

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

LUANDA PEREIRA SOARES

**MACROALGAS EPÍFITAS NOS RECIFES DA PRAIA DE BOA VIAGEM,
MUNICÍPIO DE RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL**

RECIFE

2011

LUANDA PEREIRA SOARES

**MACROALGAS EPÍFITAS NOS RECIFES DA PRAIA DE BOA VIAGEM,
MUNICÍPIO DE RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia (PPGO), da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Oceanografia na Área de Oceanografia Biológica.

Orientadora: Prof.^a Dra. Mutue Toyota Fujii

RECIFE

2011

Catálogo na fonte
Bibliotecária Rosineide Mesquita Gonçalves Luz / CRB4-1361 (BCTG)

S677m Soares, Luanda Pereira.

Macroalgas epífitas nos recifes da praia de Boa Viagem,
Município de Recife, Pernambuco, Brasil / Luanda Pereira Soares.-
Recife: O Autor, 2011.
xv, 173f., il., figs., tabs., grafs.

Orientadora: Profª Drª Mutue Toyota Fujii

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de
Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Oceanografia,
2011.

Inclui Referências Bibliográficas e Apêndice.

**1.Oceanografia. 2.Macroalgas. 3.Bioindicadores
4. Epifitismo. 5. Diversidade 6. Boa Viagem – Pernambuco. I.
Fujii, Mutue Toyota. II.Título.**

551.4 CDD (22.ed)

UFPE/BCTG-034/2011

LUANDA PEREIRA SOARES

**MACROALGAS EPÍFITAS NOS RECIFES DA PRAIA DE BOA VIAGEM,
MUNICÍPIO DE RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia (PPGO), da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Oceanografia na Área de Oceanografia Biológica.

Aprovada em ____/____/____

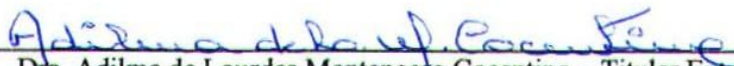
BANCA EXAMINADORA



Dra. Mutue Toyota Fujii – Presidente
(Instituto de Botânica – IBt)



Dra. Sigrid Neumann-Leitão – Titular Interno
(Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)



Dra. Adilma de Lourdes Montenegro Cocentino – Titular Externo
(Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)

RECIFE

2011

Aos meus pais, Lúcia e Claudio.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da UFPE na pessoa do coordenador Prof. Dr. Manuel de Jesus Flores Montes, pela oportunidade de realização do mestrado.

À FACEPE, pela concessão da bolsa de mestrado durante todo o período do trabalho, sob o processo IBPG 1418 - 1.08/08.

À Capes e ao Programa Nacional de Apoio e Desenvolvimento da Botânica (PNADB), pelo auxílio-moradia concedido durante permanência no Instituto de Botânica em São Paulo e pela concessão das passagens aéreas, sob o processo nº 23038.000077/2010.

À Profa. Dra. Mutue Toyota Fujii, pela grande e valiosa orientação, amizade, confiança e compreensão. Pelo constante apoio e atenção durante minha estadia em São Paulo. Pela grande contribuição na minha formação acadêmica, por ter proporcionado tanto conhecimento e por todos os momentos de alegria e descontração dentro e fora do Instituto. Imenso obrigada por tudo.

À Dra. Ana Cecília Menezes Fortes por ter me apresentado ao fascinante mundo das algas, em 2006.

À Dra. Silvia M. Pita de B. Guimarães pelo apoio, ajuda e carinho durante a realização da fase final deste trabalho.

À Dra. Luciana Retz de Carvalho pela disponibilidade do espaço e equipamentos utilizados para secagem e obtenção do peso seco das macroalgas. À Dra. Maria Tereza Menezes de Széchy pelas sugestões e apoio na fase final deste trabalho. À Dra. Mônica Costa pelo envio de suas bibliografias. À Dra. Maria Beatriz Barros-Barreto pela confirmação de algumas espécies do gênero *Ceramium*. À Dra. Diclá Pupo pelas dicas e ajuda na fase de conclusão deste trabalho. Ao Dr. George Miranda pelas sugestões, apoio e amizade. Ao Dr. Arsenio Areces pelas sugestões e discussões valiosas. Ao Dr. Décio Semensatto Jr. pelas dicas e dúvidas solucionadas durante disciplina ministrada no Instituto de Botânica. À Dra. Sigrid Neumann-Leitão pelas dicas e sugestões.

