

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

ALGAS MARINHAS BENTÔNICAS COMO BIOINDICADORAS DA QUALIDADE
AMBIENTAL EM ÁREA RECIFAL DE TAMANDARÉ, PERNAMBUCO, BRASIL.

RECIFE

2013

NATHALIA CRISTINA GUIMARÃES BARROS

ALGAS MARINHAS BENTÔNICAS COMO BIOINDICADORAS DA QUALIDADE
AMBIENTAL EM ÁREA RECIFAL DE TAMANDARÉ, PERNAMBUCO, BRASIL.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, pela aluna: Nathalia Cristina Guimarães Barros, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Doutor em Oceanografia.

Orientadora: Dra. Mutue Toyota Fujii

RECIFE

2013

Catálogo na fonte
Bibliotecária Margareth Malta, CRB-4 / 1198

B277a Barros, Nathalia Cristina Guimarães.
Algas marinhas bentônicas como bioindicadoras da qualidade ambiental em área recifal de Tamandaré, Pernambuco, Brasil / Nathalia Cristina Guimarães Barros. - Recife: O Autor, 2013.
117 folhas, il., gráfs., tabs.

Orientadora: Profa. Dra. Mutue Toyota Fujii.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 2013.
Inclui Referências e Anexos.

1. Oceanografia. 2. Macroalgas. 3. Bioindicador. 4. Recifes. 5. Caracterização Ficológica. I. Fujii, Mutue Toyota. (Orientadora). II. Título.

UFPE

551.46 CDD (22. ed.)

BCTG/2013-278

NATHALIA CRISTINA GUIMARÃES BARROS

ALGAS MARINHAS BENTÔNICAS COMO BIOINDICADORAS DA QUALIDADE
AMBIENTAL EM ÁREA RECIFAL DE TAMANDARÉ, PERNAMBUCO, BRASIL.

Banca examinadora:

Dra. Mutue Toyota Fujii

Dra. Sigrid Neumann Leitão

Dra. Maria Elizabeth Bandeira Pedrosa

Dr. Arsenio José Areces Mallea

Dr. Thiago Nogueira de Vasconcelos Reis

Suplentes:

Dr. Fernando Antônio do Nascimento Feitosa

Dra. Maria de Fátima de Oliveira Carvalho

Tese defendida e aprovada em 29 de julho de 2013.

“Temos muitos desejos em nosso coração, e muitos, aparentemente, são bons para nós; mas o que devemos aspirar é que o desejo do coração de Jesus se realize a nosso respeito.”

Luzia Santiago

Dedico ao Senhor, Deus da minha vida e a minha família, em especial a Marcone Barros e Mariah Barros meu porto seguro.

Agradecimentos

Á Deus em primeiro lugar, por tudo que tem feito em minha vida, e por mais essa etapa que pude cumprir.

Ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, nas pessoas dos seus coordenadores, os professores Tereza Araújo e Manuel Flores.

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pela concessão da bolsa.

À Dra. Mutue Toyota Fujii, pela orientação, sempre a postos pronta para a batalha. Pela paciência, confiança, atenção e ajuda para a realização deste trabalho.

Ao Dr. Arsenio José Areces Mallea, pelo seu profundo conhecimento em ecologia e qualidade ambiental, sendo indispensável para a conclusão deste trabalho, muito obrigada!

A Dra. Adilma Cocentino, minha “mãe científica”, sempre me ajudando, e me empurrando sempre pra frente. Amu tu cara de Tatu.

Aos meus queridos amigos e companheiros de sempre: Dr. Thiago Reis, pelas sugestões, correções, e amizade e por me suportar quando fico lhe aperriando e o Msc. Edson Vasconcelos por todo tempo dispensado as minhas coletas, inclusive utilizando seu carro (Penélope) ela era demais, muito, muito obrigada Reginho, esse trabalho não sairia sem você.

A mais nova integrante do Laboratório de Macroalgas Juliane Bernadi, pelas correções, e pelo abstract, valeu Ju.

À Myrna Lins, secretária do PPGO, pela ajuda de sempre, quem passa pela Pós em Oceanografia nunca esquece.

Aos meus pais Ricardo e Elizabeth, obrigada por me trazer ao mundo, me educar, e me fazer tão feliz por ser amada. Eu amo vocês!

A minha família Alexandra, Thiago, Deivyson, Priscila, Daniel, Gabriel, Monika, André, Andressa, Monike, Marília, Clayton, Judite e Barros, que alegam minha vida e me enche de amor.

Aos meus presentes de Deus aqui na Terra, meu esposo Marcone Barros e minha linda filha Mariah Barros, por quem acordo todo dia tentando ser uma pessoa melhor, vocês me completam e deixam minha vida mais colorida de tanto amor. Agora eu sei o que é amar.

Enfim, a todos que de qualquer forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Sumário

AGRADECIMENTOS	7
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	12
RESUMO	13
ABSTRACT	14
1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Histórico da criação da APA Costa dos Corais	17
2. OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo geral	20
2.2 Objetivos específicos	20
3. POSTULADO TEÓRICO.....	20
3.1 Hipóteses	20
3.2 Tese	20
4. METODOLOGIA.....	22
4.1 Descrição da área estudada.....	22
4.2 Descrição dos recifes estudados em Tamandaré	23
4.3 Material e Métodos	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Composição das macroalgas (Biodiversidade)	28
5.2 Descrição das espécies identificadas para Tamandaré	33
5.3 Frequência de ocorrência	81
5.4 Porcentagem de cobertura das espécies.....	84
5.5 Altura média do dossel.....	86
5.6 Considerações sobre a qualidade dos recifes costeiros	88
6. CONCLUSÕES	90
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
8. ANEXOS	100

Lista de figuras

Figura 1. Localização da área de estudo (Modificado de Lima, 1997).....	26
Figura 2. Imagem de satélite da região de Tamandaré, com a localização dos pontos de coleta, nos recifes costeiros.....	27
Figura 3: Representatividade das macroalgas coletadas na praia de Tamandaré, PE, divididas entre os Filos Chlorophyta, Rhodophyta e a Classe Phaeophyceae.....	29
Figura 4. Aspecto geral de <i>Corallina officinalis</i> . Foto: Thiago Reis.....	34
Figura 5. Aspecto geral de <i>Tricleocarpa cylindrica</i> no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.....	36
Figura 6. Aspecto geral de <i>Acanthophora spicifera</i> no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.....	38
Figura 7. Aspecto geral de <i>Digenea simplex</i> no ambiente. Foto: Thiago Reis.....	39
Figura 8. Aspecto geral de <i>Laurencia dendroidea</i> no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.....	40
Figura 9. A - Aspecto geral de <i>Palisada perforata</i> no ambiente recifal. B – Aspecto da alga no recife em associação com <i>Halimeda opuntia</i> . Foto: Thiago Reis.....	42
Figura 10. Aspecto geral de <i>Gelidiella acerosa</i> no ambiente recifal em associação com outras algas. Foto: Thiago Reis.....	44
Figura 11. Aspecto geral de <i>Hypnea musciformis</i> no ambiente recifal, detalhe dos râmulos modificados em gavinhas. Foto: Thiago Reis.....	45
Figura 12. Aspecto geral de <i>Hydropuntia cornea</i> no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.....	49
Figura 13. Aspecto geral de <i>Champia feldmannii</i> , alga sem coloração, pois estava conservada em formol. Detalhe da região apical com gavinhas.	50
Figura 14. Aspecto geral de <i>Lobophora variegata</i> no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.....	54
Figura 15. Aspecto geral de <i>Padina gymnospora</i> no ambiente recifal. Foto : Mutue Toyota Fujii.....	57
Figura 16. Aspecto geral de <i>Colpomenia sinuosa</i> no ambiente recifal, em associação com <i>Caulerpa racemosa</i> . Foto: Thiago Reis.....	58
Figura 17. Aspecto geral de <i>Sargassum polyceratium</i> no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.....	59
Figura 18. Aspecto geral de <i>Anadyomene stellata</i> no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.....	60

Figura 19. Aspecto geral de <i>Dictyosphaeria versluysii</i> . Foto: Thiago Reis.....	62
Figura 20. Aspecto geral de <i>Bryopsis plumosa</i> no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.....	64
Figura 21. Aspecto geral de <i>Caulerpa racemosa</i> no ambiente recifal. Foto Areces Mallea.....	66
Figura 22. Aspecto geral de <i>Caulerpa sertularioides</i> no ambiente recifal. Foto: Mutue Toyota Fujii.....	67
Figura 23. Aspecto geral de <i>Halimeda opuntia</i> em associação com <i>Corallina</i> sp. Foto: Thiago Reis.....	69
Figura 24. Aspecto geral de <i>Peniculus capitatus</i> l. Foto: Thiago Reis.....	70
Figura 25. Aspecto geral de <i>Neomeris annulata</i> no recife Foto Mutue Toyota Fujii.	72
Figura 26. Aspecto geral de <i>Acetabularia crenulata</i> em associação com <i>Champia feldmannii</i> e <i>Acanthophora</i> spicifera. Foto: Mutue Toyota Fujii.....	73
Figura 27. Frequencia de ocorrência das espécies de macroalgas identificadas em Tamandaré em relação ao período de coleta.	81
Figura 28. Frequencia de ocorrência das espécies de macroalgas identificadas em Tamandaré em relação às estações de coleta.	82
Figura 29. Porcentagem de cobertura das espécies de macroalgas identificadas em Tamandaré em relação às estações de coleta.	84
Figura 30. Porcentagem de cobertura das espécies de macroalgas identificadas em Tamandaré em relação às estações de coleta durante o período chuvoso.	85
Figura 31. Porcentagem de cobertura das espécies de macroalgas identificadas em Tamandaré em relação às estações de coleta durante o período seco.	86
Figura 32. Altura média do dossel das macroalgas durante todo o período de coletas.	87

Lista de Tabelas

Tabela 1. Táxons identificados (1-Coletas 2009/2010; 2-Kilpp, 1999; 3-Guimarães et al. 2002; 4-Pereira et al., 2002; 5-Pacheco, 2008; 6-Feitosa et al., 2012)..... 74

Tabela 02. Espécies identificadas para Tamandaré em relação ao local que foram encontradas fixas. 79

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal realizar o levantamento das algas marinhas bentônicas dos recifes costeiros de Tamandaré como ferramenta para a caracterização da área estudada, baseando-se na composição e cobertura das macroalgas. O material foi coletado nas baías de Campas e de Tamandaré, durante as marés baixas, no período de maio de 2009 a julho de 2010 (período chuvoso) e dezembro de 2009 a janeiro de 2011 (período seco). As coletas foram realizadas no platô recifal, o qual ficava totalmente descoberto durante a baixa-mar. Em cada recife foram feitos três transectos de 10 metros cada, onde a cada dois metros foi realizada a avaliação da cobertura visual das macroalgas num quadrado de 20x20 cm. Em cada ponto do transecto foram feitas três repetições, ou seja, em cada ponto foi aferida a cobertura visual de três quadrados, perfazendo um total de 45 quadrados em cada estação de coleta, perfazendo um total de 990 amostras. Nos quadrados, além da cobertura visual das macroalgas, foi também aferida a altura média do dossel. Durante o período de estudo, foram coletadas também as macroalgas que ocorreram ao redor do recife, na região que permaneceu submersa durante a maré baixa, para complementar o estudo da biodiversidade da região costeira de Tamandaré. As algas foram coletadas com auxílio de uma espátula e acondicionadas em sacos plásticos etiquetados e levadas ao laboratório de bentos da Universidade Federal de Pernambuco, onde foram congeladas para posterior identificação. A fim de complementar a lista das macroalgas de Tamandaré, foram compilados trabalhos desenvolvidos na mesma região. Foi identificado um total de 37 espécies pertencentes a Chlorophyta, Phaeophyceae (Heterokontophyta) e Rhodophyta, distribuídas em 11 ordens e 21 famílias. O Filo Chlorophyta foi representado por 12 espécies, incluídas em três ordens: Cladophorales (três famílias), Bryopsidales (quatro famílias) e Dasycladales (duas famílias). A ordem Phaeophyceae foi representada por nove espécies, distribuídas em três ordens: Dictyotales, Ectocarpales e Fucales, cada uma com uma família. O Filo Rhodophyta foi representado por 16 espécies, classificadas em seis ordens: Corallinales, Nemaliales, Gracilariales, Rhodymeniales, Ceramiales e Gelidiales, as quatro primeiras ordens foram representadas por uma família cada, e as duas últimas, por duas e três famílias, respectivamente. Das 37 espécies identificadas, nove foram referenciadas pela primeira vez para Tamandaré. Quando juntamos os dados obtidos durante a coleta, mas os compilados, são referidas 103 espécies de macroalgas para Tamandaré. *Gelidiella acerosa* e *Palisada perforata* foram consideradas muito frequentes com 100% de ocorrência durante todo o período de coleta. *Palisada perforata*, foi a que apresentou a maior porcentagem de cobertura, com aproximadamente 58% nos recifes estudados. Em seguida, a espécie *Gelidiella acerosa*, também do filo Rhodophyta, apresentou cobertura de aproximadamente 28% durante o estudo, ficando evidenciado que durante o período chuvoso há declínio no tamanho das frondes. Este fato é provavelmente devido ao aporte de sedimentos finos provenientes dos rios, que recobrem as frondes, diminuindo assim a capacidade fotossintética e de crescimento das algas, enquanto que no período seco a cobertura e altura do dossel apresentaram valores maiores. Os recifes costeiros de Tamandaré podem estar sofrendo distúrbios ambientais que levam à dominância de espécies de algas que se adaptam a viver em condições extremas como dessecação e sedimentação. Isto pode modificar a estrutura e a diversidade nos ambientes recifais, mas não são considerados como resposta a impactos ambientais, mostrando que os recifes de Tamandaré podem ser considerados como não impactados.

Palavras-chave: Oceanografia, Macroalgas, Bioindicador, Recifes, Caracterização.

ABSTRACT

The present work main goal was to perform a survey of benthic seaweed from Tamandaré reefs as a tool for the studied area characterization, based on seaweed composition and recovery. The material was collected in Campas and Tamandaré bays, during low tides, in December 2009, January 2010, February 2010, December 2010, January 2011 (dry season) and May 2009, June 2009, July 2009, May 2010, June 2010 and July 2010 (rainy season). Samplings were made on plateau reefs which was totally emerged during the low tide. In each reef were made three transects with 10 m each, were on every two meters the evaluation of seaweed visual recovery was made in a 20x20 cm quadrat. In each transect point were made three replicates, in other words, in each point was assessed the visual recovery of three quadrats, totalizing 45 quadrats in each sampling point. In the quadrats was also measured the average dossal high. During the study time, were also collected the seaweed that occurred around the reef, in the zone that remained underwater during the low tide, in order to complement the study of Tamandaré coastal biodiversity. The seaweed were sampled with a spatula and put in labeled plastic bags to be taken to the Universidade Federal de Pernambuco benthos laboratory, were they were frozen for posterior identification. In order to complement the Tamandaré seaweed list, works made in the same region were added. A total of 37 species was identified, belonging to Chlorophyta, Phaeophyceae (Heterokontophyta) and Rhodophyta, distributed into 11 orders and 21 families. The Phylum Chlorophyta was represented by 12 species, included into three orders: Cladophorales (three families), Bryopsidales (four families) and Dasycladales (two families). The class Phaeophyceae was represented by nine species, distributed in three orders: Dictyotales, Ectocarpales and Fucales, each one with one family. The Phylum Rhodophyta was represented by 16 species, classified into six orders: Corallinales, Nemaliales, Gracilariales, Rhodymeniales, Ceramiales and Gelidiales, the first four orders were represented by one family each, and the last two, by two and three families, respectively. From the 37 identified species, nine were referenced for the first time for Tamandaré. In total, until now are referred 103 seaweed species for Tamandaré. *Gelidiella acerosa* and *Palisada perforata* were considered very frequents with 100% of occurrence during all sampling time. *Palisada perforata* had the greater recovery percentage, with approximately 58% on the studied reefs. In second, the specie *Gelidiella acerosa*, also from the Phylum Rhodophyta, presented recovery of approximately 28% during all study, showing that during the rainy season there is frond sizes decline. This effect is probably due to the fine sediment input from rivers, that covers the fronds, reducing the photosynthetic capacity and the seaweed growing, while during the dry season the recovery of dossal and seaweed showed higher values. The Tamandaré coastal reefs may be suffering environmental disturbance that lead to dominance of seaweed species adapted to live in extremes conditions such as dissection and sedimentation. This could modify the structure and diversity of the reef environments, but it is not considered as an answer to environmental impacts, showing that the Tamandaré reefs may be considerate as not impacted.

Keywords: Oceanography, Macroalgae, Bioindicator, Reefs, Characterization.

1. INTRODUÇÃO

Os ambientes recifais possuem elevada importância biológica por serem sistemas marinhos de alta diversidade, apresentando também elevado valor econômico e social para o homem. Em termos físicos, os recifes protegem as regiões costeiras da ação das ondas do mar em diversas áreas do litoral, funcionam como verdadeiros criadouros de peixes, renovando estoques e, principalmente no caso de áreas protegidas, favorecendo a reposição de populações de locais densamente explorados (Castro, 1997).

As formações recifais podem ser classificadas, de acordo com sua origem, em: recifes de arenito, formados pela deposição de sedimentos e cimentados por carbonato de cálcio; recifes algálicos, constituídos por algas calcárias; e recifes de coral verdadeiros, formados por esqueletos de corais escleractínios (Pereira & Soares-Gomes, 2009).

O litoral de Pernambuco caracteriza-se pela presença de recifes de arenito paralelos à costa, formando diques naturais, nem sempre emersos na baixa-mar (Kempf, 1970). Muitos destes recifes constituem o principal substrato consolidado para a fixação das algas, e, conseqüentemente, para uma fauna associada bastante diversificada, sendo então um ecossistema com fortes interações ecológicas (Souza, 2001).

Acredita-se que cerca de 30% dos recifes do mundo já estejam danificados e dentro de 30 anos, 60% estarão totalmente degradados, em consequência da exploração dos recursos naturais, tais como sobrepesca, e distúrbios como poluição marinha e mudanças climáticas globais (Wilkinson, 2002; Gardner et al., 2003; Knowlton & Jackson, 2008).

A contaminação de regiões costeiras pelo descarte de substâncias químicas poluentes afeta direta ou indiretamente o homem através do consumo de produtos marinhos. Desta forma, é de suma importância o conhecimento da ecologia, biodiversidade e processos oceanográficos destas áreas.

A determinação de parâmetros biológicos selecionados conhecidos por variar em resposta aos efeitos tóxicos de poluentes, vem sendo amplamente recomendado para avaliar o estado da saúde ambiental de ecossistemas aquáticos. Estes parâmetros biológicos são conhecidos como indicadores biológicos ou bioindicadores (Viarengo et al., 2000).

Devido à importância ecológica dos recifes e as crescentes estratégias de conservação e manejo, o uso de organismos marinhos como bioindicadores ou biomonitores da qualidade desses ambientes é adotado em vários trabalhos (Muricy, 1989; Leal et al., 1997; Ortega, 2000; Areces, 2001; Breves-Ramos et al., 2005). Um dos organismos indicadores mais importantes para diagnosticar a condição dos recifes são as algas. As adaptações morfológicas, fisiológicas e ecológicas destes organismos formam grupos morfofuncionais que podem se relacionar com o nível de distúrbio encontrado no ambiente, assim como com diferentes etapas do desenvolvimento do ecossistema (Littler & Littler, 1984).

Segundo Horta et al. (2001), o litoral brasileiro pode ser dividido em duas regiões ficogeográficas: Tropical e Temperada Quente, separada por uma zona de transição representada pelo estado do Espírito Santo. Ainda segundo este autor, um terceiro grupamento, de natureza ecológica, é caracterizado pelo domínio de áreas de manguezal. A região tropical corresponde à zona Ocidental proposta por Oliveira Filho (1977), e é caracterizada por uma flora relativamente rica, estabelecida sobre os recifes de arenito incrustados por algas calcárias e corais, propícios para o

crescimento de algas bentônicas, tendo como limite norte o oeste do Ceará e, o sul do estado da Bahia.

Segundo Figueiredo et al (2008), o grupo das Corallinales é o menos conhecido, embora desempenhe papel importante na formação e manutenção destes recifes. Nos recifes brasileiros a diversidade de espécies de macroalgas é baixa quando comparada a de outros habitats, e os gêneros *Halimeda* spp., *Dictyopteris* spp., *Dictyota* spp., *Gracilaria* spp., *Hypnea* spp. e *Gelidium* spp., são os mais comuns (Figueiredo et al., 2008).

As macroalgas podem apresentar grande biomassa em áreas costeiras e são partes importantes da base da teia trófica, servindo de alimento para diversos animais. Além disso, as algas são organismos marinhos que apresentam um percentual considerável de produtos naturais (metabólitos) descritos (Ireland et al., 1988).

Como o crescimento da maioria das algas é rápido, isto pode sufocar o crescimento dos corais e outros organismos sésseis, caso não haja limitações nos nutrientes disponíveis no ambiente ou se grandes consumidores de algas não estiverem presentes (Hubbard, 1997). Nos ambientes recifais, as macroalgas são consideradas as maiores competidoras por espaço com os corais. Durante os últimos anos relatou-se uma mudança na fisionomia dos ambientes recifais do mundo, sendo que os recifes que eram dominados por corais estão sendo substituídos por algas (Figueiredo et al., 2008).

Segundo Areces (2001), os efeitos causados por distúrbios naturais ou antropogênicos sobre as macroalgas se manifestam dentro de uma comunidade biológica, por trocas nas relações de dominância e de composição específica, ou por alterações nos padrões de zonação, estratificação e sucessão estacional dos

bancos de algas. Em escala populacional, expressam variações de biomassa ou de distribuição. Em nível fisiológico ocasionam modificações no ritmo de crescimento, das taxas de fotossíntese e respiração ou de absorção de nutrientes.

Esta gama de respostas das macroalgas a um distúrbio ambiental permite a utilização desses organismos como biomonitores de elementos traços, compostos tóxicos ou da qualidade ambiental. Desta forma, estes organismos vêm sendo empregados para evidenciar processos de eutrofização, elaborar modelos tróficos ou para analisar a tendência evolutiva de ecossistemas marinhos em baías, estuários e áreas costeiras (Munda, 1993; Bendoricchio et al., 1994; Kelly, 1995).

De acordo com Areces (2001), a aplicação de um enfoque ecológico no diagnóstico ambiental, mediante o uso das macroalgas, é muito eficaz, sem grandes requerimentos materiais. Desta maneira, é possível inferir, com relativa facilidade e de maneira rápida, tanto sobre o estado de conservação, como sobre a distribuição dos gradientes de impacto ambiental, empregando como ferramenta a composição e densidade dos bancos de algas. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo principal realizar o levantamento das macroalgas marinhas bentônicas dos recifes costeiros de Tamandaré, sendo que o conhecimento da biodiversidade da flora pode ser utilizado para realizar o diagnóstico da área estudada através da composição e cobertura das macroalgas. Com estes resultados pode-se, posteriormente, aplicar um índice de qualidade ambiental e propor ações para minimizar os impactos ambientais que o ambiente estudado pode estar sofrendo, visto que se trata de uma Área de Proteção Ambiental (APA).

1.1 Histórico da criação da APA Costa dos Corais

A Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais (8°45'S,34°30'W; 9°25'S,35°30'W) situa-se na costa do Nordeste do Brasil e foi implementada pelo Governo brasileiro em 1997, constituindo a primeira Unidade de Conservação Federal a incluir os recifes costeiros. Esta APA é a maior Unidade de Conservação Marinha do país, abrangendo uma área de 4.590 km², que atravessa 12 municípios, de Paripueira, em Alagoas até Tamandaré, em Pernambuco (Rudorff & Gherardi, 2008; Ferreira & Cava, 2001).

O Projeto Recifes Costeiros, surgiu através da parceria interinstitucional entre a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e o Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Nordeste (CEPENE/IBAMA), e realizou vários estudos e ações que tiveram como objetivo subsidiar cientificamente a elaboração de um Plano de Manejo para a APA Costa dos Corais, e que incluíram: educação ambiental, envolvimento comunitário, pesquisas marinhas aplicadas à conservação como gestão pesqueira e turística.

