryptosporidium* spp. em peixes-boi marinhos (*Trichechus manatus*) e funcionários envolvidos no manejo da espécie. **Estudos de Biologia**, [s. l.], v. 29, n. 66, p. 33-41, 2007.

BORGES, J. C. G.; ARAÚJO, P. G.; ANZOLIN, D. G.; MIRANDA, G. E. C. Identificação de itens alimentares constituintes da dieta dos peixes-boi marinhos (*Trichechus manatus*) na região Nordeste do Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 77-81, 2008.

BOS, A. R.; BOUMA, T. J.; DE KORT, G. L.; VAN KATWIJK, M. M. Ecosystem engineering by annual intertidal seagrass beds: sediment accretion and modification. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 74, n. 1-2, p. 344-348. 2007.

BOTINI, A. F.; BARROS, C. A.; SOUZA, T. H.; BOTINI, N.; MOURA, N. A. Diversidade de peixes no Rio Mutum e Baía Marginal no Pantanal–Matogrossense através da coleta ativa. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 1297-2210, 2015.

BRANDANO, M.; TOMASSETTI, L.; MATEU-VICENS, G.; GAGLIANONE, G. The seagrass skeletal assemblage from modern to fossil and from tropical to temperate: Insight from Maldivian and Mediterranean examples. **Sedimentology**, Oxford, 2019.

BRITO, E. S. V.; JESUS, S. B.; SILVA, M. R. F. Sífilis congênita como indicador de avaliação da assistência ao pré-natal no município de Olinda (PE), Brasil. **Revista de APS**, Juiz de Fora, v. 12, n. 1, p. 62-71, 2009.

BRITO, G. B.; SOUZA, T. L.; COSTA, F. N.; MOURA, C. W. N.; KORN, M. G. A. Baseline trace elements in the seagrass *Halodule wrightii* Aschers (Cymodoceaceae) from Todos os Santos Bay, Bahia, Brazil. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 104, n. 1-2, p. 335-342, 2016.

BUITRAGO, B. S.; MOLINA-BOLÍVAR, G.; JIMENEZ-PITRE, I. A. Climatic Influence on the Malacofauna Associated With Estuarine Coast Seasonal (Laguna Grande-LG) in the Sanctuary of Flora and Fauna the Flamencos (SFFF), La Guajira. **Contemporary Engineering Sciences**, [s. l.], v. 11, n. 60, p. 3005-3012, 2018.

BUJANG, J. S.; ZAKARIA, M. H.; ARSHAD, A. Distribution and significance of seagrass ecosystems in Malaysia. **Aquatic Ecosystem Health & Management**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 1-14, 2006.

BURD, A. B.; DUNTON, K. H. Field verification of a light-driven model of biomass changes in the seagrass *Halodule wrightii*. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 209, p. 85-98, 2001.

BURKHOLDER, J. M.; TOMASKO, D. A.; TOUCHETTE, B. W. Seagrasses and eutrophication. **Journal of experimental marine biology and ecology**, Amsterdã, v. 350, n. 1-2, p. 46-72, 2007.

CABAÇO, S.; ALEXANDRE, A.; SANTOS, R. Population-level effects of clam harvesting on the seagrass *Zostera noltii*. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 298, p. 123-129, 2005.

CABAÇO, S.; SANTOS, R.; DUARTE, C. M. The impact of sediment burial and erosion on seagrasses: a review. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 79, n. 3, p. 354-366, 2008.

CARDOSO, P. G.; PARDAL, M. A.; LILLEBØ, A. I.; FERREIRA, S. M.; RAFFAELLI, D.; MARQUES, J. C. Dynamic changes in seagrass assemblages under eutrophication and implications for recovery. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 302, n. 2, p. 233-248, 2004.

CASARES, F. A.; CREED, J. C. Do small seagrasses enhance density, richness, and diversity of macrofauna?. **Journal of Coastal Research**, Fort Lauderdale, v. 24, n.3, p. 790-797, 2008.

CASTRO, N. O.; MOSER, G. A. O. Florações de algas nocivas e seus efeitos ambientais. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 235-264, 2012.

CAVALCANTE, L. L. **Malacofauna associada ao prado de *Halodule wrightii* Ascherson em Barra Grande, Piauí**. 2015. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

CAVALCANTE, L. L.; AMORIM, L. A.; COSTA, F. N.; ROCHA-BARREIRA, C. A.; BARROS, K. V. S. Variações no prado de *Halodule wrightii* Ascherson e macrofauna associada na praia da Pedra Rachada, Paracuru, Ceará - Brasil. **Revista de Educação Científica e Cultural: Cultura Garança**, Recife, v. 1, n.2, 2014.

CAVALCANTE, L. L.; BARROSO, C. X.; CARNEIRO, P. B. M.; MATTHEWS-CASCON, H. Spatiotemporal dynamics of the molluscan community associated with seagrass on the western equatorial Atlantic. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Cambridge, 2019.

CHOPIN, T.; SAWHNEY, M. Seaweeds and their Mariculture. In: STEELE, J. H.; THORPE, S. A.; TUREKIAN, K. K. (ed.). **The Encyclopedia of Ocean Sciences**. 2ª ed. Oxford: Academic Press, 2009. p. 317-326.

CHRISTIE, H.; NORDERHAUG, K. M.; FREDRIKSEN, S. Macrophytes as habitat for fauna. **Marine ecology progress series**, Amelinghausen, v. 396, p. 221-233, 2009.

CIDREIRA-NETO, I. R. G.; RODRIGUES, G. G. Implicações etnoconservacionistas quanto ao manejo informal do marisco *Anomalocardia flexuosa* (Linnaeus, 1767) por marisqueiras. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 99-107, 2019.

COCHÓN, G.; SÁNCHEZ, J. M. Variations of seagrass beds in Pontevedra (North-Western Spain): 1947-2001. **Thalassas**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 9-19, 2005.

COLLINS, K. J.; SUONPÄÄ, A. M.; MALLINSON, J. J. The impacts of anchoring and mooring in seagrass, Studland Bay, Dorset, UK. **International Journal of the Society for Underwater Technology**, [s. l.], v. 29, n. 3, p. 117-123, 2010.

CONGDON, V. M.; DUNTON, K. H.; BRENNER, J.; GOODIN, K. L.; AMES, K. W. Ecological Resilience Indicators for Seagrass Ecosystems. In: GOODIN, K. L.; FABER-LANGENDOEN, D.; BRENNER, J.; ALLEN, S. T.; DAY, R. H.; CONGDON, V. M.; SHEPARD, C.; CUMMINGS, K. E.; STAGG, C. L.; GABLER, C. A.; OSLAND, M.; DUNTON, K. H.; RUZICKA, R. R.; SEMON-LUNZ, K.; REED, D.; LOVE, M. (org.). **Ecological Resilience Indicators for Five Northern Gulf of Mexico Ecosystems**. Arlington-VA: NatureServe, 2018. p. 151-208.

COPERTINO, M. S.; CREED, J. C.; LANARI, M. O.; MAGALHÃES, K.; BARROS, K.; LANA, P. C.; SORDO, L.; HORTA, P. A. Seagrass and Submerged Aquatic Vegetation (VAS) Habitats off the Coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 64, n. spe2, p. 53-80, 2016.

COPERTINO, M. S.; CREED, J. C.; MAGALHÃES, K. M.; BARROS, K. V. S.; LANARI, M. O.; ARÉVALO, P. R.; HORTA, P. A. Monitoramento dos fundos vegetados submersos (Pradarias submersas). In: TURRA, A.; DENADAI, M. R. (org.). **Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – ReBentos**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015, p. 17-47.

CORREIA, M. D.; SOVIERZOSKI, H. H. **Ecossistemas marinhos: recifes, praias e manguezais**. Maceió: EDUFAL. 2005. 55p.

COSTA, C. F.; SASSI, R.; COSTA, M. A. J.; BRITO, A. D. Recifes costeiros da Paraíba, Brasil: usos, impactos e necessidades de manejo no contexto da sustentabilidade. **Gaia Scientia**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 37-45, 2007.

COSTA, F. N. **A heterogeneidade ambiental em angiospermas marinhas e os efeitos sobre a variação espacial da macrofauna associada**. 2016. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

COSTA, M. B. S. F.; PONTES, P. M.; ARAÚJO, T. C. M. Monitoramento da Linha de Preamar das Praias de Olinda-PE (Brasil) como Ferramenta à Gestão Costeira. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v. 8, n. 2, p. 101-112, 2008.

COSTA, R. J.; MIRANDA, G. E. C. Caracterização da atividade turística/lazer do Parque Estadual Marinho de Areia Vermelha (Cabedelo/PB). **REA – Revista de estudos ambientais**, [s. l.], v. 18, n. 1, p. 57-65, 2016.

COSTA-SILVA, K. J.; SÔNIA-SILVA, G. Desenvolvimento da *Crassostrea rhizophorae* no estuário do Rio Formoso, PE, Brasil. In: MESSIAS, A. S. (org.). **Gestão de água: água, meio ambiente e saúde**. 3ª ed. Recife: FASA, 2013, p. 1459-1466.

COUTINHO, S. M. V.; SULAIMAN, S. N.; CARBONE, A. S. **Área de Proteção Ambiental (APA) de Santa Cruz: (re)conhecendo o valor ecológico, histórico-cultural e econômico**. Recife: CPRH, 2018. 48 p.

CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente. **Agência Estadual de Meio Ambiente**. 2017. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/>. Acesso em: 24 de dezembro de 2017.

CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente. **APA de Santa Cruz**. 2019. Disponível em: http://www.cprh.pe.gov.br/unidades_conservacao/Apa_de_Santa_Cruz/41157%3B53681%3B2243%3B0%3B0.asp. Acesso em: 01 de jun. de 2019

CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente. **Diagnóstico Socioambiental do Litoral Sul de Pernambuco**. Recife: CPRH. 2003a. 87p.

CPRH - Agência Estadual de Meio Ambiente. **Diagnóstico Socioambiental do Litoral Norte de Pernambuco**. Recife: CPRH. 2003b. 214p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Diagnóstico do município de Ilha de Itamaracá, estado de Pernambuco**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 10 p.

CREED, J. C. Epibiosis on cerith shells in a seagrass bed: correlation of shell occupant with epizoite distribution and abundance. **Marine Biology**, Berlim, v. 137, p. 775-782, 2000.

CREED, J. C. The seagrasses of South America: Brazil, Argentina and Chile. In: GREEN, E. P.; SHORT F. T. (ed.). **World Atlas of Seagrasses**. Berkeley: University of California Press. 2003. p. 243-250.

CREED, J. C.; AGUIAR, M. V. P.; SOARES, A. C.; MARQUES, L. V. Seagrasses of Southeast Brazil. In: FINLAYSON, C. M.; MILTON, G. R.; PRENTICE, C.; DAVIDSON, N. C. (ed.). **The Wetland Book II: Distribution, Description, and Conservation**. Dordrecht: Springer. 2016. p. 839-846.

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**, São Paulo, v. 59, n. 3, p. 267-276, 2011.

CRUZ-NETA, C. P.; HENRY-SILVA, G. G. Aspectos da dinâmica populacional do gastrópode *Neritina virginea* em região estuarina do Rio Grande do Norte, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 1-14, 2013.

CULLEN-UNSWORTH, L. C.; NORDLUND, L. M.; PADDOCK, J.; BAKER, S.; MCKENZIE, L. J.; UNSWORTH, R. K. Seagrass meadows globally as a coupled social-

ecological system: Implications for human wellbeing. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 83, n. 2, p. 387-397, 2014.

CULLEN-UNSWORTH, L. C.; UNSWORTH, R. A call for seagrass protection. **Science**, Washington, v. 361, n. 6401, p. 446-448, 2018.

CULLEN-UNSWORTH, L. C.; UNSWORTH, R. K. F. Strategies to enhance the resilience of the world's seagrass meadows. **Journal of Applied Ecology**, [s. l.], v. 53, n. 4, p. 967-972, 2016.

CUNHA, D. A.; MORAIS, H. B.; COELHO, L. P. M.; SILVA, P. S.; SILVA, R. V. A contabilidade gerencial nos bares e restaurantes da orla marítima da cidade de Olinda/PE. **Scientia Una**, Olinda, n.16, p. 11-37, 2017.

CUNHA, D. M. A.; CUNHA, A. G.; MOTA-SOBRINHO, M. A.; DANIELSKI, L.; CALADO, S. C. S. Solid waste and contaminating agents on the northern coastal beaches of Pernambuco. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 42, n. 2, p. 177-186, 2014.

DARNELL, K. M.; DUNTON, K. H. Reproductive phenology of the subtropical seagrasses *Thalassia testudinum* (turtle grass) and *Halodule wrightii* (shoal grass) in the northwest Gulf of Mexico. **Botanica Marina**, Hamburgo, v. 59, n. 6, p. 473–483, 2016.

DEBEUS, G.; CRISPIM, M. C. O turismo nas piscinas naturais de Picãozinho, João Pessoa, PB – Percepções, conflitos e alternativas. **REA – Revista de Estudos Ambientais**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 21-32, 2008.

DEMERS, M. C. A.; KNOTT, N. A.; DAVIS, A. R. Under the radar: Sessile epifaunal invertebrates in the seagrass *Posidonia australis*. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Cambridge, v. 96, n. 2, p. 363-377, 2016.

DEMERS, M. C. A.; KNOTT, N. A.; DAVIS, A. R. Under the radar: Sessile epifaunal invertebrates in the seagrass *Posidonia australis*. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Cambridge, v. 96, n. 2, p. 363-377, 2016.

DEUTSCH, C.J.; SELF-SULLIVAN, C.; MIGNUCCI-GIANNONI, A. *Trichechus manatus*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, [s. l.], 2008.

DEWSBURY, B. M.; BHAT, M.; FOURQUREAN, J. W. A review of seagrass economic valuations: Gaps and progress in valuation approaches. **Ecosystem Services**, [s. l.], v. 18, p. 68-77, 2016.

DIAS FILHO, M. J. O.; ARAÚJO, M. C. B.; SILVA-CAVALCANTI, J. S.; SILVA, A. C. M. Contaminação da praia de Boa Viagem (Pernambuco-Brasil) por lixo marinho: relação com o uso da praia. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 44, n. 1, p. 33-39, 2011.

DO, V. T.; BLANCHET, H.; MONTAUDOUIN, X.; LAVESQUE, N. Limited consequences of seagrass decline on benthic macrofauna and associated biotic indicators. **Estuaries and coasts**, Port Republic, v. 36, n. 4, p. 795-807, 2013.

DONATELLI, C.; GANJU, N. K.; KALRA, T. S.; FAGHERAZZI, S.; LEONARDI, N. Changes in hydrodynamics and wave energy as a result of seagrass decline along the shoreline of a microtidal back-barrier estuary. **Advances in Water Resources**, Southampton, v. 128, p. 183-192, 2019.

DUARTE, C. M. The future of seagrass meadows. **Environmental Conservation**, Lausana, v. 29, n. 2, p. 192–206, 2002.

DUARTE, C. M.; DENNISON, W. C.; ORTH, R. J.; CARRUTHERS, T. J. The charisma of coastal ecosystems: addressing the imbalance. **Estuaries and Coasts**, Port Republic, v. 31, n. 2, p. 233-238, 2008.