Aos integrantes do Laboratório de Bentos do Departamento de Oceanografia da UFPE, Dra. Adilma Cocentino pelo carinho, apoio, amizade e espaço cedido para realização de parte deste trabalho, aos MSc. Thiago Reis e MSc. Nathalia Guimarães pela amizade e ajuda nas coletas. Ao biólogo e mestrando Edson Pinho, pela amizade, apoio, incentivo e por estar sempre disposto a ajudar durante a realização das coletas.

Ao Laboratório de Oceanografia Química (LABOQUIM) da UFPE pela análise das amostras hidrológicas, nas pessoas do Dr. Manuel Flores e das mestrandas e colegas de turma Elisa Pitanga e Keyla Travassos.

À secretária da Pós-Graduação, Myrna Lins, pela disposição e boa vontade em ajudar sempre que necessário.

Às amigas de Recife: Wyslaine, Ana, Carol, Magda, Carlinha e Aline, por terem tornado meus dias em Recife mais alegres.

Aos amigos de Fortaleza: Adriana Sampaio, Tom Filho e Ivan Jefferson pela amizade e companheirismo desde a graduação e por proporcionarem alegria e diversão nas minhas curtas férias em casa.

Aos amigos do alojamento do Instituto de Botânica por proporcionarem dias maravilhosos em São Paulo: Jadson Oliveira, Pryscilla Denise, Gisele Marquardt, Majoi Nascimento, Daiane Teixeira, Talita Amador e Guilherme Scotta. Aos colegas e funcionários do Núcleo de Pesquisa em Ficologia do Instituto de Botânica Ana Lívia, Watson Arantes, Cecília Hissami, Cecília Mayumi, Sandra Chiracava, Rodrigo Pegorin, Neide, Neuzete e Elizete.

À Simone Wengrat pela grande ajuda, amizade e companheirismo na reta final. À Ingrid Balesteros pela amizade e apoio nos últimos meses, pela companhia e força nas árduas madrugadas no laboratório e também pelos lanches preparados!

Aos funcionários do DOCEAN, Edileuza, Mano, Adailton, Beto, pela simpatia e acolhida.

Aos meus pais, Lúcia e Claudio, por todo o amor, carinho e confiança em todos os meus sonhos e decisões e por terem me ajudado de todas as formas possíveis longe de casa.