A Área Fechada de Tamandaré foi criada em abril de 1999, a partir de um acordo entre a comunidade pesqueira, as autoridades locais do município de Tamandaré e uma parceria entre a UFPE e o CEPENE-IBAMA. Esta iniciativa possibilitou a criação do mais longo e controlado experimento, no Brasil, de recuperação e conservação de recifes costeiros. A experiência de Tamandaré é referência neste contexto. Esta iniciativa, pioneira no Brasil, hoje está contemplada em diretrizes do Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (Decreto nº 5.758 de abril de 2006) que traz como uma de suas diretrizes: “*o sistema representativo de áreas costeiras e marinhas deve ser formado por uma rede de áreas altamente protegidas, integradas a uma rede de uso múltiplo*”. Os recifes de Tamandaré estão dentro dos limites da APA Marinha Costa dos Corais, que contém 135 km de litoral,

desde o estuário do rio Formoso, em Pernambuco, até o estuário do rio Meirim, em Alagoas (FERREIRA et al., 2001).

O projeto “Recifes Costeiros”, que está sendo desenvolvido nesta área, tem como principal objetivo fornecer a base científica e assistência técnica para a elaboração do plano de manejo da APA Costa dos Corais, e assim promover a conservação da biodiversidade costeira e marinha e a sustentabilidade das atividades econômicas que dependem dos recursos costeiros desta área (Maida & Ferreira, 2004).

A ausência de estudos sistemáticos dos ecossistemas marinhos resulta em consequências negativas, dentre as quais se destacam a impossibilidade da elaboração de planos de gerenciamento e de conservação, e a incapacidade de dimensionamento dos impactos que estes ambientes vêm sofrendo (Ray 1997). Diante deste panorama, diversos autores ressaltam a urgência de estudos que visem ampliar o conhecimento sobre o ambiente marinho, em especial dos componentes biológicos, antes que sejam tomadas as decisões para a exploração e conservação dos recursos (Alverson *et al.*, 1994; FAO, 1997; Haimovici, 1998; Santos, 2000; Couto *et al.*, 2003).

Buscando a diminuição do impacto das atividades pesqueiras e turísticas sobre os recifes, a recuperação do potencial pesqueiro dos mesmos, e a progressiva adaptação do sistema de zoneamento, foi criada em 1999, a Área Fechada de Tamandaré. Conhecida como o recife da Ilha da Barra, a área fechada fica em frente às instalações do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste-CEPENE, distando aproximadamente 1000 metros da linha de praia na Baía de Tamandaré, APA Costa dos Corais (Pinheiro, 2006).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar os recifes de Tamandaré - Pernambuco, através da biodiversidade e cobertura das algas marinhas bentônicas.

2.2 Objetivos específicos

- Atualizar a biodiversidade atual das algas marinhas bentônicas que ocorrem nos recifes de Tamandaré;
- Comparar a biodiversidade das macroalgas em dois recifes com condições ambientais distintas;
- Estimar a frequência de ocorrência, porcentagem de cobertura e altura média do dossel das espécies dominantes em cada estação de coleta.

3. POSTULADO TEÓRICO

3.1 Hipóteses

- As macroalgas em áreas de recifes costeiros, respondem rapidamente a sedimentação, fornecendo indicações sobre as condições que os recifes estão sujeitos. Recifes sob influência de rios sofre interferência na biodiversidade e apresentam diferente cobertura algal.

3.2 Tese

Algumas espécies têm sido particularmente recomendadas para estudos de monitoramento, por atenderem aos seguintes requisitos: elevada capacidade para acumular metais; longo ciclo de vida; ser sedentária; possuir o tamanho adequado para determinação analítica dos metais; ser abundante na área de estudo e

apresentar correlação positiva entre os níveis de metais acumulados e os níveis determinados na água (Karez et al., 1994).

Segundo Maida e Ferreira (2004), é esperado que áreas com pouco desenvolvimento urbano, como Tamandaré (estado de Pernambuco) e outras áreas de difícil acesso, ainda possuam recifes relativamente bem preservados.

O conhecimento da estrutura das comunidades fitobentônicas, incluindo seus aspectos qualitativos, tem servido de base para a avaliação do impacto de poluição no ambiente marinho (Borowitzka, 1972; Edwards, 1975; Thom e Widdowson, 1978; Tewari e Joshi, 1988; Aguilar-Rosas e Ruiz, 1989; Hardy et al., 1993; Munda, 1996; Munda, 1993; Cormaci e Furnari, 1999). Espécies selecionadas de macroalgas tem sido empregadas como indicadores biológicos de poluição, tanto por sua tolerância quanto por sua sensibilidade aos poluentes (Kindig e Littler, 1980; Guimarães et al., 1982; Cullinane et al., 1987; Castilla, 1996; Vasquez e Guerra, 1996).

Segundo Fritz et al. (1980), um impacto é uma mudança na estrutura ou dinâmica de uma população, resultante de uma atividade humana, que permanece enquanto a atividade ocorrer.

Grande parte dos trabalhos que são desenvolvidos até o presente, visa conhecer os níveis e a distribuição dos impactos, e não, seus efeitos ecológicos. Atualmente é possível medir as concentrações dos contaminantes, nos compartimentos ambientais, mas não se conhece os efeitos sobre os receptores (Hirsch, 1980).

Para Cairns (1979), pode-se através da avaliação da situação e da condição de organismo chave na estrutura da comunidade, conhecer o efeito de perturbações ambientais sobre as mesmas.

Os danos ambientais e ecológicos que podem ocorrer em decorrência da ação humana são: extinção de espécie; perda de espécies do ecossistema; mudanças na abundância relativa e na importância das espécies das comunidades; mudanças na biomassa, tamanho/indivíduo, estrutura etária ou na produção dentro da população das espécies; interferência nas funções de conversão de energia e de ciclagem de elementos do ecossistema, e mudanças nas propriedades físicas do sistema (Southworth et al., 1982).

Desde a descoberta do Brasil há quase 600 anos atrás, o fluxo de sedimento para o mar aumentou significativamente, devido, sobre tudo, à crescente erosão das áreas ribeirinhas costeiras causadas pelas derrubadas da floresta Atlântica para a exploração de madeira e para abrir lugar para as plantações de cana-de-açúcar. Hoje, as plantações de cana-de-açúcar, formam um cinturão de 60 km de largura e quase 1000 km de extensão. Esta extensa monocultura localizada a poucos quilômetros da margem dos rios, ao longo da costa nordeste, onde os recifes costeiros são numerosos. A sedimentação e a poluição agrícola originada dessas plantações de cana-de-açúcar são, provavelmente, o maior fator observado de degradação dos recifes em certas áreas (Maida e Ferreira, 2004)

4. METODOLOGIA

4.1 Descrição da área estudada

O município de Tamandaré esta localizado a 110 Km ao sul da cidade de Recife-PE, entre os municípios de Rio Formoso e Barreiros e está inserido em três unidades de conservação: a Reserva Biológica de Saltinho, a APA estadual de Guadalupe e a APA Costa dos Corais (Pinheiro, 2006).

O litoral sul de Pernambuco apresenta clima tropical úmido com chuvas de inverno antecipadas no outono, sendo classificado como “pseudo-tropical”, As’ na escala de Köppen (Andrade e Lins, 1971). A temperatura média anual da área é de 24°C, variando entre a mínima de 18°C e a máxima de 32°C, sofrendo forte influência dos ventos dominantes, que são os alísios de SE e NE (CPRH, 2003). Quanto à precipitação, a média anual mais alta, ocorre em julho e a mais baixa em dezembro (Maida e Ferreira, 1997).

Segundo Teixeira (2002), a Baía de Tamandaré sofre influência de águas fluviais, oriundas principalmente dos rios Mamucabas e Ilhetas, situados ao sul da baía. Nos períodos de intensa precipitação, pode-se observar águas escuras, com grande carga de sedimentos, espalhando-se por toda a extensão da baía até próximo a Praia de Campas.

As ondas que atingem o litoral de Tamandaré apresentam alturas pouco elevadas, em torno de 0,66 metro. Portanto são consideradas de baixa intensidade, devido às linhas de recifes que diminuem a força das mesmas (Farias, 2002).

Segundo Pinheiro (2006), a região costeira de Tamandaré apresenta aproximadamente nove quilômetros de costa, dividida entre a Baía de Tamandaré, a Praia de Campas e a Praia dos Carneiros. Ao longo da costa encontram-se diversas formações recifais distribuídas em linhas paralelas á praia, e separadas desta por uma laguna com profundidade máxima em torno de oito metros (Figura 1).

4.2 Descrição dos recifes estudados em Tamandaré

O recife da baía de Campas (estação 1), localizado em frente a igreja de São Pedro, encontra-se nas coordenadas geográficas 8⁰44’40’’S e 35⁰04’57’’O e está localizado na primeira linha de recifes, mais próxima a praia, é caracterizado por

sedimento calcário e macroalgas, possui declive suave e estão expostos durante as marés baixas. A porção estudada do recife apresenta aproximadamente 230 metros da linha de praia e um comprimento de aproximadamente 130 metros.

O recife da baía de Tamandaré (estação 2), conhecido como Mamucabas também apresenta as características dos recifes mais próximos a costa, está localizado entre as coordenadas $8^{\circ}47'14''\text{S}$ e $35^{\circ}05'52''\text{O}$, sofre influência direta dos rios Mamucabas e Ilhetas, a influencia do aporte de material sedimentar nesta área, através da variação da profundidade que foi de um metro e meio durante o período de chuva e cinco metros no período de estiagem. A região estudada deste recife corresponde a aproximadamente 707 metros de distância da costa e aproximadamente 188 metros de comprimento.

4.3 Material e Métodos

O material foi coletado no município de Tamandaré, nas baías de Campas e Tamandaré durante as marés baixas nos meses de dezembro de 2009, janeiro de 2010, fevereiro de 2010, dezembro de 2010, janeiro de 2011 (período seco) e maio de 2009, junho de 2009, julho de 2009, maio de 2010, junho de 2010 e julho de 2010 (período chuvoso). Os pontos onde os dados foram coletados encontram-se na figura 2. A área amostrada foi escolhida levando-se em consideração a parte mais ao sul do recife, outra no meio do recife e uma mais ao norte, para ter uma ideia geral da diversidade das macroalgas distribuídas ao longo deste.

As coletas foram realizadas no platô recifal o qual ficava totalmente descoberto durante a baixa-mar. Em cada recife foram feitos três transectos de 10 metros cada, sendo que a cada dois metros era realizada a contagem da cobertura

visual das macroalgas num quadrado de 20x20 cm. Em cada ponto do transecto foram feitas três repetições, ou seja, em cada ponto foi aferida a cobertura visual de três quadrados, perfazendo um total de 45 quadrados em cada ponto de coleta. Nos quadrados, além da cobertura visual das macroalgas foi também aferida a altura média do dossel. Esses dados foram anotados em uma prancheta de PVC, pois o método escolhido foi o não destrutivo, por se tratar de uma APA. No laboratório, essas informações foram digitadas em uma planilha do Excel, onde foram gerados os gráficos para apresentação nos resultados.

Durante o período de estudo, foram coletadas as macroalgas que ocorreram ao redor do recife na região que permanecia submersa durante a maré baixa, para estudo da biodiversidade da região costeira de Tamandaré. As algas foram coletadas com auxílio de uma espátula e acondicionadas em sacos plásticos, etiquetadas e levadas ao laboratório de macroalgas da UFPE, e congeladas para posterior identificação.

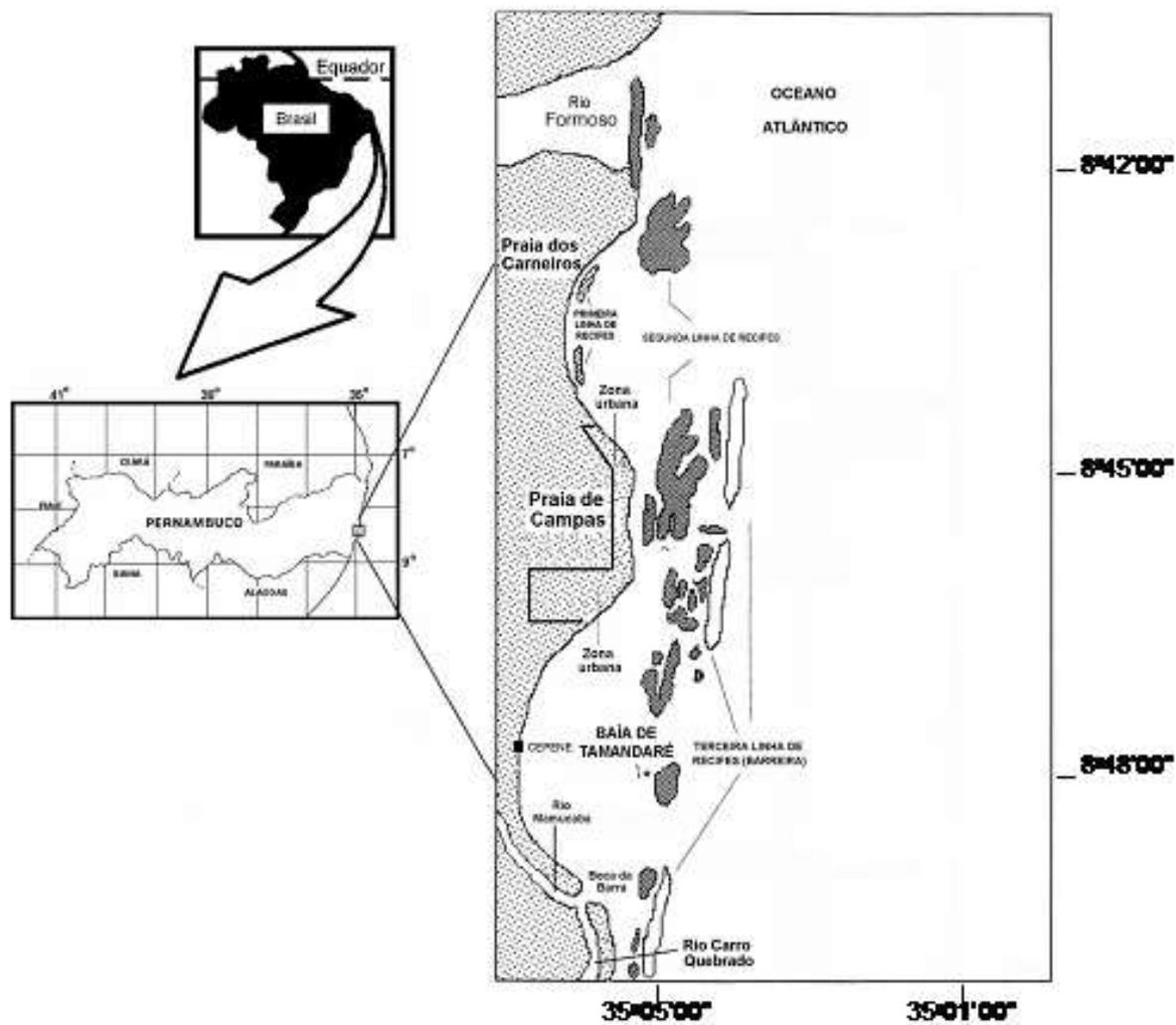


Figura 1. Localização da área de estudo. (Fonte: Modificado de Lima, 1997).



Figura 2. Imagem de satélite da região de Tamandaré, com a localização dos pontos de coleta, nos recifes costeiros.

No laboratório, as macroalgas foram identificadas com auxílio de um estereomicroscópio, até o menor nível taxonômico possível. Após a identificação, estas algas foram classificadas com base em Wynne (2011) e de acordo com bibliografia mais recente para grupos taxonômicos específicos.

A fim de complementar a lista das macroalgas de Tamandaré, foram compilados trabalhos desenvolvidos na mesma região, utilizando bibliografias como: Kilpp, 1999; Pereira et al. 2002; Guimarães et al. 2002; Pacheco, 2008 e Feitosa, 2010.

Para a análise da frequência de ocorrência foram atribuídas classes de frequência, distribuídas da seguinte forma:

70-100% muito frequente

69-40% frequente

39-1% pouco frequente

Os dados obtidos durante o estudo foram analisados, utilizando-se o software PRIMER-E versão 6.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Composição das macroalgas (Biodiversidade)

Foi identificado um total de 37 espécies pertencentes a Chlorophyta, Heterokontophyta e Rhodophyta, distribuídas em 11 ordens e 21 famílias. A figura 3 apresenta a representatividade dos filos das algas identificada. As Chlorophyta foram representadas por 12 espécies, incluídas em três ordens: Cladophorales (três famílias), Bryopsidales (quatro famílias) e Dasycladales (duas famílias). As Phaeophyceae foram representadas por nove espécies, distribuídas em três ordens: Dictyotales, Ectocarpales e Fucales, cada uma com uma família; e as Rhodophyta apresentaram 16 espécies, classificadas em seis ordens: Corallinales, Nemaliales, Gracilariales, Rhodymeniales Ceramiales e Gelidiales. As quatro primeiras estão representadas por uma família cada, e as duas últimas, por duas e três famílias, respectivamente.

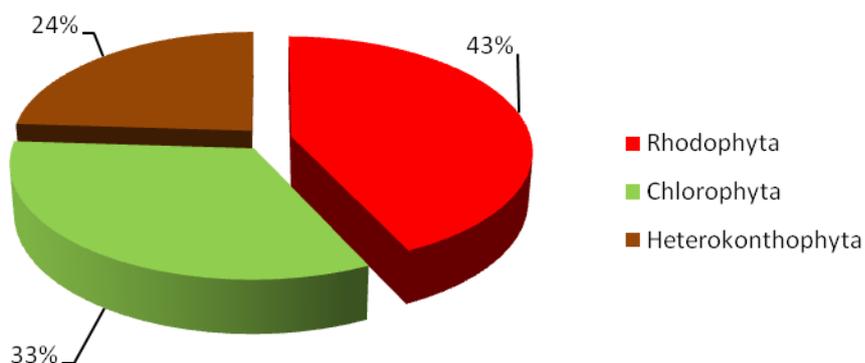


Figura 3. Representatividade das macroalgas coletadas na praia de Tamandaré, PE, divididas entre os Filos Chlorophyta, Rhodophyta e a Classe Phaeophyceae.

Sinopse taxonômica das espécies

RODOPHYTA

Florideophyceae

Corallinophycidae

Corallinales

Corallinaceae

Corallinoideae

Corallina officinalis L.

Jania capillaceae Harv.

Calcárias não articuladas

Nemaliales

Galaxauraceae

Tricleocarpa cylindrica (J. Ellis & Sol.) Huisman & Borow.

Rhodymeniophycidae

Ceramiales

Ceramiaceae

Ceramium flaccidum (Kütz.) Ardiss.

Rhodomelaceae

Acanthophora spicifera (Vahl) Boergesen

Digenea simplex (Wulfen) C. Agardh

Laurencia dendroidea J. Agardh

Palisada perforata (Bory de Saint-Vincent) K.W. Nam

Gelidiales

Gelidiaceae

Gelidium crinale (Turner) Gaillon

Gelidiellaceae

Gelidiella acerosa (Forssk.) Feldmann & Hamel

Gigartinales

Cystocloniaceae

Hypnea musciformis (Wulfen in Jacq.) J. V. Lamour.

Hypnea spinella (C. Agardh) Kuetz.

Gracilariales

Gracilariaceae

Gracilaria cervicornis (Turner) J. Agardh

Hidropuntia caudata (J. Agardh) Gurgel & Fredericq

Hidropuntia cornea (J. Agardh) M.J. Winne

Rhodymeniales

Champiaceae

Champia feldmannii Diaz-Pif.

HETEROKONTOPHYTA

Phaeophyceae

Dictyotales

Dictyotaceae

Canistrocarpus cervicornis (Kuetz.) De Paula & De Clerck

Dictyopteris delicatula J. V. Lamour.

Dictyota crenulata J. Agardh

Dictyota mertensii (Mart.) Kuetz.

Lobophora variegata (J. V. Lamour.) Womersley ex E. C. Oliveira

Padina antillarum (Kuetz.) Picc.

Padina gymnospora (Kuetz.) Sond.

Fucales

Sargassaceae

Sargassum polyceratium Mont.

Ectocarpales

Scytosiphonaceae

Colpomenia sinuosa (Roth) Derbès & Solier

CHLOROPHYTA

Siphonocladophyceae

Cladophorales

Anadyomenaceae

Anadyomene stellata (Wulfen in Jacq.) C. Agardh

Siphonocladales

Siphonocladaceae

Dictyosphaeria versluysii Weber Boss

Ernodesmis verticillata (Kütz.) Borgesen

Bryopsidophyceae

Bryopsiales

Bryopsidaceae

Bryopsis plumosa (Huds.) C. Agardh

Caulerpaceae

Caulerpa cupressoides (H.West in Vahl) C. Agardh

Caulerpa racemosa (Forsk.) J. Agardh

Caulerpa sertularioides (S. G. Gmel.) M. Howe

Halimedaceae

Halimeda incrassata (J. Ellis) J. V. Lamour.

Halimeda opuntia (L.) J. V. Lamour.

Udoteaceae

Penicillus capitatus Lam.

Dasycladophyceae

Dasycladales

Polyphysaceae

Acetabularia crenulata J.V. Lamour.

Dasycladaceae

Neomeria annulata Dickie

No estado de Pernambuco, existem aproximadamente 301 espécies de macroalgas, segundo Pereira et al. (2002), sendo as Rhodophyta representadas por 153 espécies, as Chlorophyta por 105 espécies e as Heterokontophyta por 43 espécies. Este tipo de distribuição é característico principalmente pelo fato do Estado estar situado na província tropical (Horta et al., 2001), sendo considerado similar à flora de outros locais do Brasil e também do Caribe (Figueiredo et al., 2008).

Além disso, pode ser observado para o estado de Pernambuco que as macroalgas do Filo Rhodophyta são as mais representativas em número de espécies, bem como para o litoral brasileiro (Pereira et al., 2002; Mansilla e Pereira, 2001; Souza e Cocentino, 2004; Ribeiro et al., 2008; Santos et al., 2006; Vasconcelos et al., 2011). Durante o trabalho realizado por Reis (2012) em Suape,

foi observado que esta é a região mais diversa em número de espécies do litoral pernambucano com 136 espécies de macroalgas, seguida pela praia de Serrambi, com 112 espécies (Pereira et al., op cite), e após o presente estudo, Tamandaré ocupa a terceira posição, com 103 espécies registradas, a qual possuía apenas 55 táxons em registro realizado por Pereira et al. (op cite). Esse número de 103 espécies representa a soma das 55 que já haviam sendo registradas, mais as 37 que foram identificadas no presente estudo, porém algumas já estavam incluídas nas 55 anteriormente registradas para Tamandaré.

5.2 Descrição das espécies identificadas para Tamandaré

Rhodophyta

***Corallina officinalis* L.**

Plantas de coloração vermelho-roséa, articuladas, com intergenículos calcificados, interconectados por genículos não calcificados, crescendo em densos tufos, medindo até 2,0 cm de altura. Ramificação oposta dística, talo achatado com intergenículos cilíndricos nas porções basais e distais, e achatados nas porções medianas (Fig. 4).

Hábitat: Encontrada no médio-litoral, epilítica, nas poças recifais e no platô recifal, nas áreas sob ação de ondas e/ou protegidas. Alga muito comum na área de estudo, coletada tanto nas áreas submersas como nas emersas durante a maré baixa, associada à *Palisada perforata*, *Gelidiella acerosa*, e epifitada por *Hypnea musciformis*.

Distribuição no litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Ponta de Pedra e Catuama), Itamaracá (Jaguaribe, Pilar e Forte Orange); Litoral sul –

Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Enseada dos Corais), Tamandaré (Praia de Campas e baía de Tamandaré).



Figura 4. Aspecto geral de *Corallina officinalis*. Foto: Thiago Reis.

***Jania capilacea* Harv.**

Plantas de coloração vermelho-rósea, articuladas, com intergenículos cilíndricos, levemente calcificados, interconectados por genículos não calcificados, crescendo em tufos, epífita ou em forma de densas almofadas, medindo de 6,0 mm até 1,0 cm de altura. Ramificação dicotômica em ângulos mais abertos nas regiões distais do que nas regiões proximais, sendo os ramos das porções distais recurvadas.

