



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA



JULIANA MARTA PEREIRA CAMPOS

**COMPLEXIDADE DAS ALGAS E HIDRODINÂMICA COMO FATORES  
ESTRUTURADORES DA MACROFAUNA ASSOCIADA A MACROALGAS EM  
RECIFES COSTEIROS TROPICAIS**

Recife  
2019

JULIANA MARTA PEREIRA CAMPOS

**COMPLEXIDADE DAS ALGAS E HIDRODINÂMICA COMO FATORES  
ESTRUTURADORES DA MACROFAUNA ASSOCIADA A MACROALGAS EM  
RECIFES COSTEIROS TROPICAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Oceanografia.

**Área de concentração:** Oceanografia  
Biológica.

**Orientador:** Prof. Dr. José Souto Rosa Filho

**Coorientador:** Prof. Dr. Edson R. T. P. P. de Vasconcelos

Recife

2019

Catálogo na fonte  
Bibliotecário Gabriel Luz, CRB-4 / 2222

- C198c Campos, Juliana Marta Pereira.  
Complexidade das algas e hidrodinâmica como fatores estruturadores da macrofauna associada a macroalgas em recifes costeiros tropicais / Juliana Marta Pereira Campos – Recife, 2019.  
45 f.: fig., tabs.
- Orientador: Prof. Dr. José Souto Rosa Filho.  
Coorientador: Prof. Dr. Édson Régis Tavares Pessoa Pinho de Vasconcelos.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.  
Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 2019.  
Inclui referências e anexo.
1. Oceanografia. 2. Macroalgas. 3. Comunidades macrobentônicas. 4. Hidrodinâmica. Complexidade estrutural. I. Rosa Filho, José Souto (Orientador). II. Vasconcelos, Édson Régis Tavares Pessoa Pinho de (Coorientador). III. Título.

UFPE

551.46 CDD (22. ed.)

BCTG / 2020-244

JULIANA MARTA PEREIRA CAMPOS

**COMPLEXIDADE DAS ALGAS E HIDRODINÂMICA COMO FATORES  
ESTRUTURADORES DA MACROFAUNA ASSOCIADA A MACROALGAS EM  
RECIFES COSTEIROS TROPICAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para obtenção do título de Mestre em Oceanografia.

Aprovada em: 30/09/2019.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. José Souto Rosa Filho (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Adilma de Lourdes Montenegro Concentino (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Múcio Luiz Banja Fernandes (Examinador Externo)  
Universidade de Pernambuco

Dedico esse trabalho aos meus pais, Severino e Maria de Lourdes.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo e por me permitir chegar até aqui.

Aos meus pais, que me permitiram crias asas e voar, e nunca me deixaram desanimar, o amor de vocês me sustenta.

À minha família por sempre estarem presentes em minha vida, não importa a distância, eu sinto o amor de vocês. Em especial, meus irmãos e irmãs, sobrinhos e cunhados.

Às minhas amigas, Karol, Ana Karla, Karina, Jéssica, Elen, pela amizade.

Aos meus amigos, Marlane e Filipe, por estarem sempre comigo, não importa a situação, e por toda ajuda que me concederam durante o mestrado.

Aos amigos do laboratório, Raquel, Pedro, Nykon, Gutembergue, Manuela, Rodrigo, Mariana, Mateus, Edirlan e Anny, pelas risadas, pela força e pela ajuda no campo e no laboratório. Aos amigos que fiz durante a minha caminhada, Gledson, Flavio, Brenno, Matheus, Anderson, Rodolfo e Felipe, por todos os conselhos. Aos funcionários e aos professores, André, dona Edileuza, Adilma, Jamerson, Márcio, Rose, Tom e Willian, pelas conversas e pelo cafezinho da tarde.

Aos professores do Departamento de Oceanografia, pelos ensinamentos.

Ao CNPq pela concessão da bolsa e financiamento do projeto.

Ao Laboratório de Macroalgas, Laboratório de Carcinologia e ao professor Jesser Fidelis pelas importantes contribuições ao meu trabalho.

Aos meus orientadores, professor José Souto e professor Edson Vasconcelos, por todos os ensinamentos compartilhados, pela paciência e por me tranquilizarem em diversos momentos, aprendi muito com vocês. E Souto por ter aceitado me orientar e pela dedicação durante esses dois anos, o senhor me mostrou uma nova visão da pesquisa, que irei levar sempre comigo.

## RESUMO

As diferentes arquiteturas das macrófitas proporcionam habitats com distintas ofertas de recursos para o macrobentos. A hidrodinâmica é citada por diversos autores como fator chave para a estruturação das comunidades de algas marinhas e, por conseguinte, para a estruturação das comunidades biológicas a elas associadas. Os estudos deste trabalho foram realizados na Praia do Paiva (PE) e na Baía de Suape (PE), em duas coletas, março e junho de 2018. As macroalgas escolhidas para o estudo pertencem aos gêneros *Sargassum* sp. e *Padina* sp., e foram escolhidas por apresentarem diferenças morfológicas. O *Sargassum* apresentou maior complexidade estrutural, dentre as algas. A hidrodinâmica influenciou na estrutura do *Sargassum*, por possuir maior complexidade, enquanto que a *Padina* não sofreu alterações na estrutura. Foram encontrados 158 táxons, representados pelos filos Arthropoda, Mollusca, Annelida, Echinodermata, Nemertea, Platyhelminthes e Cnidaria, sendo Arthropoda, o filo dominante. A macrofauna sofreu maior influência da hidrodinâmica na *Padina*, por causa da estrutura mais simples, enquanto que macrofauna do *Sargassum* não sofreu alterações, pois ele fornece mais microhabitats para a fauna.

Palavras-chave: Macroalgas. Comunidades macrobentônicas. Hidrodinâmica. Complexidade estrutural.

## ABSTRACT

The different architectures of the macrophytes provide habitats with different resource offerings for the macrobenthos. Hydrodynamics is cited by several authors as a key factor in the structuring of seaweed communities and, therefore, in the structuring of biological communities associated with them. The studies of this work were carried out in Praia do Paiva (PE) and Baía de Suape (PE), in two collections, March and June 2018. The macroalgae chosen for the study belong to the genera *Sargassum* sp. and *Padina* sp., and were chosen because they presented morphological differences. The *Sargassum* presented greater structural complexity, among the algae. Hydrodynamics influenced the structure of *Sargassum*, because it has greater complexity, while *Padina* did not undergo changes in structure. We found 158 taxons, represented by Arthropoda, Mollusca, Annelida, Echinodermata, Nemertea, Platyhelminthes and Cnidaria, being Arthropoda the dominant phylum. The macrofauna suffered greater influence of hydrodynamics in *Padina*, because of the simpler structure, while the macrofauna of *Sargassum* remained unchanged, as it provides more microhabitats for the fauna.

Keywords: Macroalgae. Macrobenthic communities. Hydrodynamics. Structural complexity.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Mapa da área de estudos indicando os locais de amostragem na costa de Pernambuco (Brasil)..... 17
- Figura 2 – Características das macroalgas *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletadas em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e da Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018. Círculo: *Padina* spp., Triângulo: *Sargassum* spp. As barras verticais indicam um intervalo de confiança de 95%. As letras indicam resultados de testes post-hoc para comparações entre algas (para a mesma localização) e os números indicam resultados de testes post-hoc para comparações entre posições (para *Sargassum* spp. e *Padina* spp.)..... 21
- Figura 3 – Análise Canônica das Coordenadas Principais (CAP) ( $\delta^2$  CAP1: 0.73,  $\delta^2$  CAP2: 0.11) das estruturas macroalgas *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletadas em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018. Os vetores representam os componentes que melhor explicam a formação dos grupos de macroalgas. Círculo: *Padina* spp., Triângulo: *Sargassum* spp., marcas abertas: exposto, marcas preenchidas: protegido..... 23
- Figura 4 – Filos e guildas alimentares que compõem a macrofauna associada ao *Sargassum* spp. e à *Padina* spp. coletada em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e da Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018..... 24
- Figura 5 – Características da macrofauna do *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletada em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e da Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses

de março e junho de 2018. Círculo: *Padina* spp., Triângulo: *Sargassum* spp. As barras verticais indicam um intervalo de confiança de 95%. As letras indicam os resultados dos testes post-hoc para as algas fatoriais e os números indicam os resultados dos testes post-hoc para a posição do fator.....

25

Figura 6 –

Análise Canônica das Coordenadas Principais (CAP) ( $\delta^2$  CAP1 = 0,75  $\delta^2$  CAP2 = 0,46) dos componentes da macrofauna associada a *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletadas em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018. Os vetores representam os componentes que melhor explicam a formação dos grupos. Círculo: *Padina* spp., Triângulo: *Sargassum* spp., marcas abertas: exposto, marcas preenchidas: protegido.....

27

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Resumo dos resultados da Permanova para as características do <i>Sargassum</i> spp. e <i>Padina</i> spp. coletadas em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018...	22
Tabela 2 –	Tabela dos táxons presentes na macrofauna associada a <i>Sargassum</i> spp. e <i>Padina</i> spp. coletadas em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e Baía de Suape (PE, Brasil), em março e em junho de 2018.....	41
Tabela 3 –	Resumo dos resultados da Permanova para macrofauna associada a <i>Sargassum</i> spp. e <i>Padina</i> spp. coletada em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018...	26

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
2.1	ÁREA DE ESTUDO .....	16
2.2	PROCEDIMENTOS DE CAMPO .....	17
2.3	PROCEDIMENTOS DE LABORATÓRIO .....	18
2.4	ANÁLISE DOS DADOS .....	18
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>20</b>
3.1	COMPLEXIDADE ESTRUTURAL DAS MACROALGAS .....	20
3.2	ESTRUTURA DA MACROFAUNA .....	23
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>28</b>
4.1	COMPLEXIDADE ESTRUTURAL DAS MACROALGAS .....	28
4.2	ESTRUTURA DA MACROFAUNA .....	29
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>33</b>
	<b>ANEXO</b> .....	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O termo fital é derivado do grego “phyton” e significa planta, tendo sido proposto por Remane em 1940. Nessa proposta o ambiente marinho seria dividido em bentônico, pelágico e fital, sendo o último presente em áreas dominadas por macrófitas. O fital compreende a epifauna e as epífitas associadas a essas macrófitas (Remane, 1933). Nos ambientes marinhos o substrato pode ser uma alga, uma angiosperma ou líquen que servem de morada ou são locais de alimentação e abrigo para uma flora e uma fauna diversificada (Nascimento & Rosso, 2007). Tendo em vista as características próprias do fital e as interações que ocorrem dentro do sistema, se justificaria a elevação do fital à ecossistema (McRoy & Helfferich, 1977). A partir do final do século XX o fital tem sido então tratado como ecossistema (Masunari & Forneris, 1981; Bezerra, 2011).

Devido a sua grande abundância nos ambientes marinhos rasos e sua complexidade estrutural, as macroalgas se tornam habitat atrativo para organismos marinhos (Cruz, 2014). A redução da velocidade das correntes, a retenção de sedimentos, o aumento da complexidade física do substrato, e a grande oferta de alimento faz com que grande diversidade de invertebrados marinhos viva associado a macroalgas (Hicks, 1985; Fonseca & Calahan, 1992; Corte *et al.*, 2012). A macrofauna do fital de macroalgas é composta principalmente por crustáceos, moluscos, poliquetas e equinodermatas (Azevedo, 1992).

A complexidade estrutural de um habitat pode ser definida como o arranjo tridimensional físico (Graham & Nash, 2013). Esse conceito é um dos muitos utilizados para definir a heterogeneidade de um ambiente, e está diretamente relacionado a complexidade espacial e biodiversidade (Stein *et al.*, 2014) sabe-se que essa relação é positiva quando se trata de macroalgas e comunidade do fital (Hixon & Menge, 1991). Em macroalgas a complexidade pode ser representada pelo grau de ramificação, comprimento, volume, biomassa, cobertura de algas e hidróides epífitos, dentre outros atributos (Leite *et al.*, 2007; Carvalho *et al.*, 2018).