RESUMO

As comunidades de algas marinhas são consideradas excelentes descritores dos ecossistemas, sendo amplamente utilizadas para caracterizar e monitorar os ecossistemas marinhos. Apesar da diversidade ficológica em Pernambuco e dos extensos estudos realizados na região, ainda são poucos os trabalhos dedicados exclusivamente às macroalgas epífitas, com pouco conhecimento sobre a estrutura destas populações. Este trabalho tem como objetivo geral caracterizar a comunidade de macroalgas epífitas da Praia de Boa Viagem, em Recife - PE, utilizando-as como indicadoras da qualidade ambiental. A Praia de Boa Viagem localiza-se no município de Recife (08°05'26" - 08°08'52"S e 34°52'55" - 34°54'23"W) e apresenta cerca de 6 km de extensão. Amostragens do tipo aleatória estratificada foram realizadas no período seco (dezembro/2009) e no período chuvoso (abril/2010) em duas estações de coleta: Estação A, ao norte, (08°07'15,83"S - 34°53'39,57"W) e Estação B, ao sul, (08°07'57,79"S - 34°53'57,88"W). Em cada estação, foram delimitados dois estratos baseados no grau de exposição às ondas, representatividade algal e homogeneidade do substrato: estrato 1 (protegido) e estrato 2 (exposto). Em cada estrato utilizou-se como unidade amostral um quadrado de 625 cm², o qual era lançado aleatoriamente cinco vezes totalizando 20 amostras por coleta. Foram identificados 49 táxons de macroalgas epífitas, sendo 20 Chlorophyta, uma Heterokontophyta e 28 Rhodophyta. As ordens mais representativas foram Ceramiales e Cladophorales, com 18 e 10 táxons respectivamente. Dos 49 táxons encontrados, 35 pertencem ao tipo morfofuncional filamentoso (72%) e sete ao tipo morfofuncional foliáceo (14%). Os tipos morfofuncionais menos representativos foram as macrófitas corticadas e as calcárias articuladas com cinco e duas espécies, respectivamente. Dez espécies são referidas, descritas e ilustradas pela primeira vez para o Estado de Pernambuco: *Boodlea composita* (Harvey) F. Brand, *Ceramium corniculatum* Mont., *Chaetomorpha clavata* Kütz., *C. nodosa* Kütz., *Chondracanthus saundersii* C. W. Schneid. & C. E. Lane, *Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kütz., *Ulva linza* L., *U. paradoxa* C. Agardh, *U. prolifera* O. F. Müll. e *Neosiphonia sphaerocarpa* (Borgesen) M. -S. Kim & I. K. Lee. As macroalgas que abrigaram um maior número de epífitas foram *Gelidium pusillum*, *C. saundersii* e *Palisada perforata*. As epífitas mais freqüentes e abundantes foram *Ulva rigida*, *Hypnea musciformis* e *Centroceras* sp. No período chuvoso *H. musciformis* foi a mais freqüente enquanto *U. rigida* e *Centroceras* sp. foram as mais freqüentes no período seco. Os maiores valores de biomassa média ocorreram na estação B (ao sul) e no estrato 1 (protegido). Em relação à abundância, 70% dos táxons são considerados raros e muito raros. As macrófitas corticadas e calcárias articuladas foram mais abundantes na estação B (ao sul) e no estrato 2 (exposto). A distribuição das macroalgas epífitas está principalmente relacionada aos distúrbios causados pela sedimentação intensa (consequência dos problemas de erosão costeira) e pelas atividades turísticas freqüentes na região. A presença de gêneros (*Ulva*, *Hypnea*, *Centroceras*, *Bryopsis*, *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Ceramium*) e espécies bioindicadoras, além dos valores dos índices de diversidade de Shannon e Simpson, nos permite concluir que apesar da Praia de Boa Viagem está sendo submetida a distúrbios, a diversidade ainda é alta corroborando com o que diz a Hipótese dos Distúrbios Intermediários, na qual os distúrbios parecem ser uma fonte importante de heterogeneidade para a estrutura e dinâmica das comunidades naturais.

Palavras-chave: bioindicadores, diversidade, epifitismo, Pernambuco.