Hábitat: Encontrada crescendo no médio-litoral, epilítica, tanto na área submersa como na emersa durante a maré baixa, nas poças recifais, e no platô recifal. Esta espécie foi encontrada em associação com *Corallina officinalis*, *Palisada perforata*, *Gelidiella acerosa* e *Dictyosphaeria* sp.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Itamaracá (Jaguaribe e Forte Orange), Paulista (Maria Farinha); Litoral sul – Cabo de Santo Agostinho (Enseada dos Corais), Ipojuca (Serrambi), Tamandaré (Praia de Campas e baía de Tamandaré).

Tricleocarpa cylindrica (J. Ellis & Sol.) Huisman & Borow.

Planta de coloração rósea, cilíndrica, fortemente calcificada, segmentada, apresentando constrições, medindo até 10,0 cm de altura. Ramificação dicotômica, com ângulos mais abertos nas regiões proximais. Região cortical calcificada internamente, talo formado por duas camadas de células, sendo que a camada superficial é formada por células mais largas que altas. Região medular não calcificada, filamentosa, com filamentos frouxos e incolores (Fig. 5).

Hábitat: Encontrada no médio-litoral, epilítica, sempre coletada na área que fica submersa na maré baixa, nas poças recifais. Esta espécie tinha sido referida anteriormente para o litoral pernambucano como *Galaxaura cylindrica* (J. Ellis & Sol.) J. V. Lamour.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Carne de Vaca), Itamaracá (Jaguaribe, Pilar e Forte Orange), Paulista (Maria Farinha); Litoral sul – Tamandaré (Praia de Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).

Espécie referida pela primeira vez para a região da praia de Campas e baía de Tamandaré.



Figura 5. Aspecto geral de *Tricleocarpa cylindrica* no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.

***Ceramium flaccidum* (Kütz.) Ardiss.**

Planta de coloração vermelho-vinácea, medindo até 2,0 cm de altura, talo constituído por uma fileira de células grandes, com corticação somente na região dos nós. Apresenta ramificação dicotômica, com ápices recurvados. Células corticais formadas a partir das células periaxiais, com células acrópetas e duas camadas de células basípetas transversalmente alongadas, formando uma faixa transversal livre de células entre ambas as camadas.

Hábitat: Encontradas crescendo no médio-litoral sempre como epífita principalmente de *Acanthophora spicifera*, *Palisada perforata* e *Gelidiella acerosa*, na região protegida do recife e nas poças recifais.

Distribuição no litoral pernambucano: Litoral norte – Itamaracá (Forte Orange), Paulista (Maria Farinha); Litoral sul – Cabo de Santo Agostinho (Suape), Tamandaré (praia de Campas e baía de Tamandaré).

Espécie referida pela primeira vez para a região da praia de Campas e baía de Tamandaré, esta é a segunda vez que a espécie está sendo citada para o litoral

sul de Pernambuco, sendo citada pela primeira vez para o litoral sul por Guimarães (2008), para Suape.

***Acanthophora spicifera* (Vahl) Børgesen**

Plantas eretas de coloração vermelho-pardacenta a esverdeada, medindo de 4,0 a 11,5 cm de altura, crescendo em forma de tufos, apresentando ramificação alterna a irregular, com ramos curtos ao redor do eixo. Eixo principal nu na porção basal, cilíndrico, com râmulos laterais em forma de espinhos, alternos. Em corte transversal, apresenta cinco células pericentrais, região cortical com células pigmentadas, e região medular com células incolores (Fig. 6).

Hábitat: Foram encontradas crescendo no médio-litoral, epilíticas, ocorrendo em poças recifais, em áreas submersas protegidas e no platô recifal. Crescendo associada ou sobre *Palisada perforata* e epifitada por *Ceramium flaccidum* e *Hypnea musciformis*. Mesmo sendo comum no litoral de Pernambuco, esta espécie não aparece em grande quantidade na área estudada.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Itamaracá (Jaguaribe e Forte Orange), Paulista (Maria Farinha); Litoral Sul – Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Pedra do Xaréu e Gaibú), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Praia de Campas e baía de Tamandaré).



Figura 6. Aspecto geral de *Acanthophora spicifera* no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.

Digenea simplex (Wulfen) C. Agardh

Plantas eretas de coloração vermelho-vinácea, crescendo em tufo isolados ou formando almofadas, medindo de 2,0 a 10,5 cm de altura. O eixo principal é cilíndrico, ramificado irregularmente, podendo apresentar-se dicotômico, sendo recobertos por râmulos filiformes, em toda a sua extensão. A região basal pode estar desprovida de râmulos. Em corte transversal o eixo principal apresenta estrutura polissifônica, as células da região cortical são pigmentadas e menores que as da região medular (Fig. 7).

Hábitat: Encontradas crescendo no médio-litoral, epilítica, em poças recifais e região protegida. Alga muito epifitada. Sempre coletada nas áreas submersas durante a maré baixa.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Itamaracá (Jaguaribe e Pilar); Litoral sul – Recife (Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes

(Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Pedra do Xaréu e Gaibú), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Praia de Campas).



Figura 7. Aspecto geral de *Digenea simplex* no ambiente. Foto: Thiago Reis.

***Laurencia dendroidea* J. Agardh**

Plantas eretas de coloração marrom-vinácea a esverdeada, formando densos tufos, medindo até 25,0 cm de altura. Talo com consistência cartilaginosa e delicada, ramificação alterna, oposta a irregular. Na porção basal a ramificação é esparsa, ficando mais densa em direção ao ápice. Os ramos de primeira ordem são longos. Em corte transversal a região cortical apresenta uma camada de células pigmentadas quadráticas, região medular com 3 a 4 camadas de células incolores arredondadas, células pericentraes incolores e arredondadas, maiores que as localizadas ao seu redor (Fig. 8).

Hábitat: Encontrada crescendo no mediolitoral, epilítica, nas poças recifais, na região frontal do recife, nas áreas que ficam sempre emersas durante a maré baixa. Espécie epifitada por *Ceramium flaccidum*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral sul – Recife (Boa Viagem), Ipojuca (Serrambi), Tamandaré (Praia de Campas e baía de Tamandaré).

Esta espécie tinha sido citada anteriormente para o Estado como *Laurencia filiformis*. Apresenta ampla distribuição na costa brasileira (Fujii & Senties 2005, Cassano 2009), e provavelmente tinha sido referida sob outros epítetos, pois sua ocorrência é bastante comum em todo o território brasileiro. Esse problema pode ser a causa de não ter uma ampla distribuição para o litoral pernambucano.



Figura 8. Aspecto geral de *Laurencia dendroidea* no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.

Palisada perforata (Bory) K. W. Nam, 2007.

Plantas eretas, de coloração vermelho-vinácea a esverdeada, de consistência cartilaginosa rígida, formando tufos isolados ou densas almofadas, medindo até 12,5 cm de altura. Eixo principal com ramificação alterna, espiralada a unilateral. Apresenta ramos de até terceira ordem e raramente a de quarta ordem, com forma claviforme a papiliformes com triclobastos hialinos. A região cortical é constituída por duas camadas de células pigmentadas, sendo as células da camada mais externa dispostas em paliçada e as internas arredondadas. Região medular apresenta 3 a 4 camadas de células incolores (Fig. 9 A e B).

Hábitat: Espécie bastante comum na região de estudo, encontrada epilíticamente no mediolitoral, nas poças recifais e no platô recifal, tanto na região batida como na protegida, cobrindo a maior parte do recife, associada a *Gelidiella acerosa* e *Bryopsis plumosa* e epifitada por *Hypnea musciformis*, *Ceramium flaccidum*, *Corallina officinalis* e *Jania capillacea*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Catuama), Itamaracá (Jaguaribe, Pilar e Forte Orange); Litoral sul – Recife (Pina e Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Pedra do Xaréu e Gaibú), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Praia de Campas e baía de Tamandaré).

Espécie referida anteriormente para o litoral pernambucano como *Laurencia papillosa* (Pereira, 1977; Cocentino, 1994; Pereira, 2002).



Figura 9. A - Aspecto geral de *Palisada perforata* no ambiente recifal. B – Aspecto da alga no recife em associação com *Halimeda opuntia*. Foto: Thiago Reis.

Gelidium crinale (Turner) Gaillon

Plantas de coloração vermelho-vinácea a marrom, de consistência um pouco cartilaginosa, medindo de 2,0 a 5,5 cm de altura, talo simples ou com algumas ramificações, apresentam ramos prostados, cilíndrico e ramos eretos que são cilíndricos próximos à base e subcilíndricos a achatados próximo ao ápice. Margem do talo liso a irregular.

Hábitat: Encontrada crescendo no médio litoral, epilítica, nas poças recifais, no platô recifal, nas áreas protegidas e nas áreas batidas, em associação com *Palisada perforata* e *Gelidiella acerosa*.

Distribuição no litoral pernambucano: Litoral sul – Cabo de Santo Agostinho (Gaibú), Tamandaré (Praia de Campas e baía de Tamandaré).

Espécie de distribuição restrita para o litoral de Pernambuco, tendo sido citada apenas para o litoral sul para a praia de Gaibú por Pereira *et al* (2002), e neste trabalho está sendo referida pela primeira vez para a região de Campas e baía de Tamandaré.

Gelidiella acerosa (Forssk.) Feldmann & Hamel

Plantas de coloração vermelho-vináceo a marrom, de consistência firme, crescendo por célula apical nítida que divide os segmentos, medindo até 6,9 cm de altura. Eixo principal cilíndrico ou subcilíndrico, com ou sem ramificações. Râmulos disticamente dispostos, recurvados, com ápice truncado. Em corte transversal apresenta duas camadas de células pequenas, pigmentadas na região cortical, em seguida apresenta células menores sem pigmentação que aumentam de tamanho em direção a região medular, onde as células são maiores (Fig. 10).

Hábitat: Encontrada crescendo no médio-litoral, epilítica, no platô recifal, nas poças recifais, e na região batida do recife. Associada a *Palisada perforata*, *Gelidium crinale*, *Acanthophora spicifera*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Goiana (Ponta de Pedra), Itamaracá (Forte Orange), Paulista (Maria Farinha); Litoral sul – Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Enseada dos Corais, Pedra do Xaréu, Gaibú), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Campas e Baía de Tamandaré).

Esta espécie está sendo referida pela primeira vez para Campas e baía de Tamandaré.



Figura 10. Aspecto geral de *Gelidiella acerosa* no ambiente recifal em associação com outras algas. Foto: Thiago Reis.

Hypnea musciformis (Wulfen in Jacquin) J. V. Lamour.

Plantas de coloração vermelho-vinácea, crescendo em forma de tufos densos, emaranhados, medindo até 21,0 cm de altura. Talo de consistência firme, eixo cilíndrico, contendo gavinhas na porção distal dos ramos. Ramificação irregular, com inúmeros ramos curtos em forma de espinhos que saem do eixo principal e secundários. Os tetrasporangios são zonados e localizam-se nos ramos curtos, dilatados e pontiagudos (Fig 11).

Hábitat: Encontrada crescendo no mediolitoral, epífita sendo muito comum na área estudada. Em poças recifais, no platô recifal, em regiões mais protegidas e nas mais batidas. Espécie comum tanto na região submersa como na emersa

durante a maré baixa. Crescendo epífita de *Acanthophora spicifera*, *Palisada perforata*, *Digenea simplex*, *Gelidiella acerosa*, *Corallina officinalis*, *Dictyopteris delicatula* e *Sargassum polyceratium*.

Distribuição no litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Carne de Vaca e Ponta de Pedras), Itamaracá (Jaguaribe, Pilar e Forte Orange), Paulista (Conceição); Litoral sul – Recife (Pina e Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Enseada dos Corais, Gaibú, Calhetas e Suape), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Praia de Campas e baía de Tamandaré).



Figura 10. Aspecto geral de *Hypnea musciformis* no ambiente recifal, detalhe dos râmulos modificados em gavinhas. Foto: Thiago Reis.

Hypnea spinella (C. Agardh) Kütz.

Plantas de coloração vermelho-rósea, crescendo em forma de tufo densos emaranhados, medindo até 5,0 cm de altura. Eixo principal cilíndrico, de consistência cartilaginosa, ramificado, com inúmeros ramos curtos espinescentes, não apresentam gavinhas. Os tetrasporângios são zonados dispostos nos ramos espinescentes.

Hábitat: Crescendo no médio-litoral, epilítica, em poças recifais, na região protegida e na região batida e no platô recifal. Espécie comum na área estudada, porém encontrada em tamanho reduzido, associada sempre a *Hypnea musciformis*, *Acanthophora spicifera*, *Gelidiella acerosa*, *Jania capillacea* e *Dictyopteris delicatula*. Diferente da *Hypnea musciformis*. Esta espécie não costuma ocorrer como epífita.

Distribuição no litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Carne de Vaca), Itamaracá (Jaguaribe e Forte Orange), Paulista (Conceição); Litoral sul – Recife (Pina e Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Enseada dos Corais, Gaibú, Suape), Tamandaré (Praia de Campas e baía de Tamandaré).

Gracilaria cervicornis (Turner) J. Agardh

Plantas de coloração rosa-vinácea, medindo até 27,0 cm de altura, talo com ramificação abundante em um só plano, eixo principal achatado na região basal e cilíndrico na região apical, pinado ou unilateral e eixo secundário pseudodicotômico. Apressório discóide. Em corte transversal apresenta região medular com células

grandes diminuindo em sentido à região cortical, esta apresenta duas camadas de células pequenas, com cromoplastos.

Hábitat: Encontrada crescendo no mediolitoral, na área frontal do recife, no platô recifal e nas poças recifais, nas áreas batidas e nas protegidas. Coletada tanto na área que fica emersa quanto na imersa durante a maré baixa. Associada a *Palisada perforata*, *Gelidiella aceros* e *Dictyopteris delicatula*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Ponta de Pedra e Catuama), Itamaracá (Jaguaribe, Pilar e Forte), Paulista (Maria Farinha); Litoral sul – Recife (Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Enseada dos Corais, Pedra do Xaréu e Gaibú), Ipojuca (Cupe), Tamandaré (Praia de Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).

Hydropuntia caudata (J. Agardh) Gurgel & Fredericq

Plantas de coloração vermelho-vináceo, eretas, medindo até 21,0 cm de altura, crescendo formando tufos densos, com ramificação abundante, pseudodicotômica, ramos cilíndricos. Em corte transversal o talo apresenta-se sólido, região cortical com três camadas de células pequenas, pigmentadas, a região medular com várias camadas de células incolores.

Hábitat: Encontrada crescendo no médio-litoral, epilítica, nas poças recifais, coletada na região que fica sempre imersa durante a maré baixa. Associada a *Palisada perforata*, *Hydropuntia cornea*, *Sargassum polyceratium*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Ponta de Pedras), Itamaracá (Jaguaribe); Litoral sul – Tamandaré (Praia de Campas e Baía de Tamandaré).

Espécie referida pela primeira vez para o litoral sul de Pernambuco, em Campas e baía de Tamandaré.

Hydropuntia cornea (J. Agardh) M. J. Wynne

Plantas de coloração vermelho-vináceo, crescendo em tufos, de consistência firme, medindo entre 15,0 e 20,0 cm de altura. Talo com ramificação alterna, e râmulos curtos na região apical. Em corte transversal apresenta o talo sólido, região cortical com células pequenas que vão aumentando de tamanho em direção a região medular, esta contém células maiores e incolores (Fig 12).

Hábitat: Encontrada crescendo no médio-litoral, epilítica, nas poças recifais, no platô recifal próximo a região batida, na região que fica imersa durante a maré baixa. Associada a *Palisada perforata*, *Hydropuntia caudata*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Ponta de Pedras), Itamaracá (Jaguaribe e Pilar), Paulista (Maria Farinha); Litoral sul – Recife (Pina e Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade e Candeias), Cabo de Santo Agostinho (Gaibú), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Campas e Baía de Tamandaré).



Figura 12. Aspecto geral de *Hydropuntia cornea* no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.

Champia feldmannii Diaz-Pif.

Plantas de coloração vermelho-claro, translúcida e iridescente, crescendo como epífitas, formando densos tufos, medindo até 3,0 cm de altura. Talo ereto, cilíndrico, segmentado, apresentando constrictões formadas por diafragma que dividem uma vesícula da subsequente. Ramificação alterna, com ápices de todos os ramos recurvados formando gavinhas (Fig. 13).

Hábitat: Encontrada crescendo no mediolitoral, sempre coletada na região submersa durante a maré baixa. Planta não muito comum na área de estudo, encontrada epifitando *Gelidiella acerosa* e *Palisada perforata*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Ponta de Pedra e Catuama), Itamaracá (Jaguaribe, Pilar e Forte Orange), Paulista (Maria Farinha e Conceição); Litoral sul – Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de

Santo Agostinho (Gaibú e Suape), Ipojuca (Serrambi), Tamandaré (praia de Campas).



Figura 13. Aspecto geral de *Champia feldmannii*, alga sem coloração, pois estava conservada em formol. Detalhe da região apical com gavinhas.

Heterokontophyta

Dictyopteris delicatula J. V. Lamour.

Plantas de coloração marrom esverdeada, medindo de 2,0 a 2,5 cm de altura, talo em forma de fita estreita, com uma nervura central bem evidente em toda a extensão. Apresenta margem do talo lisa a ondulada. Ramificação dicotômica com ápices arredondados e algumas vezes recurvados. Em toda a extensão do talo, existem tufo de pêlos distribuídos regularmente, formando uma fileira ao lado da

nervura nas duas faces do talo. Em corte transversal podemos observar duas camadas de células quadráticas.

Hábitat: Encontrada crescendo no médiolitoral e na área que fica imersa durante a maré baixa, epilítica, em poças recifais, no platô recifal, na área protegida e na área batida do recife. Epífita de *Palisada perforata*, *Gelidiella acerosa*, *Halimeda incrassata*, *Halimeda opuntia* e *Sargassum polyceratium*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Goiana (Carne de Vaca, Tabatinga e Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Maria Farinha, Conceição, Pau Amarelo e Janga); Litoral sul – Recife (Pina e Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade e Candeias), Cabo de Santo Agostinho (Itapuama, Pedra do Xaréu, Enseada dos Corais, Gaibú, Calhetas, Paraíso, Suape), Ipojuca (Muro Alto, Cupe, Porto de Galinhas e Serrambi), Tamandaré (Campas e Baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).

***Canistrocarpus cervicornis* (Kütz.) De Paula & De Clerck**

Plantas de coloração marrom-esverdeada, talo em forma de uma fita estreita, sem nervura, margem lisa podendo apresentar ondulações, medindo de 2,5 a 4,3 cm de altura. Ramificação dicotômica, ápices arredondados, algumas vezes com proliferações a partir da região apical com crescimento desigual. Tufos de pêlos distribuídos irregularmente nas duas faces do talo. Em corte transversal do talo, ocorre uma camada de células corticais, pequenas, quadráticas e pigmentadas e uma camada de células medulares, grandes, alongadas e incolores.

Hábitat: Encontrada crescendo no médiolitoral e na área que fica imersa durante a maré baixa, epilítica, em poças recifais, no platô recifal, na área protegida

e na área batida do recife. Epífita de *Palisada perforata*, *Gelidiella acerosa*, *Halimeda incrassata*, *Halimeda opuntia* e *Sargassum polyceratum*, Foi hospedeira de *Hypnea musciformis*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Maria Farinha); Litoral sul – Cabo de Santo Agostinho (Enseada dos Corais e Suape), Ipojuca (Serrambi), Tamandaré (Campas e Baía de Tamandaré).

Citada anteriormente como *Dictyota cervicornis* por Pereira et al. (2002). Esta espécie está sendo referida pela primeira vez para Campas e Baía de Tamandaré.

***Dictyota crenulata* J. Agardh**

Plantas de coloração marrom-clara a pardacenta, com talo algumas vezes espiralado, medindo de 4,3 a 12,0 cm de altura. Ramificação dicotômica podendo ser subdicotômica, ápices arredondados, margem do talo denteada. Apresentam tufos de pêlos distribuídos irregularmente nas duas faces do talo. Esporângios esferóides podendo ocorrer em grupos ou isolados, com distribuição em maior freqüência na região superior do talo e na região central formando uma fileira.

Hábitat: Encontrada crescendo no médiolitoral, epilítica, apenas na área que fica imersa durante a maré baixa. Foi hospedeira de *Hypnea musciformis*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Goiana (Carne de Vaca e Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Pau Amarelo); Litoral sul – Jaboatão dos Guararapes (Candeias), Cabo de Santo Agostinho (Enseada dos Corais e Paraíso), Ipojuca (Serrambi), Tamandaré (Campas e Baía de Tamandaré).

Dictyota mertensii (Mart.) Kütz.

Planta de coloração esverdeada a pardacenta, iridescente quando dentro da água, medindo de 6,5 a 18,3 cm de altura. Talo não espiralado, com últimas ramificações alternas, ápices arredondados ou agudos. Apresenta alguns tufos de pêlos nas duas faces do talo.

Hábitat: Alga epilítica, encontrada crescendo no médiolitoral, em poças recifais e na região que fica imersa durante a maré baixa. Associada a *Sargassum polyceratum*, *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium*, *Digenea simplex*, *Padina antillarum*, *Padina gymnospora*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Goiana (Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Conceição), Olinda (Casa Caiada); Litoral sul – Cabo de Santo Agostinho (Itapuama, Pedra do Xaréu, Enseada dos Corais, Gaibú, Calhetas, Paraíso, Suape), Ipojuca (Muro Alto, Cupe e Serrambi), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).

Lobophora variegata (J. V. Lamour.). Womersley ex. E. C. Oliveira

Plantas de coloração marrom-escura, com talo foliáceo expandido, apresentando a forma de um leque, medindo de 2,5 a 12,0 cm de altura. Margem ondulada, com linhas marginais nítidas. Com consistência pouco rígida, com tufos de pêlos nas duas faces do talo. Crescimento por margem de células apicais. Em corte transversal apresentam cinco camadas de células, destas uma na região cortical com células arredondadas, três na região entre a cortical e a medular, sem pigmentação e mais quadráticas e uma medular com células retangulares (Fig. 14).

Hábitat: Encontrada crescendo no médiolitoral, epilítica, na região que fica sempre imersa durante a maré baixa. Associada a *Sargassum polyceratum*, *Dictyota mertensii*, *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Goiana (Carne de Vaca, Tabatinga e Ponta de Pedra), Itamaracá (Praia do Sossego, Jaguaribe), Paulista (Maria Farinha, Conceição, Pau Amarelo e Janga), Olinda (Rio Doce e Casa Caiada); Litoral sul – Recife (Pina), Jaboatão dos Guararapes (Piedade e Candeias), Cabo de Santo Agostinho (Itapuama, Pedra do Xaréu, Enseada dos Corais, Gaibú, Calhetas, Paraíso, Suape), Ipojuca (Cupe, Porto de Galinhas e Serrambi), Tamandaré (Campas e Baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).



Figura 14. Aspecto geral de *Lobophora variegata* no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.

***Padina antillarum* (Kütz.) Piccone**

Plantas de coloração marrom-pardacenta, com apressório discóide. Medindo de 2,5 a 6,0 cm de altura. O talo pode apresentar-se inteiro ou fendido, pouco calcificado, com as margens onduladas, com pêlos em duas fileiras formando linhas concêntricas. Em corte transversal apresentam duas camadas de células na região mais apical, três camadas na região mediana e três ou quatro camadas na região basal. Os esporângios são bem visíveis e distribuídos formando faixas logo acima e logo abaixo da linha de pêlos.

Hábitat: Encontrada crescendo epilíticamente no médio-litoral, sempre na área que fica imersa durante a maré baixa, associada a *Palisada perforata*, *Laurencia dendroidea*, *Gelidiella acerosa*, *Halimeda incrassata*, *Halimeda opuntia*, *Caulerpa sertularioides*, *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* e *Sargassum polyceratium*, Foi hospedeira de *Hypnea musciformis*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral sul – Cabo de Santo Agostinho (Suape), Tamandaré (Baía de Tamandaré).

Espécie de distribuição restrita para o litoral de Pernambuco, sendo referida pela primeira vez para Suape (dados pretéritos não publicados por Reis, 2003) e este é o segundo registro para o Estado.