DUARTE, C. M.; MARBÀ, N.; SANTOS, R. What may cause loss of seagrasses? In: BORUM, J.; DUARTE, C. M.; KRAUSE-JENSEN, D.; GREVE, T. M. (ed.). **European Seagrasses: an introduction to monitoring and management**. Copenhagen: The M&MS project. 2004. p. 24-32.

DUARTE, M. C.; BANDEIRA, S.; ROMEIRAS, M. M. Systematics and ecology of a new species of seagrass (*Thalassodendron*, Cymodoceaceae) from southeast African coasts. **Novon**, San Luis, v. 22, n. 1, p. 16-24, 2012.

DUARTE, R. C. S.; MOTA, E. L. S.; DIAS, T. L. P. Mollusk fauna from shallow-water back reef habitats of Paraíba coast, northeastern Brazil. **Strombus**, São Paulo, v. 21, n. 1-2, p. 15-29, 2014.

DUFFY, J. E.; BENEDETTI-CECCHI, L.; TRINANES, J.; MULLER-KARGER, F. E.; AMBO-RAPPE, R.; BOSTRÖM, C.; BUSCHMANN, A. H.; BYRNES, J.; COLES, R. G.; CREED, J.; CULLEN-UNSWORTH, L. C.; DIAZ-PULIDO, G.; DUARTE, C. M.; EDGAR, G. J.; FORTES, M.; GONI, G.; HU, C.; HUANG, X.; HURD, C. L.; JOHNSON, C.; KONAR, B.; KRAUSE-JENSEN, D.; KRUMHANS, K.; MACREADIE, P.; MARSH, H.; MCKENZIE, L. J.; MIESZKOWSKA, N.; MILOSLAVICH, P.; MONTES, E.; NAKAOKA, M.; NORDERHAUG, K. M.; NORLUND, L. M.; ORTH, R. J.; PRATHEP, A.; PUTMAN, N. F.; SAMPER-VILLARREAL, J.; SERRAO, E. A.; SHORT, F.; PINTO, I. S.; STEINBERG, P.; STUART-SMITH, R.; UNSWORTH, R. K. F.; VAN KEULEN, M.; VAN TUSSENBROEK, B. I.; WANG, M.; WAYCOTT, M.; WEATHERDON, L. V.; WERNBERG, T.; YAAKUB, S. M. Toward a Coordinated Global Observing System for Seagrasses and Marine Macroalgae. **Frontiers in Marine Science**, [s. l.], v. 6, p. 317, 2019.

ECKRICH, C. E.; HOLMQUIST, J. G. Trampling in a seagrass assemblage: direct effects, response of associated fauna, and the role of substrate characteristics. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 201, p. 199-209, 2000.

EGEA, L. G.; JIMENEZ-RAMOS, R.; VERGARA, J. J.; HERNÁNDEZ, I.; BRUN, F. G. Interactive effect of temperature, acidification and ammonium enrichment on the seagrass *Cymodocea nodosa*. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 134, p. 14-26, 2018.

EKLÖF, J. S.; LA TORRE-CASTRO, M.; GULLSTRÖM, M.; UKU, J.; MUTHIGA, N.; LYIMO, T.; BANDEIRA, S. O. Sea urchin overgrazing of seagrasses: a review of current knowledge on causes, consequences, and management. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 79, n. 4, p. 569-580, 2008.

ESCOBAR, H. Mystery oil spill threatens marine sanctuary in Brazil. **Science**, Washington, v. 366, n. 6466, p. 672-672, 2019.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência: Rio de Janeiro, 1998. 602 p.

EUZEBIO, C. S.; RANGEL, G. S.; MARQUES, R. C. Derramamento de petróleo e seus impactos no ambiente e na saúde humana. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, [s. l.], n. 52, p. 79-98, 2019.

EVANS, S. M.; GRIFFIN, K. J.; BLICK, R. A. J.; POORE, A. G. B.; VERGÉS, A. Seagrass on the brink: Decline of threatened seagrass *Posidonia australis* continues following protection. **PloS ONE**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. e0190370, 2018.

FARIAS, G. B.; CASTILHO, C. J. M. Observação de aves e ecoturismo em Itamaracá (PE): Instrumentos para o desenvolvimento sustentável. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia v. 18, n. 35, p. 35-53, 2006.

FEITOSA, R. C. Emissários submarinos de esgotos como alternativa à minimização de riscos à saúde humana e ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 6, p. 2037-2048, 2017.

FELISBERTO, P.; RODRÍGUEZ, O. C.; SILVA, J. P.; JESUS, S.; FERREIRA, H. Q.; FERREIRA, P. P.; CUNHA, M. E.; LOS SANTOS, C. B.; OLIVÉ, I.; SANTOS, R. Monitoring bubble production in a seagrass meadow using a source of opportunity. **Proceedings of Meetings on Acoustics**, [s. l.], v. 30, p. 005002, 2017.

FERREIRA JÚNIOR, E. V.; SOARES, T. S.; COSTA, M. F. F.; MORAES E SILVA, V. S. Composição, diversidade e similaridade florística de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia - MT. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 4, p. 673-679, 2008.

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M. **Monitoramento dos recifes de coral do Brasil**. Brasília: MMA, 2006. 250 p.

FERREIRA, C.; SIMIONI, C.; SCHMIDT, É. C.; RAMLOV, F.; MARASCHIN, M.; BOUZON, Z. L.. The influence of salinity on growth, morphology, leaf ultrastructure, and cell viability of the seagrass *Halodule wrightii* Ascherson. **Protoplasma**, Viena, v. 254, n. 4, p. 1529-1537, 2017.

FEUERSCHUETTE, R. C. Política e legislação de proteção ambiental no Brasil. In: PARANÁ. IAP. (org.). **Manual de avaliação de impactos ambientais**. Curitiba: IAP/GTZ, 2.ed., 1993.

FEUERSCHUTTE, R. C. Política e legislação de proteção ambiental no Brasil. In: PARANÁ. **Manual de avaliação de impactos ambientais - MAIA**. 2ª ed. Curitiba: SEMA/IAP/GTZ, 1993.

FITRIAN, T.; KUSNADI, A.; PERSILETTE, R. N. Seagrass community structure of Tayando-Tam Island, Southeast Moluccas, Indonesia. **Biodiversitas**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 788-794, 2017.

FLINDT, M. R.; RASMUSSEN, E. K.; VALDEMARSEN, T., ERICHSEN, A.; KAAS, H.; CANAL-VERGÉS, P. Using a GIS-tool to evaluate potential eelgrass reestablishment in estuaries. **Ecological Modelling**, Amsterdã, v. 338, p. 122–134, 2016.

FLOOR, J. R.; VAN KOPPEN, C. S. A. K.; VAN TATENHOVE, J. P.M. Science, uncertainty and changing storylines in nature restoration: The case of seagrass restoration in the Dutch Wadden Sea. **Ocean & Coastal Management**, [s. l.], v. 157, p. 227–236, 2018.

FOPPEL, E. F. C. **Ecologia do peixe-boi marinho (*Trichechus manatus manatus*) e seu relacionamento com as comunidades humanas no litoral sul do Estado de Sergipe: avaliação para reintroduções de novos espécimes**. 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2010.

FORTES, M. D. Seagrass ecosystem conservation in Southeast Asia needs to link science to policy and practice. **Ocean & coastal management**, [s. l.], v. 159, p. 51-56, 2018.

FORTES, M. D.; OOI, J. L. S.; TAN, Y. M.; PRATHEP, A.; BUJANG, J. S.; YAAKUB, S. M. Seagrass in Southeast Asia: a review of status and knowledge gaps, and a road map for conservation. **Botanica marina**, Hamburgo, v. 61, n. 3, p. 269-288, 2018.

FOURQUIREAN, J. W.; DUARTE, C. M.; KENNEDY, H.; MARBÀ, N.; HOLMER, M.; MATEO, M. A.; APOSTOLAKI, E. T.; KENDRICK, G. A.; KRAUSE-JENSEN, D.; MCGLATHERY, K. J.; SERRANO, O. Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. **Nature Geoscience**, [s. l.], v. 5, p. 505-509, 2012.

FRANÇA, C. R. C.; PITANGA, M. E.; ALVES, M. D. O.; ARAÚJO, M. E.; SILVA, S. L.; MAGALHÃES, K. M. Morfologia foliar e densidade de hastes de *Halodule wrightii* (Cymodoceaceae), no litoral de Alagoas, Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 42, p. 58-67, 2014.

FREEMAN, A. S.; SHORT, F. T.; ISNAIN, I.; RAZAK, F. A.; COLES, R. G. Seagrass on the edge: land-use practices threaten coastal seagrass communities in Sabah, Malaysia. **Biological Conservation**, Essex, v. 141, n. 12, p. 2993-3005, 2008.

GAMAIN, P.; FEURTET-MAZEL, A.; MAURY-BRACHET, R.; AUBY, I.; PIERRON, F.; BELLES, A.; BUDZINSKI, H.; DAFTE, G.; GONZALEZ, P. Can pesticides, copper and seasonal water temperature explain the seagrass *Zostera noltei* decline in the Arcachon bay?. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 134, p. 66-74, 2018.

GARROTE-MORENO, A.; FERNÁNDEZ-TORQUEMADA, Y.; SÁNCHEZ-LIZASO, J. L. Salinity fluctuation of the brine discharge affects growth and survival of the seagrass *Cymodocea nodosa*. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 81, n. 1, p. 61–68, 2014.

GARROTE-MORENO, A.; MCDONALD, A.; SHERMAN, T. D.; SÁNCHEZ-LIZASO, J. L., HECK JR, K. L.; CEBRIAN, J. Short-term impacts of salinity pulses on ionic ratios of the seagrasses *Thalassia testudinum* and *Halodule wrightii*. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 120, p. 315-321, 2014.

GITHAIGA, M. N.; FROUWS, A. M.; KAIRO, J. G.; HUXHAM, M. Seagrass carbon is vulnerable to loss from bioturbating fauna following removal of vegetation. **Frontiers in Ecology and Evolution**, [s. l.], v. 7, 2019.

GLADSTONE-GALLAGHER, R. V.; HUGHES, R. W.; DOUGLAS, E. J.; PILDITCH, C. A. Biomass-dependent seagrass resilience to sediment eutrophication. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 501, p. 54-64, 2018.

GOLICZ, A. A.; SCHLIEP, M.; LEE, H. T.; LARKUM, A. W. D.; DOLFERUS, R.; BATLEY, J.; CHAN, C. K.; SABLOK, G.; RALPH, P. J.; EDWARDS, D. Genome-wide survey of the seagrass *Zostera muelleri* suggests modification of the ethylene signalling network. *Journal of Experimental Botany*, Oxford, v. 66, n. 5, p. 1489–1498, 2015.

GOMES, F. F. A.; VERGARA-PARENTE, J. E.; FERRARI, S. F. Behaviour patterns in captive manatees (*Trichechus manatus manatus*) at Itamaracá Island, Brazil. **Aquatic Mammals**, [s. l.], v. 34, n. 3, p. 269-276, 2008.

GONCIARZ, M.; WIKTOR, J.; TATAREK, A.; WĘGLEŃSKI, P.; STANKOVIĆ, A. Genetic characteristics of three Baltic *Zostera marina* populations. **Oceanologia**, [s. l.], v. 56, n. 3, p. 549-564, 2014.

GONZÁLEZ, A. R.; GUERRA-GARCÍA, J. M.; MAESTRE, M. J.; RUIZ-TABARES, A.; ESPINOSA, F.; GORDILLO, I.; SÁNCHEZ-MOYANO, J. E.; GARCÍA-GÓMEZ, J. C. Community structure of caprellids (Crustacea: Amphipoda: Caprellidae) on seagrasses from southern Spain. **Helgoland Marine Research**, Berlim, v. 62, n. 3, p. 189-199, 2008.

GONZÁLEZ, A. R.; MAESTRE, M. J.; SÁNCHEZ-MOYANO, E.; GARCÍA-GÓMEZ, J. C. Comunidades de moluscos de las praderas de fanerógamas marinas (*Zostera marina* y *Cymodocea nodosa*) del sur de la Península Ibérica. **Bollettino Malacologico**, Milão, v. 43, p. 13-20, 2007.

GOSS, H.; JASKIEL, J.; ROTJAN, R. *Thalassia testudinum* as a potential vector for incorporating microplastics into benthic marine food webs. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 135, p. 1085-1089, 2018.

GRAY, J. S.; ELLIOTT, M. **Ecology of Marine Sediments: From Science to Management**. 2ª ed. Nova Iorque: Oxford University Press, 2009. 225p.

GRECH, A.; CHARTRAND-MILLER, K.; ERFTEMEIJER, P.; FONSECA, M.; MCKENZIE, L.; RASHEED, M.; TAYLOR, H.; COLES, R. A comparison of threats, vulnerabilities and management approaches in global seagrass bioregions. **Environmental Research Letters**, [s. l.], v. 7, p. 024006, 2012.

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**, [s. l.], v. 183, p. 104946, 2020.

GUIMARAENS, M. A.; OLIVEIRA-CARVALHO, M. F.; AQUINO, R. E. Spatiotemporal variations of *Tricolia affinis* (CB Adams, 1850) associated with the macroalgal community on reef stretches at Piedade beach, southern coast of Pernambuco State, Brazil. **African Journal of Plant Science**, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 196-204, 2015.

GUIMARÃES, A. L. M.; LIMA I. S.; AMARAL, C. B.; MAGALHÃES, K. M. Angiomas, conservando o ecossistema, protegendo o Peixe-boi. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 18., 2018, Recife. **Anais [...]** Recife, 2018.

GUIMARÃES, N. C. L. **Biodiversidade e aspectos ecológicos de Macroalgas Marinhas Epífitas da Angiosperma Marinha *Halodule wrightii* na Baía de Suape, Pernambuco**. 2008. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

GUMUSAY, M. U.; BAKIRMAN, T.; KIZILKAYA, I. T.; AYKUT, N. O. A review of seagrass detection, mapping and monitoring applications using acoustic systems. **European Journal of Remote Sensing**, [s. l.], v. 52, n. 1, p. 1-29. 2019.

HALPERN, B. S.; FRAZIER, M.; POTAPENKO, J.; CASEY, K. S.; KOENIG, K.; LONGO, C.; LOWNDES, J. S.; ROCKWOOD, R. C.; SELIG, E. R.; SELKOE, K. A.; WALBRIDGE, S. Spatial and temporal changes in cumulative human impacts on the world's ocean. **Nature communications**, Nova Iorque, v. 6, p. 7615, 2015.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, [s. l.], v. 4, n. 1, 2001.

HAMSAH; HERAWATI, E. Y.; MAHMUDI, M., SARTIMBUL, A. Seasonal variation of bivalve diversity in seagrass ecosystem of Labakkang coastal water, Pangkep, South Sulawesi, Indonesia. **AACL Bioflux**, [s. l.], v. 9, n. 4, p. 775-784, 2016.

HAUXWELL, J.; CEBRIÁN, J.; HERRERA-SILVEIRA, J. A.; RAMIREZ, J.; ZALDIVAR, A.; GOMEZ, N.; ARANDA-CIREROL, N. Measuring production of *Halodule wrightii*: additional evidence suggests clipping underestimates growth rate. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 69, n. 1, p. 41-54, 2001.