ABSTRACT

The marine algae communities are considered excellent descriptors of ecosystems and are widely used to characterize and monitor marine ecosystems. Despite the phycological diversity in Pernambuco and the extensive studies performed in the region, there are few studies devoted exclusively to epiphytic macroalgae, with little knowledge about the structure of such populations. This paper aims to characterize the epiphytic macroalgae community of Boa Viagem Beach, Recife – PE, using them as indicators of environmental quality. Boa Viagem Beach is located in the city of Recife (08 ° 05'26 " - 08 ° 08'52" S and 34 ° 52'55 " - 34 ° 54'23" W) and has about 6 km long. Stratified random sampling were performed in the dry season (December/2009) and the rainy season (April/2010) at two stations: Station A, north, (08 ° 07'15, 83 "S - 34 ° 53'39, 57" W) and Station B, south, (08 ° 07'57, 79 "S - 34 ° 53'57, 88" W). At each station, two strata were defined based on the degree of wave exposure, algal representativity and homogeneity of the substrate: stratum 1 (sheltered) and stratum 2 (exposed). In each stratum was used as sampling unit a square of 625 cm², which was released at random five times totaling 20 samples per collection. Were identified 49 taxons of epiphytic macroalgae, being 20 Chlorophyta, one Heterokontophyta and 28 Rhodophyta. The orders most representative were Ceramiales and Cladophorales, with 18 and 10 taxons respectively. Of the 49 taxons, 35 belong to the filamentous morphofunctional type (72%) and seven belong to the type morphofunctional foliaceous (14%). Morphofunctional types less representative were corticated macrophytes and articulated calcareous with five and two species, respectively. Ten species are listed, described and illustrated for the first time for the State of Pernambuco: *Boodlea composita* (Harvey) F. Brand, *Ceramium corniculatum* Mont., *Chaetomorpha clavata* Kütz., *C. nodosa* Kütz., *Chondracanthus saundersii* C. W. Schneid. & C. E. Lane, *Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kütz., *Ulva linza* L., *U. paradoxa* C. Agardh, *U. prolifera* O. F. Müll. and *Neosiphonia sphaerocarpa* (Borgesen) M. -S. Kim & I. K. Lee. The macroalgae that sheltered a higher number of epiphytes were *Gelidium pusillum*, *C. saundersii* and *Palisada perforata*. The most frequent and abundant epiphytes were *Ulva rigida*, *Hypnea musciformis* and *Centroceras* sp. During the rainy season *H. musciformis* were the most frequent while *U. rigida* and *Centroceras* sp. were the most frequent during the dry season. The highest values of average biomass occurred at station B (south) and stratum 1 (sheltered). In relation to abundance, 70% of taxa are considered rare and very rare. The corticated macrophytes and articulated calcareous were more abundant at station B (south) and stratum 2 (exposed). The distribution of epiphytes macroalgae is mainly related to disturbances caused by intense sedimentation (consequence of coastal erosion problems) and the frequent tourist activities in the region. The presence of genera (*Ulva*, *Hypnea*, *Centroceras*, *Bryopsis*, *Chaetomorpha*, *Cladophora*, *Ceramium*) and bioindicators species, in addition to the values of the Shannon and Simpson's diversity indices, allow us to conclude that despite the Boa Viagem Beach is undergoing disturbances, diversity is still high in agreement with the Intermediate Disturbance Hypothesis, where the disturbances appear to be an important source of heterogeneity of the structure and dynamics of natural communities.

Keywords: bioindicators, diversity, epiphytism, Pernambuco.

LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURA 1. Localização do município de Recife e vista aérea da Praia de Boa Viagem, note a disposição dos <i>beachrocks</i> paralelos a linha de costa	28
FIGURAS 2 - 7. Utilização da praia e dos <i>beachrocks</i> pelos banhistas, para diversos fins recreativos.....	31
FIGURA 8. Localização das estações de coleta.....	32
FIGURA 9. Estação de coleta A, note a divisão dos estratos.....	34
FIGURA 10. Estação de coleta B, note a divisão dos estratos.....	34
FIGURA 11. Hidrodinamismo intenso no estrato 2.....	34
FIGURA 12. Aspecto geral do estrato 1, note a presença de algas filamentosas e a cobertura de sedimento sobre as mesmas	34
FIGURA 13. Percentual de distribuição por filo das macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010	42
FIGURA 14. Distribuição do número de táxons de macroalgas epífitas por filo encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010	42
FIGURA 15. Distribuição do número de táxons de macroalgas epífitas por ordem encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010	43
FIGURA 16. Distribuição do número de táxons de macroalgas epífitas por família encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010	44
FIGURA 17. Número total de táxons de macroalgas epífitas encontrados na Praia de Boa Viagem em cada local de amostragem no período seco (dezembro/2009) e chuvoso (abril/2010).....	47
FIGURAS 18 - 19. <i>Bryopsis pennata</i>	52
FIGURA 20. <i>Bryopsis plumosa</i>	52
FIGURAS 21 - 24. <i>Chaetomorpha aerea</i>	52
FIGURAS 25 - 29. <i>Chaetomorpha brachygona</i>	52
FIGURAS 30 - 33. <i>Chaetomorpha clavata</i>	56
FIGURAS 34 - 37. <i>Chaetomorpha nodosa</i>	56
FIGURAS 38 - 43. <i>Cladophora coelothrix</i>	56
FIGURAS 44 - 49. <i>Cladophora dalmatica</i>	59
FIGURAS 50 - 56. <i>Cladophora laetevirens</i>	59