***Padina gymnospora* (Kütz.) Sond.**

Planta de coloração marrom pardacenta, medindo de 3,5 a 8,0 cm de altura. Talo podendo ser inteiro ou fendido, com margem apical enrolada, calcificada ou não. Tufos de pêlos nas duas faces do talo. Em corte transversal apresenta, três camadas de células na região apical, de três a quatro na região mediana e seis camadas de células na região basal (Figura 15).

Hábitat: Encontrada crescendo epilíticamente no mediolitoral, no platô recifal, nas poças recifais e na região que fica imersa durante a maré baixa. Associada a *Dictyota mertensii*, *Padina antillarum*, *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* e *Digenea simplex*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Goiana (Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Maria Farinha, Conceição, Pau Amarelo e Janga), Olinda (Casa Caiada); Litoral sul – Recife (Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade e Candeias), Cabo de Santo Agostinho (Itapuama, Pedra do Xaréu, Gaibú, Paraíso e Suape), Ipojuca (Cupe, Porto de Galinhas, Enseadilha e Serrambi), Tamandaré (Campas e Baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).



Figura 15. Aspecto geral de *Padina gymnospora* no ambiente recifal. Foto : Mutue Toyota Fujii.

***Colpomenia sinuosa* (Roth) Derbès & Solier**

Plantas de coloração marrom-esverdeada, medindo de 1,5 a 5,0 cm de altura, multicelulares, com aspecto globoso, rugoso, ocas, tornando-se lobadas ou irregularmente expandidas. Em corte transversal apresenta no córtex de 1 a 2 camadas de células pequenas pigmentadas e na região medular de 3 a 4 camadas de células grandes hialinas. Apresenta tufo de pelos pluricelulares, distribuídos irregularmente (Figura 16).

Hábitat: Encontrada epilíticamente no mediolitoral, no platô recifal e nas poças recifais. Coletada nas áreas emersas e imersas durante a maré baixa, associada a *Palisada perforata* e *Halimeda opuntia*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Goiana (Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Pau Amarelo), Olinda (Casa Caiada); Litoral sul – Cabo de Santo Agostinho (Itapuama, Paraíso e Suape), Ipojuca (Cupe, Porto de Galinhas e Serrambi), Tamandaré (Baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).



Figura 16. Aspecto geral de *Colpomenia sinuosa* no ambiente recifal, em associação com *Caulerpa racemosa*. Foto: Thiago Reis.

***Sargassum polyceratium* Mont.**

Plantas de coloração marrom- escura, com apressório discóide, ramos principais muito ramificados, apresentando espinhos, medindo até 22,0 cm de altura. Os filóides são sésseis, ovais ou elípticos, simples, com margem denteada, base assimétrica ou plana, ápice obtuso. Nervura central bem evidente. Apresenta pequenos criptóstomas, numerosos e irregularmente distribuídos nos filóides.

Vesícula flutuadora esférica, numerosa, sésil, ou com um pequeno pedúnculo (Figura 17).

Hábitat: Encontrada crescendo epilíticamente no mediolitoral, na área batida da borda externa do recife, em poças recifais, na região que fica imersa e emersa durante a maré baixa. Epifitada por *Dictyopteris delicatula*, *Bryopsis plumosa* e *Hypnea musciformis*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Maria Farinha, Conceição e Pau Amarelo); Litoral sul – Recife (Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Candeias), Cabo de Santo Agostinho (Itapuama, Paraíso e Suape), Ipojuca (Cupe e Porto de Galinhas), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).



Figura 17. Aspecto geral de *Sargassum polyceratum* no ambiente recifal. Foto Mutue Toyota Fujii.

Chlorophyta

Anadyomene stellata (Wulfen) C. Agardh

Plantas de coloração verde-escuro, com talo lobado e faliáceo, medindo de 2,0 a 5,0 cm de altura. Cenócitos clavados, alongados que se ramificam e formam nervuras. As células do ápice são dispostas radialmente e conferem ao talo um arranjo bem característico e organizado (Figura 18).

Hábitat: Encontrada crescendo no médiolitoral, epilítica, em locais protegidos do recife, normalmente em fendas e poças recifais. Associada a *Palisada perforata*, *Gelidiella acerosa*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Carne de Vaca), Olinda (Rio Doce); Litoral sul – Recife (Pina, Boa Viagem), Cabo de Santo Agostinho (Itapuama, Gaibú, Calhetas), Ipojuca (Serrambi), Tamandaré (baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).



Figura 18. Aspecto geral de *Anadyomene stellata* no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.

***Dictyosphaeria versluysii* Weber-van Bosse**

Plantas de coloração verde-clara, isoladas ou em colônias, globosas, medindo até 3,0 cm de diâmetro e 1,5 cm de comprimento. Talo sólido em forma de favo, com células justapostas que formam o talo pseudoparenquimatoso. Fixas por prolongamentos rizoidais de células hapterais. Cenócitos unidos por células tenaculares, com ápices franjado, dispostas alternadamente (Figura 19).

Hábitat: Encontrada crescendo no médiolitoral, epilítica, no platô recifal, nas poças recifais. Associada a *Palisada perforata*, *Gelidiella acerosa*, *Gelidium crinale*. Muito comum na área de estudo.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Carne de Vaca, Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Pau Amarelo); Litoral sul – Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Itapuama, Enseada dos Corais, Gaibú, Calhetas), Ipojuca (Cupe, Serrambi), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).

Espécie de ampla distribuição no litoral de Pernambuco, esta sendo referida pela primeira vez para Campas e baía de Tamandaré.



Figura 19. Aspecto geral de *Dictyosphaeria versluysii*. Foto: Thiago Reis.

***Ernodesmis verticillata* (Kütz.) Børgesen**

Plantas de coloração verde-clara, muito delicadas, medindo de 0,5 a 3,0 cm de altura, com talos cenocíticos, claviformis com ramificação no ápice. A fixação no substrato é feita por prolongamentos rizoidais. A partir da base do cenócito partem outros menores na região apical, que se ramificam até nove cenócitos, isso se repete até seis vezes.

Hábitat: Encontrada no médio-litoral, na região mais protegida do recife, nas poças recifais. Foi coletada como epífita de *Corallina officinalis*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Ponta de Pedra); Litoral sul – Ipojuca (Serrambi), Tamandaré (Praia de Campas).

Espécie considerada rara para o litoral pernambucano, ocorrendo anteriormente apenas em duas praias, tendo sua ocorrência ampliada, referida pela

primeira vez para a região de Campas, antes tinha sido citada para a área de estudo por Pereira et al. (2002), porém para a baía de Tamandaré.

Bryopsis plumosa (Huds.) C. Agardh

Plantas de coloração verde escura, fixas ao substrato por rizóides ramificados, medindo até 12,0 cm de altura, com talo flácido, crescendo formando tufos. Ramificação dística, pinada a bipinada, com as pínulas da região basal mais longas do que as da região apical, conferindo um aspecto triangular ao talo (Fig. 20).

Hábitat: Encontrada crescendo epilíticamente no mediolitoral, e algumas vezes como epífita de *Gelidiella acerosa*, *Palisada perforata*, *Acanthophora spicifera* e *Halimeda opuntia*. Coletada em poças recifais, região protegida e batida do recife e no platô recifal.

Distribuição no litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Carne de Vaca e Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe e Manguezal de Vila Velha), Paulista (Pau Amarelo); Litoral sul – Recife (Pina e Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Calhetas), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).



Figura 20. Aspecto geral de *Bryopsis plumosa* no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.

Caulerpa cupressoides (H. West in Vahl) C. Agardh var. ***cupressoides***

Plantas de coloração verde escura, medindo até 21,0 cm de altura, com talo cilíndrico, apresentando um estolão de onde saem ramos assimiladores eretos, simples ou ramificados. Alguns desses ramos apresentam pedúnculo, e logo acima, râmulos inseridos tristicamente, estes são curtos, com ápice pontiagudo. Fixam-se ao substrato através de tufo de filamentos rizoidais com grande quantidade de material particulado do sedimento.

Hábitat: Encontrada crescendo epilíticamente no mediolitoral, algumas vezes episâmicas, em poças recifais, platô recifal, região protegida do recife, tanto na área que fica emersa quanto na imersa durante a maré baixa. Associada a *Halimeda opuntia*, *Halimeda incrassata*, e epífita por *Hypnea musciformis*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe e Forte Orange), Paulista (Maria Farinha, Nossa Senhora do Ó, Pau Amarelo e Janga), Olinda (Rio Doce); Litoral sul – Recife (Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade e Candeias), Cabo de Santo Agostinho (Itapuama, Gaibú e Calhetas), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré).

Caulerpa racemosa (Forsskal) J. Agardh var. ***racemosa***

Plantas de coloração verde escura a clara, dependendo do local onde foi coletada, medindo até 8,0 cm de altura, estolão cilíndrico e ramificado, com filamentos rizoidais. Ramos assimiladores constituídos por um eixo central normalmente sem ramificação. Râmulos com pedúnculo, apresentando forma piriforme a subglobosa, dispostos ao redor do eixo, distribuídos irregularmente (Figura 21).

Hábitat: Encontrada crescendo epilíticamente no mediolitoral, algumas vezes episâmicas, em poças recifais, platô recifal, região protegida do recife, tanto na área que fica emersa quanto na imersa durante a maré baixa. Associada a *Halimeda opuntia*, *Halimeda incrassata*, *Palisada perforata* e epífita por *Hypnea musciformis*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Carne de Vaca, Tabatinga, Ponta de Pedra e Catuama), Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Nossa Senhora do Ó, Pau Amarelo e Janga), Olinda (Rio Doce); Litoral sul – Recife (Pina e Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo

Agostinho (Itapuama e Gaibú), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).



Figura 21. Aspecto geral de *Caulerpa racemosa* no ambiente recifal. Foto Areces Mallea.

***Caulerpa sertularioides* (S. G. Gmel.) M. Howe**

Plantas de coloração verde escura, medindo até 11,0 cm de altura, estolão cilíndrico com filamentos rizoidais. Os ramos eretos podem ser simples ou com ramificação esparsa. Râmulos cilíndricos em forma de pínulas, distribuídos disticamente e opostos, em torno do eixo principal, recurvados para cima com ápice afilado (Fig. 22).

Hábitat: Encontrada crescendo epilíticamente no mediolitoral, algumas vezes episâmicas, em poças recifais, platô recifal, região protegida do recife, tanto

na área que fica emersa quanto na imersa durante a maré baixa. Associada a *Halimeda opuntia* e epífita por *Hypnea musciformis*.

Distribuição para o litoral pernambucano:Litoral norte - Goiana (Carne de Vaca e Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe, Pilar e Manguezal de Vila Velha), Paulista (Maria Farinha, Pau Amarelo e Janga), Olinda (Rio Doce); Litoral sul – Recife (Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Gaibú), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).



Figura 22 Aspecto geral de *Caulerpa sertularioides* no ambiente recifal. Foto: Thiago Reis.

Halimeda incrassata (J. Elis) J. V. Lamour.

Plantas de coloração verde-clara a esbranquiçada, impregnada de carbonato de cálcio, crescendo isoladas ou em tufo, medindo até 10,0 cm de altura. Apresenta o apressório do tipo bulboso formado por filamentos rizoidais. Ramificação podendo ser di-tricotômica a tetratômica. Segmentos subcuneados a reniformes, com margem inteira, ondulada a profundamente lobada. Os segmentos basais são mais cilíndricos e se dispõem em forma de um leque, por estarem ligeiramente soldados.

Hábitat: Encontrada crescendo no médio-litoral, episêmica, esta espécie não foi encontrada crescendo diretamente no recife, mas muito próximo a este, na região que fica sempre imersa na maré baixa. Em Associação com *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium*, *Caulerpa racemosa* var. *racemosa*, *Caulerpa sertularioides*, *Penicillus capitatus* e *Dictyopteris delicatula*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Goiana (Tabatinga e Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Nossa Senhora do Ó); Litoral sul – Cabo de Santo Agostinho (Gaibú), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).

Halimeda opuntia (L.) J. V. Lamour.

Plantas de coloração verde-clara a esbranquiçada, medindo até 7,5 cm de altura, com impregnação de carbonato de cálcio, fixas ao substrato por múltiplos apressórios. Apresenta ramificação em vários planos. Os segmentos são variados, podendo ser achatados, cilíndricos, trilobados ou ondulados, com margem ondulada-crenada. Segmento basal pode apresentar um pequeno pedúnculo (Fig. 23).

Hábitat: Encontrada crescendo epilíticamente no mediolitoral, em poças recifais, platô recifal, região protegida do recife, tanto na área que fica emersa

quanto na imersa durante a maré baixa. Associada a *Caulerpa racemosa*, *Gelidiella acerosa*, *Palisada perforata* e epífita por *Hypnea musciformis*.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Carne de Vaca, Tabatinga, Ponta de Pedra e Catuama), Itamaracá (Jaguaribe, Pilar e Forte Orange), Paulista (Pau Amarelo); Litoral sul – Recife (Pina e Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Piedade), Cabo de Santo Agostinho (Enseada dos Corais e Itapuama), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).



Figura 23. Aspecto geral de *Halimeda opuntia* Foto: Thiago Reis.

***Penicillus capitatus* Lam.**

Plantas de coloração verde esbranquiçada, medindo de 6,0 a 8,0 cm de altura, com impregnação de carbonato de cálcio. Apressório bulboso, constituído por

tufos de rizóides que ficam recobertos por sedimento. O pedúnculo é calcificado, liso e cilíndrico, disposto longitudinalmente, ramificados lateral e dicotomicamente. Porção aérea tem um aspecto capituliforme, podendo ser oblonga a esférica, com filamentos livres dicotomicamente divididos, fortemente constrictos (Figura 24).

Hábitat: Encontrada crescendo no médio-litoral, episâmica. Esta espécie não foi encontrada crescendo diretamente no recife, mas muito próximo a este, na região que fica sempre imersa durante a maré baixa.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Carne de Vaca, Tabatinga e Ponta de Pedra), Itamaracá (Jaguaribe), Paulista (Pau Amarelo); Litoral sul – Recife (Boa Viagem), Jaboatão dos Guararapes (Candeias), Cabo de Santo Agostinho (Enseada dos Corais e Gaibú), Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré).



Figura 24. Aspecto geral de *Penicilus capitatus*l. Foto: TThiago Reis.

Neomeris annulata Dickie

Plantas de coloração verde escura a esbranquiçada, calcificadas, crescendo de forma isolada, podendo, algumas vezes, formar colônias, medindo até 2,0 cm de altura. Talo com eixo central de forma anelada, com verticilos de ramos de primeira e segunda ordens, que apresentam a porção superior dilatada, estas se unem para formar um córtex monostromático. Estes são decíduos e quando caem deixam cicatrizes em forma de anéis constrictos. Na região que é dilatada encontra-se um pelo longo e indiviso. Na região apical do talo encontram-se tufos de filamentos que são livres entre si e não são calcificados (Figura 25).

Hábitat: Encontrada crescendo epilíticamente no médio-litoral, na região que fica sempre imersa durante a maré baixa, isolada de outras espécies.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte – Goiana (Carne de Vaca, Ponta de Pedra e Catuama), Itamaracá (Jaguaribe e Pilar), Paulista (Maria Farinha); Litoral sul – Ipojuca (Cupe e Serrambi), Tamandaré (Campas e baía de Tamandaré), Barreiros (São José da Coroa Grande).

Espécie referida pela primeira vez para a região de Campas e baía de Tamandaré.



Figura 25. Aspecto geral de *Neomeris annulata* no recife Foto Mutue Toyota Fujii.

Acetabularia crenulata J. V. Lamour.

Plantas de coloração verde-esbranquiçada, calcificadas, com talo ereto, cenocítico, podendo ser encontradas isoladas ou formando colônias, medindo até 6,0 cm de altura. Constituído por uma porção basal que apresenta rizóides bem ramificados, um pedúnculo fino e ereto e porção superior com verticilos de râmulos que são fundidos entre si conferindo uma aparência de um cálice. São normalmente encontradas fixas às conchas abandonadas de moluscos (Figura 26).

Hábitat: Encontrada crescendo no médio-litoral, em conchas vazias de moluscos. Esta espécie não foi encontrada crescendo diretamente no recife, mas muito próximo a este, na região que fica sempre imersa durante a maré baixa, isolada de outras espécies.

Distribuição para o litoral pernambucano: Litoral norte - Goiana (Ponta de Pedra e Catuama), Itamaracá (Jaguaribe e Forte Orange); Litoral sul – (Campas e Tamandaré).

Espécie referida pela primeira vez para o litoral sul de Pernambuco.



Figura 26. Aspecto geral de *Acetabularia crenulata* em associação com *Champia feldmannii* e *Acanthophora spicifera*. Alga arribada. Foto: Mutue Toyota Fujii.

Para a região de Tamandaré são citadas 103 espécies pela compilação dos dados obtidos no presente estudo com os dados obtidos por outros autores (Kilpp, 1999; Guimarães et al., 2002; Pereira et al., 2002; Pacheco, 2008; Feitosa et al., 2012). Essas espécies bem como o trabalho que foi referenciada encontra-se na tabela 01.

Tabela 1. Relação das espécies identificadas para Tamandaré (1-Coletas 2009/2010; 2-Kilpp, 1999; 3-Guimarães et al. 2002; 4-Pereira et al., 2002; 5-Pacheco, 2008; 6-Feitosa et al., 2012).

	1	2	3	4	5	6
RODOPHYTA						
Florideophyceae						
Corallinophycidae						
Corallinales						
Corallinaceae						
Mastophoroideae						
<i>Pneophyllum</i> sp.			X			
Corallinoideae						
<i>Corallina officinalis</i> L.	x					
<i>Corallina</i> sp.			X			
<i>Jania adhaerens</i> J. V. Lamour.						x
<i>Jania capillaceae</i> Harv.	x					x
<i>Jania rubens</i> (L.) J.V.Lamour.						
<i>Jania</i> sp.		x		X		
Lithophylloideae						
<i>Amphiroa</i> sp.		x			x	
Calcárias não articuladas	x					
Nemaliales						
Liagoraceae						
<i>Ganonema farinosum</i> (J.V. Lamour.) K.C. Fan & Yung C. Wang				X		
Galaxauraceae						
<i>Tricleocarpa cylindrica</i> (J. Ellis & Sol.) Huisman & Borow.	x					
Rhodymeniophycidae						
Ceramiales						
Ceramiaceae						
<i>Antithamnion</i> sp.		x				
<i>Ceramium brasiliense</i> A.B. Joly			X			
<i>Ceramium dawsonii</i> A. B. Joly		x				

GUIMARÃES-BARROS, N.C. Algas Marinhas Bentônicas como Bioindicadoras...

	1	2	3	4	5	6
<i>Ceramium flaccidum</i> (Kütz.) Ardiss.	x		X			
<i>Ceramium tenerrimum</i> (G. Martens) Okamura			X			
Dasyaceae						
<i>Dictyurus occidentalis</i> J. Agardh				x		
Delesseriaceae						
<i>Taenioma nanum</i> (Kütz.) Papenf.		x				
Rhodomelaceae						
<i>Acanthophora spicifera</i> (Vahl) Boergesen	x	x		x	x	
<i>Acanthophora</i> sp.						x
<i>Bryothamnion seaforthii</i> (Turner) Kütz.				x		
<i>Bryothamnion triquetrum</i> (S. G. Gmel.) M. Howe				x		
<i>Digenea simplex</i> (Wulfen) C. Agardh	x		X			
<i>Enantiocladia duperreyi</i> (C. Agardh) Falkenb.				x		
<i>Herposiphonia</i> sp.		x				
<i>Laurencia dendroidea</i> J. Agardh	x					
<i>Laurencia translucida</i> Fujii & Cord.- Mar.						x
<i>Laurencia</i> sp.		x			x	
<i>Osmundaria obtusiloba</i> (C. Agardh) R.E. Norris				x		
<i>Palisada perforata</i> (Bory de Saint-Vincent) K.W.Nam	x	x		x		x
<i>Polysiphonia</i> sp.		x				
Spyridiaceae						
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harv. In Hook		x	X			
Wrangeliaceae						
<i>Haloplegma duperreyi</i> Mont.				x		
Gelidiales						
Gelidiaceae						
<i>Gelidium crinale</i> (Turner) Gaillon	x	x				x
<i>Gelidium coarctatum</i> Kütz.				x		
Gelidiellacea						
<i>Gelidiella acerosa</i> (Forssk.) Feldmann & Hamel	x	x			x	x

GUIMARÃES-BARROS, N.C. Algas Marinhas Bentônicas como Bioindicadoras...

	1	2	3	4	5	6
Gigartinales						
Cystocloniaceae						
<i>Hypnea cervicornis</i> J. Agardh		x				
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen in Jacq.) J. V. Lamour.	x		X	x		x
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kuetz.	x	x	X	x		x
Gracilariales						
Gracilariaceae						
<i>Gracilaria cervicornis</i> (Turner) J. Agardh	x			x		
<i>Gracilaria domingensis</i> (Kütz.) Sond. ex Dickie			X			
<i>Gracilaria</i> sp.			X			x
<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i> (Bory) E.Y. Dawson, Acleto et Foldvick			X			
<i>Hidropuntia caudata</i> (J. Agardh) Gurgel & Fredericq	x					
<i>Hidropuntia cornea</i> (J. Agardh) M.J. Winne	x		X	x		
Halymeniales						
Halymeniaceae						
<i>Cryptonemia crenulata</i> (J. Agardh) J. Agardh				x		
Rhodymeniales						
Rhodymeniaceae						
<i>Botryocladia occidentalis</i> (Boergesen) Kylin				x		
Champiaceae						
<i>Champia compressa</i> Harv.		x				
<i>Champia feldmannii</i> Diaz-Pif.	x					
Lomentariaceae						
<i>Ceratodictyon</i> sp.	x	x				
HETEROKONTOPHYTA						
Phaeophyceae						
Dictyotales						
Dictyotaceae						
<i>Canistrocarpus cervicornis</i> (Kuetz.) De Paula & De Clerck	x			x	x	x
<i>Dictyopteris delicatula</i> J. V. Lamour.	x	x	X	x		x

GUIMARÃES-BARROS, N.C. Algas Marinhas Bentônicas como Bioindicadoras...

	1	2	3	4	5	6
<i>Dictyopterus polypodioides</i> (DC. In Lam. & DC.) J. V. Lamour.				x		
<i>Dictyota bartayresiana</i> J. V. Lamour.				x		
<i>Dictyota crenulata</i> J. Agardh	x					
<i>Dictyota menstrualis</i> (Hoyt) Schnetter. Hoer		x		x		
<i>Dictyota mertensii</i> (Mart.) Kuetz.	x	x		x		
<i>Dictyota pulchella</i> Hörning & Schnetter				x		
<i>Dictyota</i> sp.					x	
<i>Lobophora variegata</i> (J. V. Lamour.) Womersley ex E. C. Oliveira	x			x		x
<i>Padina antillarum</i> (Kuetz.) Picc.	x					
<i>Padina gymnospora</i> (Kuetz.) Sond.	x	x	X	x		
<i>Padina sanctae-crucis</i> Borgesen			X			
<i>Padina</i> sp.						x
<i>Spatoglossum schoroederi</i> Kützing			X	x		
Fucales						
Sargassaceae						
<i>Sargassum cymosum</i> C. Agardh				x		
<i>Sargassum polyceratium</i> Mont.	x			x		x
<i>Sargassum vulgare</i>		x				
<i>Sargassum</i> sp.			X	x	x	x
Ectocarpales						
Scytosiphonaceae						
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Roth) Derbès & Solier	x		X			
CHLOROPHYTA						
Ulvophyceae						
Ulvaes						
Ulvaceae						
<i>Ulva fasciata</i> Delile				x		
<i>Ulva lactuca</i> L.			X	x		
Siphonocladophyceae						
Cladophorales						

GUIMARÃES-BARROS, N.C. Algas Marinhas Bentônicas como Bioindicadoras...