Os diferentes tipos de talos das macrófitas proporcionam habitats com distintas ofertas de recursos para o macrobentos (Parker *et al.*, 2001; Lacerda *et al.*, 2009). Carvalho *et al.* (2018) mostraram que número de ramos, comprimento de frondes,

cobertura de hidróides e epífitas estão significativamente relacionados (positivamente ou negativamente) com riqueza e densidade de anfípodes associados a diferentes espécies de *Sargassum*. A densidade e o tamanho dos animais são fortemente correlacionados às características físicas das algas (Coull & Wells, 1983; Smith *et al.*, 1996; Jacobucci & Leite, 2014).

A morfologia das macroalgas reflete sua identidade taxonômica e suas respostas aos estímulos ambientais (Steneck, 1982; Steneck, 1988; Steneck & Dethier, 1994). Por exemplo, a perda de biomassa causada por herbívoros é compensada pelo crescimento (Littler *et al.*, 1995; Wessels *et al.*, 2006). A Estrutura (riqueza taxonômica, abundância, diversidade, estrutura trófica, dentre outros descritores) das comunidades macrobentônicas do fital de macroalgas é determinada pelas características físicas (morfologia/complexidade) e químicas (metabólitos secundários, lipídios, proteínas, etc) das algas, que variam em função de sua identidade taxonômica e das condições ambientais (hidrodinâmica, frequência de imersão/emersão, exposição ao ar, etc) (Steneck & Dethier, 1994). A hidrodinâmica, por sua vez, tem forte influência no desenvolvimento anatômico, na aquisição de carbono e sua alocação (Hurd, 2000). Em locais protegidos, para manter a fotossíntese e a assimilação de nutrientes, as algas tendem a ser mais ramificadas e altas, o oposto ocorrendo em áreas expostas (Rice & Schuepp, 1995; Stewart *et al.*, 2003).

A velocidade do vento e da água são fontes de estresse físico para plantas terrestres e aquáticas, podendo ter efeitos sobre a sobrevivência destas plantas (Grace, 1977; Blanchette, 1997; Starko *et al.*, 2015). A hidrodinâmica é citada por diversos autores como fator chave para a estruturação das comunidades de algas marinhas e, por conseguinte, para a estruturação das comunidades biológicas a elas associadas (Dommasnes, 1968; Edgar & Moore, 1986; Jacobucci & Leite, 2002). A passagem de água por um organismo submerso resulta em forças de arrasto que vai agir sobre o mesmo, podendo ter um grande impacto sobre sua fisiologia. Organismos que colonizam áreas de alta hidrodinâmica, geralmente, experimentam mais arrasto que aqueles em áreas calmas (Driscoll, 2004).

Nas zonas entre-marés a hidrodinâmica gerada pelas ondas pode passar dos 25 m/s<sup>-1</sup>, as forças são maiores do que as dos ventos dos furacões (Denny & Gaylord,

2002). Nesses ambientes, uma estratégia comum das macroalgas flexíveis para reduzir o arrasto, e mudar o formato das frondes, passando a dominar formas mais achatadas e menos ramificadas, e reduzir a área projetada na água (Boller & Carrington, 2006), além de fortalecer as estruturas de sustentação (Stewart & Carpenter, 2003) e aumentar os apressórios (Starko *et al.*, 2015).

Na costa pernambucana, e em boa parte do litoral nordestino do Brasil, os principais substratos consolidados para a fixação das algas são os recifes em franja, constituídos por embasamento arenítico e arenítico-ferruginoso, que podem ter vários quilômetros de extensão (Kempf & Morais, 1967-69; Pereira *et al.*, 2002; Vasconcelos *et al.*, 2013). A grande extensão de recifes de arenito propicia o crescimento de algas bentônicas, levando a que o Nordeste tenha a maior diversidade de macroalgas do litoral brasileiro (Simões *et al.*, 2009). A ficoflora pernambucana é representada por 105 clorofíceas, 43 feofíceas e 153 rodofíceas (Pereira *et al.*, 2002; Simões *et al.*, 2009).

Apesar da elevada abundância de macroalgas nos recifes do litoral nordestino, pouco se conhece sobre a fauna associada à elas. Braga, (1983), fez um levantamento da malacofauna associada à macroalgas na praia de Piedade - PE; Oliveira *et al.*, (2003), estudaram a fauna de microgastropodes associados a *Padina gymnospora* e *Hypnea musciformis* da praia de Candeias - PE; Almeida, (2007), Bezerra, (2011), descreveram a malacofauna associada ao *Sargassum* spp. e à *Halimeda opuntia*, repectivamente, no Pontal do Cupe – PE; Oliveira *et al.*, (2012), descreveram a malacofauna associada a *Caulerpa racemosa* da praia do Cupe – PE; Silva, (2013), descreveu a estrutura das comunidades de amphipodas associados à macroalgas da Baía de Suape - PE; Xavier *et al.*, (2014), realizaram um levantamento da malacofauna associada a macroalgas na praia de Boa Viagem - PE. Alguns trabalhos foram realizados para o estudo da meiofauna associada à macroalgas como: Venekey *et al.*, (2008), estudaram a distribuição espaço-temporal da meiofauna em *Sargassum polyceratium* na praia de Pedra do Xaréu - PE; Da Rocha, (2006), observou o efeito do substrato fital na comunidade meiofaunística, da praia de Pedra do Xaréu - PE; Sarmento, (2011), observou os efeitos do pisoteio sobre o fital de meiofauna da praia de Porto de Galinhas - PE; Nascimento, (2015), estudou a variação temporal da comunidade de Copepoda Harpacticoida em *Halimeda* sp. na

praia de Serrambi - PE; Oliveira *et al.*, (2016), estudaram a comunidade de nemátodos associados a *Halimeda opuntia* e *Sargassum polyceratum* na praia do Cupe.

Devido às mudanças climáticas globais, muitos estudos foram desenvolvidos para prever o futuro dos ecossistemas, porém, as pesquisas se concentram nos recifes de coral e nas florestas terrestres (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2007; Harley *et al.*, 2012), enquanto pouco foi dedicado ao estudo das algas marinhas (Wernberg *et al.*, 2012; Harley *et al.* 2012). Com o aumento do nível do mar, as comunidades bentônicas ficarão em locais mais abrigados, como margens com proteção às ondas e falésias, isso pode causar mudanças na abundância relativa das algas (Vaselli *et al.*, 2008). Outro efeito das mudanças climáticas é a redução dos dosséis das algas fucóides, pois o ar quente e o aumento à exposição das ondas causam estresse fisiológico e hidrodinâmico letal (Hawkins *et al.*, 2009).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo descrever o papel da complexidade arquitetônica das algas e da hidrodinâmica na estruturação da macrofauna vágil do fital de *Sargassum* spp. e *Padina* spp. em recifes da costa pernambucana, através da 1. descrição da complexidade arquitetônica de *Sargassum* spp. e *Padina* spp. e da estrutura das comunidades macrobentônicas a elas associadas, 2. associação da complexidade das macroalgas com a estrutura da macrofauna, 3. Identificação do papel da hidrodinâmica no controle das relações macrofauna x macroalgas.

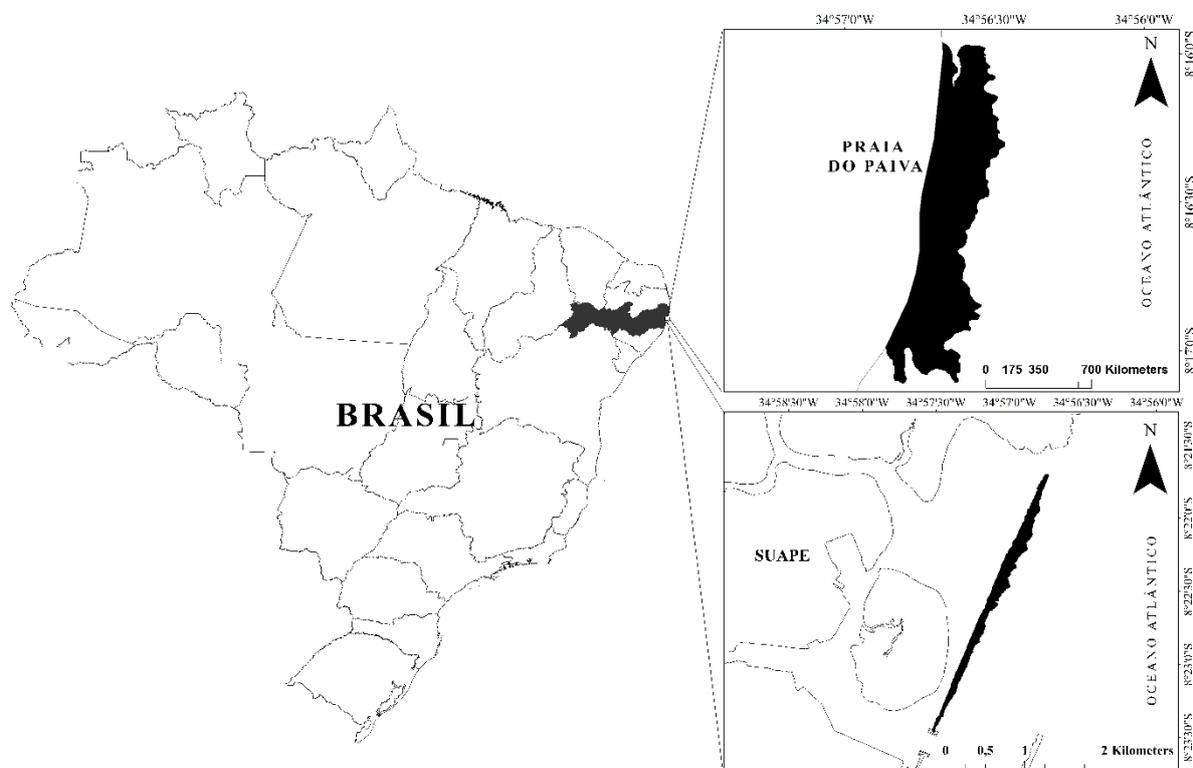
## 2 METODOLOGIA

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O litoral de Pernambuco possui aproximadamente 187 km de linha de costa, situado entre 007°15'45" - 009°28'18" S e 34°48'35" - 41°19'54" O. A temperatura média anual é de 24° C, com mínima de 18° C e máxima de 32° C, caracterizado como um clima tropical úmido (CPRH, 2003). O clima da área estudada é do tipo Ams', as chuvas possuem características bem definidas, ocorrem no outono/inverno, com precipitação pluviométrica elevada, podendo chegar aos 2000mm (Madruga Filho, 2004). Pernambuco possui meso-marés, que são influenciadas pelos ventos alísios vindos principalmente de E-SE, no período de abril a setembro, e de N-NE, de outubro a março (LGGM, 1997; Victor-Castro et al., 1999).

Os estudos foram realizados nas praias do Paiva e Suape (Fig. 1). A praia do Paiva situa-se no município do Cabo de Santo Agostinho, litoral Sul de Pernambuco (08°07'30"S e 035°00'55"W). A praia de Suape está localizada no município do Cabo de Santo Agostinho, no litoral Sul de Pernambuco (08° 15'00"S e 034°55'00"W), possui recifes de arenito paralelos à linha de costa que separam a baía do mar aberto. As profundidades da parte interna do recife estão entre 2 e 5 metros, enquanto na parte externa a profundidade alcança a isóbata de -13m, aumentando gradativamente para leste e alcançando a isóbata de -18m (Fernandes, 2000).