HEARNE, E. L.; JOHNSON, R. A.; GULICK, A. G.; CANDELMO, A.; BOLTEN, A. B.; BJORN DAL, K. A. Effects of green turtle grazing on seagrass and macroalgae diversity vary spatially among seagrass meadows. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 152, p. 10-15, 2019.

HEMAVATHI, S.; MANJULA, R.; PONMANI, N. Numerical Modelling and Experimental Investigation on the Effect of Wave Attenuation Due to Coastal Vegetation. IN: MURALI, K.; SRIRAM, V.; SAMAD, A.; SAHA, N. (eds). **Proceedings of the Fourth International Conference in Ocean Engineering (ICOE2018)**. Singapura: Springer. v. 2, 2018. p. 99–110.

HEMMINGA, M. A.; DUARTE, C. M. **Seagrass Ecology**. Cambridge: Cambridge University Press. 2000. 298 p.

HIDAYAH, N.; TAHIRIN, S. A.; FAIROZ, M.; ROZAIMI, M. Carbon stock and $\delta^{13}\text{C}$ data of sediment samples collected from a tropical seagrass meadow in Malaysia. **Plant Science Today**, [s. l.], v. 6, n. 2, p. 132-136, 2019.

HOBSON, C.; WHISENANT, A. Seagrass monitoring in San Antonio Bay, Texas with implications for management. **Texas Journal of Science**, Austin, v. 70, n. 1, 2018.

HOGARTH, P. J. **The Biology of Mangroves and Seagrasses**. 3ª ed. Nova Iorque: Oxford University Press. 2015. 289p.

HOLGUIN-MEDINA, V. E. **Comportamento do peixe-boi (*Trichechus manatus manatus*) nos oceanários de Itamaracá: manejo e condições abióticas**. 2008. 98 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco Recife. 2008.

HOLMER, M.; GEORGIEV, V. G.; KARAMFILOV, V. K. Effects of point source of untreated sewage waters on seagrass (*Zostera marina* and *Z. noltii*) beds in the South-Western Black Sea. **Aquatic botany**, Amsterdã, v. 133, p. 1-9, 2016.

HOLMER, M.; MARBA, N.; DIAZ-ALMELA, E.; DUARTE, C. M., TSAPAKIS, M.; DANOVARO, R. Sedimentation of organic matter from fish farms in oligotrophic Mediterranean assessed through bulk and stable isotope ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) analyses. **Aquaculture**, Amsterdã, v. 262, n. 2-4, p. 268-280, 2007.

HOLZER, K. K.; RUEDA, J. L.; MCGLATHERY, K. J. Caribbean seagrasses as a food source for the emerald neritid *Smaragdia viridis*. **American Malacological Bulletin**, Hattiesburg, v. 29, n. 1/2, p. 63-68, 2011a.

HOLZER, K. K.; RUEDA, J. L.; MCGLATHERY, K. J. Differences in the feeding ecology of two seagrass-associated snails. **Estuaries and Coasts**, Port Republic v. 34, n. 6, p. 1140-1149, 2011b.

HONGYU, K.; SANDANIELO, V. L. M.; OLIVEIRA JUNIOR, G. J. Análise de Componentes Principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. **E&S-Engineering and Science**, [s. l.], v. 5, p. 83-90, 2016.

HOSSAIN, M. S.; SIDIK, B. J.; HARAH, Z. M.; HASHIM, M. Application of Landsat images to seagrass areal cover change analysis for Lawas, Terengganu and Kelantan of Malaysia. **Continental Shelf Research**, Oxford, v. 110, p. 124-148, 2015.

HUANG, X.; HUANG, L.; LI, Y.; XU, Z.; FONG, C. W.; HUANG, D.; HAN, Q.; HUANG, H.; TAN, Y.; LIU, S. Main seagrass beds and threats to their habitats in the coastal sea of South China. **Chinese Science Bulletin**, [s. l.], v. 51, Supp. II, p. 136-142, 2006.

HUGHES, A. R.; WILLIAMS, S. L.; DUARTE, C. M.; HECK, K. L.; WAYCOTT, M. Associations of concern: declining seagrasses and threatened dependent species. **Frontiers in Ecology and the Environment**, [s. l.], v. 7, n. 5, p. 242-246, 2009.

HUONG, N. T. T.; TUAN, T. A.; THACH, V. T.; TIN, H. C. A review of Seagrass studies by using satellite remote sensing data in the Southeast Asia: Status and potential. **Vietnam Journal of Science and Technology**, [s. l.], v. 55, n. 4C, p. 148-154, 2017.

HUSODO, T.; PALABBI, S. D.; ABDOELLAH, O. S.; NURZAMAN, M.; FITRIANI, N.; PARTASASMITA, R. Seagrass diversity and carbon sequestration: Case study on Pari Island, Jakarta Bay, Indonesia. **Biodiversitas**, [s. l.], v. 18, n. 4, p. 1596-1601, 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Ilha de Itamaracá - Panorama**. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ilha-de-itamaraca/panorama>>. Acesso em: 01. jun. de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Goiana - Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/goiana/panorama>>. Acesso em: 23. ago. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Olinda - Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/olinda/panorama>>. Acesso em: 23. ago. 2019.

IRAWAN, A.; SUPRIHARYONO; HUTABARAT, J.; AMBARIYANTO. Seagrass beds as the buffer zone for fish biodiversity in coastal water of Bontang City, East Kalimantan, Indonesia. **Biodiversitas**, [s. l.], v. 19, n. 3, p. 1044-1053, 2018.

JIANG, Z.; LIU, S.; ZHANG, J.; ZHAO, C.; WU, Y.; YU, S.; ZHANG, X.; HUANG, C.; HUANG, X.; KUMAR, M. Newly discovered seagrass beds and their potential for blue

carbon in the coastal seas of Hainan Island, South China Sea. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 125, n. 1-2, p. 513-521, 2017.

JONES, B. L.; UNSWORTH, R. K. F.; MCKENZIE, L. J.; YOSHIDA, R. L.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. The role of citizen science in securing a future for seagrass. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 134, p. 210-215, 2018.

KAWAROE, M.; NUGRAHA, A. H.; JURAIJ; TASABARAMO, I. A. Seagrass biodiversity at three marine ecoregions of Indonesia: Sunda Shelf, Sulawesi Sea, and Banda Sea. **Biodiversitas**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 585-591, 2016.

KEMPF, M. Nota Preliminar Sobre Fundos Costeiros da Região de Itamaracá (Norte do Estado de Pernambuco, Brasil). **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da UFPE**, Recife, v. 9/11, n. 1, p. 95-110. 1970.

KHOLIS, N.; PATRIA, M. P.; SOEDJIARTI, T. Composition and diversity of fish species in seagrass bed ecosystem at Muara Binuangeun, Lebak, Banten. **AIP Conference Proceedings**, Nova Iorque, v. 1862, n. 1, p. 030119-1–030119-5, 2017.

KIM, J. H., KANG, J. H.; JANG, J. E.; CHOI, S. K.; KIM, M. J.; PARK, S. R.; LEE, H. J. Population genetic structure of eelgrass (*Zostera marina*) on the Korean coast: Current status and conservation implications for future management. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. e0174105, 2017.

KLETOU, D.; KLEITOU, P.; SAVVA, I.; ATTRILL, M. J.; ANTONIOU, C.; HALL-SPENCER, J. M. Seagrass recovery after fish farm relocation in the eastern Mediterranean. **Marine environmental research**, Barking, v. 140, p. 221-233, 2018.

KOSHY, N. E.; BHATT, J. R.; VAKILY, J. M. Synthesis of the Conference on Management and Conservation of Seagrass Ecosystems in India. **Ocean & Coastal Management**, [s. l.], v. 159, p. 3-6, 2018.

KOWALSKI, J. L.; DEYOE, H. R. Flowering and seed production in the subtropical seagrass, *Halodule wrightii* (shoal grass). **Botanica marina**, Hamburgo, v. 59, n. 2-3, p. 193-199, 2016.

LA MANNA, G.; DONNO, Y.; SARÀ, G.; CECCHERELLI, G. The detrimental consequences for seagrass of ineffective marine park management related to boat anchoring. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 90, n. 1-2, p. 160-166, 2015.

LABOREL-DEGUEN, F. Nota Preliminar Sobre a Ecologia das Pradarias de Fanerógamas Marinhas nas Costas dos Estados de Pernambuco e Paraíba. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da UFPE**, Recife, v. 3, n. 1, p. 39-50. 1963.

LARANJEIRA, L. C.; BARROS, K. V. S.; BOTTER-CARVALHO, M. L.; MAGALHÃES, K. M. Efeito das perdas de cobertura de prados de angiospermas marinhas sobre a macrofauna bentônica. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 51, n. 2, p. 44-56, 2018.

- LARANJEIRA, L. C.; FRANÇA, C. R. C.; BOTTER-CARVALHO, M.; MAGALHÃES, K. M. Macrofauna benthic associated to meadows of the angiosperm marine *Halodule wrightii* Ascherson, 1871 on the beach of Catuama, Pernambuco, Brazil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 14., 2011, Balneário Camboriú. **Anais [...]** Balneário Camboriú: AOCEANO, 2011. p. 4743- 4745.
- LARKUM, A. W. D.; PERNICE, M. SCHLIEP, M.; DAVEY, P.; SZABO, M.; RAVEN, J. A.; LICHTENBERG, M.; BRODERSEN, K. E.; RALPH, P. J. Photosynthesis and Metabolism of Seagrasses. In: LARKUM, A. W. D.; KENDRICK, G. A.; RALPH, P. J. (ed.) **Seagrasses of Australia**. Cham: Springer, 2018. p. 315-342.
- LEE, H.; GOLICZ, A. A.; BAYER, P. E.; JIAO, Y.; TANG, H.; PATERSON, A. H.; SABLOK, G.; KRISHNARAJ, R. R.; CHAN, C. K.; BATLEY, J.; KENDRICK, G. A.; LARKUM, A. W. D.; RALPH, P. J.; EDWARDS, D. The Genome of a Southern Hemisphere Seagrass Species (*Zostera muelleri*). **Plant Physiology**, Bethesda, v. 172, n. 1, p. 272-283. 2016.
- LEIS, M. O.; DOMIT, C.; LAMOUR, M. R. Variações espaço-temporais na área de cobertura e crescimento de fanerógamas marinhas *Halodule wrightii* no complexo estuarino de Paranaguá, PR, Brasil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 14., 2011, Balneário Camboriú. **Anais [...]** Balneário Camboriú: AOCEANO, 2011. p. 3619-3622.
- LEITÃO, S. S.; BARBOSA, J. M.; CARRARO, F. G. P. Caracterização dos impactos ambientais na Ilha de Itamaracá, Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 2, n. 2, p. 101-11. 2007.
- LEITE, F. P.; TAMBOURGI, M. R.; CUNHA, C. M. Gastropods associated with the green seaweed *Caulerpa racemosa*, on two beaches of the Northern coast of the State of São Paulo, Brazil. **Strombus**, São Paulo, v. 16, n. 1/2, p. 1-10, 2009.
- LENG, P.; BENBOW, S.; MULLIGAN, B. Seagrass diversity and distribution in the Koh Rong Archipelago. **Cambodian Journal of Natural History**, [s. l.], v. 1, p. 37-46, 2014.
- LI, W. T.; KIM, Y. K.; PARK, J. I.; ZHANG, X. M.; DU, G. Y.; LEE, K. S. Comparison of seasonal growth responses of *Zostera marina* transplants to determine the optimal transplant season for habitat restoration. **Ecological Engineering**, Oxford, v. 71, p. 56–65, 2014.
- LIMA, D. A. Estudos Fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agrônomicas**, Recife, v. 5, p. 305-341. 1957.
- LIMA, I. S. MAGALHÃES, K. M.; PITANGA, M. E.; ARAÚJO, D.; BORGES, J. C. G. O que dá na rede do capim agulha?. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UFRPE, 16., 2016, Recife. **Anais [...]** Recife, 2016.

LIMA, J. P.; GONÇALVES, R. M.; SCHMIDT, M. A. R. Avaliação da eficácia do gerenciamento costeiro integrado utilizando AHP (Analytic Hierachy Process) para a Ilha de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. **Geociências**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 743-753, 2017.

LIMA, V. O.; DEMITE, P. R.; VIEIRA, C.; FERES, R. J. F.; ROMERO, G. Q. Contrasting engineering effects of leaf-rolling caterpillars on a tropical mite community. **Ecological Entomology**, Londres, v. 38, n. 2, p. 193-200, 2013.

LIRA, A. K. F.; TEIXEIRA, S. F. Ictiofauna da praia de Jaguaribe, Itamaracá, Pernambuco. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 98, n. 4, p. 475-480, 2008.

LIU, S.; TREVATHAN-TACKETT, S. M.; LEWIS, C. J. E.; OLLIVIER, Q. R.; JIANG, Z.; HUANG, X.; MACREADIE, P. I. Beach-cast seagrass wrack contributes substantially to global greenhouse gas emissions. **Journal of environmental management**, Londres, v. 231, 329-335, 2019.

LÓPEZ CALDERÓN, J.; RIOSMENA RODRÍGUEZ, R. Pastos marinos em Laguna San Ignacio, Baja California Sur: un ecosistema desatendido. **Biodiversitas**, [s. l.], n. 93, p. 7-10, 2010.

LOPEZ-CALDERON, J. M.; RIOSMENA-RODRÍGUEZ, R.; TORRE, J.; MELING, A.; BASURTO, X. *Zostera marina* meadows from the Gulf of California: conservation status. **Biodiversity and Conservation**, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 261-173, 2016.

LOS SANTOS, C. B.; ARENAS, F.; NEUPARTH, T.; SANTOS, M. M. Interaction of short-term copper pollution and ocean acidification in seagrass ecosystems: Toxicity, bioconcentration and dietary transfer. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 142, p. 155-163, 2019.

LOS SANTOS, C. B.; KRAUSE-JENSEN, D.; ALCOVERRO, T.; MARBÀ, N.; DUARTE, C. M.; VAN KATWIJK, M. M.; PÉREZ, M.; ROMERO, J.; SÁNCHEZ-LIZASO, J. L.; ROCA, G.; JANKOWSKA, E.; PÉREZ-LLORENS, J. L.; FOURNIER, J.; MONTEFALCONE, M.; PERGENT, G.; RUIZ, J. M.; CABAÇO, S.; COOK, K.; WILKES, R. J.; MOY, E. F.; TRAYTER, G. M. R.; ARAÑO, X. S.; DE JONG, D. J.; FERNÁNDEZ-TORQUEMADA, Y.; AUBY, I.; VERGARA, J. J.; SANTOS, R. Recent trend reversal for declining European seagrass meadows. **Nature Communications**, Nova Iorque, v. 10, p. 2019.

MACHRIZAL, R.; KHAIRUL, K.; CHASTANTI, I.; SARI, N. F.; RITONGA, N.; SEPRIANI, Y. A study on the density and the cover of seagrass species along the West Coast of Natal. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, [s. l.], v. 348, n. 1, p. 012004, 2019.

MACREADIE, P. I.; JARVIS, J.; TREVATHAN-TACKETT, S. M.; BELLGROVE, A. Seagrasses and Macroalgae: Importance, Vulnerability and Impacts. In: PHILLIPS, B. F.; PÉREZ-RAMÍREZ, M. (ed.). **Climate change impacts on fisheries and aquaculture: a global analysis**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2018, p. 729-770.