	1	2	3	4	5	6
Anadyomenaceae						
<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen in Jacq.) C. Agardh	x					
Cladophoraceae						
<i>Chaetomorpha aërea</i> (Dillwyn) Kütz.			X			
<i>Cladophora coelothrix</i> Kütz.				x		
<i>Cladophora dalmatica</i> Kuetz.				x		
<i>Cladophora vagabunda</i> (L.)C. Hoek				x		
<i>Cladophora</i> sp.		x				
<i>Rhizoclonium riparum</i> (roth) Kuetz ex Harv.				x		
Siphonocladales						
Boodleaceae						
<i>Phyllodictyon anastomosans</i> (Harv.) Kraft & M.J. Wynne		x				
Siphonocladaceae						
<i>Dictyosphaeria cavernosa</i> (Forrsk.) Boergesen		x				
<i>Dictyosphaeria versluysii</i> Weber Boss	x					
<i>Dictyosphaeria</i> sp.						x
<i>Ernodesmis verticillata</i> (Kütz.) Borgesen	x					
Valoniaceae						
<i>Valonia aegagropila</i> C. Agardh				x		
Bryopsidophyceae						
Bryopsiales						
Bryopsidaceae						
<i>Bryopsis pennata</i> J. V. Lamour.		x		x		
<i>Bryopsis plumosa</i> (Huds.) C. Agardh	x	x		x		
<i>Bryopsis</i> sp.			X			x
Caulerpaceae						
<i>Caulerpa cupressoides</i> (H.West in Vahl) C. Agardh	x	x	X	x	x	
<i>Caulerpa mexicana</i> Sond. ex Kuetz.		x		x		
<i>Caulerpa prolifera</i> (Forssk.) J. V. Lamour.				x		
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsk.) J. Agardh	x	x		x		x

GUIMARÃES-BARROS, N.C. Algas Marinhas Bentônicas como Bioindicadoras...

	1	2	3	4	5	6
<i>Caulerpa sertularioides</i> (S. G. Gmel.) M. Howe	x	x		x		x
Halimedaceae						
<i>Halimeda discoidea</i> Decne.				x		
<i>Halimeda incrassata</i> (J. Ellis) J. V. Lamour.	x		X	x		
<i>Halimeda opuntia</i> (L.) J. V. Lamour.	x	x	X	x		
<i>Halimeda tuna</i> (J. Ellis & Sol.) J. V. Lamour.		x		x		
<i>Halimeda</i> sp.					x	
Udoteaceae						
<i>Boodleopsis pusila</i> (Collins) W. R. Taylor, A. B. Joly & Bernat		x				
<i>Penicillus capitatus</i> Lam.	x			x		
<i>Udotea flabellum</i> (J. Ellis & Sol.) J. V. Lamour.				x		
Dasycladophyceae						
Dasycladales						
Polyphysaceae						
<i>Acetabularia calyculus</i> J.V. Lamour. in Quoy & Gaimard			X			
<i>Acetabularia crenulata</i> J. V. Lamour.	x		X			
Dasycladaceae						
<i>Neomeria annulata</i> Dickie	x	x				

Tabela 02. Espécies identificadas para Tamandaré em relação ao local que foram encontradas fixas.

Espécies	Emersa	Submersa	Móvel	Consolidado	Epífita
<i>Acanthophora spicifera</i>		x		x	
<i>Acetabularia crenulata</i>		x		x	
<i>Anadyomene stellata</i>	x	x		x	
<i>Bryopsis plumosa</i>	x	x		x	x
<i>Canistrocarpus cervicornis</i>		x		x	x

Espécies	Emersa	Submersa	Móvel	Consolidado	Epífita
<i>Caulerpa cupressoides</i> var. <i>cupressoides</i>	x	x	x	x	
<i>Caulerpa racemosa</i> var. <i>racemosa</i>	x	x	x	x	
<i>Caulerpa sertularioides</i>	x	x	x	x	
<i>Ceramium flaccidum</i>	x	x		x	x
<i>Champia feldmannii</i>		x			x
<i>Colpomenia sinuosa</i>	x	x		x	
<i>Corallina officinalis</i>	x	x		x	
<i>Dictyopteris delicatula</i>		x		x	x
<i>Dictyosphaeria versluysii</i>	x	x		x	
<i>Dictyota crenulata</i>		x		x	
<i>Dictyota mertensii</i>		x		x	
<i>Digenea simplex</i>		x		x	
<i>Ernodesmis verticillata</i>	x				x
<i>Gelidiella acerosa</i>	x			x	
<i>Gelidium crinale</i>	x			x	
<i>Gracilaria cervicornis</i>	x	x		x	
<i>Halimeda incrassata</i>	x	x	x	x	
<i>Halimeda opuntia</i>	x	x	x	x	
<i>Hydropuntia caudata</i>		x		x	
<i>Hydropuntia cornea</i>		x		x	
<i>Hypnea musciformis</i>	x	x			x
<i>Hypnea spinella</i>	x			x	
<i>Laurencia dendroidea</i>	x	x		x	
<i>Lobophora variegata</i>		x		x	
<i>Neomeris annulata</i>		x		x	
<i>Padina antillarum</i>		x		x	
<i>Padina gymnospora</i>		x		x	

Espécies	Emersa	Submersa	Móvel	Consolidado	Epífita
<i>Palisada perforata</i>	x			x	
<i>Penicillus capitatus</i>		x	x		
<i>Sargassum polyceratum</i>	x	x		x	
<i>Tricleocarpa cylindrica</i>		x		x	

As análises realizadas no PRIMER, tanto entre os períodos de coleta, quanto entre as estações, não apresentaram diferença que pudesse permitir a utilização destes dados.

5.3 Frequência de ocorrência

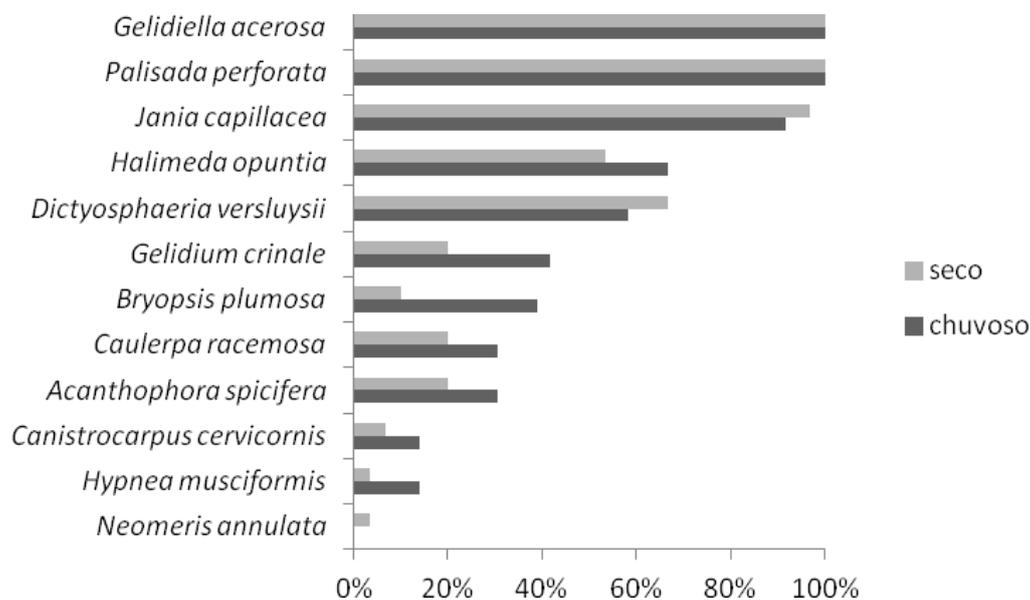


Figura 27. Frequência de ocorrência das espécies de macroalgas identificadas em Tamandaré em relação ao período de coleta.

A figura 27 mostra a frequência de ocorrência das espécies de macroalgas encontradas dividida por período de coleta, onde *Gelidiella acerosa* e *Palisada perforata* foram consideradas muito frequentes com 100% de ocorrência durante

todo o estudo. Outras espécies que são observadas na figura e que merecem destaque pela ocorrência são *Jania capillacea*, *Dictyosphaeria versluysii* e *Halimeda opuntia*, consideradas como frequentes, enquanto que as demais espécies foram observadas com frequência menor que 50% sendo estas consideradas como frequentes.

Na figura 27 também podemos observar que a Chlorophyta *Neomeris anulata* não ocorreu durante o período chuvoso. *Jania* sp. e *Dictyosphaeria* sp. foram mais frequentes durante o período seco, enquanto *Halimeda* sp., *Gelidium* sp., *Bryopsis* sp., *Caulerpa* sp., *Acanthophora spicifera*, *Dictyota* sp. e *Hypnea* sp. foram mais frequentes durante o período chuvoso. Entretanto, todas as espécies, exceto *Neomeris anulata*, foram presentes durante todo o período de coleta, podendo ser consideradas espécies perenes, e bem adaptadas a viver sobre condições de dessecação, já que estes recifes, durante as marés de sizígia, ficam totalmente descobertos.

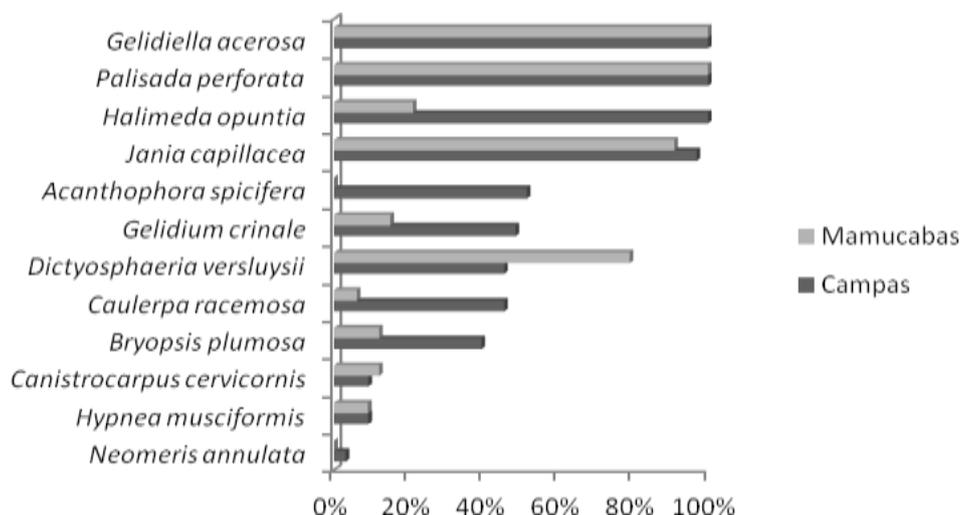


Figura 28. Frequencia de ocorrência das espécies de macroalgas identificadas em Tamandaré em relação as estações de coleta.

Quando comparadas as áreas estudadas, Mamucabas, com a influência dos rios Mamucabas e Ilhetas, e Campas, sem influência direta de rios, observa-se que as espécies *Neomeris anulata* e *Acanthophora spicifera*, não foram encontradas na estação com a influência dos rios, podendo ser estas espécies não tolerantes a ambientes com descargas de água doce e sedimento.

Algumas espécies apresentam frequência diferente entre as estações de coleta, *Dictyosphaeria* sp. foi mais frequente na estação com influência dos rios Mamucabas e Ilhetas, enquanto que *Halimeda* sp., *Acanthophora spicifera*, *Gelidium* sp., *Caulerpa* sp. e *Bryopsis* sp, foram mais frequentes em Campas, estação sem influência (Figura 28). Esse padrão pode ser um possível indicativo que estas espécies optem por ambientes com características distintas.

Vasconcelos (2012), também observou que a espécie *Palisada perforata* foi a de maior frequência nas praias de Enseada dos Corais e Tamandaré e também nas praias consideradas do setor urbano. Tsai et al., (2005) afirmam que *Palisada perforata* está diretamente ligada à ambientes com temperaturas altas (acima de 28°C) e exposição ao ar (mesolitoral), como também observado no presente estudo, onde esta espécie foi uma das mais comuns, sabendo que os recifes costeiros de Tamandaré ficam expostos durante as marés de sizígia sofrendo dessecação. Juanes et al. (2008), classificam *Palisada perforata*, como dominante natural de ambientes de mesolitoral de clima tropical.

Vasconcelos (op cite) cita *Gelidiella acerosa* como alga que apresenta alta frequência de ocorrência para as praias de Enseada dos Corais e Tamandaré, corroborando com os dados encontrados no presente estudo, onde *Gelidiella acerosa* ocorreu com 100% de frequência. O mesmo foi observado por Azevedo et al. (2011), que encontraram alta frequência e grande distribuição de *Gelidiella*

acerosa ao longo de um recife de mesolitoral, onde o maior impacto é o turismo em temporada. Freire et al. (2007), discutem o baixo potencial de crescimento da alga *G. acerosa*, em condições de baixa salinidade, penetração de luz e altas concentrações de nutrientes, mostrando a sensibilidade da alga à águas eutrofizadas.

Quando observada a distribuição das algas ao longo dos recifes, pode-se observar uma zonação, onde inicialmente, na região mais próxima à costa, são encontradas algas como *Halimeda opuntia*. Sabendo que esta região ainda sofre influência da maré e não fica totalmente emersa durante a maré-baixa, ocorre ainda respingo das ondas. Logo em seguida há a região do topo recifal, onde observam-se as algas mais frequentes como *Palisada perforata*, *Gelidiella acerosa*, *Jania sp.*, entre outras. Esta área fica sempre emersa durante as marés-baixas, tendo estas plantas que se adaptarem para viver em constante dessecação.

5.4 Porcentagem de cobertura das espécies

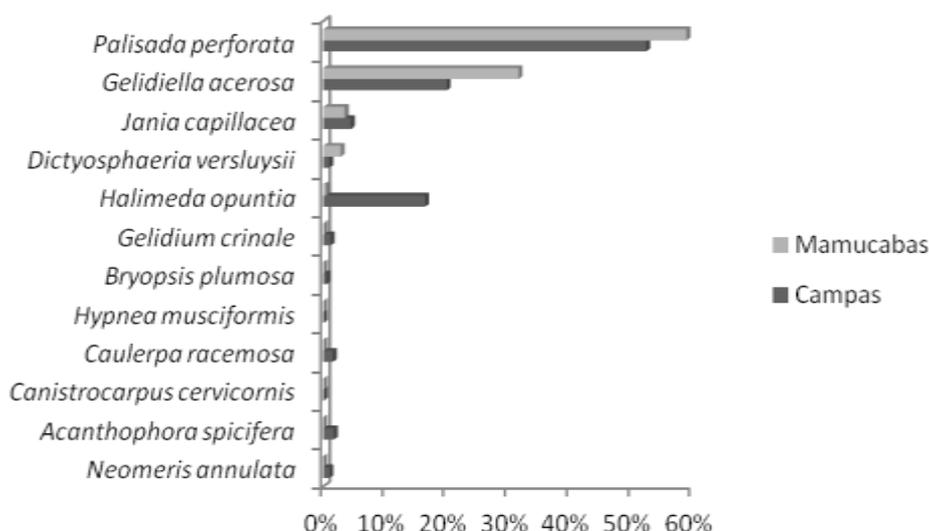


Figura 29. Porcentagem de cobertura das espécies de macroalgas identificadas em Tamandaré em relação as estações de coleta.

Como apresentado na figura 29, observa-se que *Palisada perforata* foi a que apresentou a maior porcentagem de cobertura (aproximadamente 58%) nos recifes estudados. Seguida da espécie *Gelidiella acerosa*, que apresentou cobertura de aproximadamente 28% durante o estudo. Estas espécies também foram as mais frequentes na área estudada, como dito anteriormente. Pode ser encontrado um padrão similar nos estudos realizados por Reis (2012), em Suape e por Vasconcelos (2012) em recifes de Pernambuco, incluindo Tamandaré.

Foi observado no presente estudo que a cobertura das macroalgas foi considerada alta para algumas espécies, porém o número de espécies identificadas sobre os recifes foi considerado pequeno, apenas 12, em relação ao total de espécies identificadas durante todo o estudo, 37 espécies, tanto área emersa como submersa, durante as marés baixas.

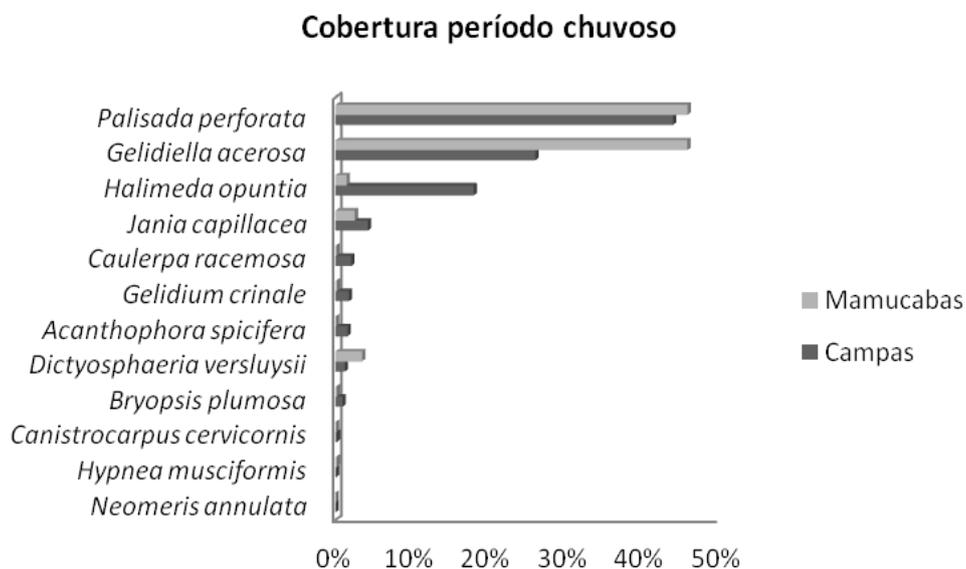


Figura 30. Porcentagem de cobertura das espécies de macroalgas identificadas em Tamandaré em relação as estações de coleta durante o período chuvoso.

Na figura 30 está representada a cobertura das macroalgas durante o período chuvoso, em ambas as estações. Algumas das espécies com menor porcentagem

de cobertura também são as de menor porte ou aparecem nos recifes de Tamandaré com poucas frondes, como por exemplo: *Neomeris annulata*, *Canistrocarpus cervicornis*, *Gelidium crinale*, *Jania Capillacea*. Estas algas podem estar sofrendo com o efeito do incremento de água doce proveniente das chuvas, da dessecação constante ou até mesmo a herbivoria por parte dos ouriços ou peixes que coabitam nos recifes.

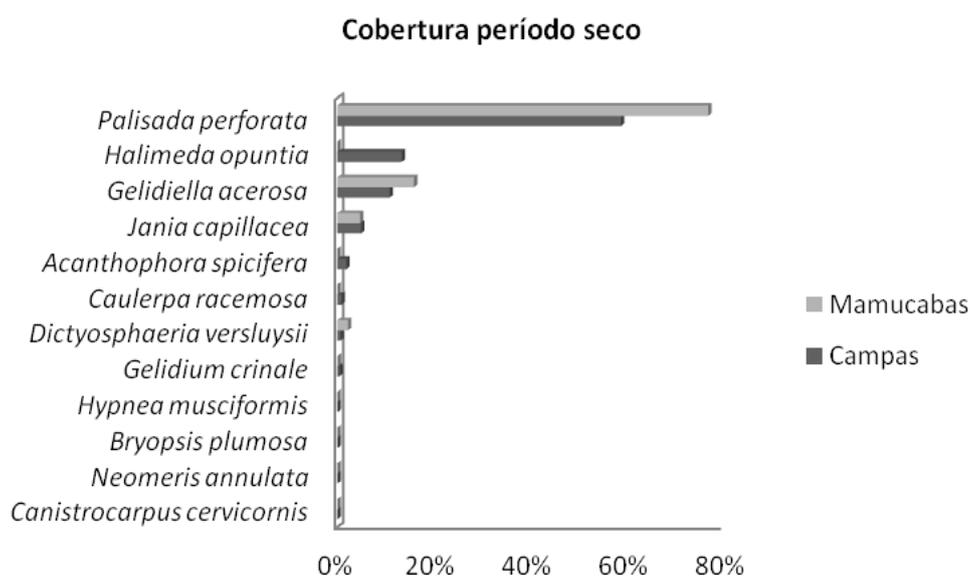


Figura 31. Porcentagem de cobertura das espécies de macroalgas identificadas em Tamandaré em relação às estações de coleta durante o período seco.

Na figura 31, observa-se que durante o período seco, as macroalgas se apresentaram sem grande diferença e relação ao chuvoso, porém *Halimeda opuntia* apresentou cobertura maior durante o período chuvoso para Campas, e durante o período seco, ficou com quase zero de cobertura, mostrando ser esta espécie capaz de se desenvolver em condições de salinidade menor, visto que a água do mar pode diluir durante o período de chuvas.

5.5 Altura média do dossel

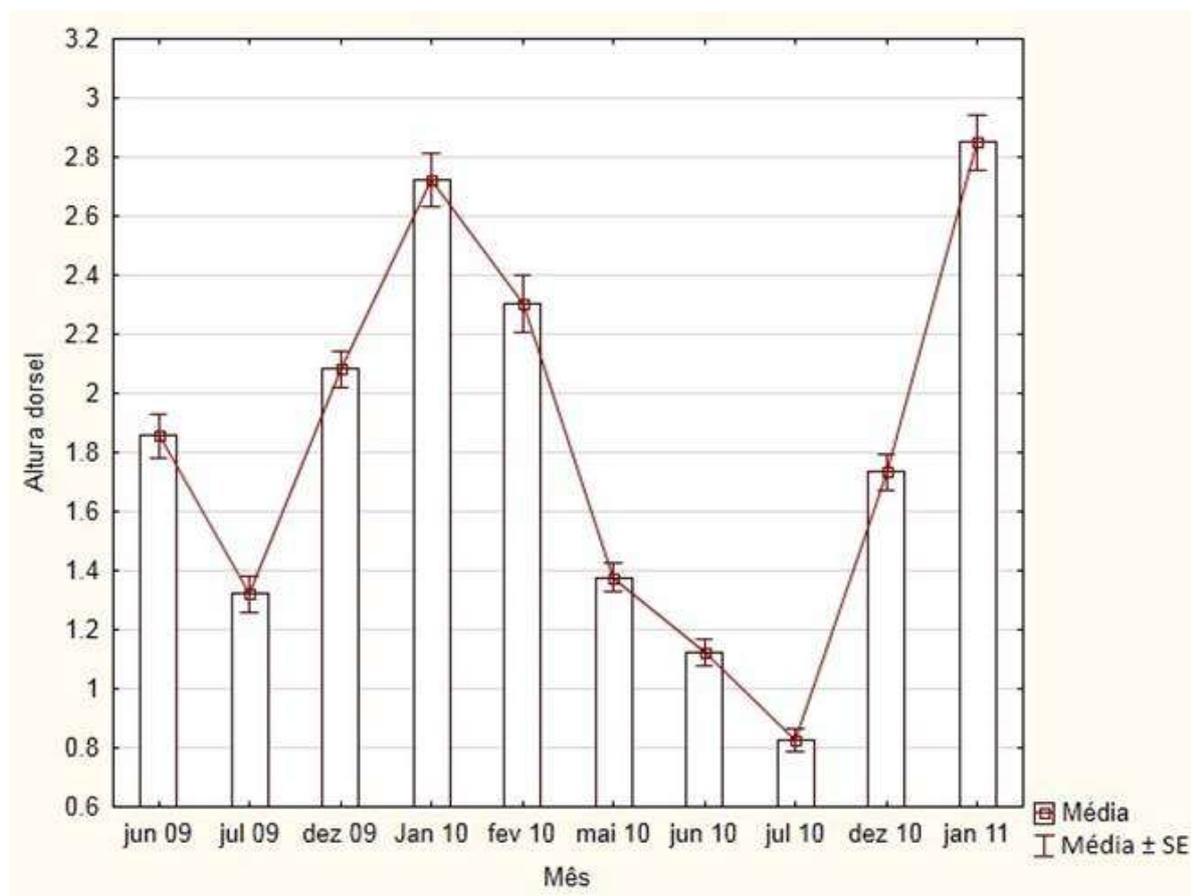


Figura 32. Altura média do dossel das macroalgas durante todo o período de coleta.