FIGURAS 57 - 62. <i>Cladophora montagneana</i>	62
FIGURAS 63 - 67. <i>Cladophora prolifera</i>	62
FIGURAS 68 - 73. <i>Cladophora vagabunda</i>	67
FIGURAS 74 - 84. <i>Boodlea composita</i>	67
FIGURAS 85 - 89. <i>Phyllodictyon anastomosans</i>	71
FIGURAS 90 - 92. <i>Ulva compressa</i>	71
FIGURAS 93 - 95. <i>Ulva flexuosa</i>	71
FIGURAS 96 - 99. <i>Ulva linza</i>	71
FIGURAS 100 - 104. <i>Ulva paradoxa</i>	74
FIGURAS 105 - 109. <i>Ulva prolifera</i>	74
FIGURAS 110 - 116. <i>Ulva rigida</i>	74
FIGURAS 117 - 124. <i>Dictyopteris delicatula</i>	80
FIGURAS 125 - 127. <i>Erythrotrichia carnea</i>	80
FIGURA 128. <i>Sahlingia subintegra</i>	80
FIGURAS 129 - 133. <i>Acrochaetium</i> sp.	80
FIGURA 134. <i>Corallina officinalis</i>	86
FIGURA 135. <i>Jania adhaerens</i>	86
FIGURAS 136 - 139. <i>Hypnea musciformis</i>	86
FIGURA 140. <i>Hypnea spinella</i>	86
FIGURAS 141 - 149. <i>Chondracanthus saundersii</i>	86
FIGURAS 150 - 154. <i>Gelidium pusillum</i>	90
FIGURAS 155 - 159. <i>Gelidiella acerosa</i>	90
FIGURAS 160 - 162. <i>Aglaothamnion</i> sp.	90
FIGURAS 163 - 166. <i>Crouania attenuata</i>	90
FIGURAS 167 - 171. <i>Acrothamnion butleriae</i>	95
FIGURAS 172 - 180. <i>Centroceras</i> sp.	95
FIGURAS 181 - 182. <i>Ceramium brasiliense</i>	95
FIGURAS 183 - 188. <i>Ceramium brevizonatum</i> var. <i>caraibicum</i>	95
FIGURA 189 - 192. <i>Ceramium codii</i>	99
FIGURA 193 - 197. <i>Ceramium corniculatum</i>	99
FIGURA 198 - 207. <i>Ceramium dawsonii</i>	99
FIGURA 208 - 215. <i>Ceramium flaccidum</i>	103
FIGURA 216 - 218. <i>Ceramium tenerrimum</i>	103
FIGURA 219 - 222. <i>Gymnothamnion elegans</i>	103