MACREADIE, P. I.; KIMBRO, D. L.; FOURGERIT, V.; LETO, J.; HUGHES, A. R. Effects of *Pinna* clams on benthic macrofauna and the possible implications of their removal from seagrass ecosystems. *Journal of Molluscan Studies*, Oxford, v. 80, n. 1, p. 102–106, 2014.

MADRUGA, M. M. D.; MANSO, V. A. Z.; MADRUGA FILHO, J. D.; VERAS, J. D. D. Análise do comportamento morfodinâmico do cordão litorâneo entre as praias de Ponta do Funil e Carne de Vaca, Município de Goiana, Pernambuco, NE do Brasil. **Estudos Geológicos**, Recife, v. 27, n. 2, p. 38-55, 2017.

MAGALHÃES, K. M. ESKINAZI-LEÇA, E. Os Prados de Fanerógamas Marinhas. In: BARROS, H. M.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACEDO, S. J.; LIMA, T. (ed.). **Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**. Recife: ED. Universitária da UFPE. 2000. p. 39-47.

MAGALHÃES, K. M. **Requisitos essenciais para o crescimento e produtividade da angiosperma marinha *Halodule wrightii* no litoral de Pernambuco**. 2004. 146 f. Tese (Doutorado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.

MAGALHÃES, K. M.; ALVES, M. C. Fanerógamas marinhas do litoral de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (org.). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Massangana, 2002, v. 1., p. 173-182.

MAGALHÃES, K. M.; BARROS, K. V. S. *Halodule* genus in Brazil: a new growth form. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 140, p. 38-43, 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**, Rio de Janeiro, v. 87, n. 2, p. 861-865, 2015.

MAGALHÃES, K. M.; PITANGA, M. E. Levantamento dos principais impactos ambientais sobre prados de *Halodule wrightii* Ascherson (1868) no litoral norte de Alagoas. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 14., 2011, Balneário Camboriú. **Anais [...]** Balneário Camboriú: AOCEANO, 2011. p. 5137- 5140.

MAHYOUB, J. A.; PANNEERSELVAM, C.; MURUGAN, K.; RONI, M.; TRIVEDI, S.; NICOLETTI, M.; HAWAS, U. W.; SHAHER, F. M.; BAMAKHRAMA, M. A.; CANALE, A.; BENELLI, G. Seagrasses as sources of mosquito nano-larvicides? Toxicity and uptake of *Halodule uninervis*-biofabricated silver nanoparticles in dengue and Zika virus vector *Aedes aegypti*. **Journal of Cluster Science**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 565-580, 2017.

MALLMANN, D. L. B.; ARAÚJO T. C. M.; DROGUETT, E. L. Caracterização do litoral central de Pernambuco (Brasil) quanto ao processo erosivo em curto e médio-termo. **Quaternary and Environmental Geosciences**, Curitiba, v. 05, n. 2, p. 137-154. 2014.

MANIKANDAN, S.; GANESAPANDIAN, S.; SINGH, M.; KUMARAGURU, A. K. Seagrass diversity and associated flora and fauna in the coral reef ecosystem of the Gulf of

Mannar, Southeast Coast of India. **Research Journal of Environmental and Earth Sciences**, [s. l.], v. 3, n. 4, p. 321-326 2011.

MANZOLLI, R. P.; PORTZ, L.; PAIVA, M. Oceanografia Química. IN: CALAZANS, D. (org). **Estudos Oceanográficos: do instrumental ao prático**. Pelotas: Ed. Textos, 2011. p. 130-155.

MARBÀ, N.; DÍAZ-ALMELA, E.; DUARTE, C. M. Mediterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) loss between 1842 and 2009. **Biological Conservation**, Essex, v. 176, p. 183–190, 2014.

MARBÀ, N.; KRAUSE-JENSEN, D.; ALCOVERRO, T.; BIRK, S.; PEDERSEN, A.; NETO, J. M.; ORFANIDIS, S.; GARMENDIA, J. M.; MUXIKA, I.; BORJA, A.; DENCHEVA, K.; DUARTE, C. M. Diversity of European seagrass indicators: patterns within and across regions. **Hydrobiologia**, [s. l.], v. 704, n. 1, p. 265–278. 2013.

MARIANO, M. O. H.; JUCA, J. F. T. Ensaios de campo para determinação de emissões de biogás em camadas de cobertura de aterros de resíduos sólidos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 223-228, 2010.

MARINA, P.; URRÁ, J.; RUEDA, J. L.; SALAS, C. Composition and structure of the molluscan assemblage associated with a *Cymodocea nodosa* bed in south-eastern Spain: seasonal and diel variation. **Helgoland Marine Research**, Berlim, v. 66, p. 585–599, 2012.

MARINS, R. V. **Glossário de oceanografia abiótica**. Fortaleza: UFC/LABOMAR/NAVE, 2010. 138p.

MARQUES, J. G. **Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no baixo São Francisco**. São Paulo: NUPAUB-USP, 1995. 304p.

MARQUES, L. V. **Dinâmica populacional de *Halodule wrightii* Ascherson e sua fauna e flora associada na Ilha do Japonês, Cabo Frio – RJ**. 2010. 102 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) - Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

MARQUES, L. V.; CREED, J. C. Biologia e Ecologia das Fanerógamas Marinhas do Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 315-331, 2008.

MARQUES, S. M.; AMÉRICO-PINHEIRO, J. H. P. Algas como bioindicadores da qualidade da água. **Revista Científica ANAP Brasil**, [s. l.], v. 10, n. 19, p. 76-88, 2017.

MARTÍNEZ-DARANAS, B. Los pastos marinos de Cuba y el cambio climático. In: HERNÁNDEZ-ZANUY A.; ALCOLADO P. M. (ed.). **La biodiversidad en ecosistemas marinos y costeros del litoral de Iberoamérica y el cambio climático: I**. Havana: Instituto de Oceanología, 2010, p. 49-60.

MARTÍNEZ-DARANAS, B. Variaciones morfológicas de *Halodule wrightii* Ascherson (Cymodoceaceae) en Cuba. **Oceánides**, [s. l.], v. 17, n. 2, p. 93-101, 2002.

MARTÍNEZ-DARANAS, B.; CANO MALLO, M.; CLERO ALONSO, L. Los pastos marinos de Cuba: estado de conservación y manejo. **Serie Oceanológica**, Havana, n. 5, p. 44-54, 2009.

MARTÍNEZ-DARANAS, B.; SUÁREZ, A. M. An overview of Cuban seagrasses. **Bulletin of Marine Science**, Coral Gables, v. 94, n. 2, p. 269–282, 2018.

MATERATSKI, P.; VAFEIADOU, A. M.; MOENS, T.; ADÃO, H. Structural and Functional Composition of Benthic Nematode Assemblages During a Natural Recovery Process of *Zostera noltii* Seagrass Beds. **Estuaries and Coasts**, Port Republic, v. 39, n. 5, p. 1478–1490, 2016.

MATHESON, F. E.; REED, J.; DOS SANTOS, V. M.; MACKAY, G.; CUMMINGS, V. J. Seagrass rehabilitation: successful transplants and evaluation of methods at different spatial scales. **New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research**, Wellington, v. 51, n. 1, p. 96–109, 2016.

MATIAS, L. Q.; GONZALEZ, H. H. S.; OLIVEIRA, W. R. Flora do Ceará: Hydrocharitaceae e as fanerógamas marinhas: Cymodoceaceae, Ruppiaceae. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 4, p. 1333-1346, 2017.

MATIAS, L.; SILVA, M. D. Monitoramento e análise da vegetação de manguezal no litoral sul de Alagoas. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, Recife, v. 02, n. 03, p. 312-319, 2017.

MATIAS, T. P.; PRATA, T. V. M.; IMPERADOR, A. M. Levantamento de aspectos e impactos ambientais aplicado aos ecossistemas de ilhas e oceânicos. **Brazilian Applied Science Review**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 839-856, 2018.

MCCLOSKEY, R. M.; UNSWORTH, R. K. F. Decreasing seagrass density negatively influences associated fauna. **PeerJ**, [s. l.], v. 3, 2015.

MCGOVERN, T. M.; BLANKENHORN, K. Observation of fruit production by the seagrass *Halodule wrightii* in the northeastern Gulf of Mexico. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 87, n. 3, p. 247–250, 2007.

MCLACHLAN, A.; DEFEO, O. **The Ecology of Sandy Shores**. 3ª ed., [s. l.]: Academic Press, 2017. 572 p.

MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, n. 6, p. 45-51, 2005.

MELO, R. S.; LINS, R. P. M.; ELOY, C. C. O Impacto do Turismo em Ambientes Recifais: Caso Praia Seixas-Penha, Paraíba, Brasil. **REDE – Revista Eletrônica do Prodemá**, Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 67-83, 2014.

MENEZES, A. F. **Análise da vulnerabilidade à erosão costeira no estado de Pernambuco através de indicadores ambientais e antrópicos**. 2016. 95 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

MILAZZO, M.; BADALAMENTI, F.; CECCHERELLI, G.; CHEMELLO, R. Boat anchoring on *Posidonia oceanica* beds in a marine protected area (Italy, western Mediterranean): effect of anchor types in different anchoring stages. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 299, n. 1, p. 51-62, 2004.

MILLIDGE, J. (ed.) **Conchas**: guia prático. Tradução Maria Elisa Bifano. São Paulo: Nobel, 1998. 64p.

MOLLUSCABASE. *Arene brasiliana* (Dall, 1927). Disponível em: <http://www.molluscabase.org/aphia.php?p=taxdetails&id=532406>. 2019. Acesso em: 20 de Julho de 2019.

MONTEFALCONE, M.; PARRAVICINI, V.; VACCHI, M.; ALBERTELLI, G.; FERRARI, M.; MORRI, C.; BIANCHI, C. N. Human influence on seagrass habitat fragmentation in NW Mediterranean Sea. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 86, n. 2, p. 292-298, 2010.

MUEHE, D. Aspectos gerais da erosão costeira no Brasil. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, Fortaleza, v. 4, n. 7, p. 97-110, 2005.

MUEHE, D. **Erosão e progradação no litoral brasileiro**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente-MMA, 2006. 476 p.

MYLONA, Z.; PANTERIS, E.; KEVREKIDIS, T.; MALEA, P. Silver nanoparticle toxicity effect on the seagrass *Halophila stipulacea*. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, Nova Iorque, v. 189, p. 109925, 2020.

NADIA, T. L.; MACHADO, I. C. Polinização por vibração e sistema reprodutivo de duas espécies de *Sauvagesia* L. (Ochnaceae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n.2, p. 255-265, 2005.

NADIARTI; RIANI, E; DJUWITA, I.; BUDIHARSONO, S.; PURBAYANTO, A.; ASMUS, H. Challenging for seagrass management in Indonesia. **Journal of Coastal Development**, [s. l.], v. 15, n. 3, p. 234-242, 2012.

NAKAOKA, M.; TOYOHARA, T. Effects of seagrass patch structure on the mobile epifaunal community in a subtidal seagrass meadow in Thailand. **Benthos Research**, [s. l.], v. 55, n. 2, p. 53-61, 2000.

NAKASHITA, S.; NAKAMOTO, K.; KOSHIKAWA, Y.; KIM, K. H.; HIBINO, T. Evaluation of Granulated Coal Ash as Artificial Seabed for Eelgrass. **Journal of Coastal Research**, Coconut Creek, v. 79, n. sp1, p. 40-44, 2017.

NAMAKULE, U.; REHENA, J. F.; RUMAHLATU, D. Seagrass community structure in various zones in coastal waters of Haya Village, Central Moluccas District, Indonesia. **AACL Bioflux**, [s. l.], v. 10, n. 5, p. 1226-1237, 2017.

NASCIMENTO, C. H. V.; CIDREIRA NETO, I. R. G.; SILVA, R. P.; ASSIS, J. E.; GUSMÃO, N. B.; RODRIGUES, G. G. Caracterização morfológica e microbiota endógena de populações do marisco *Anomalocardia flexuosa* Linnaeus, 1767 (Bivalvia: Veneridae). **Journal of Environmental Analysis and Progress**, [s. l.], v. 3, n. 3, p. 275-286, 2018.

NEWMASER, A. F.; BERG, K. J.; RAGUPATHY, S.; PALANISAMY, M.; SAMBANDAN, K.; NEWMASER, S. G. Local knowledge and conservation of seagrasses in the Tamil Nadu State of India. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 37, 2011.

NISHIJIMA, W.; NAKANO, Y.; HIZON-FRADEJAS, A. B.; NAKAI, S. Evaluation of substrates for constructing beds for the marine macrophyte *Zostera marina* L. **Ecological Engineering**, Oxford, v. 83, p. 43-48, 2015.

NIU, S.; ZHANG, P.; LIU, J.; GUO, D.; ZHANG, X. The effect of temperature on the survival, growth, photosynthesis, and respiration of young seedlings of eelgrass *Zostera marina* L. **Aquaculture**, Amsterdã, v. 350-353, p. 98-108, 2012.

NOGUEIRA, E. M. S.; FREITAS, L. M.; JESUS, I. M. L.; VIEIRA, D. M. *Tricolia* Risso, 1826 (Phasianellidae-Gastropoda-Mollusca) na Praia de Paripueira, Litoral Norte de Alagoas. **Bioikos**, Campinas, v. 17, n.1/2, p. 71-75, 2003.

NOGUEIRA, L. S. Trabalho na lama: uma etnografia de marisqueiras em duas comunidades tradicionais pesqueiras do baixo Sul baiano. **Revista Ouricuri**, Paulo Afonso, v. 3, n. 1, p. 81-96, 2013.

NORDLUND, L.; M.; GULLSTRÖM, M. Biodiversity loss in seagrass meadows due to local invertebrate fisheries and harbour activities. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 135, p. 231-240, 2013.

OKUDAN, E. S.; DEMIR, V.; KALKAN, E.; KARHAN, S. Ü. Anchoring damage on seagrass meadows (*Posidonia oceanica* (L.) Delile) in Fethiye-Göcek specially protected area (Eastern Mediterranean Sea, Turkey). **Journal of Coastal Research**, [s. l.], n. 61, p. 417-420, 2011.

OLIVEIRA, B. M. C.; CASTILHO, C. J. M.; EL-DEIR, S. G. Por uma gestão ambiental integrada na mariscagem pernambucana. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, Recife, v. 5, n. 1, p. 160-183, 2016.

OLIVEIRA, J. A. R. Zoneamento Ambiental e Ocupação Territorial Geográfico do Distrito de Pontas de Pedra no Município de Goiana Litoral Norte de Pernambuco – Brasil. **Observatorium**, Uberlândia, v. 8, n.21, p. 31-52, 2017.

OLSEN, J. L.; ROUZÉ, P.; VERHELST, B.; LIN, Y. C.; BAYER, T.; COLLEN, J.; DATTOLO, E.; DE PAOLI, E.; DITTAMI, S.; MAUMUS, F.; MICHEL, G.; KERSTING, A.; LAURITANO, C.; LOHAUS, R.; TÖPEL, M.; TONON, T.; VANNESTE, K.; AMIREBRAHIMI, M.; BRAKEL, J.; BOSTRÖM, C.; CHOVATIA, M.; GRIMWOOD, J.; JENKINS, J. W.; JUETERBOCK, A.; MRAZ, A.; STAM, W. T.; TICE, H.; BORNBERG-BAUER, E.; GREEN, P. J.; PEARSON, G. A.; PROCACCINI, G.; DUARTE, C. M.; SCHMUTZ, J.; REUSCH, T. B. H.; VAN DE PEER, Y. The genome of the seagrass *Zostera marina* reveals angiosperm adaptation to the sea. **Nature**, Washington, v. 530, n. 7590, p. 331-335. 2016.