A figura 32 é referente ao comportamento da altura média das macroalgas em cada quadrado, ficando evidente que durante o período chuvoso houve declínio no tamanho das frondes, enquanto que no período seco as frondes conseguiram se desenvolver e ficaram mais altas. Esse fato pode ser explicado devido à quantidade de sedimento que flui pelos rios Mamucabas e Ilhetas em direção ao mar. Como os recifes são costeiros, recebem essa descarga de sedimento que pôde ser observado durante o período de coleta. As macroalgas, bem como os corais, ficavam totalmente recobertos pelo sedimento fino, deixando todo o recife com uma única coloração marrom.

5.6 Considerações sobre a qualidade dos recifes costeiros

Os recifes de Tamandaré podem está sofrendo alguns distúrbios ambientais como sedimentação, naqueles próximos a desembocadura dos rios Mamucabas e Ilhetas, dessecação, que afetam a comunidade de algas de forma natural, sendo demonstrado nos dados obtidos no presente estudo, visto que aparentemente esta comunidade encontra-se adaptada e bem estruturada com espécies muito frequentes, dominantes e com o crescimento regulado pela sedimentação.

Durante o estudo alguns fatores foram analisados, como a altura média do dossel, que apresentou menores valores durante o período de chuva. Como dito anteriormente este fato pode ser explicado, pelo aporte de sedimento oriundo dos rios que recobrem as macroalgas de tal forma que visivelmente pode está afetando o seu crescimento, já que ocorre sombreamento.

Segundo Johnston e Roberts (2009), a diversidade dos ecossistemas recifais vem sendo ameaçada por tensores de origem antrópica, como poluição, sobre-exploração, destruição de habitat e mudanças climáticas. Dentre tantas consequências das atividades humanas nas zonas costeiras, a alta taxa de sedimentação e o excesso de nutriente são os maiores modificadores da estrutura e da diversidade nos ambientes recifais (AIROLDI, 2003; CONNELL et al., 2008).

Borowitzka (1972) afirma que esses impactos podem levar a dominância de espécies oportunistas, que colonizam o ambiente e acabam diminuindo a biodiversidade de uma área. Esse fato também pode ocorrer quando a comunidade esta submetida a distúrbios eventuais como a dessecação, a diminuição da salinidade ou sedimentação. Durante o presente estudo, foram observados esses eventos, quando algumas espécies como *Palisada perforata* e *Gelidiella acerosa* apresentaram os maiores valores de porcentagem de cobertura e foram as mais

frequentes durante a pesquisa, enquanto outras espécies obtiveram porcentagem menor, mesmo sendo estas consideradas de maior porte, como *Halimeda opuntia* e *Caulerpa racemosa*. Alguns autores como Santos (2013), Reis (2012) e Vasconcelos (2012) também reportam que estas algas são resistentes a forte hidrodinamismo, dessecação e pisoteio.

Maida e Ferreira (2004), afirmam que os ambientes recifais estão empobrecidos quanto à diversidade biológica nas proximidades de grandes centros urbanos, principalmente nas capitais dos estados, devido à poluição doméstica e à influência direta das atividades humanas, como a exploração exagerada dos organismos recifais, pesca artesanal e comercial.

Santos (op cite), estudando ambientes recifais em Pernambuco, observou que a cobertura das macroalgas foi considerada menor na área impactada, em relação à área não impactada, fato também observado por Silva et al. (2012), trabalhando em Maracajaú (RN). O que pode ocorrer quando uma perturbação é frequente num ambiente de recifes, é a diminuição da capacidade dos esporos das algas se fixarem no substrato, impedindo que estas venham a se desenvolver, sendo substituídas muitas vezes por espécies de ciclo de vida mais curtos (oportunistas) (Silva et al., op cite).

As macroalgas são consideradas de grande importância para o ambiente recifal, por serem produtoras primárias, fornecendo alimento, proteção e refúgio para os organismos que vivem neste ambiente. A diminuição da biomassa das macroalgas pode causar efeitos negativos sobre os herbívoros pela diminuição da oferta de alimento, bem como a proteção contra predadores.

Os ouriços (*Echinometra lucunter*) são considerados os principais herbívoros dos recifes de corais, pelo seu hábito de escavar o substrato que está coberto por

algas (Steneck, 1983). Quando estão se alimentando das algas calcárias incrustantes, estes organismos podem também retirar propágulos dos outros grupos de algas, evitando assim o crescimento ou a diminuição da diversidade de algas de maior porte.

Santos (2013), afirma que a Rhodophyta *Palisada perforata* e a Chlorophyta *Halimeda opuntia*, são resistentes ao pisoteio nos recifes de Porto de Galinhas e Tamandaré, elas podem sofrer redução em sua abundância, mas dominam essas áreas. Assim a predominância de substrato recifal coberto por macroalgas e sem moluscos frágeis, pode ser um possível indicador de ambientes recifais com alto grau de pisoteio.

Atualmente as macroalgas estão sendo utilizadas como biomonitores pois apresentam capacidade de responder rapidamente a modificações que venham a ocorrer no ambiente. Algumas espécies assimilam e concentram metais pesados e como são organismos bentônicos e são encontradas na região de entre-maré, podem ser coletadas com maior facilidade. Porém para ser selecionadas como biomonitoras, as macroalgas precisam ser perenes. O presente estudo apresentou grande relevância para a determinação de algumas espécies perenes, na região de Tamandaré. Das 12 espécies identificadas nos recifes, apenas *Neomeris annulata*, não foi considerada perene, pois não ocorreu durante o período chuvoso.

6 CONCLUSÕES

Os recifes costeiros de Tamandaré podem estar sofrendo distúrbios ambientais devido à dominância de poucas espécies de macroalgas como *Palisada perforata* e *Gelidiella acerosa* que ocorreram com 100% de frequência, e com

porcentagem de cobertura de 58%, sendo considerada alta. Esses podem ser oriundos de sedimentação excessiva que acabam por dificultar o desenvolvimento dos organismos recifais, dessecação constante, visto que os recifes de Tamandaré encontram-se descobertos durante as marés baixas e competição por espaço e alimento, já que os ouriços e alguns peixes se alimentam das algas, e podem alterar a composição destas e também competem por espaço com elas, alterando assim o padrão esperado, que é um ambiente equilibrado em diversidade de espécies que coabitem harmonicamente. Porém a região de Tamandaré não deve sofrer impactos antrópicos significativos, e pode ser considerada como uma região não impactada.

Para um estudo de qualidade ambiental, se faz necessário inicialmente uma caracterização da área através dos organismos, no caso de ambientes recifais, as algas bentônicas podem atender a este requisito por serem fixas, e responderem rapidamente a impactos com o aumento da cobertura algal, dominância de poucas espécies, diminuição da altura do dossel, dados observados durante o presente estudo, onde *Palisada perforata*, *Gelidiella acerosa* apresentaram os maiores valores de cobertura durante todo o período, e foram muito frequentes, com 100% de ocorrência. A sedimentação durante o período chuvoso diminuiu a capacidade das algas de crescerem, pois apresentaram os menores valores da altura média do dossel. No topo recifal foram identificadas apenas 12 espécies de macroalgas, indicando que a cobertura de 58% de *Palisada perforata* pode está afetando o desenvolvimento de outras espécies, ou ser esta alga bem adaptada a condições de distúrbios ambientais.

Esses dados podem auxiliar na aplicação no futuro de um índice de qualidade ambiental em Tamandaré, pois respode alguns requisitos para isso, como espécies consideradas perenes, a frequência delas, bem como a porcentagem de cobertura.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR-ROSAS, L. E.; RUIZ, I. P. Influencia de desechos municipales -industriales sobre macroalgas del Norte de Baja California, Mexico. **Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela**, Univ. Oriente, 28(1-2): 77-84. 1989.

AIROLDI, L. The effects of sedimentation on rocky coast assemblages. **Oceanography and Marine Biology**. v. 41 p. 161-236. 2003.

ALVERSON, D.L.; FREEBERG, M.H.; MURAWSKI, S.A.; POPE, J. A global assessment of fisheries bycatch and discards. **FAO Fisheries Technical Paper**, v. 339, 233p., 1994.

ANDRADE, G. O. & LINS, R. C. Os climas do Nordeste. In: Vasconcelos Sobrinho, J. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife, CONDEPE. p. 95-18. 1971.

ARECES, A. J. La ficoflora intermareal como bioindicadora de calidad ambiental. Estudio de caso: El litoral habanero. **Sustentabilidad de la biodiversidad**. ALVEAL, K. & ANTEZANA, T. (Eds.) Universidad de Concepción, Chile. p.569-589. 2001.

AZEVEDO, Carolina A. A.; CARNEIRO, Marcella A. A.; OLIVEIRA, Sérgio R.; MARINHO-SORIANO, Eliane. Macroalgae as an indicator of the environmental health of the Pirangi reefs, Rio Grande do Norte, Brazil. **Rev. bras. farmacogn.** [online]. 2011, vol.21, n.2, pp. 323-328. Epub Apr 22, 2011.

BENDORICCHIO, G.; COFFARO, G.; DE-MARCHI, C. A trophic model for *Ulva rigida* in the lagoon of Venice. **Ecol. Model.** 75-76: 485-496. 1994.

BOROWITZKA, MA. 1972. Intertidal algal species diversity and the effects of pollution. **Aust. J. Mar. Freshwat. Res.**, 23: 73-84.

BREVES-RAMOS, A., LAVRADO, H. P., JUNQUEIRA, A. O. R. & SILVA, S. H. G. Succession in Rocky Intertidal Benthic Communities in Areas with Different Pollution Levels at Guanabara Bay (RJ-Brazil). **Braz. Arch. Bio. and Tech. an Intern. Jour.**, 48(6): 951-965. 2005.

CAIRNS, Jr. J. Biological Monitoring-Concept and Scope. In: CAIRNS, Jr. J.; PATIL, G. P.; WATERS, W. E. (Eds) **Environmental Biomonitoring, Assessment, Prediction and Management**. Int. Coop. Publ. House. p. 3-20. 1979.

CALLISTO, M. & GONÇALVES-JÚNIOR, J.F. Bioindicadores Bentônicos. *In*: F. Roland, D. Cesar & M. Marinho (Eds). **Lições de Limnologia**. São Carlos: Editora Rima. 2005.

CASTILLA, J.C. Copper mine tailing disposal in Northern Chile rocky shores: *Enteromorpha compressa* (Chlorophyta) as a sentinel species. **Environ. Monitor. Assessm.**, 40: 171-184. 1996.

CASTRO, C. B. Diagnóstico ambiental da região de Abrolhos. In: Conservation International do Brasil & IBAMA. **Projeto Abrolhos 2000: Diagnóstico ambiental, sócio-econômico e institucional**. Caravelas, Conservation International do Brasil. pp. 11-78. 1997.

CONNELL, S. D.; RUSSELL, B. D.; TURNER, D. J.; SHEPHERD, S. A.; KILDEA, T.; MILLER, D.; AIROLDI, L. & CHESHIRE, A. Recovering a lost baseline: Missing kelp forests from a metropolitan coast. **Marine Ecology Progress Series**. V. 360, p. 63-72. 2008.

CORMACI, M.; FURNARI, G. Changes of the benthic algal flora of the Tremiti Islands (southern Adriatic) Italy. **Hydrobiologia**, 398/399: 75-79. 1999.

COUTO, E. C. G.; SILVEIRA, F. L.; ROCHA, G. R. A. Marine Brazilian Biodiversity: the currents status. **Gayana**, 67(2):237-340, 2003.

CPRH, Companhia Pernambucana do Meio Ambiente. **Diagnóstico Sócio-Ambiental do litoral Sul de Pernambuco**. 87p. 2003.

CULLINANE, J. P.; DOYLE, T. M.; WHELAN, P. M. Uses of seaweeds as biomonitors of zinc levels in Cork Harbour, Ireland. **Hidrobiologia**. (151-152): 285-290. 1987.

EDWARDS, P. An assessment of possible pollution effects over a century on the benthic marine algae of Co. Durham, England. **Bot. J. Linn. Soc.**, 70: 269-305. 1975.

FAO. Marine Resources Service, Fishery Resources Division. Review of the state of world fishery resources: marine fisheries. **FAO Fisheries Circular**. 920. 173 p. 1997.

FARIAS, F. S. de. **Tamandaré- a dinâmica de suas praias frente as novas tribos repovoadoras do século XX**. Recife, 2002. 124f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Depto. de Ciências Geográficas. Universidade Federal de Pernambuco.

FEITOSA, J.L.L. **Alimentação e Ecomorfologia Trófica de *Stegastes fuscus* e *S. variabilis* Actinopterygii: Pomacentridae) nos Recifes de Tamandaré,**

Pernambuco. Recife, 2010. 62f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

FEITOSA, J. L.; COCENTINO, A. L. M.; TEIXEIRA, S. F.; FERREIRA, B. P. Food resource use by two territorial damselfish (Pomacentridae: Stegastes) on South-Western Atlantic algal-dominated reefs. **Journal of Sea Research** (Den Burg. Print), v. 70, p. 42-49, 2012.

FERREIRA, B. P.; CAVA, F. Ictiofauna Marinha da APA Costa dos Corais: Lista de espécies através de levantamento da pesca e observações subaquáticas. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 9 n. 1, p. 167-180. 2001.

FERREIRA, B.P., MAIDA, M., CAVA, F., Características e perspectivas para o manejo da pesca na APA Costa dos Corais. In: **II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. P. 50-58, Minas Gerais, Brasil. 2001.

FIGUEIREDO, M.A.O.; HORTA, P.A.; PEDRINI, A.G.; NUNES, J.M.C. Benthic algae of the coral reefs of Brazil: a literature review. **Oecol. Brasil.**, v.12 p.258-269. 2008.

FREIRE, A. R. S.; MOURA, E. A.; PEREIRA, D. C.; MARINHO-SORIANO, E. Efeito dos parâmetros ambientais sobre o crescimento e a biomassa de *Gelidella acerosa* cultivada em viveiros de camarão. **Revista Brasileira de Biociências**. v. 5 n. 2 p. 804-806. 2007.

FRITZ, E. S.; RAGO, P. J.; MURARKA, I. D. Strategy for assessing impacts of power plants and fish and Shellfish populations. Ann Arbor, U. S. Department of Interior, Fish and Wild life Service. **Office of Biological Service**, National Power Plant team. FWS/OBS- 80/34. 68p. 1980.

GARDNER, T.A., COTE, I.M., GILL, F.A., GRANT, A.; WATKINSON, A.R. Long-term region-wide declines in Caribbean corals. **Science** 301 (5635):958-960. 2003.

GUIMARÃES, J. R. D.; LACERDA, L. D. de.; TEIXEIRA, V. L. Concentração de metais pesados em algas bentônicas da Baía da Ribeira, Angra dos Reis, com sugestão de espécies monitoras. **Rev. Brasil. Biol.**, 42(3): 553-557. 1982.

GUIMARÃES, N.C.L.; AMORIM, L. B. ; Magalhães, K. M. ; Pereira, S. M. B. . As macroalgas associadas aos prados de *Halodule wrightii* Ascherson (Cymodoceaceae) em praias do estado de pernambuco.. In: **II Jornada de ensino, pesquisa e extensão**. Anais, 2002.

HAIMOVICI, M. Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries. **Fisheries Management and Ecology**. v.5: 277-289. 1998.

HARDY, F. G.; EVANS, S. M.; TREMAYNE, M. A. Long-term changes in the marine macroalgae of three polluted estuaries in North-East England. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 172 (1-2): 81-92. 1993.

HIRSCH, A. Monitoring causes and effects-ecosystem changes. In: WOLF, D. L. (Ed.) **Biological Monitoring for Environmental Effects**. Lexington, D. C. Heath. p. 137-142. 1980.

HORTA, P. A.; AMANCIO, E.; COIMBRA, C. S & OLIVEIRA, E. C. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. **Hoehnea**. v. 28, p. 243-265. 2001.

HUBBARD, D. K. Reefs as dynamic systems. In: BIRKELAND, C. **Life and death of coral reefs**. New York, Chapman & Hall. 43-67p. 1997.

IRELAND, C. M.; ROLL, D. M.; MOLINSKI, T. F.; MCKEE, T. C.; ZABRISKIE, T. M.; SWERSEY, J. C. Uniqueness of the Marine Chemical Environment: categories of marine natural products from invertebrates. In: FAUTIN, D. G. (ed.). **Biomedical importance of marine organisms**. San Francisco, California Academy of Sciences. pp. 41-51. [Memoirs of the California Academy of Sciences, 13. 1988.

JOHNSTON, E. L. & ROBERTS D. A. Contaminants reduce the richness and evenness of marine communities: A review and meta-analysis. **Environmental Pollution**. v. 157: p. 1745-1752. 2009.

JUANES, J. A.; GUINDA, X.; PUENTE, A. & REVILLA, J. A. Macroalgae, a suitable indicator of the ecological status of coastal rocky communities in the NE Atlantic. **Ecological Indicators**, v. 8, n.4, p. 351-359. 2008.

KELLY, B. O. Long-term trends of macroalgae in Hillsborough Bay. **Fla Sci.** 58 (2): 179-192. 1995.

KEMPF, M. Notes on the benthic bionomy of the N-NE Brazilian shelf. **Mar. Biol.**, 5(3): 213-224. 1970.

KILPP, A.M. **Efeitos da População do Outiço *Echinometra lucunter* Sobre a Comunidade Bentônica em um Recife de Tamandaré – PE**. Recife, 1999. 81f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia)- Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

KINDIG, A. C.; LITTLER, M. M. Growth and primary productivity of marine macrophytes exposed to domestic sewage effluents. **Marine Environ. Res.**, 3: 81-100. 1980.

KNOWLTON, N., JACKSON, J.B. Shifting baselines, local impacts and global change on coral reefs. **PloS Biol.** 6(2):0215-0220. 2008.

LEAL, M. C. F., VASCONCELOS, M. T.; SOUSA-PINTO, I. & CABRAL, J. P. S. Biomonitoring with Benthic Macroalgae and Direct Assay of Heavy Metals in Seawater of the Oporto Coast (Northwest Portugal). **Mar. Pollut. Bull.** 34(12): 1006-1015. 1997.

LEÃO, Z. M. A. N. The coral reefs of Bahia: morphology, distribution and the major environmental impacts. **An. Acad. bras. Ci.** 68 (3): 339-452. 1996.

LITTLER, M. M. & LITTLER, D. S. Relationships between macroalgal functional form groups and substrata stability in a subtropical rocky-intertidal system. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.** v. 74, n. 1, p. 13-34. 1984.

MAIDA, M.; FERREIRA, B. P. Os recifes de coral brasileiros. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Orgs.) **Oceanografia: Um Cenário Tropical.** Recife: Bagaço. p.617-640. 2004.

MAIDA, M.; FERREIRA, B. P. **Coral Reefs of Brazil: an overview.** Proc. 8th Int. Coral Reef Symp. Panamá, 1: 263-274. 1997.

MANSILLA, A.; PEREIRA, S. Comunidades y diversidad de macroalgas em pozas intermareales de arrecifes. In: K. ALVEAL.; T. ANTEZANA (Eds.), **Sustentabilidad de La biodiversidad**, p. 315-330. 2001.

MUNDA, I. M. The Northern Adriatic Sea. In: SCHRAMM, W.; NIENHUIS, P. H (eds). **Marine benthic vegetation: recent changes and the effects of eutrophication.** Springer, Berlin, Chap. 16: 369-402. 1996.

MUNDA, I. M. Changes and degradation of seaweed stands in the Northern Adriatic. **Hydrobiologia.** 260-261: 239-253. 1993.

MURICY, G. Sponges as pollution-biomonitorers at Arraial do Cabo, Southeastern Brazil. **Rev. Bras. de Bio.,** 49: 205-221. 1989.

OLIVEIRA FILHO, E.C. **Algas Marinhas Bentônicas do Brasil.** Tese de Livre-Docência, Universidade de São Paulo, São Paulo. 407p. 1977.

ORTEGA, J. L. G. Algas. In: **Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (Bioindicadores)**. G.L. Espino, S. H. Pulido, J. L. C. Pérez (Eds.). Playa y Valdés, México, p. 109-193. 2000.

PACHECO, A.C.G. **Partilha de Habitat entre Peixes Territorialistas nos Recifes de Tamandaré –PE**. Recife, 2008. 74f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia)-Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

PEREIRA, R.C., SOARES-GOMES, A. *Biologia Marinha*. Interciência, Rio de Janeiro. RESKITT, L.B., VROOM, P.S., SMITH, C.M., 2004. **A Rapid Ecological Assessment (REA) Quantitative Survey Method for Benthic Algae Using Photoquadrats with Scuba**. *Pacific Science* 58, 201-209. 2009.

PEREIRA, S. M. B.; CARVALHO, M. F. O.; ANJEIRAS, J. A. P.; PEDROSA, E. B.; 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: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Ed.). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Ed. Massagana, Sextima. p.97 - 124. 2002.

PINHEIRO, B. R. **Recrutamento de corais no recife da Ilha da Barra-Tamandaré/PE**. Recife, 2006.69p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia)-Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

RAY, G. C. Diversidade ecológica em zonas costeiras e oceanos. In: WILSON, E. O. & PETER, F. M. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 46-62. 1997.

REIS, T.N.V. **Biodiversidade e macroalgas: uma ferramenta indicadora de tensores ambientais na região do Complexo Portuário de Suape, Pernambuco, Brasil**. Recife, 2012. 122f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco,

RIBEIRO, F. A.; TRAVASSOS-JÚNIOR, A.; GESTINARI, L. M. S.; CARNEIRO, J.; LIMA, K. K. A.; SANTOS, M. D.; LIRA, G. A. S. T.; FONTES, K. A. A.; PEREIRA, S. M. B. & YONESHIGUE-VALENTIN, Y. Análise quali-quantitativa das populações algáceas de um trecho recifal na praia de Boa Viagem. **Oecologia Brasiliensis**, 12: 223-229. 2008.

RUDORFF, F. DE M.; GHERARDI, D. F. M. Coral Reef Detection Using SAR/RADARSAT – 1 IMAGESAT Costa dos Corais, PE/AL, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, 56(2): 85-96. 2008.

SANTOS, A. A.; COCENTINO, A. L. M.; REIS, T. N. V. Macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental da praia de Boa Viagem Pernambuco, Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, 14 (2): 25-33. 2006.

SANTOS, G.S. **Comunidades macrobentônicas sésseis em ambientes recifais tropicais sob diferentes intensidades de pisoteio**. Recife, 2013. 59f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

SANTOS, M. C. F. Diversidade Ecológica da Ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco-Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE** 8(1): 165-183. 2000.

SILVA, I.B., FUJII, M.T., MARINHO-SORIANO, E. Influence of tourist activity on the diversity of seaweed from reefs in Maracajaú, Atlantic Ocean, Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia** 22, 889-893. 2012.

SOUZA, G. S.; COCENTINO, A. L. M. Macroalgas como Indicadoras da Qualidade Ambiental da Praia de Piedade-PE. **Tropical Oceanography**, 32 (1): 1-22. 2004.

SOUZA, G. S. **Macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental da Praia de Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE**. Recife, 2001. Monografia (Especialização em Gestão de Ambientes Costeiros Tropicais) – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

STENECK, R.S. Escalating herbivory and resulting adaptive trends in calcareous algal crusts. **Paleobiology**. 9:44-61. 1983.

TEIXEIRA, G. M. **Larvas de peixes e invertebrados planctônicos coletados com um novo modelo de armadilha de luz, Baía de Tamandaré-PE**. Recife, 2002.64f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

TEWARI, A.; JOSHI, H.V. Effect of domestic sewage and industrial effluents on biomass and species diversity of seaweeds. **Bot. Mar.**, 31(5): 389-397. 1988.

THOM, R. M.; WIDDOWSON, T. B. A resurvey of E. Yale Dawson's 42 intertidal algal transects on the southern California mainland after 15 years. **Bull. Southern California Acad. Sci.**, 77(1): 1-13. 1978.

TSAI, C.; CHANG, J.; SHEU, F.; SHYU, Y.; YU, A.; WONG, S.; DAI, C., et al. Seasonal growth dynamics of and from a highly eutrophic reef in southern Taiwan: temperature limitation and nutrient availability. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 315, n. 1, p. 49-69. 2005.

VASQUEZ, JÁ & N GUERRA. The use of seaweeds as bioindicators of natural and anthropogenic contaminants in northern Chile. **Hydrobiologia**, 326/327: 327-333. 1996.