Figura 1 - Mapa da área de estudos indicando os locais de amostragem na costa de Pernambuco (Brasil)



Fonte: o autor, 2019

## 2.2 PROCEDIMENTOS DE CAMPO

Foram realizadas duas coletas em cada praia (período seco – março 2018 e chuvoso – junho 2018), durante baixa-mar de sizígia. As coletas em períodos distintos objetivaram dar maior abrangência às conclusões. Foram selecionados dois gêneros de Ochrophyta, *Sargassum* sp. e *Padina* sp., e foram escolhidas por apresentarem acentuadas diferenças morfológicas. Em cada recife, foram coletadas amostras nas áreas exposta (zona voltada para o mar) e protegida (poças de marés abrigadas). Em cada área, foram coletadas dez frondes e quatro amostras (compostas por 10 frondes) de cada espécie, totalizando 40 frondes e 16 amostras por ocasião de amostragem (Total: 160 frondes e 64 amostras). Anterior à coleta, as macroalgas foram envolvidas

em saco plástico para que se evite fuga da macrofauna, destacadas do substrato com auxílio espátula e fixadas em formalina salina a 5%.

### 2.3 PROCEDIMENTOS DE LABORATÓRIO

Em laboratório as amostras de algas foram lavadas em malha de 0,3 mm de abertura, triadas e os organismos retidos identificados ao menor nível taxonômico possível. Após a identificação os organismos foram conservados em álcool etílico a 70%. A complexidade estrutural das macroalgas foi definida por atributos morfológicos (volume, altura, peso seco, área e perímetro das frondes, e índice de espaços intersticiais - IHV), como proposto por Edgar (1983); Steneck & Dethier (1994); Chemello & Milazzo (2002); e baseado na dimensão fractal, como proposto por McAbendroth, *et al.* (2005); o índice de espaços intersticiais, como proposto por Dibble *et al.* (1996) e Dibble & Thomaz (2006).

O volume foi determinado, pelo deslocamento da coluna d'água em proveta graduada. Posteriormente foram montadas exsicatas, cinco frondes de macroalgas de cada gênero (tanto da região exposta, quanto da protegida do recife, nos dois períodos de coleta). Após a secagem completa das algas, as exsicatas foram fotografadas por câmera digital NIKON® COOLPIX W300. A partir das fotos, foi possível calcular a altura de cada fronde, e os valores de dimensão fractal da área -  $D_a$  e do perímetro -  $D_p$ , e o índice de espaços intersticiais – IHV, utilizando o software ImageJ®. Após a foto, as frondes foram pesadas individualmente em balança analítica de precisão de 0,0001g.

### 2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Para cada amostra de fauna foram determinadas a riqueza (S: total de táxons presentes), abundância (N: número total de indivíduos), diversidade (Lambda: índice de Simpson) e equitatividade (J: índice de Pielou). Tendo em vista a elevada dependência desses descritores com o esforço amostral, os mesmos foram expressos por g de alga.

Para visualizar padrões multivariados das comunidades macrobentônicas em diferentes algas (*Sargassum* spp. e *Padina* spp.) e zonas (exposta e protegida) foi

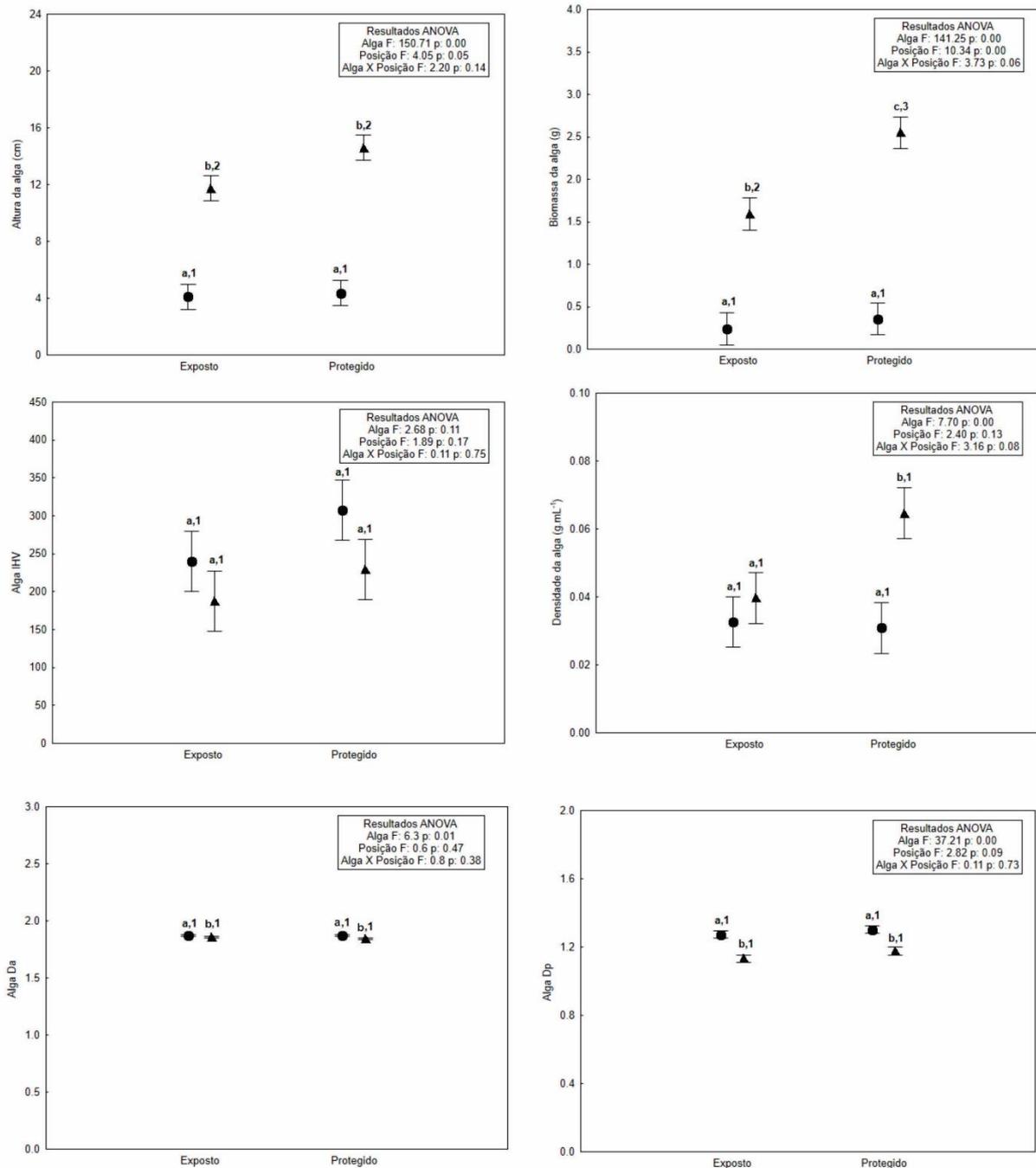
empregada Análise Canônica das Coordenadas Principais (CAP; Anderson & Willis, 2003). Para comparar os descritores das algas e das comunidades entre algas e zonas foi empregada Análise de Variância Permutacional (Permanova) utilizando modelo misto com três fatores: espécies de alga e zona (fatores fixos com dois níveis) e local de coleta (fator aleatório com dois níveis). Para essas análises foram construídas matrizes de semelhança utilizando o índice de similaridade de Bray Curtis com os dados de abundância do macrobentos por espécie transformada por raiz quarta e Distância Euclidiana para os descritores das algas (Anderson *et al.*, 2008). Análises e testes foram realizados utilizando os programas STATISTICA (versão 12.5.192.7) e PRIMER 6 + PERMANOVA (Anderson *et al.*, 2008) em  $\alpha = 0,05$ .

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 COMPLEXIDADE ESTRUTURAL DAS MACROALGAS

Os descritores das macroalgas foram em geral significativamente maiores em *Sargassum*. Apenas Da e IHV foram maiores em *Padina* (ainda que não significativamente). Ao considerar as posições, altura, biomassa densidade e Dp foram mais elevadas nas áreas protegidas, principalmente em *Sargassum* onde as variações foram geralmente significativas (Figura 2). A estrutura das macroalgas variou significativamente entre algas e posições, sem interação entre os fatores. Na análise da Permanova houve semelhança entre a *Padina* e o *Sargassum* da região exposta, por causa do tamanho apresentado pelas algas (Tabela 1).

Figura 2 - Características das macroalgas *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletadas em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e da Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018. Círculo: *Padina* spp., Triângulo: *Sargassum* spp. As barras verticais indicam um intervalo de confiança de 95%. As letras indicam resultados de testes post-hoc para comparações entre algas (para a mesma localização) e os números indicam resultados de testes post-hoc para comparações entre posições (para *Sargassum* spp. e *Padina* spp.)



Fonte: o autor, 2019

Tabela 1 - Resumo dos resultados da Permanova para as características do *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletadas em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018

Fonte de variações	DF	SS	MS	Pseudo-F	P	Permutações únicas
Alga	1	139,16	139,16	33,60	<0,01	999
Posição	1	12,86	12,86	3,11	0,02	999
Alga x Posição	1	7,24	7,24	1,74	0,38	999
Resíduo	76	314,74	4,14			

Teste de Pair-wise – Posição					
Área exposta	T	p	Área protegida	T	P
<i>Padina</i> x <i>Sargassum</i>	3,73	<0,01	<i>Padina</i> x <i>Sargassum</i>	4,55	<0,01
	<i>Padina</i>	<i>Sargassum</i>		<i>Padina</i>	<i>Sargassum</i>
<i>Padina</i>	2,37		<i>Padina</i>	2,63	
<i>Sargassum</i>	3,32	2,77	<i>Sargassum</i>	4,1	2,93

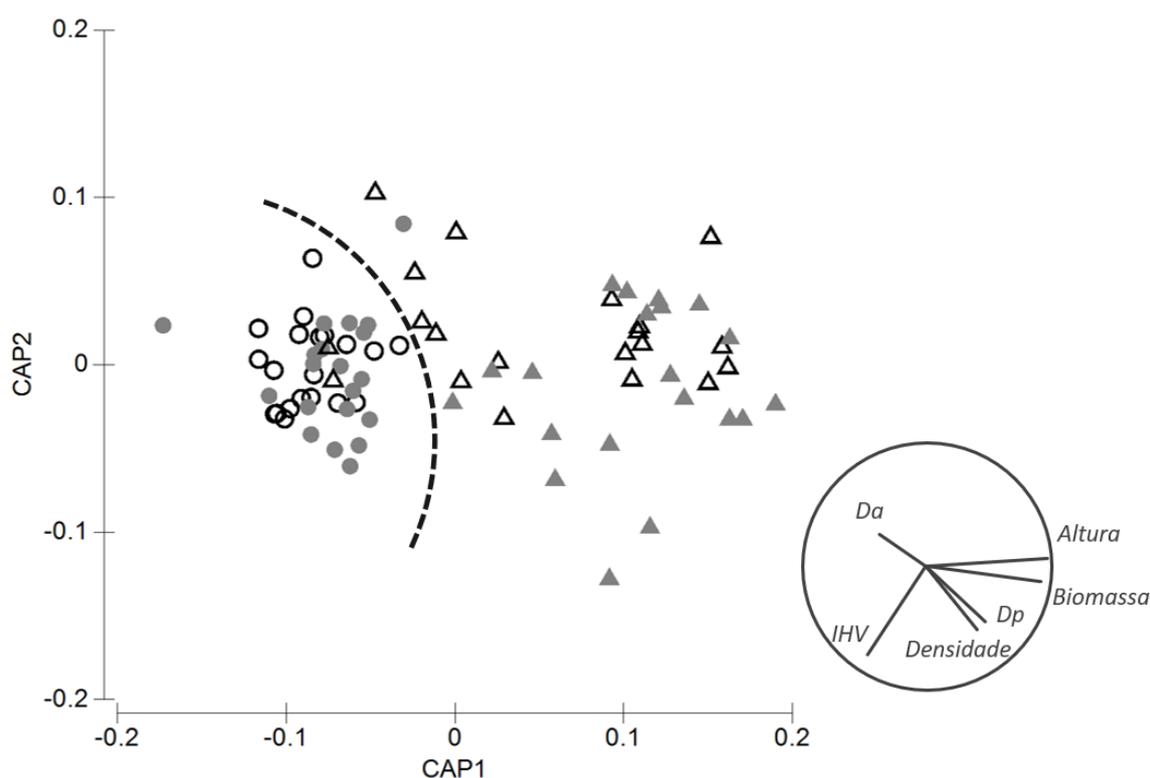
  

Teste de Pair-wise – Alga					
<i>Padina</i>	T	p	<i>Sargassum</i>	T	P
Exposto x Protegido	0,46	0,94	Exposto x Protegido	2,04	<0,01
	Exposto	Protegido		Exposto	Protegido
Exposto	2,40		Exposto	2,77	
Protegido	2,44	2,63	Protegido	3	2,93