OMENA, E.; CREED, J. C. Polychaete fauna of seagrass beds (*Halodule wrightii* Ascherson) along the coast of Rio de Janeiro (Southeast Brazil). **Marine Ecology**, Berlim, v. 25, n. 4, p. 273-288, 2004.

ONDIVIELA, B; LOSADA, I. J.; LARA, J. L.; MAZA, M.; GALVÁN, C.; BOUMA, T. J.; VAN BELZEN, J. The role of seagrasses in coastal protection in a changing climate. **Coastal Engineering**, Amsterdã, v. 87, p. 158-168, 2014.

ORTH, R. J.; CARRUTHERS, T. J. B.; DENNISON, W. C.; DUARTE, C. M.; FOURQUREAN, J. W.; HECK, K. L.; HUGHES, A. R.; KENDRICK, G. A.; KENWORTHY, W. G.; OLYARNIK, S.; SHORT, F. T.; WAYCOTT, M.; WILLIAMS, S. L. A Global Crisis for Seagrass Ecosystems. **BioScience**, Washington v. 56, n. 12, p. 987–996, 2006.

ORTH, R. J.; LUCKENBACH, M. L.; MARION, S. R.; MOORE, K. A.; Wilcox, D. J. Seagrass recovery in the Delmarva Coastal Bays, USA. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 84, p. 26–36, 2006.

ORTIZ, L. F.; BLANCO, J. F. Distribución de los gasterópodos del manglar, *Neritina virgínea* (Neritidae) y *Littoraria angulifera* (Littorinidae) en la Ecorregión Darién, Caribe colombiano. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 60, n. 1, p. 219-232, 2012.

PARK, S. R.; KIM, Y. K.; KIM, J. H.; KANG, C. K.; LEE, K. S. Rapid recovery of the intertidal seagrass *Zostera japonica* following intense Manila clam (*Ruditapes philippinarum*) harvesting activity in Korea. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 407, n. 2, p. 275-283, 2011.

PAULA, C. M.; VAZ, A; A.; VAZ, A; A.; PELIZARI, G. P.; ROBAYO, H. M. S.; GARCIA, T. D.; AVELINO, D.; ZACARIN, G. G.; SMITH, W. S. Ocorrência de um molusco invasor (*Melanoides tuberculata*, Müller, 1774), em diferentes sistemas aquáticos da bacia hidrográfica do Rio Sorocaba, SP, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 12, n. 5, p. 829-841, 2017.

PEDROSA, B. M. J.; LIRA, L.; MAIA, A. L. S. Pescadores urbanos da zona costeira do Estado de Pernambuco, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 39, n.2, p. 93-106, 2013.

PEDROSA, F. J. A. **Aspectos da Evolução da Linha de Costa e da Paisagem Litorânea do Município de Olinda entre 1915 e 2004: Evidências do Tecnógeno em Pernambuco**. 2007. 175 f. Tese (Doutorado em Geociências) - Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

PEREIRA JÚNIOR, R. L.; SANTANA, R. F.; BRITO, R. A.; RODRIGUES, G. G. Do manguezal à panela: Aspectos bioecológicos da cadeia produtiva do Guaiamum (*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825). **Journal of Environmental Analysis and Progress**, [s. l.], v. 04, n. 04, p. 280-289, 2019.

PEREIRA JÚNIOR, R. L.; SILVA, H. M. P.; SÔNIA-SILVA, G. Coleção malacológica da Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP. **Revista Nordestina de Zoologia**, Recife, v. 11, n. 1, p. 1-5, 2017.

PEREIRA, L. C. C.; JIMÉNEZ, J. A.; KOENING, M. L.; PORTO NETO, F. F.; MEDEIROS, C. COSTA, R. M. Effect of coastline properties and wastewater on plankton composition and distribution in a stressed environment on the north coast of Olinda-PE (Brazil). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 48, n. 6, p. 1013-1026, 2005.

PEREIRA, L. C. C.; JIMÉNEZ, J. A.; MEDEIROS, C. COSTA, R. M. The influence of the environmental status of Casa Caiada and Rio Doce beaches (NE-Brazil) on beaches users. **Ocean & Coastal Management**, [s. l.], v. 46, p. 1011–1030, 2003.

PEREIRA, L. C. C.; JIMÉNEZ, J. A.; MEDEIROS, C. COSTA, R. M. Use and Occupation of Olinda Littoral (NE, Brazil): Guidelines for an Integrated Coastal Management. **Environmental Management**, Nova Iorque, v. 40, n. 2, p. 210–218, 2007.

PEREIRA, L. C. C.; JIMÉNEZ, J. A.; MEDEIROS, C. Environmental Degradation of the Littoral of Casa Caiada and Rio Doce, Olinda-PE (Brazil). **Journal of Coastal Research**, Itajaí, n. 35, p. 502-508, 2003.

PEREIRA, P. H. C.; BIASI, P. C.; JACOBUCI, G. B. Dinâmica populacional e distribuição espacial de *Tricolia affinis* (Mollusca: Gastropoda) associados a *Sargassum* spp. no litoral norte de São Paulo. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 12, n. 1, p. 7-16, 2010.

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**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 3, p. 617-628, 2010.

PERNAMBUCO. Decreto nº 32.488, de 17 de outubro de 2008. Declara como Área de Proteção Ambiental – APA a região que compreende os Municípios de Itamaracá e

Itapissuma e parte do Município de Goiana, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**: Poder Executivo, Recife, PE, Ano LXXXV, n. 200 p.11, 18 out. 2008.

PIMENTA, A. D.; ABSALÃO, R. S.; MIYAJI, C. A taxonomic review of the genera *Boonea*, *Chrysallida*, *Parthenina*, *Ivara*, *Fargoa*, *Mumiola*, *Odostomella* and *Trabecula* (Gastropoda, Pyramidellidae, Odostomiinae) from Brazil. **Zootaxa**, [s. l.], v. 2049, p. 39-66. 2009.

PINHEIRO, L.; LANA, P. C.; ANDRIGUETTO FILHO, J. M.; HANAZAKI, N. A pesca do arrastão de praia no litoral do Paraná: Reflexões sobre o método etnoecológico. In: ARAÚJO, T. A. S.; ALBUQUERQUE, U. P. (org.). **Encontros e desencontros na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**: os desafios do trabalho em campo. 1ª ed. Recife: NUPEEA, 2009. p. 135-151.

PITANGA, M. E.; FLORES-MONTES, M. J.; MAGALHÃES, K. M.; REIS, T. N. V. 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**, Rio de Janeiro, v. 84, n. 1, p. 35-42, 2012.

PORTZ, L.; JARDIM, J. P. M.; MANZOLLI, R. P.; GRUBER, N. S. Impactos no sistema de Dunas: Dinâmica natural versus Interferência antrópica. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 3, p.135-154, 2016.

Positividade. Intérprete: Bruno Cardoso. Compositores: B. Cardoso e M. Trad. In: Sorriso Maroto – De Volta Pro Amanhã. Intérprete: Bruno Cardoso. [S. l.]: Som Livre, 2016. 1 CD, Faixa 10.

PRIETO, A.; SANT, S.; MÉNDEZ, E.; LODEIROS, C. Diversidad y abundancia de moluscos en las praderas de *Thalassia testudinum* de la Bahía de Mochima, Parque Nacional Mochima, Venezuela. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 51, n. 2, p. 413-426, 2003.

QUINTAS, P.; CACABELOS, E.; TRONCOSO, J. S. Inventario de los moluscos y poliquetos asociados a las praderas de *Zostera marina* y *Zostera noltei* de la Ensenada de O Grove (Galicia, N-O España). **Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biológica)**, Madrid, v. 106, p. 113-126, 2012.

QUINTAS, P.; CACABELOS, E.; TRONCOSO, J. S. Spatial-distribution of soft-bottom polychaetes in seagrass beds of the Ensenada de O Grove (NW Spain). **Thalassas**, [s. l.], v. 29, n. 2, p. 45-58, 2013.

QUIROS, T. E. A. L.; CROLL, D.; TERSHY, B.; FORTES, M. D.; RAIMONDI, P. Land use is a better predictor of tropical seagrass condition than marine protection. **Biological Conservation**, v. 209, p. 454-463, 2017.

RAHMAN, F. A.; QAYIM, I.; WARDIATNO, Y. Carbon storage variability in seagrass meadows of Marine Poton Bako, East Lombok, West Nusa Tenggara, Indonesia. **Biodiversitas**, [s. l.], v. 19, n. 5, p. 1626-1631, 2018.

RAMÍREZ, E.; MENJÍVAR, J.; CERÉN, G.; RIVERA, A.; HENRÍQUEZ, A. V.; LILES, M. J. Shoalgrass *Halodule wrightii* (Ascherson, 1868) meadows in El Salvador: distribution and associated macroinvertebrates at the estuary complex of Bahía de Jiquilisco. **Latin american journal of aquatic research**, Valparaíso, v. 45, n. 4, p. 864-869, 2017.

RAMOS, N. I. M. **Dinâmica populacional e produção secundária de *Talorchestia tucurauna* (Müller, 1864) (Amphipoda: Talitridae) em duas praias do litoral pernambucano**. 2014. 68 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2014.

REED, B. J.; HOVEL, K. A. Seagrass habitat disturbance: how loss and fragmentation of eelgrass *Zostera marina* influences epifaunal abundance and diversity. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 326, p. 133-143, 2006.

REIS, T. N. V. **Estimativa de abundância da angiosperma marinha *Halodule wrightii* Ascherson, em prados do Estado de Pernambuco, Brasil**. 2007. 75 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

RETUERMA-DIONEDA, A.; GOYENA, J. F.; DIONEDA, X. J. A.; PIMENTEL, M. A. J. A.; SY, D. J. N. Status of the seagrass and seaweed communities in Ligao City, Libon, Oas, Pio Duran and Rapu-Rapu, Albay, Philippines. **BU R&D Journal**, [s. l.], v. 19, n. 1, p. 53-70, 2016.

REVIERS, B. Natureza e posição das “algas” na árvore filogenética do mundo vivo. In: FRANCESCHINI, I. M.; BURLIGA, A. L.; REVIERS, B.; PRADO, J. F.; REZIG, S. H. (org.). **Algas: Uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica**. 1ª ed. Porto Alegre: artmed, 2010. p. 19-58.

REYNOLDS, L. K.; TILING, K. A.; DIGIANTONIO, G. B.; ENCOMIO, V. G.; MORRIS, L. J. Genetic diversity of *Halodule wrightii* is resistant to large scale dieback: a case study from the Indian River Lagoon. **Conservation Genetics**, [s. l.], p. 1-9, 2019.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 2ª ed., Rio Grande do Sul: FURG, 1994. 492p.

RIVERA-GUZMÁN, N. E.; MORENO-CASASOLA, P.; ESPINOSA, E. C.; LAZOS RUIZ, A. E.; VEGA, C. M.; PERALTA-PELÁEZ, L. A.; SÁNCHEZ HIGUEREDO, L. E.; RODRÍGUEZ MEDINA, K. P. A.; SANTANA AGUAYO, K. V. The biological flora of coastal dunes and wetlands: *Halodule wrightii* Ascherson. **Journal of Coastal Research**, Fort Lauderdale, v. 33, n. 4, p. 938–948. 2017.

ROCHA, C. M. C. **Efeito do substrato fital na comunidade meiofaunística associada, com ênfase aos nematoda livres**. 2003. 117 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

ROCHA-BARREIRA, C. A.; BARROS, K. V. S.; MATTHEWS-CASCON, H.; QUEIROZ, L. R.; SILVA, A. F.; BARROSO, C. X. Ecology of mollusc communities in marine

environments: Central Region of the Semiarid Coast of Brazil. In: JENKINS, O. P. (Ed.). **Advances in Animal Science and Zoology**. Nova Iorque: Nova Science Publishers, v. 10, 2017, p. 165-208.

ROMÁN, M.; FERNÁNDEZ, E.; MÉNDEZ, G. Anthropogenic nutrient inputs in the NW Iberian Peninsula estuaries determined by nitrogen and carbon isotopic signatures of *Zostera noltei* seagrass meadows. **Marine environmental research**, Barking, v. 143, p. 30-38, 2019.

ROSENBERG, G.; MORETZSOHN, F.; GARCÍA, E. F. Gastropoda (Mollusca) of the Gulf of Mexico. In: FELDER, D. L.; CAMP, D. K. (ed.). **Gulf of Mexico—Origins, Waters, and Biota**. Texas: Texas A&M Press, 2009. p. 579–699.

ROSSINI, R. A.; RUEDA, J. L.; TIBBETTS, I. R.. Feeding ecology of the seagrass-grazing nerite *Smaragdia souverbiana* (Montrouzier, 1863) in subtropical seagrass beds of eastern Australia. **Journal of Molluscan Studies**, Oxford, v. 80, n. 2, p. 139-147, 2014.

ROZAIMI, M.; ARINA, N.; ZAINEE, N. F. A.; RAYNUSHA, C.; HIDAYAH, N. An uncommon intertidal record of *Halophila decipiens* Ostenfeld in the vicinity of mangroves. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 160, p. 103168, 2020.

RUEDA, J. L.; GOFAS, S.; URRÁ, J.; SALAS, C. A highly diverse molluscan assemblage associated with eelgrass beds (*Zostera marina* L.) in the Alboran Sea: Micro-habitat preference, feeding guilds and biogeographical distribution. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 73, n. 4, p. 679-700, 2009a.

RUEDA, J. L.; MARINA, P.; URRÁ, J.; SALAS, C. Changes in the composition and structure of a molluscan assemblage due to eelgrass loss in southern Spain (Alboran Sea). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Cambridge, v. 89, n. 07, p. 1319-1330, 2009b.

RUEDA, J. L.; SALAS, C. Trophic dependence of the emerald neritid *Smaragdia viridis* (Linnaeus, 1758) on two seagrasses from European coasts. **Journal of Molluscan Studies**, Oxford, v. 73, n. 2, p. 211-214, 2007.

RUEDA, J. L.; SALAS, C.; URRÁ, J.; MARINA, P. Herbivory on *Zostera marina* by the gastropod *Smaragdia viridis*. **Aquatic Botany**, Amsterdã, v. 90, n. 3, p. 253-260, 2009c.

RUOCCO, M.; MARÍN-GUIRAO, L.; PROCACCINI, G. Within- and among-leaf variations in photo-physiological functions, gene expression and DNA methylation patterns in the large-sized seagrass *Posidonia oceanica*. **Marine Biology**, Berlim, v. 166, n.3, p. 24. 2019.

RUSSELL, B. D.; CONNELL, S. D.; UTHICKE, S.; MUEHLLEHNER, N.; FABRICIUS, K. E.; HALL-SPENCER, J. M. Future seagrass beds: Can increased productivity lead to increased carbon storage?. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 73, n. 2, p. 463-469, 2013.

SANTANA, L. M. B. M.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Rainfall seasonal variation effect on the reproductive cycle of the bivalve *Phacoides pectinatus* from semiarid coast of Brazil. **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 51, n. 2, p. 84-97, 2018.