VASCONCELOS, E.R.T.P.P, REIS, T.N.V., GUIMARÃES-BARROS, N.C., SOARES, L.P., MIRANDA, G.E.C., COCENTINO, A.L.M. Métodos de amostragem para comunidades de macroalgas marinhas em recifes de arenito. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca** 6(1): 17-29. 2011.

VASCONCELOS, E.R.T.P.P. **Índice de distúrbio ambiental (IDA) através das macroalgas marinhas bentônicas dos recifes areníticos de Pernambuco.** Recife, 2012. 60f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

VIARENGO, A.; LSFAURIE, M. G.; GABRIELIDES, G. P.; FABBRI, R.; MARRO, A.; ROMEO, M. Critical evaluation of na intercalibration exercise undertaken in the framework of the MED POL biomonitoring program. **Marine Environmental Research** 49: 1-8. 2000.

WILKISON, C. 2002. Status of coral reefs of the world GCRMN. **Australian Institute of Marine Science**, Townsville, Australia, p. 7-44. 2002.

WYNNE, M. J. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: third revision. **Nova Hedwigia**, Beiheft 129: 1-153. 2011.

8. ANEXOS

Anexo 1: Artigo aceito para ser publicado na revista Tropical Oceanography

Anexo 2: Folder confeccionado para ser entregue a Prefeitura de Tamandaré e para o Projeto Recifes Costeiros, com o objetivo didático.

BIODIVERSIDADE DAS MACROALGAS MARINHAS BENTÔNICAS DE TAMANDARÉ, PE, UM TRECHO DOS RECIFES COSTEIROS DA APA COSTA DOS CORAIS

Nathalia Cristina Guimarães-Barros^{1*}

Edson Regis Tavares Pessoa Pinho de Vasconcelos¹

Thiago Nogueira de Vasconcelos Reis¹

Adilma de Lourdes Montenegro Cocentino¹

Mutue Toyota Fujii²

1. Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, 50.670-901 Recife, PE, Brasil.

2. Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Ficologia, Av, Miguel Estéfano, 3687, 04301-902 São Paulo, SP, Brasil.

*e-mail: nclguimaraes@gmail.com

Recebido em: //

Aceito em: //

ABSTRACT

The aim of this study was to identify seaweeds from the Environmental Protection Area "Costa dos Corais", in the municipality of Tamandaré, Pernambuco. The material was collected with a spatula during spring low tides, in from May to July 2009 (rainy season) and in December 2009, January and February 2010 (dry season). In the laboratory, the macroalgae were identified with the aid of a stereomicroscope to the lowest taxonomic level. We have found 103 species distributed as 49 Rhodophyta, 34 Chlorophyta and 20 Heterokontophyta, including 16 orders and 32 families. This pattern is common in tropical regions and also along the Brazilian coast. Nine species are recorded for the first time to Tamandaré: *Anadyomene stellata* (Wulfen in Jacq.) C. Agardh, *Dictyosphaeria versluysii* Weber Boss, *Ernodesmis verticillata* (Kütz.) Børgesen, *Dictyota crenulata* J. Agardh, *Padina antillarum* (Kütz.) Picc., *Tricleocarpa cylindrica* (J. Ellis & Sol.) Huisman & Borow., *Laurencia dendroidea* J. Agardh, *Hydropuntia caudata* (J. Agardh) Gurgel & Fredericq e *Champia feldmannii* Diaz-Pif. Although these species are referred for the first time for Tamandaré, they are widely distributed along the coast of Pernambuco, indicating the importance of this work to promote a better understanding of the biodiversity of macroalgae for the state.

Key words: biodiversity, conservation, Coral Coast, macroalgae, reef environment. survey, .

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi identificar as macroalgas da Área de Proteção Ambiental "Costa dos Corais", no município de Tamandaré, Pernambuco. O material foi coletado com auxílio de uma espátula durante as marés baixas de sizígia, nos meses de maio a julho de 2009 (período chuvoso) e em dezembro de 2009, janeiro e fevereiro de 2010 (período de estiagem). No laboratório, as macroalgas foram identificadas com auxílio de um estereomicroscópio, até o menor nível taxonômico possível. Foram

encontradas 103 espécies, distribuídas em 49 Rhodophyta, 34 Chlorophyta e 20 Heterokontophyta, incluídas em 16 ordens e 32 famílias. Este padrão é comum em regiões tropicais e também ao longo do litoral brasileiro. Nove espécies estão sendo registradas pela primeira vez para a área de estudo: *Anadyomene stellata* (Wulfen in Jacq.) C. Agardh, *Dictyosphaeria versluysii* Weber Boss, *Ernodesmis verticillata* (Kütz.) Børgesen, *Dictyota crenulata* J. Agardh, *Padina antillarum* (Kütz.) Picc., *Tricleocarpa cylindrica* (J. Ellis & Sol.) Huisman & Borow., *Laurencia dendroidea* J. Agardh, *Hydropuntia caudata* (J. Agardh) Gurgel & Fredericq e *Champia feldmannii* Diaz-Pif. Apesar destas espécies serem citadas pela primeira vez para Tamandaré, elas apresentam ampla distribuição no litoral de Pernambuco, indicando a importância deste trabalho para promover um maior conhecimento da biodiversidade de macroalgas para o Estado.

Palavras chave: ambiente recifal, biodiversidade, conservação, Costa dos Corais, macroalgas..

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas recifais são reconhecidos como ambientes muito complexos e de grande importância ecológica, sendo as macroalgas responsáveis pela produtividade primária nesses ambientes, um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento de uma rica comunidade (LITTLER; LITTLER, 1984). Vários fatores influenciam o crescimento desses organismos fotossintetizantes, entre eles a disponibilidade de nutrientes, que pode propiciar um crescimento desordenado da cobertura algal, chegando inclusive a afetar os outros grupos de organismos bentônicos como corais que vivem em associação a essas plantas (HUBBARD, 1997).

Um dos principais transformadores do ambiente costeiro é a presença do homem, que, muitas vezes, podem acarretar um aumento dos nutrientes na água devido ao despejo de lixo e esgotos orgânicos, ou uma diminuição dos consumidores de algas, pela coleta ou sobrepesca dos herbívoros. Neste contexto, Coutinho et al., (1993) discutem as possíveis influências das atividades antrópicas nos ecossistemas coralinos da região de Abrolhos. Horta et al., (2012) afirmam que dentre as mudanças ambientais causadas pelo homem o aquecimento global é uma das que mais influencia na perda do potencial biotecnológico das algas marinhas como consequência da diminuição na diversidade de espécies.

A riqueza de espécies presentes em um dado ecossistema pode ser usada para inferir a qualidade ambiental e alertar para o perigo das substâncias indesejáveis que são lançadas indiscriminadamente, as quais podem afetar direta ou indiretamente o homem, devido ao consumo de produtos alimentares contaminados. No estado de Pernambuco, os ambientes recifais vêm sofrendo forte ação antrópica, devido ao desenvolvimento urbano acelerado e a implantação de turismo descontrolado que leva à degradação ambiental (MAIDA; FERREIRA, 2004).

A Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais (8°45'S, 34°30'W a 9°25'S, 35°30'W) está situada na costa do Nordeste do Brasil e foi implementada pelo Governo brasileiro em 1997, constituindo a primeira unidade de conservação federal a incluir os recifes costeiros e a maior unidade de conservação marinha do país, abrangendo uma área de 4.590 km², que abrange 12 municípios, desde Paripuera, em Alagoas até Tamandaré, em Pernambuco, com 135 km de litoral (FERREIRA; CAVA, 2001; RUDORFF; GHERARDI, 2008;). Os recifes de Tamandaré estão dentro dos limites dessa APA. O

projeto "Recifes Costeiros", que esta sendo desenvolvido nesta área, tem como principal objetivo fornecer a base científica e assistência técnica para a elaboração do plano de manejo da APA Costa dos Corais, e assim promover a conservação da biodiversidade costeira e marinha e a sustentabilidade das atividades econômicas que dependem dos recursos costeiros dessa área (MAIDA; FERREIRA, 2004).

A ausência de estudos sistemáticos dos ecossistemas marinhos resulta em consequências negativas, dentre as quais se destacam a impossibilidade de elaboração dos planos de gerenciamento e de conservação e a incapacidade do dimensionamento dos impactos que estes ambientes vêm sofrendo (RAY, 1997). Diante deste panorama, diversos autores ressaltam a necessidade urgente de estudos que visem ampliar o conhecimento sobre o ambiente marinho, em especial dos componentes biológicos, antes que sejam tomadas as decisões para a exploração e conservação dos recursos (ALVERSON et al., 1994; FAO, 1997; HAIMOVICI, 1998; SANTOS, 2000; COUTO et al., 2003).

Desta forma, torna-se clara a necessidade de um estudo abrangente sobre os organismos que vivem nos recifes de corais, dentre estes as macroalgas, que apresentam grande importância para a manutenção dos ambientes costeiros. São poucos os trabalhos existentes sobre macroalgas na região de Tamandaré e os que foram realizados até o momento tratam de relações ecológicas entre animais e algas como o de Kilpp (1999), que realizou um estudo com ouriços e a relação de herbivoria destes com macroalgas. Pacheco (2008) e Feitosa, (2010) estudaram a relação dos peixes territorialistas e a relação de herbivoria destes com as algas, também em Tamandaré. Já os trabalhos de Guimarães et al., (2002); Pereira et al., (2002) são especificamente sobre biodiversidade das macroalgas de Tamandaré, sendo estes utilizados no presente estudo para compilação dos dados obtidos nestas pesquisas, pois foram realizados na mesma área de estudo do presente trabalho.

Este trabalho faz parte de um projeto mais amplo que visa realizar o diagnóstico ambiental dos ambientes costeiros do estado de Pernambuco, utilizando as macroalgas como bioindicadores ambientais, e tem por objetivo realizar o levantamento das macroalgas de Tamandaré.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Tamandaré está localizado a 110 km ao sul da cidade de Recife-PE, entre os municípios de Rio Formoso e Barreiros, inserido em três unidades de conservação: Reserva Biológica de Saltinho, Área de Proteção Ambiental (APA) Estadual de Guadalupe e APA Costa dos Corais, criadas para preservar os ambientes costeiros (PINHEIRO, 2006).

Segundo Pinheiro (op. cite), a região costeira de Tamandaré apresenta aproximadamente nove quilômetros de costa, dividida entre a Baía de Tamandaré, a Praia de Campas e a Praia dos Carneiros. Ao longo da costa encontram-se diversas formações recifais distribuídas em linhas paralelas à praia e separadas desta por uma laguna com profundidade máxima em torno de oito metros.

O material para o presente estudo foi coletado no município de Tamandaré, na Praia de Campas (ponto 1), e Tamandaré (ponto 2) (Fig. 1), durante as marés-baixas de sizígia, tanto no infralitoral (coberto durante a maré baixa), quanto no platô dos recifes costeiros (exposto durante a maré baixa), nos meses de maio a julho de 2009 (período chuvoso) e dezembro de 2009, janeiro e fevereiro de 2010 (período de estiagem). As macroalgas foram coletadas com auxílio de uma espátula e acondicionadas em sacos plásticos, etiquetadas e levadas ao laboratório de Bentos da Universidade Federal de Pernambuco, onde foram congeladas até o momento de estudo. Durante as coletas, foi observado também o hábito das algas, as associações e outras características peculiares, o tipo de substrato no qual estavam crescendo, e se estavam emersas ou submersas durante a maré baixa. No laboratório, as macroalgas foram separadas e identificadas sob estereomicroscópio e microscópio até o menor nível taxonômico possível. A classificação das algas foi feita com base em Wynne (2011) e de acordo com as bibliografias mais recentes para os grupos taxonômicos específicos, como Fujii; Senties (2005); Cassano et al. (2009).

A fim de complementar a lista das macroalgas de Tamandaré, foram compilados trabalhos desenvolvidos na mesma área por outros autores, quais sejam: Kilpp, 1999; Guimarães et al., 2002; Pereira et al., 2002; Pacheco, 2008; Feitosa, 2010.



Figura 1: Localização da área de estudo, com destaque para os pontos de coleta (Tamandaré-Pernambuco, Brasil).

RESULTADOS

Foi identificado um total de 37 espécies de macroalgas, coletadas entre 2009 e 2010. Estas se enquadram em 11 ordens e 21 famílias, distribuídas nos filos Rhodophyta, Heterokontophyta e Chlorophyta, excetuando-se o grupo das calcáreas não articuladas. A relação dos táxons identificados e os respectivos tipos de substratos, bem como o ambiente (submerso ou emerso durante a s marés baixas) encontra-sena tabela 1. O número de espécies encontrado é considerado baixo, e apesar de ser área protegida.dois fatores seguerem ser os responsáveis por esse panorama: a quantidade de ouriços, que compete pelo espaço com as macroalgas e por serem herbívoros e raspadores do substrato.

Para a área de Tamandaré estão sendo citadas 103 espécies, quando reunimos os dados coletados mais as compilações realizadas segundo os trabalhos de Kilpp, 1999; Guimarães et al., 2002; Pereira et al., 2002; Pacheco, 2008; Feitosa et al., 2012 (Tab. 2).

Tabela 1. Relação das macroalgas coletadas em Tamadaré, Pernambuco, em relação ao tipo de substrato (1 –epilítica, 2 – epífita, 3 – episâmica) e como foi encontrada (4 – emersa, 5 – submersa).

TÁXON	1	2	3	4	5
PHYLUM RODOPHYTA					
<i>Acanthophora spicifera</i> (Vahl) Boergesen	x			x	x
<i>Ceramium flaccidum</i> (Kütz.) Ardiss.		x		x	
<i>Champia compressa</i> Harv.			x		x
<i>Corallina officinalis</i> L.	x			x	x
<i>Digenea simplex</i> (Wulfen) C. Agardh	x				x
<i>Gelidiella acerosa</i> (Forssk.) Feldmann & Hamel	x			x	
<i>Gelidium crinale</i> (Turner) Gaillon	x			x	
<i>Gracilaria cervicornis</i> (Turner) J. Agardh	x			x	x
<i>Hidropuntia caudata</i> (J. Agardh) Gurgel & Fredericq	x				x
<i>Hidropuntia cornea</i> (J. Agardh) M.J. Winne	x				x
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen in Jacq.) J. V. Lamour.			x	x	x
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kuetz.	x				x
<i>Jania capillaceae</i> Harv.	x			x	x
<i>Laurencia dendroidea</i> J. Agardh	x			x	
<i>Palisada perforata</i> (Bory de Saint-Vincent) K.W.Nam	x			x	
<i>Tricleocarpa cylindrica</i> (J. Ellis & Sol.) Huisman & Borow.	x				x
PHYLUM CHLOROPHYTA					
<i>Canistrocarpus cervicornis</i> (Kuetz.) De Paula & De Clerck	x		x		x
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Roth) Derbès & Solier	x			x	
<i>Dictyota crenulata</i> J. Agardh	x				x
<i>Dictyota mertensii</i> (Mart.) Kuetz.	x				x
<i>Lobophora variegata</i> (J. V. Lamour.) Womersley ex E. C.	x				x

Oliveira				
<i>Padina antillarum</i> (Kuetz.) Picc.	x			x
<i>Padina gymnospora</i> (Kuetz.) Sond.	x			x
<i>Sargassum polyceratum</i>	x		x	x
PHYLUM CHLOROPHYTA				
<i>Acetabularia crenulata</i> J. V. Lamour.	x			x
<i>Anadyomene stellata</i> (Wulfen in Jacq.) C. Agardh	x			x
<i>Bryopsis plumosa</i> (Huds.) C. Agardh	x	x	x	x
<i>Caulerpa cupressoides</i> (H.West in Vahl) C. Agardh	x	x	x	x
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsk.) J. Agardh	x	x	x	x
<i>Caulerpa sertularioides</i> (S. G. Gmel.) M. Howe	x	x	x	x
<i>Dictyosphaeria versluysii</i> Weber Boss	x		x	x
<i>Ernodesmis verticillata</i> (Kütz.) Borgesen		x	x	
<i>Halimeda incrassata</i> (J. Ellis) J. V. Lamour.			x	x
<i>Halimeda opuntia</i> (L.) J. V. Lamour.	x		x	x
<i>Neomeria annulata</i> Dickie	x		x	
<i>Penicillus capitatus</i> Lam.			x	x

Tabela 2. Táxons identificados (1-Coletas 2009/2010; 2-Kilpp, 1999; 3-Guimarães et al. 2002; 4-Pereira et al., 2002; 5-Pacheco, 2008; 6-Feitosa, 2010)

	Bibliografias					
	1	2	3	4	5	6
Phylum Rodophyta						
Classe Florideophyceae						
Subclasse Corallinophycidae						
ORDEM Corallinales						
Família Corallinaceae						
Subfamília Mastophoroideae						
<i>Pneophyllum</i> sp.			x			
Subfamília Corallinoideae						
<i>Corallina officinalis</i> L.		x				
<i>Corallina</i> sp.			x			
<i>Jania adhaerens</i> J. V. Lamour.						x
<i>Jania capillaceae</i> Harv.		x				x
<i>Jania rubens</i> (L.) J.V.Lamour.			x	x		
<i>Jania</i> sp.						
Subfamília Lithophylloideae						
<i>Amphiroa</i> sp.			x		x	
Calcárias não articuladas		x				
Ordem Nemaliales						
Família Liagoraceae						
<i>Ganonema farinosum</i> (J.V. Lamour.) K.C. Fan & Yung C. Wang				x		
Família Galaxauraceae						
<i>Tricleocarpa cylindrica</i> (J. Ellis & Sol.) Huisman & Borow.		x				
Subclasse Rhodymeniophycidae						
Ordem Ceramiales						
Família Ceramiaceae						
<i>Antithamnion</i> sp.			x			
<i>Ceramium brasiliense</i> A.B. Joly					x	
<i>Ceramium dawsonii</i> A. B. Joly				x		
<i>Ceramium flaccidum</i> (Kütz.)Ardiss.		x		x		
<i>Ceramium tenerrimum</i> (G. Martens) Okamura					x	
FAMÍLIA Dasyaceae						
<i>Dictyurus occidentalis</i> J. Agardh						x
Família Delesseriaceae						
<i>Taenioma nanum</i> (Kütz.) Papenf.					x	
Família Rhodomelaceae						
<i>Acanthophora spicifera</i> (Vahl) Boergesen		x	x		x	x
<i>Acanthophora</i> sp.						x
<i>Bryothamnion seaforthii</i> (Turner) Kütz.						x
<i>Bryothamnion triquetrum</i> (S. G. Gmel.) M. Howe						x
<i>Digenea simplex</i> (Wulfen)C. Agardh		x		x		
<i>Enantiocladia duperreyi</i> (C. Agardh) Falkenb.						x
<i>Herposiphonia</i> sp.					x	
<i>Laurencia dendroidea</i> J. Agardh		x				
<i>Laurencia translucida</i> Fujii & Cord.- Mar.						x
<i>Laurencia</i> sp.			x			x
<i>Osmundaria obtusiloba</i> (C. Agardh) R.E. Norris						x
<i>Palisada perforata</i> (Bory de Saint-Vincent) K.W.Nam		x	x		x	x
<i>Polysiphonia</i> sp.				x		
Família Spyridiaceae						

<i>Spyridia filamentosa</i>	x	x		
(Wulfen) Harv. In Hook				
Família Wrangeliaceae				
<i>Haloplegma duperreyi</i> Mont.		x		
Ordem Gelidiales				
Família Gelidiaceae				
<i>Gelidium crinale</i> (Turner)	x	x		x
Gaillon				
<i>Gelidium coarctatum</i> Kütz.			x	
Família Gelidiellaceae				
<i>Gelidiella acerosa</i> (Forssk.)	x	x		x x
Feldmann & Hamel				
Ordem Gigartinales				
Família Cystocloniaceae				
<i>Hypnea cervicornis</i> J. Agardh	x			
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen	x	x	x	x
in Jacq.) J. V. Lamour.				
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh)	x	x	x	x
Kuetz.				
Ordem Gracilariales				
Família Gracilariaceae				
<i>Gracilaria cervicornis</i>	x		x	
(Turner) J. Agardh				
<i>Gracilaria domingensis</i>		x		
(Kütz.) Sond. ex Dickie				
<i>Gracilaria sp.</i>		x		x
<i>Gracilariopsis lemaneiformis</i>		x		
(Bory) E.Y. Dawson, Acleto				
et Foldvick				
<i>Hidropuntia caudata</i> (J.	x			
Agardh) Gurgel & Fredericq				
<i>Hidropuntia cornea</i> (J.	x	x	x	
Agardh) M.J. Winne				
Ordem Halymeniales				
Família Halymeniaceae				
<i>Cryptonemia crenulata</i> (J.		x		
Agardh) J. Agardh				
Ordem Rhodymeniales				
Família Rhodymeniaceae				
<i>Botryocladia occidentalis</i>		x		
(Boergesen) Kylin				
Família Champiaceae				
<i>Champia compressa</i> Harv.		x		
<i>Champia feldmannii</i> Diaz-Pif.	x			
Família Lomentariaceae				
<i>Ceratodictyon sp.</i>	x	x		
Phyllum Heterokontophyta				
Classe Phaeophyceae				
Ordem Dictyotales				
Família Dictyotaceae				
<i>Canistrocarpus cervicornis</i>	x		x	x x
(Kuetz.) De Paula & De				
Clerck				
<i>Dictyopteris delicatula</i> J. V.	x	x	x	x
Lamour.				
<i>Dictyopteris polypodioides</i>			x	
(DC. In Lam. & DC.) J. V.				
Lamour.				
<i>Dictyota bartayresiana</i> J. V.			x	
Lamour.				
<i>Dictyota crenulata</i> J. Agardh	x			
<i>Dictyota menstrualis</i> (Hoyt)		x	x	
Schmetter. Hoer				
<i>Dictyota mertensii</i> (Mart.)	x	x	x	
Kuetz.				
<i>Dictyota pulchella</i> Hörning &			x	
Schmetter				
<i>Dictyota sp.</i>				x
<i>Lobophora variegata</i> (J. V.	x		x	x
Lamour.) Womersley ex E. C.				
Oliveira				

<i>Padina antillarum</i> (Kuetz.)	x			
Picc.				
<i>Padina gymnospora</i> (Kuetz.)	x	x	x	x
Sond.				
<i>Padina sanctae-crucis</i>		x		
Borgesen				
<i>Padina sp.</i>				x
<i>Spatoglossum schoroederi</i>		x	x	
Kützing				
Ordem Fucales				
Família Sargassaceae				
<i>Sargassum cymosum</i> C.			x	
Agardh				
<i>Sargassum polyceratium</i>	x		x	x
Mont.				
<i>Sargassum vulgare</i>		x		
<i>Sargassum sp.</i>		x	x	x x
Ordem Ectocarpales				
Família Scytosiphonaceae				
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Roth)	x		x	
Derbès & Solier				
Phylum Chlorophyta				
Classe Ulvophyceae				
Ordem Ulvales				
Família Ulvaceae				
<i>Ulva fasciata</i> Delile				x
<i>Ulva lactuca</i> L.			x	x
Classe Siphonocladophyceae				
Ordem Cladophorales				
Família Anadyomenaceae				
<i>Anadyomene stellata</i>	x			
(Wulfen in Jacq.) C. Agardh				
Família Cladophoraceae				
<i>Chaetomorpha aërea</i>			x	
(Dillwyn) Kütz.				
<i>Cladophora coelothrix</i> Kütz.				x
<i>Cladophora dalmatica</i> Kuetz.				x
<i>Cladophora vagabunda</i> (L.)C.				x
Hoek				
<i>Cladophora sp.</i>			x	
<i>Rhizoclonium riparum</i> (roth)				x
Kuetz ex Harv.				
Ordem Siphonocladales				
Família Boodleaceae				
<i>Phyllocladon anastomosans</i>			x	
(Harv.) Kraft & M.J. Wynne				
Família Siphonocladaceae				
<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>			x	
(Forssk.) Boergesen				
<i>Dictyosphaeria versluysii</i>			x	
Weber Boss				
<i>Dictyosphaeria sp.</i>				x
<i>Ernodesmis verticillata</i>			x	
(Kütz.) Borgesen				
Família Valoniaceae				
<i>Valonia aegagropila</i> C.				x
Agardh				
Classe Bryopsidophyceae				
Ordem Bryopsiales				
Família Bryopsidaceae				
<i>Bryopsis pennata</i> J. V.			x	x
Lamour.				
<i>Bryopsis plumosa</i> (Huds.) C.	x	x		x
Agardh				
<i>Bryopsis sp.</i>			x	x
Família Caulerpaceae				
<i>Caulerpa cupressoides</i>	x	x	x	x x
(H. West in Vahl) C. Agardh				
<i>Caulerpa mexicana</i> Sond. ex		x	x	
Kuetz.				
<i>Caulerpa prolifera</i> (Forssk.)				x

J. V. Lamour.				
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsk.) J. Agardh	x	x	x	x
<i>Caulerpa sertularioides</i> (S. G. Gmel.) M. Howe	x	x	x	x
Família Halimedaceae				
<i>Halimeda discoidea</i> Decne.			x	
<i>Halimeda incrassata</i> (J. Ellis) J. V. Lamour.	x		x	x
<i>Halimeda opuntia</i> (L.) J. V. Lamour.	x	x	x	x
<i>Halimeda tuna</i> (J. Ellis & Sol.) J. V. Lamour.		x		x
<i>Halimeda</i> sp.				x
Família Udoteaceae				
<i>Boodleopsis pusila</i> (Collins) W. R. Taylor, A. B. Joly & Bernat		x		
<i>Penicillus capitatus</i> Lam.	x			x
<i>Udotea flabellum</i> (J. Ellis & Sol.) J. V. Lamour.				x
Classe Dasycladophyceae				
Ordem Dasycladales				
Família Polyphysaceae				
<i>Acetabularia calyculus</i> J.V. Lamour. in Quoy & Gaimard			x	
<i>Acetabularia crenulata</i> J. V. Lamour.	x		x	
Família Dasycladaceae				
<i>Neomeria annulata</i> Dickie	x	x		

O filo mais representativo em número de espécies foi Rhodophyta com 49 espécies, distribuídas em oito ordens, 17 famílias e três subfamílias, sendo a família Rhodomelaceae a mais representativa com 17 espécies. Chlorophyta está representada por 34 espécies, cinco ordens e 12 famílias. A família Cladophoraceae foi a mais diversa com seis espécies. O filo Heterokontophyta apresentou o menor número de espécies, 20 no total, sendo distribuídas em três ordens e três famílias. Destas, a família Dictyotaceae foi a mais representativa, com 15 espécies (Fig. 2). Este padrão pode ser observado também em outras regiões tropicais e subtropicais do mundo.