Fonte: o autor, 2019

É possível observar na figura 3 a formação de dois grupos principais com base nas características das algas ( $\delta^2$  CAP1: 0.73,  $\delta^2$  CAP2: 0.11 – proporção de amostras classificadas corretamente: 51.25 %). Um grupo é composto pelas amostras de *Padina*, com separação sutil entre as áreas de coleta; e o outro pelas de *Sargassum* com mais forte tendência a separação entre as amostras das distintas áreas. As variáveis IHV, altura e biomassa foram as que tiveram as maiores correlações com os dois CAPs (Figura 3).

Figura 3 - Análise Canônica das Coordenadas Principais (CAP) ( $\delta^2$  CAP1: 0.73,  $\delta^2$  CAP2: 0.11) das estruturas macroalgas *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletadas em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018. Os vetores representam os componentes que melhor explicam a formação dos grupos de macroalgas. Círculo: *Padina* spp., Triângulo: *Sargassum* spp., marcas abertas: exposto, marcas preenchidas: protegido

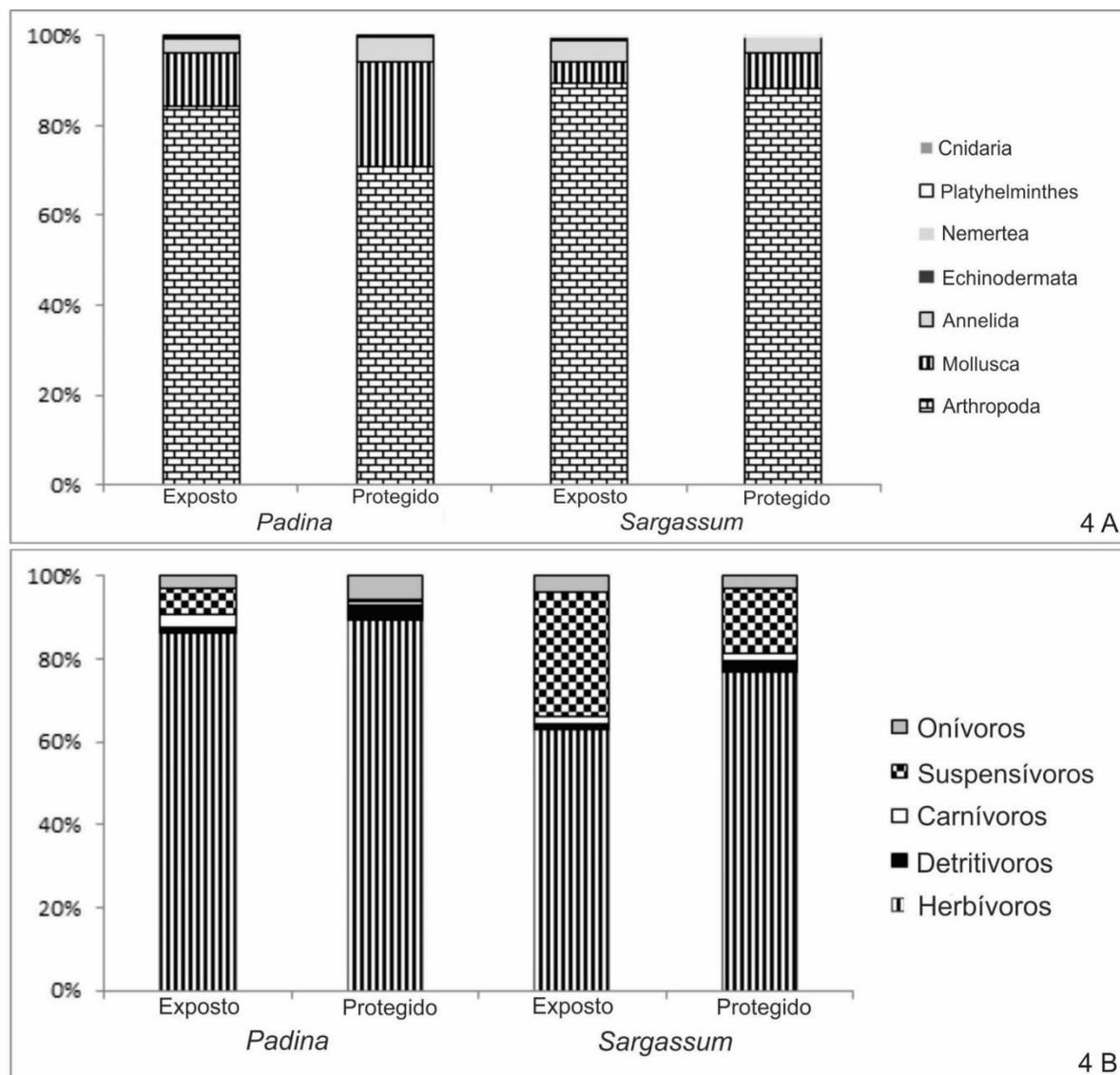


Fonte: o autor, 2019

### 3.2 ESTRUTURA DA MACROFAUNA

Foram identificados 13.144 indivíduos pertencentes a 158 táxons, distribuídos em 83 espécies (Tabela 2, em anexo). Arthropoda foi o filo mais rico e abundante (46 espécies), principalmente em *Sargassum* spp. Mollusca foi o segundo filo mais abundante, principalmente *Eulithidium* sp., *Bittium varium* e *Columbella mercatoria* (Figura 4a). Os herbívoros foram os mais abundantes, em todas as algas, principalmente em *Padina* spp., enquanto que os suspensívoros apareceram em maior quantidade no *Sargassum* spp. (Figura 4b).

Figura 4 - Filos e guildas alimentares que compõem a macrofauna associada ao *Sargassum* spp. e à *Padina* spp. coletada em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e da Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018

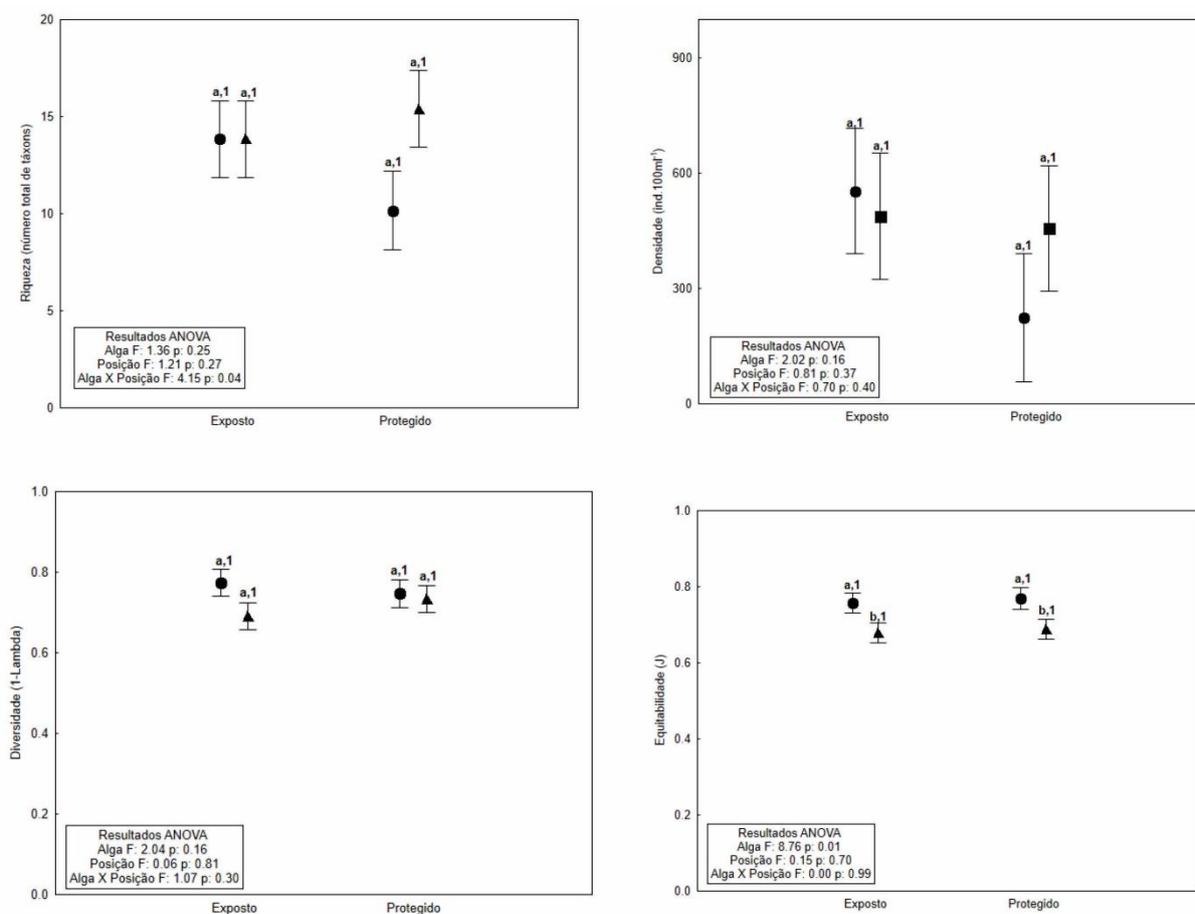


Fonte: o autor, 2019

Os descritores das comunidades em geral não variaram significativamente entre algas e posições. Nas áreas protegidas riqueza e densidade foram mais altas em *Sargassum* spp., o mesmo não ocorrendo nas áreas expostas. Diversidade (não variou significativamente) e equitatividade (variou significativamente) foram máximas em *Padina* spp., nas duas áreas (Figura 5). A estrutura das comunidades

macrobentônicas variou significativamente entre as algas, mas não entre posições, com interação significativa entre esses fatores (Tabela 3).