SANTANA, N. M. G.; GALVÍNCIO, J. D.; TORRES, M. F. A.; PASSOS, P. F.; SILVA, C. A. V.; SILVA, H. A.; CAVALCANTI, E. R. A.; TEIXEIRA, L. T.; PAZ, D. M.; SILVA, J. B.; LIRA, D. R. Distribuição espaço temporal do Ecossistema Manguezal no Estuário do rio Itapessoca. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15, 2011, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: INPE, 2011. p. 6826-6834.

SANTO, R. E. Utilização da Análise de Componentes Principais na compressão de imagens digitais. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 135-139, 2012.

SANTOS, A. C. L.; BITTENCOURT, C. F.; ARAÚJO FILHO, R. J. P.; OLIVEIRA, P. G. V. Caracterização da pesca e perfil socioeconômico do pescador que atua sobre as pontes do Recife, PE. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 291-298, 2014.

SANTOS, C. I. V. S. N. **Comunidades de macroinvertebrados e peixes associadas à pradaria marinha de *Halodule wrightii* (Ascherson, 1868) na Laguna do Mussulo, Angola**. 2007. 195 f. Tese (Doutorado em Biologia Marinha e Aquacultura) – Departamento de Biologia Animal, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2007.

SANTOS, L. M. L.; CAMPOS, F. L. Macroalgas no Ensino de Ciências: Uma Abordagem Teórico-Prática em Escola Pública do Ensino Fundamental na Cidade de Parnaíba, Piauí. **Espacios**, [s. l.], v. 37, n. 23, 2016.

SANTOS, S. B; MONTEIRO, D. P. Composição de gastrópodes terrestres em duas áreas do Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentado (CEADS), Vila Dois Rios, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brasil: um estudo-piloto. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 18, supl. 1, p. 181-190, 2001.

SCHERER, M.; SANCHES, M.; NEGREIROS, D. H. Gestão das Zonas Costeiras e as Políticas Públicas no Brasil: um diagnóstico. In: MUÑOZ, J. M. B.; GRANADOS, P. A.; RUIZ, J. A. C.; ONETTI, J. C.; SANABRIA, J. C. (Org.). **Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamerica**: un diagnóstico. 1ª ed. Espanha: Red Ibermar (CYTED), 2009, p. 291-330.

SCHMIEGELOW, J. M. M. **O PLANETA AZUL - Uma Introdução às Ciências Marinhas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004. 202p.

SCHNEIDER, G.; HORTA, P. A.; CALDERON, E. N.; CASTRO, C.; BIANCHINI, A.; SILVA, C. R. A.; BRANDALISE, I.; BARUFI, J. B.; SILVA, J. RODRIGUES, A. C. Structural and physiological responses of *Halodule wrightii* to ocean acidification. **Protoplasma**, Viena, v. 255, n. 2, p. 629-641, 2018.

SCHWAMBORN, S. H. L. **Dinâmica e organização trófica de assembléias de peixes associadas aos prados de capim marinho (*Halodule wrightii*) de Itamaracá, Pernambuco**.

2004. 315 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

SHERWOOD, E. T.; GREENING, H. S.; JOHANSSON, J. R.; KAUFMAN, K.; RAULERSON, G. E. Documenting Seagrass Recovery since the 1980's and Reviewing the Benefits. **Southeastern Geographer**, [s. l.], v. 57, n. 3, p. 294-319, 2017.

SHIELDS, E. C.; MOORE, K. A.; PARRISH, D. B. Adaptations by *Zostera marina* Dominated Seagrass Meadows in Response to Water Quality and Climate Forcing. **Diversity**, Basiléia, v. 10, n. 4, p. 125, 2018.

SHIELDS, E. C.; PARRISH, D.; MOORE, K. Short-Term Temperature Stress Results in Seagrass Community Shift in a Temperate Estuary. **Estuaries and Coasts**, Port Republic, p. 1-10, 2019.

SHORT, F. T.; COLES, R.; FORTES, M. D.; VICTOR, S.; SALIK, M.; ISNAIN, I.; ANDREW, J.; SENO, A. Monitoring in the Western Pacific region shows evidence of seagrass decline in line with global trends. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 83, n. 2, p. 408-416, 2014.

SHORT, F. T.; KOCH, E. W.; CREED, J. C.; MAGALHÃES, K. M.; FERNANDEZ, E.; GAECKLE, J. L. SeagrassNet monitoring across the Americas: case studies of seagrass decline. **Marine Ecology**, Berlim, v. 27, n.4, p.277-289, 2006.

SHORT, F. T.; POLIDORO, B.; LIVINGSTONE, S. R.; CARPENTER, K. E.; BANDEIRA, S.; BUJANG, J. S.; CALUMPONG, H. P.; CARRUTHERS, T. J. B.; COLES, R. G.; DENNISON, W. C.; ERFTEMEIJER, P. L. A.; FORTES, M. D.; FREEMAN, A. S.; JAGTAP, T. G.; KAMAL, A. H. M.; KENDRICK, G. A.; KENWORTHY, W. J.; NAFIE, Y. A.; NASUTION, I. M.; ORTH, R. J.; PRATHEP, A.; SANCIANGCO, J. C.; VAN TUSSENBROEK, B.; VERGARA, S. G.; WAYCOTT, M.; ZIEMAN, J. C. Extinction risk assessment of the world's seagrass species. **Biological Conservation**, Essex, v. 144, n. 7, p. 1961-1971, 2011.

SHORT, F. T.; SHORT, C. A.; NOVAK, A. B. Seagrasses. In: FINLAYSON, C. M.; MILTON, G. R.; PRENTICE, C.; DAVIDSON, N. C. (ed.). **The Wetland Book II: Distribution, Description, and Conservation**. Dordrecht: Springer, 2016. p.1-19.

SHORT, F.; CARRUTHERS, T.; DENNISON, W.; WAYCOTT, M. Global seagrass distribution and diversity: a bioregional model. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 350, n. 1-2, p. 3-20, 2007.

SILVA, A. A. **Malacofauna associada a *Halodule wrightii* Ascheres (Angiospermeae - Cymodoceae) da praia de Pilar, Itamaracá -PE**. 1997. 32 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1997.

SILVA, J. M. C. **Caracterização parcial e atividades farmacológicas do extrato rico em polissacarídeos sulfatados da angiosperma marinha *Halodule wrightii***. 2008. 85 f. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) – Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

SILVA, J. M. C.; DANTAS-SANTOS, N.; GOMES, D. L.; COSTA, L. S.; CORDEIRO, S. L.; COSTA, M. S. S. P.; SILVA, N. B.; FREITAS, M. L.; SCORTECCI, K. C.; LEITE, E. L.; ROCHA, H. A. O. Biological activities of the sulfated polysaccharide from the vascular plant *Halodule wrightii*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 94-101, 2012.

SILVA, M. E. P. M. ***Halodule wrightii* Ascherson (1868) no litoral do estado de Pernambuco, Brasil: fósforo sedimentar e a abundância das angiospermas marinhas**. 2011. 93 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

SILVA, N. P.; COSTA, F. N.; SILVA, M. F. S.; MAYO, S. J.; ANDRADE, I. M. Seagrasses of Piauí, Brazil: A floristic treatment. **Feddes Repertorium**, Berlim, v. 129, n. 1, p. 43-50, 2018.

SILVA, T. S.; TRIBST, A. L.; CARDOSO, Á. T. P.; MALINCONICO, N. Comparação de Indicadores de Qualidade Ambiental da praia em Boa Viagem (Pernambuco) nos anos de 2008 e 2018. **Revista Geama**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 28-37, 2018.

SILVA, V. L.; LIRA, F. L. L.; SÔNIA-SILVA, G. Praia dos Carneiros (PE – Brasil): Equinodermas e impactos antrópicos. **Revista Ceciliana**, Santos, v. 7, n. 1, p. 24-26, 2015.

SINCLAIR, E. A.; VERDUIN, J.; KRAUSS, S. L.; HARDINGE, J.; ANTHONY, J.; KENDRICK, G. A. A genetic assessment of a successful seagrass meadow (*Posidonia australis*) restoration trial. **Ecological Management & Restoration**, Carlton, v. 14, n. 1, p. 68-71, 2013.

SINGER, E. M. Metodologia para avaliação dos impactos ambientais da mineração. In: ENCONTRO SOBRE MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE NO ESTADO DE SÃO PAULO, 1., 1985, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: ABGE, 1985. p. 10-20.

SINGH, S. Importance of seagrasses: A review for Fiji Islands. **International Journal of Conservation Science**, [s. l.], v. 10, n. 3, p. 587-602, 2019.

SOLANA-ARELLANO, E. Utilización de métodos cuantitativos para el estudio de la dinámica de los pastos marinos: Una revisión crítica. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, Valparaíso, v. 36, n. 2, p. 165-180, 2001.

SOLANA-ARELLANO, E.; ECHAVARRIA-HERAS, H.; FRANCO-VIZCAINO, E. An economical non-destructive method for estimating eelgrass, *Zostera marina* (Potamogetonaceae) leaf growth rates: formal development and use in northwestern Baja California. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 56, n. 3, p. 1003-1013, 2008.

SORDO DE LAS NIEVES, L. **Alterações na estrutura e funcionamento de um banco de *Halodule wrightii* (Cymodoceaceae) durante um florescimento massivo de epífitas na baía de Paranaguá (Paraná, Brasil)**. 2008. 60 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos) – Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Sul, 2008.

SOUSA, A. M. V.; BEZERRA, A. C. V.; LYRA, T. M.; ALBURQUERQUE, M. S. V. Problemas e conflitos socioambientais no litoral do Município de Goiana, Pernambuco (Socio-environmental problems and conflicts on the coast of Goiana municipality, Pernambuco). **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 10, n. 6, p. 1934-1947, 2017.

SOUZA, J. L.; SILVA, I. R. Avaliação da qualidade ambiental das praias da Ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 469-483, 2015.

SU, L.; HUANG, Y. Seagrass Resource Assessment Using WorldView-2 Imagery in the Redfish Bay, Texas. **Journal of Marine Science and Engineering**, [s. l.], v. 7, n. 4, p. 98, 2019.

TANNER, J. E. Restoration of the Seagrass *Amphibolis antarctica* — Temporal Variability and Long-Term Success. **Estuaries and Coasts**, Port Republic, v. 38, n. 2, p. 668-678, 2015.

TENÓRIO, D. O.; LUZ, B. R. A.; MELO, W. R. Moluscos Marinhos do Litoral do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (org.). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Massangana, 2002, v. 1, p. 173-182.

TERRADOS, J.; BORUM, J. Why are seagrasses important? - Goods and services provided by seagrass meadows. In: BORUM, J.; DUARTE, C. M.; KRAUSE-JENSEN, D.; GREVE, T. M. (ed.). **European Seagrasses: an introduction to monitoring and management**. Copenhagen: The M&MS project. 2004. p. 8-10.

THOMAS, F. R. The Behavioral Ecology of Shellfish Gathering in Western Kiribati, Micronesia 1: Prey Choice. **Human Ecology**, [s. l.], v. 35, n. 2, p. 179–194, 2007.

THOMÉ, J. W.; GIL, G. M.; BERGONCI, P. E. A.; TARASCONI, J. C. **As conchas das Nossas Praias**. 2ª ed. Porto Alegre: Redes Editora, 2010. 224p.

THU-REIN; AUNG, C.; MURRAY-JONES, S.; SOE-HTUN, U. Seagrass surveys in Shwe Thaung Yan coastal areas, the southern part of Rakhine Coastal Region, Myanmar: biodiversity, coverage and biomass. **Journal of Aquaculture & Marine Biology**, [s. l.], v. 8, n. 3, p. 105-112, 2019.

TOL, S. J.; JARVIS, J. C.; YORK, P. H.; GRECH, A.; CONGDON, B. C.; COLES, R. G. Long distance biotic dispersal of tropical seagrass seeds by marine mega-herbivores. **Scientific reports**, [s. l.], v. 7, p. 4458, 2017.

TOPOUZELIS, K.; MAKRI, D.; STOUPAS, N.; PAPAKONSTANTINO, A.; KATSANEVAKIS, S. Seagrass mapping in Greek territorial waters using Landsat-8 satellite images. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, Enschede, v. 67, p. 98–113, 2018.

TORGAN, L. C. Floração de algas: composição, causas e conseqüências. **INSULA Revista de Botânica**, Florianópolis, v. 19, p. 15-34, 1989.

TORRES, D. F.; OLIVEIRA, E. S. Percepção ambiental: instrumento para educação ambiental em unidades de conservação. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 21, p. 227-235, 2008.

TRAVAILLE, K. L.; SALINAS-DE-LEÓN, P.; BELL, J. J. Indication of visitor trampling impacts on intertidal seagrass beds in a New Zealand marine reserve. **Ocean & Coastal Management**, [s. l.], v. 114, p. 145-150, 2015.

TRINDADE, A. V. M.; SOUZA, M. A. B. M.; MELO, P. F.; PEREIRA JÚNIOR, R. L.; SÔNIA-SILVA, G. Diversidade e reconhecimento das macroalgas bentônicas localizadas na Praia dos Carneiros - Tamandaré (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, [s. l.], v. 4, n.1, p. 155-164, 2018.

TRUJILLO, A. P.; THURMAN, H. Essentials of oceanography. 3ª ed., [s. l.]: Prentice Hall, 2010. 551p.

TUYA, F.; RIBEIRO-LEITE, L.; ARTO-CUESTA, N.; COCA, J.; HAROUN, R.; ESPINO, F. Decadal changes in the structure of *Cymodocea nodosa* seagrass meadows: Natural vs. human influences. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, Londres, v. 137, p. 41-49, 2014.

UHRIN, A. V.; HOLMQUIST, J. G. Effects of propeller scarring on macrofaunal use of the seagrass *Thalassia testudinum*. **Marine Ecology Progress Series**, Amelinghausen, v. 250, p. 61-70, 2003.

UNABIA, C. R. C. The snail *Smaragdia bryanae* (Neritopsina, Neritidae) is a specialist herbivore of the seagrass *Halophila hawaiiiana* (Alismatidae, Hydrocharitaceae). **Invertebrate Biology**, Lawrence, v. 130, n. 2, p. 100-114, 2011.

UNSWORTH, R. K. F.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. Seagrass meadows. **Current Biology**, Londres, v. 27, n. 11, p. R443–R445, 2017.

UNSWORTH, R. K. F.; MCKENZIE, L. J.; NORDLUND, L. M.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. A changing climate for seagrass conservation?. **Current Biology**, [s. l.], v. 28, n. 1, p. R1229-R1232, 2018.

UNSWORTH, R. K. F.; NORDLUND, L. M.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. Seagrass meadows support global fisheries production. **Conservation Letters**, [s. l.], v. 12, n. 1, p. e12566, 2019.

UNSWORTH, R. K. F.; VAN KEULEN, M.; COLES, R. G. Seagrass meadows in a globally changing environment. **Marine Pollution Bulletin**, Oxford, v. 83, n. 2, p. 383-386, 2014.

UNSWORTH, R. K.; MCKENZIE, L. J.; NORDLUND, L. M.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. A changing climate for seagrass conservation?. **Current Biology**, Londres, v. 28, n. 1, p. R1229-R1232, 2018.