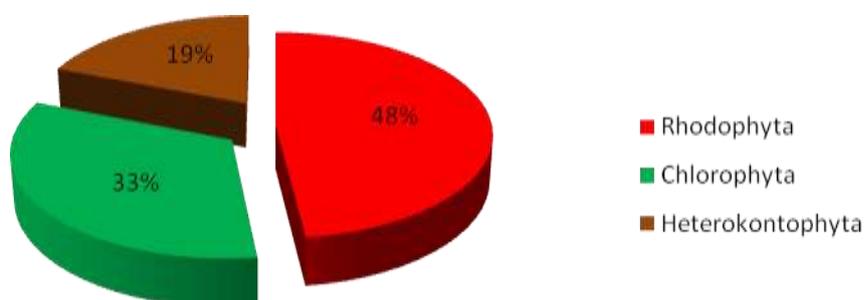


Figura 2: Porcentagem das espécies de macroalgas da região de Tamandaré, Pernambuco, em relação aos filos.

Dos 103 táxons listados no presente estudo, nove espécies são registradas pela primeira vez para a região de Tamandaré: *Anadyomene stellata*, *Dictyosphaeria versluysii*, *Ernodesmis verticillata*, *Dictyota crenulata*, *Padina antillarum*, *Tricleocarpa cylindrica*, *Laurencia dendroidea*, *Hydropuntia caudata* e *Champia feldmannii*.

DISCUSSÃO

A biodiversidade de macroalgas para o estado de Pernambuco esta sendo inventariada de forma abrangente para cobrir todo o litoral. Pereira et al., (2002) realizou levantamento das macroalgas de Pernambuco, citando 105 Chlorophyta, 43 Heterokontophyta e 153 Rhodophyta. Deste total, 54 foram identificadas para a Praia de Tamandaré, sendo 24 Chlorophyta, 13 Heterokontophyta e 17 Rhodophyta. No presente estudo foram registradas 34 Chlorophyta, 20 Heterokontophyta e 49 Rhodophyta. Este padrão da composição florística foi semelhante ao observado por Cutrim (1990), Mansilla; Pereira (2001), Santos et

al., (2006), Pereira et al., (2007; 2008) e Ribeiro et al., (2008), quando estudaram macroalgas de ambientes recifais de Pernambuco, onde as Rhodophyta foram as mais representativas em número de espécies, seguida de Chlorophyta e Heterokontophyta.

Segundo Pereira; Carvalho (2011), o litoral de Pernambuco apresenta a maior diversidade de macroalgas do nordeste brasileiro, com 355 táxons registrados seguida por Ceará com 296 espécies (PEREIRA; CARVALHO, op. cite) e o Rio Grande do Norte com 284 espécies (SILVA, 2010; COCENTINO, 2009), os quais são considerados os Estados com a maior diversidade de espécies de macroalgas da região (REIS, 2012).

Os ouriços (*Echinometra lucunter*) são considerados os principais herbívoros dos recifes de corais, pelo seu hábito de escavar o substrato que está coberto por algas (STENECK, 1983). Quando estão se alimentando das algas calcáreas incrustantes, estes organismos podem também retirar propágulos dos outros grupos de algas, interferindo assim no crescimento, ou a diminuição da diversidade de algas de tamanho maior.

Quando comparamos o total de espécies identificadas para Tamandaré em relação às outras praias do litoral de Pernambuco, observamos que a Praia de Suape é o local que apresenta a maior diversidade de espécies, 136 (REIS, 2012), seguida pela praia de Serrambi com 112 espécies e Tamandaré com 103 espécies. Esse fato pode ser explicado pela grande diversidade de ambientes encontrada em Suape, como por exemplo, recifes de arenito, prados de angiospermas marinhas, costão rochoso, entre outros.

Já em Serrambi, encontramos ambiente muito parecido com o de Tamandaré, o que explica o número semelhante de espécies. Dentre as ordens mais representativas em número de espécies ocorrentes no litoral pernambucano, estão Ceramiales (Rhodophyta), Dictyotales (Heterokontophyta) e Bryopsidales (Chlorophyta), sendo estas ordens consideradas como características de regiões tropicais (PEREIRA et al., 2002). Quanto aos gêneros encontrados para a região de Tamandaré, *Palisada*, *Gelidiella*, *Gracilaria*, *Hypnea* (Rhodophyta), *Dictyopteris*, *Padina* (Phaeophyceae) e *Bryopsis*, *Caulerpa* e *Halimeda* (Chlorophyta) são considerados indicadores do caráter tropical da flora ficológica da região (PEREIRA et al., 2002, VILLAÇA et al., 2006).

No presente estudo, estas ordens também foram as representativas e as famílias Rhodomelaceae, Rhodophyta, (17 spp.) , Dictyotaceae, Heterokontophyta (15 spp.) , Caulerpaceae (5 spp.) e Halimedaceae (5 spp.), Chlorophyta, são as que mais contribuíram com o número de espécies. Esse foi o padrão também observado por Reis (2012), estudando as algas de Suape –PE, e Pereira et al. (2002) quando realizaram levantamentos da biodiversidade de macroalgas de Pernambuco.

Santos et al., (2006); Souza; Cocentino (2004), realizando estudos nos recifes de Boa Viagem e Piedade, no litoral sul de Pernambuco, correlacionam a abundância de algumas espécies como *Ulva fasciata*, *U. lactuca*, *U. flexuosa*, *U. lingulata* com a ocorrência de poluição orgânica nesses ambientes. No presente estudo não foi observado elevado número dessas espécies de Chlorophyta, tendo sido registradas apenas duas espécies de *Ulva*.

Segundo Horta (2000); Pereira (2002), a fixação e o desenvolvimento de espécies de macroalgas podem ser prejudicados pela atividade turística não planejada, a especulação imobiliária desordenada e a pesca predatória, principalmente na região estudada. A maioria dos recifes costeiros vem sendo explorada intensamente pela pesca artesanal e comercial pela crescente demanda desses recursos (FERREIRA; MAIDA, 2006). Esses impactos são observados atualmente nas regiões litorâneas do Brasil, inclusive do estado de Pernambuco, comprometendo a composição e a estrutura florística das comunidades de macroalgas (AZEVEDO et al., 2011) e provocando alterações irreversíveis sem o conhecimento completo da comunidade.

Para o Brasil, o número de táxons infragenéricos de macroalgas marinhas bentônicas é de aproximadamente 774, sendo 482 Rhodophyta, 191 Chlorophyta e 101 Heterokontophyta (Fujii et al., 2008). Em comparação a esses dados, durante o presente estudo foram encontrados aproximadamente 10% das Rhodophyta, 18% das Chlorophyta e 20% das Heterokontophyta. Para Pernambuco foram identificadas no presente estudo, cerca de 32% das Rhodophyta, 33% das Chlorophyta e 46% das Heterokontophyta.

A composição das algas de Tamandaré é semelhante à encontrada em outras áreas do litoral de Pernambuco, bem como para outras regiões tropicais do Brasil e do mundo (PEREIRA et al., 2002; COCENTINO et al., 2004; PEREIRA et al., 2003), como por exemplo, a Bahia com aproximadamente 300 espécies e Ceará com cerca de 180 espécies, onde o maior número é de Rhodophyta, seguido pela Chlorophyta e depois Phaeophyceae. Na região Caraílica (Flórida, Bahamas, Grandes e Pequenas Antilhas, América Central, Colômbia e Venezuela) e o Golfo do México também foi observado esse padrão de distribuição dos filos, aproximadamente 1078 táxons infragenéricos, sendo 644 Rhodophyta, 313 Chlorophyta e 121 Phaeophyceae (FUJII et al., 2008).

As espécies *Anadyomene stellata*, *Dictyosphaeria versluysii*, *Ernodesmis verticillata*, *Dictyota crenulata*, *Padina antillarum*, *Tricleocarpa cylindrica*, *Laurencia dendroidea*, *Hydropuntia caudata* e *Champia feldmannii* são citadas pela primeira vez para a praia de Tamandaré. Apesar de serem novas ocorrências para a região, algumas dessas espécies apresentam ampla distribuição no estado de Pernambuco, o que evidencia a falta de estudos na região, reforçando a importância deste trabalho para propiciar melhor conhecimento da biodiversidade das macroalgas na área de estudo. Este trabalho é primordial para um estudo de diagnóstico ambiental, visando medidas de conservação e manejo do ambiente recifal costeiro de Tamandaré, já que esta área apresenta grande atividade turística e a especulação imobiliária vem crescendo de forma acelerada.

CONCLUSÕES

Apesar de ser uma das áreas mais bem conservadas do litoral pernambucano, os estudos realizados podem ser considerados escassos. A análise qualitativa do macrofitobentos mostrou que a região de Tamandaré pode ser considerada uma das praias com o maior número de espécies do litoral

pernambucano, confirmando a área como de grande importância para a biodiversidade de algas do litoral pernambucano.

Foram registradas pela primeira vez para a praia de Tamandaré, nove espécies, *Anadyomene stellata*, *Dictyosphaeria versluysii*, *Ernodesmis verticillata*, *Dictyota crenulata*, *Padina antillarum*, *Tricleocarpa cylindrica*, *Laurencia dendroidea*, *Hydropuntia caudata* e *Champia feldmannii*. Esse fato demonstra a importância da área, sabendo que este número pode ser ainda muito maior se forem realizados estudos com as macroalgas epífitas.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia (FACEPE), pelo apoio financeiro sob a forma de Bolsa de Doutorado. M.T. Fujii agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa (Proc. 301438/2009-9). Beneficiário de auxílio financeiro da CAPES – Brasil.

REFERÊNCIAS

ALVERSON, D.L.; FREEBERG, M.H.; MURAWSKI, S.A.; POPE, J. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper, v. 339, 233p., 1994.

AZEVEDO, Carolina A. A.; CARNEIRO, Marcella A. A.; OLIVEIRA, Sérgio R.; MARINHO-SORIANO, Eliane. Macroalgae as an indicator of the environmental health of the Pirangi reefs, Rio Grande do Norte, Brazil. Rev. bras. farmacogn. [online]. 2011, vol.21, n.2, pp. 323-328. Epub Apr 22, 2011. ISSN 0102-695X.

CASSANO, V.; DIAZ-LARREA, J. ; A. SENTÍES ; OLIVEIRA, M. C. ; GIL-RODRIGUEZ, M. C. Evidence for the conspecificity of *Palisada papillosa* with *P. perforata* (Cerámiales, Rhodophyta) from the western and eastern Atlantic Ocean on the basis of morphological and molecular analyses. Phycologia, v.48, p.86-100, 2009.

COUTINHO, R.; VILLAÇA, R. C.; MAGALHÃES, C. A.; GUIMARÃES, M. A.; APOLINÁRIO, M.; MURICY, G. Influência antrópica nos ecossistemas coralinos da região de Abrolhos, Bahia, Brasil. Acta Biol. Leopoldensia, 15 (1):133-144, 1993.

COUTO, E. C. G.; SILVEIRA, F. L.; ROCHA, G. R. A. Marine Brazilian Biodiversity: the currents status. Gayana, 67(2):237-340, 2003.

CUTRIM, M. V. J. Distribuição das macroalgas na região entre-marés do recife da praia de Piedade, município Jaboatão dos Guararapes (Pernambuco – Brasil). Recife, 1990. 135f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

FAO. Marine Resources Service, Fishery Resources Division. Review of the state of world fishery resources: marine fisheries. FAO Fisheries Circular. 1997. 920. 173 p.

FEITOSA, J.L.L. Alimentação e Ecomorfologia Trófica de *Stegastes fuscus* e *S. variabilis* Actinopterygii: Pomacentridae) nos Recifes de Tamandaré, Pernambuco. Recife, 2010. 62f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

FEITOSA, J. L.; COCENTINO, A. L. M.; TEIXEIRA, S. F.; FERREIRA, B. P. Food resource use by two territorial damselfish (Pomacentridae: *Stegastes*) on South-Western Atlantic algal-dominated reefs. Journal of Sea Research (Den Burg. Print), v. 70, p. 42-49, 2012.

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

FERREIRA, B. P.; CAVA, F. Ictiofauna Marinha da APA Costa dos Corais: Lista de espécies através de levantamento da pesca e observações subaquáticas. Boletim Técnico Científico do CEPENE, Tamandaré, v. 9 n. 1, p. 167-180. 2001.

FUJII, M. T. ; SENTÍES G., A. Taxonomia do complexo *Laurencia* (Cerámiales, Rhodophyta) do Brasil, com ênfase nas espécies dos estados de São Paulo e do Espírito Santo. In: Abel Senties G. & Kurt Dreckman. (Org.). Monografias Ficológicas. Mexico, Universidad Autonoma Metropolitana, v. 2, p. 69-135. 2005.

GUIMARÃES-BARROS, N.C. Algas Marinhas Bentônicas como Bioindicadoras...

GUIMARÃES, N. C. L. Biodiversidade e Aspectos Ecológicos de Macroalgas Marinhas Epífitas da angiosperma marinha *Halodule wrightii* na Baía de Suape, Pernambuco. Recife, 2008. 103f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia)- Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

HAIMOVICI, M. Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries. *Fisheries Management and Ecology*. v.5: 277-289. 1998.

HORTA, P. A. Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: taxonomia e biogeografia. São Paulo, 2000. 301f. Tese (Doutorado em Ciências)-Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo.

HUBBARD, D. K. Reefs as dynamic systems. In: BIRKELAND, C. Life and death of coral reefs. New York, Chapman & Hall. 43-67p. 1997.

KILPP, A.M. Efeitos da População do Outiço *Echinometra lucunter* Sobre a Comunidade Bentônica em um Recife de Tamandaré – PE. Recife, 1999. 81f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia)- Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

LITTLER, M. M.; LITTLER, D. S. Relationships between macroalgal functional form groups and substrata stability in a subtropical rocky-intertidal system. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, v.74: 13-34. 1984.

MAIDA, M.; FERREIRA, B. P. Os recifes de coral brasileiros. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Orgs.) *Oceanografia: Um Cenário Tropical*. Recife: Bagaço. p.617-640. 2004.

MAGALHÃES, S. E. F.; ARAÚJO, M. C. B. de. Lixo marinho na praia de Tamandaré (PE-Brasil): caracterização, análise das fontes e percepção dos usuários da praia sobre o problema. *Tropical Oceanography*, Recife, v. 40, n. 2, p. 227-242, 2012.

PACHECO, A.C.G. Partilha de Habitat entre Peixes Territorialistas nos Recifes de Tamandaré –PE. Recife, 2008. 74f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia)- Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

PEREIRA, M. B. S.; RIBEIRO, F. A.; BANDEIRA-PEDROSA, M. E. Algas Pluricelulares do Infralitoral da Praia de Gaibú (Pernambuco-Brasil). *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 951-953. 2007.

PEREIRA, S. M. B. Desenvolvimento e situação atual do conhecimento das macroalgas marinhas das regiões nordeste e norte. In: ARAÚJO, E.L.; MOURA, A.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; GESTINARI, L.M.S.; TORRES, J. (Orgs.). *Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil*. 1 ed. Recife: Imprensa Universitária, UFRPE, Brasil. 298p. il., tab. gráf., 2002, v. 1, p. 117-126. 2002.

PEREIRA, S. M. B.; CARVALHO, M. F. O.; ANJEIRAS, J. A. P.; PEDROSA, E. B.; 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: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Ed.). *Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*. Recife: Ed. Massagana, Sectima. p.97 - 124. 2002.

PEREIRA, S.M.B.; OLIVEIRA-CARVALHO, M.F.; BURGOS, D. C.; ARAÚJO, E. L. Caracterização estrutural das macroalgas de ambiente recifal da praia de Enseada

GUIMARÃES-BARROS, N.C. Algas Marinhas Bentônicas como Bioindicadoras...

dos Corais. Anais de trabalho completos do XI Congresso Brasileiro de Ficologia. Rio de Janeiro: Série Livros do Museu Nacional, Rio de Janeiro, p. 231-242. 2008.

PINHEIRO, B. R. Recrutamento de corais no recife da Ilha da Barra-Tamandaré/PE. Recife, 2006.69p. Dissertação (Mestrado em Ocenaografia)- Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco.

RAY, G. C. Diversidade ecológica em zonas costeiras e oceanos. In: WILSON, E. O. & PETER, F. M. Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 46-62. 1997.

RIBEIRO, F. A.; TRAVASSOS-JÚNIOR, A.; GESTINARI, L. M. S.; CARNEIRO, J.; LIMA, K. K. A.; SANTOS, M. D.; LIRA, G. A. S. T.; FONTES, K. A. A.; PEREIRA, S. M. B. & YONESHIGUE-VALENTIN, Y. Análise quali-quantitativa das populações algáceas de um trecho recifal na praia de Boa Viagem. *Oecologia Brasiliensis*, 12: 223-229. 2008.

RUDORFF, F. DE M.; GHERARDI, D. F. M. Coral Reef Detection Using SAR/RADARSAT – 1 IMAGESAT Costa dos Corais, PE/AL, Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 56(2): 85-96. 2008.

SANTOS, A. A.; COCENTINO, A. L. M.; REIS, T. N. V. Macroalgas como indicadores da qualidade ambiental da praia de Boa Viagem Pernambuco, Brasil. *Boletim Técnico Científico do CEPENE, Tamandaré*, 14 (2): 25-33. 2006.

SANTOS, M. C. F. Diversidade Ecológica da Ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco-Brasil). *Bol. Téc. Cient. CEPENE* 8(1): 165-183. 2000.

SOUZA, G. S.; COCENTINO, A. L. M. Macroalgas como Indicadoras da Qualidade Ambiental da Praia de Piedade-PE. *Tropical Oceanography*, 32 (1): 1-22. 2004.

VILLAÇA, R; PEDRINI, A.G.; PEREIRA, S.M.B.; FIGUEIREDO, M.A.O. Flora marinha bentônica das ilhas oceânicas brasileiras. In: ALVES, R.J.V. & CASTRO, J.W.A. (Orgs.) *Ilhas Oceanicas Brasileiras: da pesquisa ao manejo*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 298p. 2006.

WYNNE, M. J. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: third revision. *Nova Hedwigia, Beiheft* 129: 1-153. 2011.

AS MACROALGAS DOS RECIFES COSTEIROS DE TAMANDARÉ – PE (APA COSTA DOS CORAIS)



Vamos conhecer sem destruir nosso
ambiente marinho!

Macroalgas dos recifes de Tamandaré-PE
(APA – Costa dos Corais)

As macroalgas são organismos fotossintetizantes que fazem parte do bentos, ou seja, organismos que estão no substrato fixos ou livres. Nos recifes de corais também podemos encontrar tanto macroalgas como microalgas, estas últimas se incorporam nos corais em uma relação de simbiose chamada de zooxantelas.

A Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais, esta localizada no litoral sul de Pernambuco e norte de Alagoas, desde Tamandaré (Pernambuco) até Paripueira (Alagoas). Como foi observado que havia pesca intensa no local, foi criada em 1997, a APA tem a finalidade de proteger a área marinha onde estão os recifes costeiros e fornecer a base científica e assistência técnica para que planos de manejo sejam criados promovendo a conservação da biodiversidade.

Nos recifes costeiros de Tamandaré podemos encontrar diversos organismos como *Echinometra lucunter* (ouriço-preto), diversas espécies de peixes, corais, hidrozoários,

moluscos, *Trichechus manatus*) peixe-boi marinho e macroalgas. Cada um destes organismos tem sua devida importância no ambiente recifal, por exemplo, os ouriços, embora as pessoas não gostem muito deles devido aos espinhos, devemos saber que eles são organismos que escavam o ambiente para se alimentar das macroalgas que são por sua vez, produtoras primárias, e fonte de alimentos tanto para o homem direta ou indiretamente, como para os peixes. Estes por sua vez podem ser consumidos na alimentação, auxiliando na economia da comunidade de pescadores que tem ai, sua fonte de renda. Também pode ser fonte de renda, alguns moluscos ou até mesmo suas conchas vazias, para serem usadas de forma artesanal.

Nos recifes da APA Costa dos Corais, em Tamandaré, especificamente, encontramos representantes dos três filos das macroalgas: Chlorophyta (algas verdes), Rhodophyta (algas vermelhas) e Ochrophyta (algas marrons). Entre as espécies mais comuns estão *Dictyosphaeria* sp, *Palisada perforata* e *Dictyopteris delicatula*.

GUIMARÃES-BARROS, N.C. Algas Marinhas Bentônicas como Bioindicadoras...

Quando não sabemos a biodiversidade de um local, fica difícil a elaboração de planos de manejo e conservação, por isso a importância de se conhecer bem, quais espécies vivem neste ambiente.

Nos recifes costeiros de Tamandaré, foi identificado um total de 103 espécies de macroalgas, onde 49 pertencem ao filo Rhodophyta, 34 do filo Chlorophyta e 20 do filo Heterokontophyta.

Sabendo da importância de cada um dos organismos que acabamos citar, devemos entender que cada um deve ser preservado para que, o ambiente recifal da APA Costa dos Corais, seja entregue as gerações futuras em equilíbrio e harmonia.



Dictyosphaeria sp.



Dictyopteris sp.



Palisada perforata



Mestre Nathalia Cristina Guimarães Barros

Aluna do PPGO –UFPE

Museu de Oceanografia.

Mestre Edson R.T.P. de Vasconcelos

Aluno do PPGO –UFPE

Museu de Oceanografia.

Dr. Thiago N.V. Reis

Museu de Oceanografia.

Dra. Adilma de L. Montenegro Cocentino

Bióloga Museu de Oceanografia- UFPE.

Prof. Dr. A.J. Areces Mallea

Museu de Oceanografia

Prof. Dra. Mutue Toyota Fujii

Pesquisadora Científica do Instituto de Botânica –SP.