Figura 5 - Características da macrofauna do *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletada em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e da Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018. Círculo: *Padina* spp., Triângulo: *Sargassum* spp. As barras verticais indicam um intervalo de confiança de 95%. As letras indicam os resultados dos testes post-hoc para as algas fatoriais e os números indicam os resultados dos testes post-hoc para a posição do fator



Fonte: o autor, 2019

Tabela 3 - Resumo dos resultados da Permanova para macrofauna associada a *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletada em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018

Fonte de variações	DF	SS	MS	Pseudo-F	p	Permutações únicas
Alga	1	12740	12740	4,1876	<0,01	998
Posição	1	4028,9	4028,9	1,3243	0,14	998
Alga x Posição	1	5075,5	5075,5	1,6682	0,03	997
Resíduo	76	2,3122E5	3042,4			

Teste de Pair-wise - Posição					
Área exposta	T	p	Área protegida	T	P
<i>Padina</i> x <i>Sargassum</i>	1,77	<0,01	<i>Padina</i> x <i>Sargassum</i>	1,66	<0,02
	<i>Padina</i>	<i>Sargassum</i>		<i>Padina</i>	<i>Sargassum</i>
<i>Padina</i>	22,87		<i>Padina</i>	22,54	
<i>Sargassum</i>	17,9	22,03	<i>Sargassum</i>	20,61	26,01

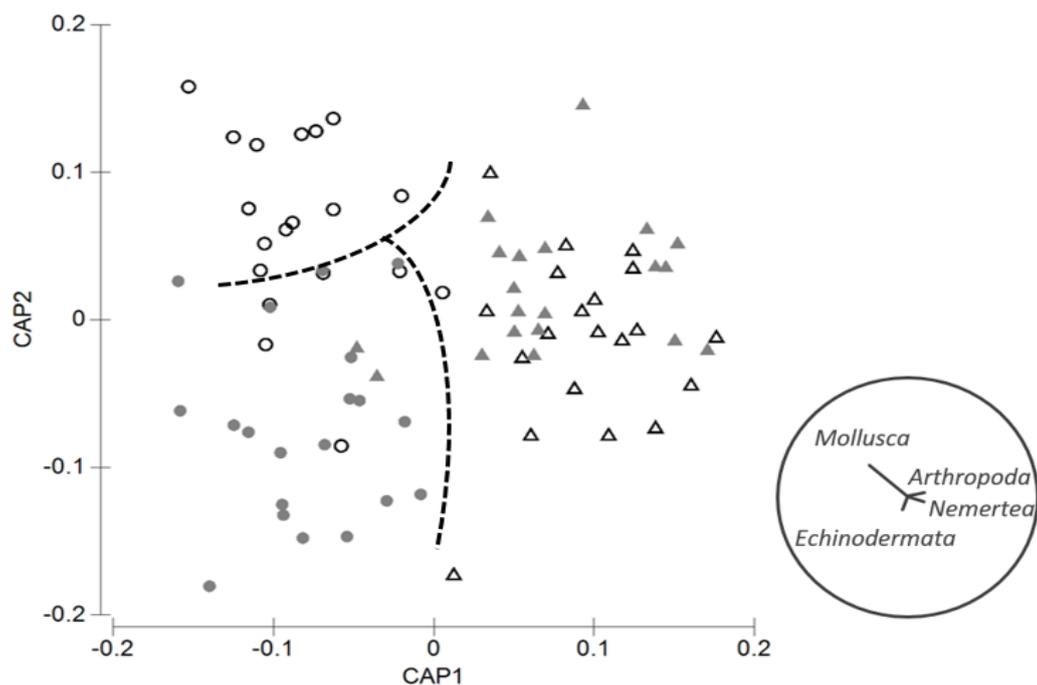
  

Teste de Pair-wise – Alga					
<i>Padina</i>	T	p	<i>Sargassum</i>	T	P
Exposto x Protegido	1,43	<0.01	Exposto x Protegido	0,95	0,52
	Exposto	Protegido		Exposto	Protegido
Exposto	22,9		Exposto	22,02	
Protegido	20,36	22,54	Protegido	24,25	26

Fonte: o autor, 2019

Observa-se na figura 6 a formação de três grupos baseados nas características da comunidade formada pela macrofauna ( $\delta^2$  CAP1: 0.75,  $\delta^2$  CAP2: 0.46 – amostras classificadas corretamente: 53.75 %). As amostras de *Padina* formaram dois grupos (região exposta e protegida), enquanto as de *Sargassum* se agruparam. A abundância de Mollusca teve a maior correlação com os agrupamentos (Figura 6).

Figura 6 - Análise Canônica das Coordenadas Principais (CAP) ( $\delta^2$  CAP1 = 0,75  $\delta^2$  CAP2 = 0,46) dos componentes da macrofauna associada a *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletadas em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e Baía de Suape (PE, Brasil), nos meses de março e junho de 2018. Os vetores representam os componentes que melhor explicam a formação dos grupos. Círculo: *Padina* spp., Triângulo: *Sargassum* spp., marcas abertas: exposto, marcas preenchidas: protegido



Fonte: o autor, 2019

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 COMPLEXIDADE ESTRUTURAL DAS MACROALGAS

As algas na praia do Paiva e Baía de Suape apresentaram diferenças significativas entre elas e entre as posições no recife. *Sargassum* apresentou maior biomassa, altura e densidade, enquanto que *Padina* apresentou mais interstícios. Várias espécies de macroalgas possuem diferentes formas, que são percebidas ao longo de gradientes (Gerard & Mann, 1979). A variação morfológica das plantas favorece a ocupação de uma única espécie em diversos ambientes (Sultan, 2001). O conjunto de características estruturais revela que *Sargassum* é mais complexa que *Padina*. Vários estudos têm mostrado que *Sargassum* é estruturalmente mais complexo que a maioria dos outros gêneros da ordem Fucales (Leite *et al.*, 2007), pois apresentam frondes grandes, longas ramificações e alta biomassa (Jacobucci & Leite, 2002).

Modificações na forma e tamanho das algas podem ser rapidamente induzidos por mudanças na intensidade de luz, exposição às ondas e nas interações biológicas (herbivoria e competição) (Diaz-Pulido *et al.*, 2007). A limitação para a obtenção de luz pode modificar a morfologia dos organismos fotossintéticos, causando quebra da macroalga (Haring & Carpenter, 2007). Entre as estratégias que as algas utilizam está o aumento da complexidade da superfície, onde a área fica maior e a biomassa se mantém, aumentando a eficiência de captação de luz (Kübler & Dodgeon, 1996).

O movimento das águas pode ser benéfico ou não para as macroalgas. Quando o fluxo é baixo os talos se movimentam e beneficiam a fotossíntese, o contrário acontece quando em altas velocidades (Stewart & Carpenter, 2003). A alta hidrodinâmica pode ainda provocar o endurecimento do tecido das algas (Duggins *et al.*, 2001). A exemplo do que ocorreu com *Sargassum* da região exposta na Baía de Suape, que teve menor tamanho, é comum que macroalgas de ambientes expostos tendam à ser menores, dado que indivíduos menores se partem menos devido a ação das ondas (Carrington, 1990; Blanchette, 1997). Sabe-se que algas marrons são capazes de modificar sua estrutura rapidamente, em decorrência das condições ambientais (Charrier *et al.*, 2012). Modificações no tamanho de *Sargassum* em resposta a hidrodinâmica foram observadas por Paula e Oliveira-Filho (1982) e Paula (1988) em costões rochosos de Ubatuba no litoral de São Paulo. Também em áreas

de alta hidrodinâmica as macroalgas não precisam se ramificar para maximizar a absorção de nutrientes, como ocorre com algas de áreas de baixa hidrodinâmica, (Blanchard, 1997).

Quando a densidade populacional dos bancos de *Sargassum* está elevada ocorre a produção de formas alongadas e menos ramificadas; o inverso ocorrendo quando a densidade populacional é baixa, quando dominam formas mais baixas e espessas (Arenas *et al.*, 2002). A herbivoria é considerada um importante controlador da abundância e distribuição de muitas algas encontradas nas regiões tropicais, pois regula o tamanho e o crescimento das algas (Hay, 1981; Littler & Littler, 1984; Diaz-Pulido *et al.*, 2007), sendo os efeitos dos herbívoros são tão importantes quanto as características físicas e químicas dos ambientes (Duffy & Hay, 2000).

#### 4.2 ESTRUTURA DA MACROFAUNA

Os Arthropoda (Crustacea) e Mollusca foram dominantes na fauna, representando mais de 60% do total de indivíduos, particularmente os herbívoros, sendo os anfípodos os mais abundantes entre os crustáceos. Em comunidades fitais é comum a dominância de gammarídeos, poliquetas e moluscos (Edgar, 1983). Entre os crustáceos e moluscos os mesoherbívoros formam um amplo e variado grupo (Duffy & Hay, 1994). O abrigo proporcionado pelas algas e a quantidade/qualidade nutricional das mesmas, são alguns dos principais fatores que levam a muitos invertebrados escolherem viver associados a macroalgas (Jormalainen *et al.*, 2001; Tavares *et al.*, 2013).

Os anfípodos representaram mais de 40% do total de indivíduos. Esse grupo é considerado dos mais importantes dentre os crustáceos peracáridos nas comunidades macrobentônicas, dado sua elevada riqueza e abundância na maioria dos tipos de fundo (Thomas, 1993; Jacobucci & Leite, 2002). Esses animais se adaptam ao habitat através de atributos morfológicos e comportamentais especializados (Fenwick, 1976; Hicks, 1986), como os apêndices quelados ou em forma de gancho que aumentam a aderência às algas, fator importante para a fauna que vive em regiões expostas (Nagle, 1968; Moore, 1973; Fenwick, 1976). Também a não limitação por alimento e local para desovar (as fêmeas podem transportar os ovos e os jovens através de bolsas torácicas) (Barnard, 1969; Fenwick, 1976). Gunnill (1982), favorecem a sobrevivência no médiolitoral, local em que as variações nictemerais e circadianas

das características ambientais geram constante incerteza sobre a oferta de alimento e condições favoráveis para o lançamento gametas, ovos ou larvas.

Os anfípodos possuem ainda preferência por habitats complexos com grande área e volume, que protegem melhor contra a predação e dessecação (Russo, 1987). Dessa forma, algas com grande quantidade de interstícios têm geralmente baixa densidade populacional de anfípodos devido à falta de estruturas para se prender (Hacker & Steneck, 1990). As macroalgas que apresentam equilíbrio entre o tamanho talo e o volume de interstício favorecem a fixação dos anfípodos que vivem em poças de maré (Hacker & Steneck, 1990). Carvalho *et al.* (2018) encontraram alta densidade, riqueza e diversidade de gamarídeos em espécies de *Sargassum*, pois a complexidade estrutural da alga possibilita condições para a sobrevivência desse grupo, assim como, os resultados encontrados neste trabalho, onde a complexidade refletiu na quantidade e na diversidade do grupo.

Dentre os anfípodos, os Hyalidae estiveram em ambas as algas e posições. Tararam *et al.* (1985), Ruffo (1998) e Tavares *et al.* (2013) citam a elevada abundância dessa família em macroalgas, que se deve a sua generalidade de escolha de alimento (a maioria é onívora), de substrato (vivem desde fundos lamosos até fundos rochosos) e pela alta mobilidade. Os Ampithoidae, pertencentes ao grupo dos anfípodos, também estiveram presentes em alta densidade. Estudos anteriores registraram que espécies dessa família possuem forte preferência por algas marrons, utilizando-as como alimento (Hay *et al.*, 1987; Duffy & Hay, 1994, Cruz-Rivera & Hay, 2000).

A elevada abundância de moluscos provavelmente se deve ao hábito alimentar desse grupo, pois a maioria são raspadores e se alimentam do perifíton que recobrem as algas (Pereira *et al.*, 2010). Os moluscos podem provocar lacunas ou retirar totalmente as macroalgas de locais, em sua maioria são algas consideradas carnudas, isso acontece se o pastoreio for intenso (quítons e gastrópodes), a depender da interação, eles podem desempenhar vários papéis que determinam a estrutura da assembleia das macroalgas (Scheibling, 1994).

A complexidade estrutural e o tamanho das algas têm sido os principais atributos utilizados para descrever e entender a relação entre a fauna bentônica e as macroalgas (Gunnill, 1982; Russo, 1990; Leite *et al.*, 2007). A heterogeneidade das algas possui grande importância ecológica para o ambiente e para a estruturação das

comunidades da epifauna associada (Viejo, 1999; Carvalho *et al.*, 2018). O aumento da complexidade das algas leva ao incremento da disponibilidade de habitats para colonização, reduzindo a competição (Leite *et al.*, 2007); favorece o acúmulo de matéria orgânica, aumentando a oferta de alimento (Jacobucci & Pereira-Leite, 2014); e cria espaços de fuga e esconderijo, diminuindo a predação (Fenwick, 1976; Leite *et al.*, 2007).