URRA, J.; GOFAS, S.; RUEDA, J. L.; MARINA, P. Molluscan assemblages in littoral soft bottoms of the Alboran Sea (Western Mediterranean Sea). **Marine Biology Research**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 27-42, 2011.

URRA, J.; GOFAS, S.; RUEDA, J. L.; MARINA, P.; MATEO-RAMÍREZ, Á.; ANTIT, M.; SALAS, C. Biodiversity and biogeographical patterns of molluscan assemblages in vegetated and unvegetated habitats in the northern Alboran Sea (W Mediterranean Sea). **Marine Biodiversity**, Berlim, v. 47, n. 1, p. 187–201, 2017.

URRA, J.; RUEDA, J. L.; MATEO RAMÍREZ, A.; MARINA, P.; TIRADO, C.; SALAS, C.; GOFAS, S. Seasonal variation of molluscan assemblages in different strata of photophilous algae in the Alboran Sea (western Mediterranean). **Journal of Sea Research**, [s. l.], v. 83, p. 83–93, 2013.

VALENTINE, J. F.; HECK JR., K. L.; CINKOVICH, A. M. Impacts of seagrass food webs on marine ecosystems: a need for a broader perspective. **Bulletin of Marine Science**, Coral Gables, v. 71, n. 3, p. 1361-1368, 2002.

VAN KEULEN, M.; NORDLUND, L. M.; CULLEN-UNSWORTH, L. C. Towards recognition of seagrasses, and their sustainable management. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 134, p. 1-4, 2018.

VAN TUSSENBROEK, B. I.; VILLAMIL, N.; MÁRQUEZ-GUZMÁN, J.; WONG, R.; MONROY-VELÁZQUEZ, L. V.; SOLIS-WEISS, V. Experimental evidence of pollination in marine flowers by invertebrate fauna. **Nature communications**, Nova Iorque, v. 7, p. 12980, 2016.

VASCONCELOS-FILHO, A. L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; OLIVEIRA, A. M. E.; PORTO-NETO, F. F. Hábitos alimentares de consumidores primários da ictiofauna do sistema estuarino de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, São Luís, v. 4, n. 1, p. 21-31, 2009.

VERDUIN, J. J.; PALING, E. I.; VAN KEULEN, M.; RIVERS, L. E. Recovery of Donor Meadows of *Posidonia sinuosa* and *Posidonia australis* Contributes to Sustainable Seagrass Transplantation. **International Journal of Ecology**, [s. l.], v. 2012, 2012.

VIANA, M. G. **Macrofauna de ambientes não consolidados adjacentes à recifes da área de proteção ambiental dos recifes de corais Rio Grande do Norte, Brasil**. 2013. 136 f. Tese (Doutorado em Bioecologia Aquática) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

VIBOL, O.; NAM, S.; PUY, L.; WATH, P. S. Seagrass diversity and distribution in coastal area of Kampot Province, Cambodia. **International Journal of Environmental and Rural Development**, [s. l.], v. 1-2, p. 112-117, 2010.

VIEIRA, V. M. N. C. S.; LOPES, I. E.; CREED, J. C. A model for the biomass–density dynamics of seagrasses developed and calibrated on global data. **BMC ecology**, [s. l.], v. 19, n. 1, 2019.

VILLAFRANCA, S.; JIMENEZ, M. Comunidad de moluscos asociados al mejillón verde *Perna viridis* (Mollusca: Bivalvia) y sus relaciones tróficas en la costa Norte de la Península de Araya, Estado Sucre, Venezuela. **Revista de Biología Tropical**, San José, v. 54, supl. 3, p. 135-144, 2006.

VO, S. T.; PERNETTA, J. C.; PATERSON, C. J. Status and trends in coastal habitats of the South China Sea. **Ocean & Coastal Management**, [s. l.], v. 85, p. 153-163, 2013.

WAYCOTT, M.; DUARTE, C. M.; CARRUTHERS, T. J. B.; ORTH, R. J.; DENNISON, W. C.; OLYARNIK, S.; CALLADINE, A.; FOURQUREAN, J. W.; HECK, K. L.; HUGHES, A. R.; KENDRICK, G. A.; KENWORTHY, W. J.; SHORT, F. T.; WILLIAMS, S. L. Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 106, n. 30, p. 12377-12381, 2009.

WHITLOW, W. L.; GRABOWSKI, J. H. Examining how landscapes influence benthic community assemblages in seagrass and mudflat habitats in southern Maine. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 411, p. 1-6, 2012.

WILLIAMS, J. A.; HOLT, G. J.; ROBILLARD, M. M. R.; HOLT, S. A.; HENSGEN, G.; STUNZ, G. W. Seagrass fragmentation impacts recruitment dynamics of estuarine-dependent fish. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdã, v. 479, p. 97-105, 2016.

WŁODARSKA-KOWALCZUK, M.; JANKOWSKA, E.; KOTWICKI, L.; BALAZY, P. Evidence of season-dependency in vegetation effects on macrofauna in temperate seagrass meadows (Baltic Sea). **PloS ONE**, [s. l.], v. 9, n. 7, p. e100788, 2014.

WoRMS Editorial Board. **World Register of Marine Species**. Disponível em: <www.marinespecies.org>. Acesso em: 22. dez. 2019.

XAVIER, E. A.; SILVA, A. K. P.; CORREIA, F. R.; FERNANDES, M. L. B.; RANGEL, A. F. T.; CAMPOS J. M. P., SILVA, L. C. C. Gastrópodes (Mollusca) associados ao fital *Halodule wrightii* (Ascherson, 1868) da praia de Catuama (Pernambuco, Brasil). **Revista Nordestina de Zoologia**, Recife, v. 11, n. 1, p. 31-42, 2017.

YAAKUB, S. M.; LIM, R. L. F.; LIM, W. L.; TODD, P. A. The diversity and distribution of Seagrass in Singapore. **Nature in Singapore**, [s. l.], v. 6, p. 105-111, 2013.

YAAKUB, S. M.; MCKENZIE, L. J.; ERFTEMEIJER, P. L.; BOUMA, T.; TODD, P. A. Courage under fire: Seagrass persistence adjacent to a highly urbanised city–state. **Marine pollution bulletin**, Oxford, v. 83, n. 2, p. 417-424, 2014.

YORK, P. H.; HYNDES G. A.; BISHOP M. J.; BARNES R. S. K. Faunal Assemblages of Seagrass Ecosystems. *In*: LARKUM, A. W. D.; KENDRICK, G. A.; RALPH, P. J. (ed.) **Seagrasses of Australia**. Cham: Springer, 2018. p. 541-588.

ZAMPROGNO, G. C.; COSTA, M. B.; BARBIERO, D. C.; FERREIRA, B. S.; SOUZA, F. T. V. M. Gastropod communities associated with *Ulva* spp. in the littoral zone in southeast Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, [s. l.], v. 41, n. 5, p. 968-978, 2013.

ZARATE-BARRERA, T. G.; MALDONADO, J. H. Valuing blue carbon: carbon sequestration benefits provided by the marine protected areas in Colombia. **PloS ONE**, [s. l.], v. 10, n. 5, 2015.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOBRE AS ANGIOSPERMAS MARINHAS NA ILHA DE ITAMARACÁ-PE

1. Nome: _____
2. Idade: _____
3. Tempo que mora na Ilha de Itamaracá: _____
4. Estado Civil: () Solteiro () Casado () Separado/Divorciado () Viúvo
5. Gênero: () Masculino () Feminino () Outro: _____
6. Escolaridade: () Sem escolaridade () Ensino fundamental incompleto () Ensino fundamental completo () Ensino médio incompleto () Ensino médio completo () Superior incompleto () Superior completo () Mestrado ou Doutorado
7. Ocupação: _____
8. Você reconhece que existem plantas marinhas? () Sim () Não
Se Sim, qual(is)?

9. Você conhece o capim agulha? () Sim () Não
10. Você reconhece a planta presente na imagem anexa ao questionário? () Sim () Não
Se sim, qual o nome?

11. Qual(is) a(s) importância(s) e/ou serviço(s) que o capim agulha e as plantas marinhas promovem?

12. Você conhece algum animal que se alimenta ou se abriga nas áreas do capim agulha ou destas plantas? () Sim () Não.
Se Sim, qual(is)?

13. Quais os “problemas” encontrados nas áreas do capim agulha e outras plantas marinhas?
() Lixo () Retirada da planta () Esgoto doméstico () Esgoto industrial () Pesca () Retirada de animais (excluindo pesca) () Ancoragem de embarcações () Circulação de embarcações () Nenhum.
Outro(s): _____

14. Você reparou que ocorre/ocorreu uma diminuição nas áreas do capim agulha? () Sim () Não
Se Sim, quais os motivos e efeitos?

15. Qual nota você daria para a preservação das áreas das plantas marinhas na Ilha de Itamaracá?

() 0 - 3 (Baixa preservação) () 4 - 7 (Preservação média) () 8 - 10 (Preservado)

16. Você concordaria com um projeto para restaurar as áreas destas plantas? (___) Sim (___) Não.

17. Você gostaria de aprender mais sobre as plantas marinhas e ver os resultados da pesquisa? (___) Sim (___) Não

Telefone:_____ E-mail (opcional):_____

IMAGEM REFERENTE À QUESTÃO 10

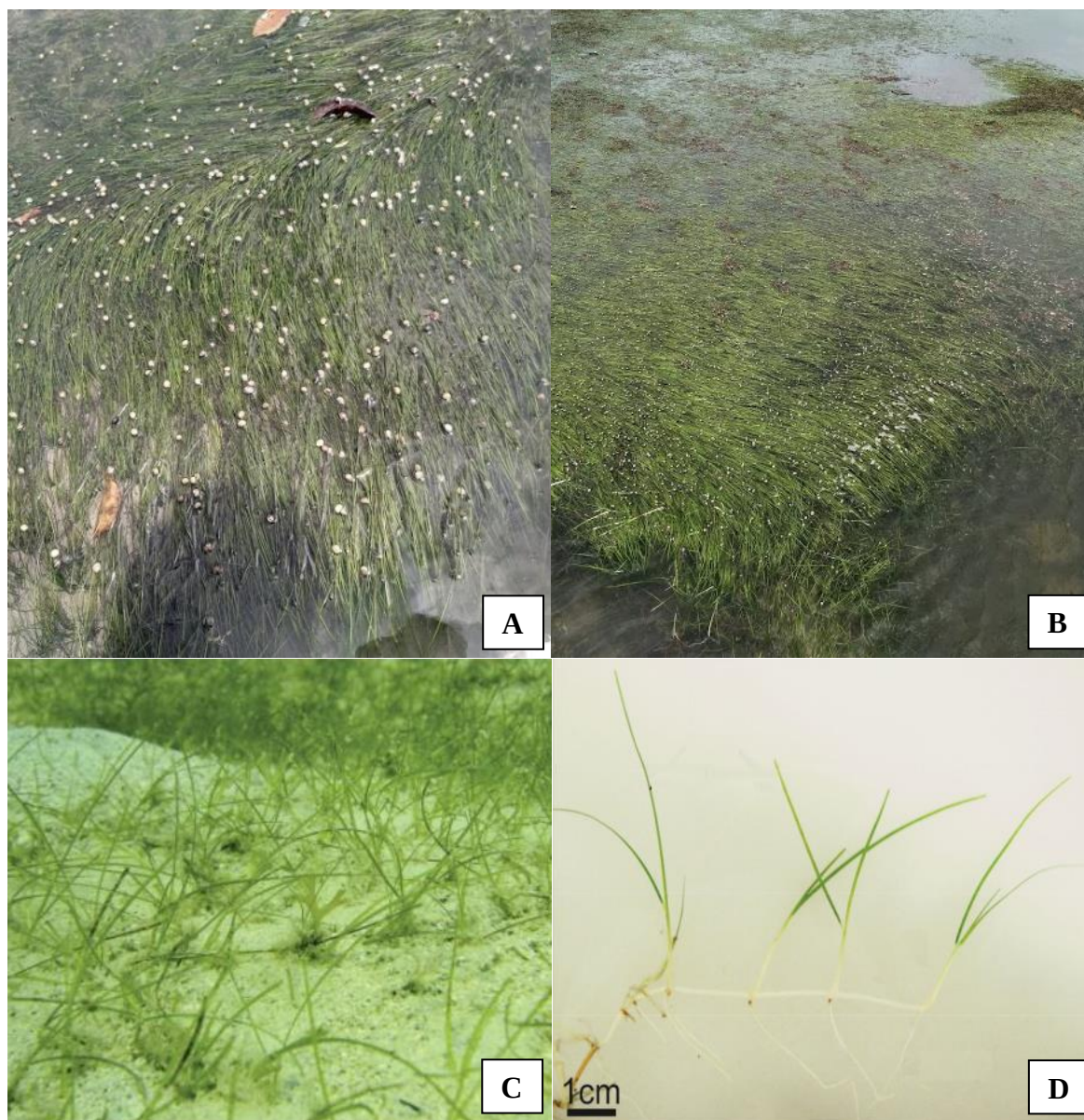


Imagem A-B: Pereira-Júnior (2019); C – Imagem adaptada de Paulo Antunes Horta disponível em Ferreira (2012)¹; D – Ferreira (2017)².

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO PARA ATIVIDADES COM FINALIDADE CIENTÍFICA - SISBIO



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 64750-1	Data da Emissão: 25/09/2018 17:02:51	Data da Revalidação*: 25/09/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Reginaldo Lourenço Pereira Júnior	CPF:
---	------

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Apresentação dos resultados para os voluntários	02/2020	02/2020
2	Defesa da Dissertação	02/2020	02/2020
3	Qualificação do mestrado	11/2019	11/2019
4	Aplicação de questionários	01/2019	07/2019
5	Tabulação dos dados e análise estatística	01/2019	12/2019
6	Confecção de material para eventos científicos e/ou periódicos	08/2018	02/2020
7	Revisão da literatura	08/2018	12/2019
8	Confecção da Dissertação	08/2018	01/2020
9	Confecção de banco de dados	11/2018	12/2019
10	Coleta das amostras	11/2018	10/2019

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	Rejane Pimentel	Orientadora		Brasileira

Observações e ressalvas

1	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
2	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
3	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos, e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
4	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
5	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio n° 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio n° 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
6	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa n° 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0647500120180925

Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 64750-1	Data da Emissão: 25/09/2018 17:02:51	Data da Revalidação*: 25/09/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Reginaldo Lourenço Pereira Júnior	CPF:
---	------

Observações e ressalvas

7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
---	---

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Descrição do local	Município-UF	Bioma	Caverna?	Tipo
1	Praia de Catuama	Goiana-PE	Marinho	Não	Dentro de UC Estadual
2	Praia do Carmo	Olinda-PE	Marinho	Não	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxon	Qtde.
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Mollusca	360

Materiais e Métodos

#	Tipo de Método (Grupo taxonômico)	Materiais
1	Método de captura/coleta (Invertebrados)	Coleta manual, Outros métodos de captura/coleta

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo destino
1	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	Coleção

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0647500120180925

Página 2/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 64750-1	Data da Emissão: 25/09/2018 17:02:51	Data da Revalidação*: 25/09/2019
De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Reginaldo Lourenço Pereira Júnior

CPF:

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de Amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime do nível taxonômico possível.