Estudos sobre padrões de distribuição de espécies em comunidades fital têm mostrado altas correlações entre o tamanho e a densidade da fauna com as características físicas do habitat fornecido pelas algas (Heck & Wetstone, 1977; Hacker, 1990). A hidrodinâmica do local pode influenciar na densidade de crustáceos e peixes, interferindo no assentamento das larvas ou na locomoção desses animais (Bell & Westoby, 1986).

Em regiões expostas esperava-se encontrar comunidades macrobentônicas pouco complexas, com baixa riqueza, densidade e diversidade, como resposta a elevada rigidez ambiental que dificulta o assentamento de larvas e a sobrevivência de juvenis e adultos. No entanto, Begon *et al.*, (1990) citam que a hidrodinâmica, ao remover indivíduos das espécies mais abundantes pode evitar que essas se tornem dominantes, contribuindo para o aumento da diversidade de organismos móveis, confirmando os resultados encontrados neste trabalho, onde não houve variação na diversidade entre as regiões (exposta e protegida) nos recifes. Portanto, a hidrodinâmica modifica a estrutura da alga, porém, pode beneficiar a fauna associada. Quando a perturbação no meio não é rara e nem frequente, a diversidade das espécies tende a aumentar (Dial & Roughgarden, 1998). Norderhaug *et al.* (2014), afirmam que o efeito da hidrodinâmica sobre a fauna depende da estrutura que a alga fornece, como os microhabitats para a proteção dos animais.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Sargassum* possui maior complexidade estrutural;

A hidrodinâmica teve maior influência na estrutura do *Sargassum*, pois possui maior complexidade estrutural, enquanto que a *Padina* não sofreu alterações entre as posições no recife;

A fauna foi dominada pelo filo Arthropoda;

A macrofauna sofreu maior influência da hidrodinâmica na *Padina*, pois ela apresenta estrutura mais simples, enquanto que macrofauna do *Sargassum* não sofreu alterações, pois ele fornece mais microhabitats para a proteção da fauna.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, S.M. *Malacofauna associada ao fital de Sargassum spp. no Pontal do Cupe, Ipojuca, PE*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, UFPE, 83 p., Recife – PE, 2007.
- Anderson, M.J. & Willis, T.J. Canonical analysis of principal coordinates: a useful method of constrained ordination for ecology. *Ecology*, v. 84, n.2, p. 511-525, 2003.
- Anderson, M.J.; Gorley, R.N. & Clarke, K.R. PERMANOVA+. *Guide to software and statistical methods*. Plymouth: PRIMER-E, 2008.
- Arenas, F. et al. Density-dependent regulation in an invasive seaweed: responses at plant and modular levels. *J. Ecol.*, v. 90, p. 820–829, 2002.
- Assis, H.M.B. Cartografia geomorfológica do município do Cabo de Santo Agostinho/PE. *Série cartas temáticas.CPRM/FIDEM*, v. 04, p. 32, 1999.
- Azevedo, J.M.N. Algae-associated marine molluscs in the Azores. *Biological Journal of The Linnean Society*, v. 46, n. 1-2, p. 177-187, 1992.
- Bezerra, M. G. *Malacofauna associada ao fital de Halimeda opuntia (Linnaeus) J. V. Lamouroux no Pontal do Cupe, Ipojuca – PE, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, UFPE, 64 p., Recife –PE, 2011.
- Blanchette, C.A. Size and survival of intertidal plants in response to wave action: a case study with *Fucus gardneri*. *Ecology*, v. 78, p. 1563-1578, 1997.
- Boller, M.L. & Carrington, E. The hydrodynamic effects of shape and size change during reconfiguration of a flexible macroalga. *Journal of Experimental Biology*, v. 209, p. 1894-1903, 2006.
- Braga, R.A.P. Participação de *Tricolia affinis* C.B Adams (1850) (Mollusca, Gastropoda) na comunidade dos recifes de Piedade (PE). *In Encontro Nordestino de Zoologia*, Na.Soc.Nordest.Zool., v. 1, n. 1, p. 259-263, 1983.
- Barnard, J.L. Gammaridean Amphipoda of the rocky intertidal of California: Monterey Bay to La Jolla. *Bull. U.S. natn. Mus.*, n. 258, p. 230, 1969.
- Begon M.; Harper, J.L. & Townsend, C.R. *Ecology: individuals, populations and communities*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1990.
- Bell, J.D. & Westoby, M. Abundance of macrofauna in dense seagrass is due to habitat preference, not predation. *Oecologia*, v. 68, n. 2, p. 205–209, 1986.
- Blanchette, C.A. Seasonal patterns of disturbance influence recruitment of the sea palm, *Postelsia palmaeformis*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 197, p.1-14, 1997.
- Carrington, E. Drag and dislodgement of an intertidal macroalga: consequences of morphological variation in *Mastocarpus papillatus* Kutzing. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 139, p. 185-200, 1990.
- Carvalho, N.F.; Grande, H.; Rosa Filho, J.S. & Jacobucci, G.B. The structure of gammarid amphipod (Crustacea, Peracarida) assemblages associated with

*Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) and their link with the structural complexity of algae. *Hydrobiologia*, v. 819, p. 1-10, 2018.

Charrier, B.; Bail, A.L. & Reviere, B. Plant Proteus: brown algal morphological plasticity and underlying developmental mechanisms. *Trends in Plant Science*, v. 17, n. 8, 2012.

Chemello, R.; Milazzo, M. Effect of algal architecture on associated fauna: Some evidence from phytal molluscs. *Marine Biology*, v. 140, n.5, p. 981-990, 2002.

Corte, G.N.; Nascimento, M.C.; Pavani, L. & Leite, F.P.P. Crustáceos associados à macroalga *Ulva* spp. em praias com diferentes características ambientais. *Bioikos*, Campinas, v. 26, n. 2, p. 101-111, 2012.

Coull, B.C. & Wells, J.B. Refuges from fish predation: experiments with phytal meiofauna from the New Zealand rocky intertidal. *Ecology*, v. 64, p. 1599-1609, 1983.

CPRH. 2003. - Agência Estadual de do Meio Ambiente - Pernambuco. – Diagnóstico SócioAmbienta do Litoral Sul de Pernambuco p.87.

Cruz-Rivera, E. & Hay, M.E. The effects of diet mixing on consumer fitness: macroalgae, epiphytes, and animal matter as food for marine amphipods. *Oecologia*, v. 123, p. 252–264, 2000.

Cruz, C.V. Composição da fauna associada à *Ulva* spp. Delile (Ulvales, Ulvaceae) em três áreas do litoral do estado do Espírito Santo, Brasil. *Revista Eletrônica de Biologia*, v.7, n.4, p. 387- 417, 2014.

Da Rocha, C.M.C.; Venekey, V.; Bezerra, T.N.C. & Souza, J.R.B. Phytal marine nematode assemblages and their relation with the macrophytes structural complexity in a Brazilian tropical rocky beach. *Hydrobiologia*, v. 553, n. 219–230, 2006.

Denny, M.W. & Gaylord, B. The mechanics of wave-swept algae. *Journal of Experimental Biology*, v. 205, p. 1355–1362, 2002.

Dial, R. & Roughgarden, J. Theory of marine communities: the intermediate disturbance hypothesis. *Ecology*, v. 79, n.4, p. 1412–1424, 1998.

Diaz-Pulido, G.; Villamil, L. & Almanza, V. Herbivory effects on the morphology of the brown alga *Padina boergesenii* (Phaeophyta). *Phycologia*, v. 46, n. 2, p. 131–136, 2007.

Dibble, E.D.; Killgore, K.J. & Dick, G.O. Measurement of plant architecture in seven aquatic plants. *J. Freshwater Ecol.*, v. 11, p. 311-318, 1996.

Dibble, E.D. & Thomaz, S.M. A Simple method to estimate spatial complexity in aquatic plants. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 49, n. 3, p. 421-428, 2006.

Doomsmasnes, A. Variation on the meiofauna of *Corallina officianalis* L.with wave exposure. *Sarsia*, v. 34, p. 117-124, 1968.

Driscoll, M.D. *Effects of hydrodynamic regime on photosynthesis in the green alga Caulerpa*. Graduate Theses and Dissertations, University of South Florida, p. 77, 2004.

Duffy, J.E. & Hay, M.E. Herbivore resistance to seaweed chemical defense: the roles of mobility and predation risk. *Ecology*, v. 75, n. 5, p. 1304-1319, 1994.

- Duffy, J.E. & Hay, M.E. Strong impacts of grazing amphipods on the organization of a benthic community. *Ecological Society of America*, v. 70, n. 2, p. 237-263, 2000.
- Duggins, D.; Eckman, J.E.; Siddon, C.E. & Klinger, T. Interactive roles of mesograzers and current flow in survival of kelps. *Mar Ecol Prog Ser*, v. 223, p.143–155, 2001.
- Edgar, G.J. The ecology of south-east Tasmanian phytal animal communities. iv. factors affecting the distribution of amphipod amphipods among algae. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 70, p. 205-225, 1983.
- Edgar, G.J. & Moore, P.G. Macro-algae as habitats for motile macrofauna. *Monografias Biológicas*, v. 4, p. 255-277, 1986.
- Fenwick, G.D. The effect of wave exposure on the amphipod fauna of the alga *Caulerpa brownii*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 25, p. 1-18, 1976.
- Fernandes, M.L.B. *Avaliação de dois ambientes recifais do litoral de Pernambuco, através das suas macro e megafaunas incrustantes e sedentárias*. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- Fonseca, M.S. & Calahan, J.A. A preliminar evaluation of wave attenuation by four species of seagrass. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, v. 35, n. 6, p. 565-576, 1992.
- Grace J. *Plant response to wind*. New York, NY, USA: Academic Press, 1977.
- Graham, N.A.J. & Nash, K.L. The importance of structural complexity in coral reef ecosystems. *Coral Reefs*, v. 32, n. 2, p. 315-326, 2013.
- Gerard, V.A. & Mann, K.H. Growth and production of *Laminaria longicuris* (Phaeophyta) populations exposed to different intensities of water movement. *J. Phycol.* v. 15, p. 33-41, 1979.
- Gunnill, F.C. Macroalgae as habitat patch islands for *Scutellidium lamellipes* (Copepoda) and *Ampithoe tea* (Amphipoda). *Mar. Biol.*, vol. 69, no. 1, p. 103-116, 1982.
- Hacker, S.D. & Steneck, R.S. Habitat architecture and the abundance and body-size dependent habitat selection of a phytal amphipod. *Ecology*, v. 71, p. 2269–2285, 1990.
- Haring, R.N. & Carpenter, R.C. Habitat-induced morphological variation influences photosynthesis and drag on the marine macroalga *Pachydictyon coriaceum*. *Mar Biol*, v. 151, p. 243–255, 2007.
- Harley, C.D.G.; Anderson, K.M.; Demes, K.W.; Jorve, G.P.; Kordas, R.L. & Coyle, T.A. Effects of climate change on global seaweed communities. *J. Phycol.*, v. 48, p. 1064–1078, 2012.
- Hawkins, S.J.; Sugden, H.E.; Mieszkowska, N.; Moore, P.J.; Poloczanska, E.; Leaper, R. & Herbert, R.J.H. Consequences of climate-driven biodiversity changes for ecosystem functioning of North European rocky shores. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v. 396, p. 245–59, 2009.
- Hay, M.E. The functional morphology of turf-forming seaweeds: persistence in stressful marine habitats. *Ecology*, v. 62, p. 739-750, 1981.