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 0647500120180925

Página 3/3

ANEXO B – COMPROVANTE DE REGISTRO PARA COLETA DE MATERIAL BOTÂNICO - SISBIO



Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Comprovante de registro para coleta de material botânico, fúngico e microbiológico

Número: 64942-1	Data da Emissão: 29/08/2018 18:06:24
-----------------	--------------------------------------

Dados do titular

Nome: Reginaldo Lourenço Pereira Júnior	CPF:
---	------

SISBIO

Observações e ressalvas

1	O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
2	Este documento não abrange a coleta de vegetais hidróbios, tendo em vista que o Decreto-Lei nº 221/1967 e o Art. 36 da Lei nº 9.605/1998 estabelecem a necessidade de obtenção de autorização para coleta de vegetais hidróbios para fins científicos.
3	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
4	Este documento não eximirá o pesquisador da necessidade de obter outras anuências, como: I) da comunidade indígena envolvida, ouvido o órgão indigenista oficial, quando as atividades de pesquisa forem executadas em terra indígena; II) do Conselho de Defesa Nacional, quando as atividades de pesquisa forem executadas em área indispensável à segurança nacional; III) da autoridade marítima, quando as atividades de pesquisa forem executadas em águas jurisdicionais brasileiras; IV) do Departamento Nacional da Produção Mineral, quando a pesquisa visar a exploração de depósitos fossilíferos ou a extração de espécimes fósseis; V) do órgão gestor da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, dentre outra.
5	Este documento não é válido para: a) coleta ou transporte de espécies que constem nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção; b) recebimento ou envio de material biológico ao exterior; e c) realização de pesquisa em unidade de conservação federal ou em caverna.
6	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .

Táxons autorizados

#	Nível taxonômico	Táxon(s)
1	Espécie	Plantae > Magnoliophyta > Liliopsida > Alismatales > Cymodoceaceae > Halodule > Wrightii

Este documento foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação:

Página 1/2

ANEXO C – AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL PARA CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DA FAUNA SILVESTRE NA PRAIA DO CARMO - CPRH



AUTORIZAÇÃO			
Nº 04.18.11.003482-0		VALIDADE 23/11/2019	
Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista o contido no expediente protocolado sob o nº 014234/2018 expede a presente Autorização Ambiental.			
1 - Nº Empreendimento 00000034245	2 - Razão Social REGINALDO LOURENÇO PEREIRA JÚNIOR		
3 - Endereço			
4 - Município Recife - PE	5 - CEP	6 - Código de Georreferenciamento 7112018ZYDP	
7 - CNPJ / CPF		8 - RG / Inscrição Estadual	
9 - Sumário da Atividade Principal O projeto enquadra-se na Tipologia de Captura, Coleta e Transporte de Fauna Silvestre, Código 1.25 (B) do Anexo II da Lei Estadual nº. 14.249/2010 e suas alterações, referente à Autorização Ambiental para execução de pesquisa científica na área da praia do Carmo, Olinda-PE. Rua Córrego do Marreco, 60, C, Brejo da Guabiraba, 52291520, Recife - PE			
10 - Exigências 1. Apresentar relatório no último mês de validade da autorização, com registro fotográfico, contendo o volume do material coletado descrevendo a metodologia utilizada e a relação de todo material destinado à formação das coleções científicas de Mollusca do Museu de Oceanografia Prof. Petrólio Alves Coelho (UFPE) e do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho; 2. Equipe técnica autorizada para o manejo da fauna especificada: 2.1. Reginaldo Lourenço Pereira Júnior. Biólogo. CPF nº _____ 2.2. Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel. Bióloga. CPF nº _____ 3. A coleta e/ou transporte do material biológico só poderá ser realizado pela equipe autorizada. Caso necessite incluir pesquisador auxiliar, a alteração deverá ser solicitada oficialmente à CPRH; 4. Os espécimes vivos e/ou mortos, oriundos desta Autorização, não poderão ser comercializados; 5. Somente os moluscos relacionados/especificados na pesquisa poderão compor coleções científicas; 6. Todos os produtos (artigos, teses, dissertações e outras formas de divulgação) gerados com os dados oriundos desta pesquisa deverão citar o licenciamento ambiental/autorização estadual.			
11 - Objetivo da Autorização Coleta de malacofauna e angiospermas marinhas (Halodule wrightii) na Praia do Carmo, Olinda-PE no âmbito da pesquisa científica intitulada - Variabilidade Sazonal da biomassa da fanerógama marinha Halodule wrightii e implicações na biodiversidade de moluscos.			
12 - Observação 1. Esta Autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras; 2. Somente está autorizado o sacrifício de animais indispensáveis à identificação da espécie, na quantidade de 01 (um) indivíduo por espécie. 3. Esta Autorização Não Permite: 3.1. Comercialização dos espécimes vivos oriundos desta Autorização; 3.2. Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em área particular sem o consentimento do proprietário; 3.3. Coleta/transporte de espécies listadas na Portaria do MMA nº 444/2014 e anexos CITES; 3.4. Coleta de material biológico por técnicos não informados à CPRH; 3.5. Exportação de material biológico;			
12 - DATA EMISSÃO 23/11/2018		Pag.1/2	

Documento assinado digitalmente

Assinado em 23/11/2018 12:05:28

Código de Autenticação : OH230VC7

Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH

Autenticidade em <http://www.cprh.pe.gov.br/assinatura/digital/chancela/digital.php?id=04.18.11.003482-0&cd=OH230VC7>

Documento Assinado por meio digital, conforme MP 2200-2 de 24/09/2011, que institui a Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, em vigor conforme E.C. nº 32 de 11/09/2001 - Art. 2º

Papel Reciclado não clorado, com menor custo ambiental.

- 3.6. Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regularização constante na Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001;
- 3.7. Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em Unidades de Conservação Federais, Estaduais, Distritais ou Municipais, salvo quando acompanhadas de anuência do Órgão Administrador competente.
4. A ocorrência de situações descritas nos itens acima sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na Legislação pertinente.
5. Mediante decisão motivada, a CPRH poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta Autorização caso ocorra:
 - 5.1. Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
 - 5.2. Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da Autorização;
 - 5.3. Superveniência de graves riscos ambientais e de saúde;
 - 5.4. A não entrega do relatório no prazo estabelecido;
 - 5.5. Execução da pesquisa científica com coleta de fauna silvestre marinha em desacordo com os planos apresentados.

12 - DATA EMISSÃO

23/11/2018

Pag.2/2

Documento assinado digitalmente

Assinado em 23/11/2018 12:05:28

Código de Autenticação : OH230VC7

Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH

Autenticidade em <http://www.cprh.pe.gov.br/assinaturadigital/chanceladigital.php?id=04.18.11.003482-0&cd=OH230VC7>

Documento Assinado por meio digital, conforme MP 2200-2 de 24/09/2011, que institui a Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP Brasil, em vigor conforme E.C. nº 32 de 11/09/2001 - Art. 2º



ANEXO D – AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA CIENTÍFICA NA APA DE SANTA CRUZ - CPRH

CPRH Agência
Estadual de
Meio Ambiente

Carta UGUC N° 49/2018

Recife-PE, 26 de outubro de 2018.

Ao Senhor
Reginaldo Lourenço Pereira Júnior
Pesquisador
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Campus Recife - PE

**Assunto: Autorização para pesquisa científica na Área de
Proteção Ambiental de Santa Cruz.**

Senhor Pesquisador,

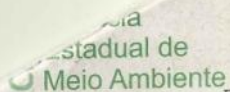
Ao cumprimentá-lo cordialmente, vimos por meio desta, levar a Vosso conhecimento o resultado da solicitação de Autorização de Pesquisa Científica, do projeto intitulado **"VARIABILIDADE SAZONAL DA BIOMASSA DA FANERÓGAMA MARINHA HALODULE WRIGTHII E IMPLICAÇÕES NA BIODIVERSIDADE DE MOLUSCOS"**, protocolada na forma do Processo CPRH N° 0102560/2018, a ser executada, no âmbito da **Área de Proteção Ambiental de Santa Cruz**, situada no município de Goiana - PE.

Após análise da documentação apresentada informamos que o referido projeto foi aprovado, estando **autorizada** a realização da citada pesquisa na APA de Santa Cruz, conforme Nota Técnica nº10/2018 da APA de Santa Cruz/UGUC/DRFB/CPRH.

A realização das atividades de campo desta pesquisa devem ser comunicadas à CPRH com antecedência mínima de 05 dias úteis, para que seja possível a integração das atividades de pesquisa com a programação da Unidade. Disponibilizamos o contato da APA (81) 3182-9024, bem como, o E-mail do Gestor da Unidade, Paulo Roberto P. Batista (paulo.pessoa@cprh.pe.gov.br), para que haja melhor comunicação.



Papel Reciclado não clorado, com menor custo ambiental.



Ressalta-se que, ao concluir a pesquisa, esta deverá ser entregue (cópia digital e impressa) e apresentada na CPRH, dentro do prazo de 03 meses.

Atenciosamente,


Gleydson Castelo Branco
Gerente da Unidade de Gestão
das Unidades de Conservação
Município/DRFB/CPRH
Matrícula Nº 277611-1

GLEYDSON CASTELO BRANCO GALENO
Gerente da Unidade de Gestão das Unidades de Conservação

Nota Técnica APA DE SANTA CRUZ/UGUC/DRFB/CPRH Nº 10/2018 Página 1 de 1

Referente: Processo CPRH 010256/2018 – Projeto de Pesquisa Referente à Dissertação a ser apresentada no curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente

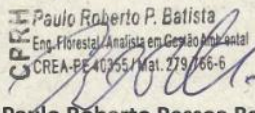
CONTEXTO

Através do Processo CPRH nº 010256/2018, foi protocolado o Projeto de Pesquisa Referente à Dissertação a ser apresentada no curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco: VARIABILIDADE SAZONAL DA BIOMASSA DA FANERÓGAMA MARINHA *HALODULE WRIGTHII* E IMPLICAÇÕES NA BIODIVERSIDADE DE MOLUSCOS, a fim de obter o título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Os documentos apresentados foram Requerimento de Pesquisa em Unidade de Conservação Estadual, Termo de Compromisso e Termo de Responsabilidade devidamente preenchido e o Projeto de Pesquisa. Apresentou-se, também, por meio do processo anexo CPRH nº 12278/2018, Autorização para Atividades com Finalidade Científica do ICMBIO, assim como Comprovante de Registro para Coleta de Material Botânico, Fúngico e Microbiológico.

CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES

O projeto apresentado tem o objetivo geral de investigar a ocorrência da malacofauna associada à angiosperma marinha *Halodule Wrightii* na praia de Catuama. Não há restrição no Plano de Manejo, Zoneamento, da APA de Santa Cruz para realização dessa atividade.

Diante do exposto, aprova-se a pesquisa VARIABILIDADE SAZONAL DA BIOMASSA DA FANERÓGAMA MARINHA *HALODULE WRIGTHII* E IMPLICAÇÕES NA BIODIVERSIDADE DE MOLUSCOS.

F.B. 28/10/2018

Paulo Roberto P. Batista
 Eng. Florestal/Analista em Gestão Ambiental
 CREA-PE 40355/Mat. 279/66-6

Paulo Roberto Pessoa Batista
Analista em Gestão Ambiental/ Eng. Florestal
APA de Santa Cruz/UGUC/DRFB/CPRH

Papel Reciclado não clorado, com menor custo ambiental.

ANEXO E – CARTA DE ANUÊNCIA DA ILHA DE ITAMARACÁ



Ilha de Itamaracá, 27 de Agosto de 2018.

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos o pesquisador Reginaldo Lourenço Pereira Júnior, a desenvolver o seu projeto de pesquisa “Variabilidade sazonal da biomassa da fanerógama marinha *Halodule wrightii* e implicações na biodiversidade de moluscos” que está sob orientação da Professora Rejane Magalhães de Mendonça Pimentel, cujo objetivo geral é “Investigar a ocorrência da malacofauna associada à angiosperma marinha *Halodule wrightii*”, conforme declaração em anexo da UFPE em praias do litoral de Pernambuco. No que tange a experimentação em seres humanos, o projeto tem por objetivo verificar se a comunidade da Ilha de Itamaracá reconhece a importância das angiospermas marinhas e conhece as causas e efeitos da redução das áreas da *H. wrightii*. Aplicação dos questionários acontecerá entre Janeiro 2019 e Julho de 2019 nos dias úteis, período este autorizado.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do pesquisador aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o pesquisador deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.


Clovis Barreto
 Secretário de Meio Ambiente,
 Pesca e Aquicultura

Secretaria de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca.
 Avenida João Pessoa Guerra, s/nº - Palácio Pedra Que Canta - Baixa Verde
 CNPJ 09.680.315.0001-00
 Ilha de Itamaracá- CEP. 53.900-000

ANEXO F – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFPE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Variabilidade sazonal da biomassa da fanerógama marinha *Halodule wrightii* e implicações na biodiversidade de moluscos

Pesquisador: REGINALDO LOURENCO PEREIRA JUNIOR

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 91172518.0.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE FILOSOFIA E CIENCIAS HUMANAS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.135.624

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa referente à dissertação a ser apresentada no curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Objetivo da Pesquisa:

No que tange a experimentação em seres humanos, o projeto tem por objetivo verificar se a comunidade local reconhece a importância das angiospermas marinhas e que a preservação é necessária.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

No que tange a experimentação em seres humanos, o projeto tem por objetivo verificar se a comunidade local reconhece a importância das angiospermas marinhas e que a preservação é necessária.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante e representará um avanço no conhecimento da flora e ecossistema da Ilha

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

presentes

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.135.624

Recomendações:

nao ha

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

nao ha

Considerações Finais a critério do CEP:

A emenda foi avaliada e APROVADA pelo colegiado do CEP.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_128554_2_E1.pdf	16/01/2019 12:47:10		Aceito
Outros	JUSTIFICATIVA_DE_EMENDA.pdf	16/01/2019 12:39:07	REGINALDO LOURENCO PEREIRA JUNIOR	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Nova_Versao.doc	16/01/2019 12:38:58	REGINALDO LOURENCO PEREIRA JUNIOR	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	16/01/2019 12:38:14	REGINALDO LOURENCO PEREIRA JUNIOR	Aceito
Outros	Carta_de_respostas.pdf	28/08/2018 00:37:08	REGINALDO LOURENCO PEREIRA JUNIOR	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia.pdf	28/08/2018 00:36:01	REGINALDO LOURENCO PEREIRA JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Atualizado.doc	28/08/2018 00:35:05	REGINALDO LOURENCO PEREIRA JUNIOR	Aceito
Outros	Declaracao_de_vinculo_do_curso.pdf	01/06/2018 23:38:20	REGINALDO LOURENCO PEREIRA JUNIOR	Aceito
Outros	Termo_Confidencialidade.pdf	01/06/2018 23:37:12	REGINALDO LOURENCO PEREIRA JUNIOR	Aceito
Outros	Rejane_Pimentel_Lattes.doc	01/06/2018 23:33:40	REGINALDO LOURENCO PEREIRA JUNIOR	Aceito
Outros	Reginaldo_Lattes.doc	01/06/2018 23:32:48	REGINALDO LOURENCO	Aceito

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 3.135.624

Outros	Reginaldo_Lattes.doc	01/06/2018 23:32:48	JUNIOR	Aceito
--------	----------------------	------------------------	--------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 07 de Fevereiro de 2019

Assinado por:
LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br