- Hay, M.E.; Duffy, J.E., Pfister, C.A. & Fenical, W. Chemical defense against different marine herbivores: are amphipods insect equivalents? *Ecology*, v. 68, p. 1567–1580, 1987.
- Heck, K.L. & Wetstone, C.S. Habitat complexity and invertebrate species richness and abundance in tropical seagrass meadows. *Journal of Biogeography*, v. 4, p.135-142, 1977.
- Hicks, G.R.F. *Meiofauna associated with rocky shore algae*. In: Moore PG, Seed R (eds), *Ecology of rocky coasts*, Hodder & Stoughton, London, 1985.
- Hicks, G.R.F. Distribution and behaviour of meiofaunal copepods inside and outside seagrass beds. *Mar Ecol Prog Ser*, v. 31, p. 159–170, 1986.
- Hixon, M.A. & Menge, B.A. Species diversity: prey refuges modify the interaction effects of predation and competition. *Theor Popul Biol.*, v. 39, p. 178–200, 1991.
- Hoegh-Guldberg, O.; Mumby, P.J.; Hooten, A.J.; Steneck, R.S.; Greenfield, P.; Gomez, E. & Harvell, C.D. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science*, v. 318, p.1737–1742, 2007.
- Hurd C. Water motion, marine macroalgal physiology, and production. *Journal of Phycology*, v. 36, p. 453–472, 2000.
- Jacobucci, G.B. & Leite, F.P.P. Distribuição vertical e flutuação sazonal da macrofauna vágil associada a *Sargassum cymosum* C. Agardh, na praia do Lázaro, Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 19, p. 87-100, 2002.
- Jacobucci, G.B. & Leite, F.P.P. The role of epiphytic algae and different species of *Sargassum* in the distribution and feeding of herbivorous amphipods. *Latin American Journal Aquatic Research*, v. 42, n. 2, p. 353-363, 2014.
- Jormalainen, V.; Honkanen, T. & Heikkila, N. Feeding preferences and performance of a marine isopod on seaweeds hosts: cost of habitat specialization. *Marine Ecology Progress Series*, v. 220, p. 219-230, 2001.
- Kempf, M. & Morais, J.O. A plataforma continental de Pernambuco (Brasil): Nota preliminar sobre a natureza do fundo. *Trabalhos Oceanográficos da UFPE*. Recife, v. 9-11, p. 9-26, 1967/69.
- Kübler, J.E. & Dodgeon, S.R. Temperature dependent change in the complexity of form of *Chondrus crispus* fronds. *J. Exp. Mar. Bid. Ecol*, v. 207, p. 15-24, 1996.
- Lacerda, M.B; Dubiaski-Silva, J. & Masunari, S. Malacofauna de três fitais da Praia de Caiobá, Matinhos, Paraná, *Acta Biol. Par.*, Curitiba, v. 38, n.1-2, p. 59-74, 2009.
- Leite, F.P.P.; Tanaka, M.O. & Gebara, R.S. Structural variation in the brown alga *Sargassum cymosum* and its effects on associated amphipod assemblages. *Brazilian Journal of Biology*, v. 67, p. 215–221, 2007.
- LGGM. Estudo da erosão marinha nas praias de Piedade e de Candeias e no estuário de Barra de Jangadas. Município de Jaboatão dos Guararapes-PE. Relatório final. *Laboratório de Geologia e Geofísica Marinha*, UFPE. Recife. p. 154, 1997.
- Littler, M.M. & Littler, D.S. Models of tropical reef biogenesis: the contribution of algae. *Progress in Phycological Research*, v. 3, p. 323–364, 1984.

- Littler, M.M.; Littler, D.S. & Taylor, P.R. Selective herbivore increases biomass of its prey: a chiton-coralline reef-building association. *Ecology*, n. 76, p. 1666– 1681, 1995.
- Madruga Filho, J.D. *Aspectos geoambientais entre as praias do Paiva e Gaibu, município do Cabo de Santo Agostinho (litoral sul de Pernambuco)*. Tese de Doutorado, UFPE, 252 p., Recife, 2004.
- Masunari, S. & Forneris, L. *O ecossistema fital – uma revisão*. In: Academia Brasileira de Ciências (ed.), *Seminários de Biologia Marinha*, 149-169 p., Rio de Janeiro, 1981.
- Mcabendroth, L.; Ramsay, P.M.; Foggo, A.; Rundle, S.D. & Bilton, D.T. Does macrophyte fractal complexity drive invertebrate diversity, biomass and body size distributions? *OIKOS*, v. 111, p. 279-290, 2005.
- McRoy, C.P. & Helfferich, C. *Seagrass Ecosystems: A Scientific Perspective*. *M. Dekker*, New York, p. 314, 1977.
- Moore, P.G. The kelp fauna of northeast Britain. 1. introduction and the physical environment. *J. exp. mar. Biol. Ecol.*, v. 13, p. 97-125, 1973.
- Nagle, J.S. Distribution of the epibiota of macroepibenthic plants. *Conrr. Mar. Sci. Unit, Texas*, v. 13, p. 105-144, 1968.
- Nascimento, E.F.I. & Rosso, S. Changes in the phytal community of *Centroceras clavulatum*, during a low-tide period in Cigarras beach, São Sebastião (SP, Brazil). *Brazilian Journal of Ecology = Revista Brasileira de Ecologia*, São Paulo, v. 11, n. 1-2, p. 33-37, 2007.
- Nascimento, R.F.M. *Variação temporal da comunidade de Copepoda Harpacticoida de fital num cenário de mudanças climáticas*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFPE, 42 p., Recife – PE, 2015.
- Norderhaug, K. M.; Christie, H.; Riinde, E.; Gundersen, H. & Bekkby, T. Importance of wave and current exposure to fauna communities in *Laminaria hyperborea* kelp forests. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v. 502, p. 295–301, 2014.
- Oliveira, C.R.F.; Matos, C.H.C. & Da Rocha, C.M.C. Microgastrópodes Caecidae associados às macroalgas *Padina gymnospora* (Kuetzing) Sonder e *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux na praia de Candeias (Jaboatão dos Guararapes, PE). *Rev. bras. Zool.*, v. 5, n. 2, p. 213-223, 2003.
- Oliveira, A.P.A.; Pinto, S.L.; Alves, M.S.; Leite, M.F.S.; Almeida, S.M. & Barros, C.N. Gastropoda (Mollusca) associados a *Caulerpa racemosa* (Forsk.) Lamouroux, 1809 na praia do Cupe, Ipojuca, Pernambuco, Brasil. *Revista Nordestina de Zoologia*, Recife. v. 6, n.1, p. 1-14, 2012.
- Oliveira, D.A.S.; Derycke, S.; Da Rocha, C.M.C.; Barbosa, D.F.; Decraemer, W. & Dos Santos, G.A.P. Spatiotemporal variation and sediment retention effects on nematode communities associated with *Halimeda opuntia* (Linnaeus) Lamouroux (1816) and *Sargassum polyceratum* Montagne (1837) seaweeds in a tropical phytal ecosystem. *Marine Biology*, v.163, p.102, 2016.
- Parker, J.D.; Duffy, E. & Orth, R.J. Plant species diversity and composition: experimental effects on marine epifaunal assemblages. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v. 224, p. 55-67, 2001.

- Paula, E.J. & Oliveira-Filho, E.C. Wave exposure and ecotypical differentiation in *Sargassum cymosum* (Phaeophyta – Fucales). *Phycologia*, v. 21, n. 2, p. 145-153, 1982.
- Paula, E.J. O gênero *Sargassum* C. Ag. (Phaeophyta– Fucales) no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Bolm. Bot.*, v. 10, p. 65-118, 1988.
- Pereira, S.M.B.; Oliveira-Carvalho, M.F.; Angeiras, J.A.P.; Bandeira-Pedrosa, M.E.; Oliveira, N.M.B.; Torres, J., Gestinari, L.M.S.; Cocentino, A.L.M., Santos, M.D., Nascimento, P.R.F. & Cavalcanti D.R. *Algas marinhas bentônicas do Estado de Pernambuco*. In: M. Tabarelli & J. M. C. Silva (Ed.), Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco, Recife: Editora Massangana, 97–124 p., 2002.
- 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 Zociências*, v. 12, n. 1, p. 7-16, 2010.
- Remane, A. Verteilung und Organisation der benthonischen Mikrofauna der Kieler Bucht. *Wissenschaftliche Meeresunters*, Abt. Kiel, v.21, p. 161-221, 1933.
- Rice, S.K. & Schuepp, P.H. On the ecological and evolutionary significance of branch and leaf morphology in aquatic *Sphagnum* (Sphagnaceae). *American Journal of Botany*, v.82, p. 833-846, 1995.
- Ruffo, S. The Amphipoda of the Mediterranean. *Mémoires de l'Institut Océanographique*, v. 13, p. 1-959, 1998.
- Russo, A.R. Role of habitat complexity in mediating predation by the gray damselfish *Abudefduf sordidus* on epiphytal amphipods. *Marine Ecology Progress Series*, v. 36, p. 101-105, 1990.
- Sarmiento, V.C. *Efeito do pisoteio sobre a meiofauna e Copepoda Harpacticoida de fital nos recifes de Porto de Galinhas (Ipojuca, PE)*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, UFPE, 108 p., Recife – PE, 2011.
- Scheibling, R. E. Molluscan grazing and macroalgal zonation on a rocky intertidal platform at Perth, Western Australia. *Australian Journal of Ecology*, v. 19, p. 141-149, 1994.
- Silva, E.G. *Estrutura e composição das comunidades de amphipodas associadas às macroalgas dos recifes de arenito da Baía de Suape, PE – Brasil*. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, UFPE, 69 p., Recife-PE, 2013.
- Simões, I.P.; Guimaraens, M.A.; Oliveira-Carvalho, M.F.; Vadevino, J. & Pereira, S.M.B. Avaliação florística e sucessão ecológica das macroalgas em recifes na praia de Piedade (PE). *Neotropical Biology and Conservation*, v. 4, n. 1, p. 49-56, 2009.
- Smith, S.D.A.; Simpson, R.D. & Cairns, S.C. The macrofaunal community of *Ecklonia radiata* holdfasts: description of the faunal assemblage and variation associated with differences in holdfast volume. *Aust. J. Ecol.*, v. 21, p. 81-95, 1996.
- Starko, S.; Claman, B.Z. & Martone, P.T. Biomechanical consequences of branching in flexible wave-swept macroalgae. *New Phytologist*, v. 206, p. 133–140, 2015.

- Stein, A.; Gerstner, K. & Kreft, H. Environmental heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales. *Ecology Letters*, v. 17, n. 7, p. 866-880, 2014.
- Steneck, R.S. A limpet-coralline alga association: adaptations and defenses between a selective herbivore and its prey. *Ecology*, v. 63, p. 507-522, 1982.
- Steneck, R.S. Herbivory on coral reefs: a synthesis, pp. 37- 49, *Proc. 6th International Coral Reef Symposium*, Australia, v. 1, 1988.
- Steneck, R.S. & Dethier, M.N. A functional group approach to the structure of algal-dominated communities. *Oikos*, v. 69, p. 476-498, 1994.
- Stewart, H.L. & Carpenter, R.C. The effects of morphology and water flow on photosynthesis of marine macroalgae. *Ecology*, v. 84, n. 11, p. 2999–3012, 2003.
- Sultan, S.E. Phenotypic plasticity for plant development, function and life history. *Trends in plant Science*, v. 5, n. 12, 2001.
- Tararam, A.S.; Wakabara, Y. & Mesquita, H.S.L. Feeding habits of *Hyale media* (Dana, 1853) (Crustacea Amphipoda). *Boletim do Instituto Oceanográfico*, v. 33, p. 193-199, 1985.
- Tavares, M.R.; Grande, H. & Jacobucci, G.B. Habitat and food selection by herbivorous amphipods associated with macroalgal beds on the southeast coast of Brazil. *Nauplius*, v. 21, n. 1, p. 09-15, 2013.
- Thomas, J.D. Biological monitoring and tropical diversity in marine environments: a critique with recommendations, and comments on the use of amphipods as bioindicators. *Journal of Natural History*, v. 27, p. 795-806, 1993.
- Vasconcelos, E.R.T.P.P.; Reis, T.N.V.; Guimarães-Barros, N.C.; Bernardi, J.; Areces-Mallea, A.J.; Cocentino, A.L.M & Fujii, M.T. Padrão espacial da comunidade de macroalgas de mesolitoral em ambiente recifal do nordeste brasileiro. *Tropical Oceanography*, Recife. v. 41, n. 1-2, p. 84-92, 2013.
- Vaselli, S.; Bertocci, I.; Maggi, E. & Benedetti-Cecchi, L. Assessing the consequences of sea level rise: effects of changes in the slope of the substratum on sessile assemblages of rocky seashores. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v. 368, p. 9-22, 2008.
- Venekey, V.; Genevois, V.G.F.; Rocha, C.M.C. & Santos, P.J.P. Distribuição espaço-temporal da meiofauna em *Sargassum polyceratium* montagne (Fucales, Sargassaceae) de um costão rochoso do nordeste do Brasil. *Atlântica, Rio Grande*, v. 30, n. 1, p. 53-67, 2008.
- Victor-Castro, F.J.; Fonsêca-Genevois, V.; Lira, L. & Da Rocha, C.M.C. Efeito da sedimentação sobre a distribuição de *Batillipes pennaki* Marcus, (1946) em zona tropical típica: restinga do Paiva, Pernambuco, Brasil. *Trab. Oceanog.*, Univ. Fed. PE, Recife, v. 27, n.2, p. 89-102, 1999.
- Viejo, R.M. Mobile epifauna inhabiting the invasive *Sargassum muticum* and two local seaweeds in northern Spain. *Aquatic Botany*, v. 64, p. 131–149, 1999.

Wernberg, T.; Smale, D.A. & Thomsen, M.S. A decade of climate change experiments on marine organisms: procedures, patterns and problems. *Global Change Biol.*, v. 18, p. 1491–1498, 2012.

Wessels, H.; Hagen, W.; Molis, M.; Wiencke, C. & Karsten, U. Intra- and interspecific differences in palatability of Arctic macroalgae from Kongsfjorden (Spitsbergen) for two benthic sympatric invertebrates. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v. 329, p. 20-33, 2006.

Xavier, E.A.; Correia, F.R.; Rangel, A.F.T.; Campos, J.M.P.; Tavares, R.M.; Fernandes, M.L.B.; Silva, A.K.P. Gastrópodes (Mollusca) associados ao fital de macroalgas da praia de Boa Viagem (Pernambuco, Brasil). *Revista Nordestina de Zoologia*, Recife v. 8, n. 2, p. 70-81, 2014.

## ANEXO

Tabela 2 - Tabela dos táxons presentes na macrofauna associada a *Sargassum* spp. e *Padina* spp. coletadas em recifes costeiros de arenito da Praia do Paiva e Baía de Suape (PE, Brasil), em março e em junho de 2018

<b>Táxons</b>	<i>Padina</i> sp. Exposto	<i>Padina</i> sp. Protegido	<i>Sargassum</i> sp. Exposto	<i>Sargassum</i> sp. Protegido
<b>Cnidaria</b>				
Anthozoa			x	x
<b>Platyhelminthes</b>				
Platyhelminthes	x	x		x
<b>Nemertea</b>				
Nemertea		x	x	x
<b>Annelida</b>				
<i>Allita</i> sp.				x
<i>Platynereis dumerilii</i>	x	x	x	x
<i>Branchioma</i> sp.			x	x
<i>Branchiomma nigromaculatum</i>			x	x
<i>Capitella</i> sp.	x	x		
<i>Chloeia</i> sp.	x			x
<i>Diopatra</i> sp.		x		
<i>Dorvillea</i> sp.		x		x
<i>Eteone</i> sp.	x	x	x	x
<i>Eulalia</i> sp.			x	
<i>Eumida</i> sp.		x	x	
<i>Eunice</i> sp.	x	x	x	x
<i>Lysidice collaris</i>				x
<i>Marphysa</i> sp.	x	x		
<i>Lepidonotus variabilis</i>	x			
<i>Lumbrineris</i> sp.	x			
<i>Melinna plana</i>			x	
<i>Oxydromus</i> sp.	x			
<i>Polycirrus</i> sp.	x			
<i>Sabellaria</i> sp.	x	x		
<i>Spirobranchus americanus</i>			x	
Syllidae	x	x	x	x
<i>Timarete</i> sp.	x			
<i>Timarete punctata</i>	x	x	x	
<b>Táxons</b>	<i>Padina</i> sp. Exposto	<i>Padina</i> sp. Protegido	<i>Sargassum</i> sp. Exposto	<i>Sargassum</i> sp. Protegido

<b>Mollusca</b>				
<i>Acanthochitona</i> sp.			X	
<i>Ischnochiton striolatus</i>	X		X	X
<i>Aclis sarissa</i>				X
<i>Alaba incerta</i>				X
<i>Anachis</i> sp.	X			
<i>Anachis catenata</i>				X
<i>Anachis lyrata</i>				X
<i>Astyris lunata</i>				X
<i>Columbella mercatoria</i>				X
Columbelidae				X
<i>Cosmioconcha helenae</i>	X			
<i>Costoanachis sparsa</i>				X
<i>Mitrella dichroa</i>	X			X
<i>Mitrella ocellata</i>			X	X
<i>Parvanachis obesa</i>				X
<i>Bittium varium</i>	X		X	X
<i>Cerithium</i> sp.	X		X	
<i>Caecum</i> sp.			X	
<i>Caecum brasiliicum</i>	X			
<i>Caecum ryssotitum</i>	X			X
<i>Diodora</i> sp.	X		X	X
<i>Fissurella</i> sp.	X		X	X
Dorididae	X		X	X
<i>Doto</i> sp.			X	
<i>Eulithidium</i> sp.	X			X
<i>Eulithidium affine</i>	X		X	X
<i>Eulithidium bellum</i>	X		X	X
<i>Eulithidium thalassicola</i>	X		X	X
<i>Fasciolaria</i> sp.	X			
<i>Haminoea antillarum</i>	X			X
<i>Ischnochiton</i> sp.	X		X	
<i>Isognomon bicolor</i>				X
<i>Lampanella minima</i>				X
<i>Leucozonia</i> sp.	X			X
<i>Marshallora nigrocincta</i>				X
Nudibranchia	X			
<i>Phyllaplysia engeli</i>				X
<i>Pyramidella dolabrata</i>				X
<i>Schwartziella bryerea</i>				X
<i>Sphenia fragilis</i>	X			
<i>Turbonilla</i> sp.	X			

<b>Táxons</b>	<i>Padina</i> sp. Exposto	<i>Padina</i> sp. Protegido	<i>Sargassum</i> sp. Exposto	<i>Sargassum</i> sp. Protegido
<b>Arthropoda</b>				
<i>Acanthonyx</i> sp.				X
<i>Acanthonyx petiverii</i>	X		X	X
Amphipoda sp. 1			X	
Amphipoda sp. 2			X	
<i>Ampithoe</i> sp.	X	X	X	X
<i>Ampithoe divisura</i>		X	X	X
<i>Ampithoe marcuzzii</i>	X	X	X	X
<i>Ampithoe ramondi</i>	X	X	X	X
<i>Ampithoe suapensis</i>	X	X	X	X
<i>Ancinus brasiliensis</i>	X			
<i>Apohyale media</i>	X	X	X	X
Bodotriidae	X	X	X	X
<i>Caprella danilevskii</i>				X
<i>Caprella dilatata</i>	X		X	X
<i>Caprella equilibra</i>			X	
<i>Caprella penantis</i>	X	X	X	X
<i>Caprella</i> sp.	X		X	X
<i>Carpias longidactylus</i>	X	X		X
<i>Carpias</i> sp.	X	X	X	X
<i>Chondrochelia</i> sp.	X	X	X	X
<i>Clibanarius antillensis</i>	X	X	X	X
<i>Clibanarius sclopetarius</i>		X		
<i>Clibanarius</i> sp.		X		
<i>Clibanarius vittatus</i>	X			
Corophiidae				X
<i>Cuapetes americanus</i>		X		
<i>Cymadusa filosa</i>	X	X		
<i>Cymadusa icapui</i>		X		
<i>Cymadusa ygara</i>	X			
<i>Cymodoce brasiliensis</i>		X		X
Diogenidae	X	X	X	X
<i>Elasmopus longipropodus</i>	X	X	X	X
<i>Elasmopus pecteniscrus</i>	X	X	X	
<i>Elasmopus souzafilhoi</i>	X	X	X	X
<i>Elasmopus</i> sp.	X	X	X	X
<i>Epialtus brasiliensis</i>	X	X		
<i>Erichsonella filiformis</i>	X		X	
<i>Erichthonius brasiliensis</i>				
<i>Erichthonius</i> sp.			X	X
<i>Hansenium</i> sp.	X			

<i>Hyale nigra</i>	x		x	x
<i>Hyale</i> sp.	x	x	x	x
Hyalidae	x	x	x	x
Hippolytidae			x	x
<i>Janaira gracilis</i>	x	x	x	x
<i>Latigamaropsis atlantica</i>	x		x	x
<i>Leucothoe</i> sp.		x	x	x
<i>Leucothoe spinicarpa</i>			x	
<i>Macrolabrum</i> sp.			x	x
Maeridae	x	x	x	x
<i>Mallacoota</i> sp.	x	x		
<i>Omalacantha bicornuta</i>		x		
<i>Pagurapseudes</i> sp.			x	
Pagurapseudidae			x	
Paguridae			x	x
<i>Paracaprella</i> sp.	x	x	x	
<i>Paracaprella</i> cf. <i>pusilla</i>				x
<i>Paratanais oculatus</i>		x		
<i>Photis longicaudata</i>	x			
<i>Pariphinotus seclusus</i>	x			
<i>Phtisica marina</i>			x	
<i>Podocerus brasiliensis</i>		x		
<i>Protohyale macrodactyla</i>	x	x	x	x
<i>Pseudaeginella montoucheti</i>			x	x
Pycnogonida		x	x	
Sergestidae		x	x	
<i>Sinelobus</i> sp.		x	x	
<i>Sinelobus stanfordi</i>		x	x	x
Sphaeromatidae			x	
<i>Sphaeromopsis mourei</i>	x			
Stenetriidae	x			
<i>Stenothoe</i> sp.		x		
<i>Stenothoe eduardi</i>		x	x	
<i>Sunamphitoe</i> sp.		x		x
<i>Sunamphitoe pelagica</i>			x	x
<i>Tethygeneia</i> sp.		x		x
<i>Quadrimaera</i> sp.			x	x
<i>Quadrimaera quadrimana</i>		x		x
<i>Quadrimaera rocasensis</i>				x
<i>Zeuxos coralensis</i>		x		x
<b>Táxons</b>	Suape Exposto	Suape Protegido	Paiva Exposto	Paiva Protegido
<b>Echinodermata</b>				

<i>Amphipholis januarii</i>				x
<i>Amphipholis squamata</i>		x	x	x
<i>Chiridota rotifera</i>			x	x
<i>Ophiactis savignyi</i>		x		x
<i>Ophiatrix</i> sp.	x			x
<i>Ophiocomella ophiactoides</i>				x
Ophiuroidea			x	

Fonte: o autor, 2019