FIGURA 223 - 232. <i>Ptilothamnion speluncarum</i>	108
FIGURA 233 - 237. <i>Bryocladia cuspidata</i>	108
FIGURA 238 - 240. <i>Herposiphonia secunda</i>	109
FIGURA 241 - 252. <i>Herposiphonia tenella</i>	109
FIGURA 253 - 260. <i>Neosiphonia ferulacea</i>	113
FIGURA 261 - 269. <i>Neosiphonia sphaerocarpa</i>	113
FIGURA 270. Valores de precipitação mensais e número de dias com chuva durante o ano de 2009, a seta indica o mês de amostragem.....	115
FIGURA 271. Valores de precipitação mensais e número de dias com chuva durante o ano de 2010, a seta indica o mês de amostragem.....	115
FIGURA 272. Percentual de distribuição dos táxons de macroalgas epífitas por tipo morfofuncional encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010	116
FIGURA 273. Distribuição do número de táxons de cada filo de macroalgas epífitas por tipo morfofuncional encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010	116
FIGURA 274. Percentual de distribuição dos tipos morfofuncionais de macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem no período seco (a) e no período chuvoso (b)	117
FIGURA 275. Percentual de distribuição dos tipos morfofuncionais de macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem no estrato 1 (a) e no estrato 2 (b)	117
FIGURA 276. Percentual de distribuição dos tipos morfofuncionais de macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem na estação A (a) e na estação B (b).....	118
FIGURA 277. Frequência Relativa de Ocorrência total dos táxons de macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010	120
FIGURA 278. Variação dos valores médios (e desvio padrão) de biomassa total (g.m^{-2}) das macroalgas epífitas encontradas em Boa Viagem em cada local de amostragem durante o período seco (dezembro/2009) e chuvoso (abril/2010)	121
FIGURA 279. Biomassa média (e desvio padrão) dos dez táxons de macroalgas epífitas mais abundantes encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010	123
FIGURA 280. Biomassa total média (e desvio padrão) das macroalgas epífitas por tipo morfofuncional encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010	123
FIGURA 281. Percentual de contribuição de biomassa média (abundância relativa) dos táxons por tipo morfofuncional com contribuição maior que 90%, exceto no tipo morfofuncional filamentoso no qual a contribuição foi de 67%	124
FIGURA 282. Variação da biomassa total média (e desvio padrão) das macroalgas epífitas por tipo morfofuncional nos períodos do ano (a), estações de coleta (b) e estratos (c)	125

FIGURA 283. Curvas de Abundância para a estação A (a) e estação B (b) durante os períodos de dezembro/2009 e abril/2010.....	126
FIGURA 284. Curvas de Abundância para o período seco (a) e período chuvoso (b) em todos os locais de amostragem da Praia de Boa Viagem	127
FIGURA 285. Valores do Índice de Diversidade de Shannon (a) e Equitatividade de Pielou (b) em cada local de amostragem durante o período seco (dezembro/2009) e chuvoso (abril/2010)	128
FIGURA 286. Valores do Índice de Diversidade de Simpson (a) e Equitatividade de Simpson (b) em cada local de amostragem durante o período seco (dezembro/2009) e chuvoso (abril/2010)	129
FIGURA 287. Análise de Agrupamento em modo Q gerada a partir da distância de Bray-Curtis para cada local de amostragem. A linha horizontal pontilhada indica o nível de corte.....	130
FIGURA 288. Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS) baseado na distância de Bray-Curtis das duas estações de coleta (A e B) e dos dois estratos (1 e 2) nos meses de amostragem (Dezembro e Abril). Stress = 0,06	131
FIGURA 289. Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS) baseado na distância de Bray-Curtis. As bolhas azuis indicam a contribuição em biomassa absoluta (g.m^{-2}) dos táxons mais representativos. (a) <i>Ulva rigida</i> , (b) <i>Centroceras</i> sp., (c) <i>Hypnea musciformis</i> , (d) <i>Bryopsis pennata</i> , (e) <i>Gelidium pusillum</i> , (f) <i>Dictyopteris delicatula</i> , (g) <i>Bryopsis plumosa</i> , (h) <i>Phyllocladon anastomosans</i> . Stress = 0,06.....	132
FIGURA 290. Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS) baseado na distância de Bray-Curtis das 40 amostras de Boa Viagem analisadas (a – c) e dos 49 táxons de macroalgas epífitas encontrados (d), evidenciando os períodos do ano (a), as estações de coleta (b), os estratos onde foram realizadas as amostragens (c) e os tipos morfofuncionais (d). Stress (a – c) = 0,23. Stress (d) = 0,3	133

LISTA DE TABELAS

Página

TABELA 1. Cronograma de coletas.....	33
TABELA 2. Sinopse taxonômica das macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem (PE).....	44
TABELA 3. Parâmetros abióticos obtidos na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.....	114
TABELA 4. Distribuição do número de táxons de macroalgas epífitas por macroalga-substrato.....	118
TABELA 5. Classificação dos táxons de macroalgas epífitas quanto à abundância relativa durante o período estudado.....	122
TABELA 6. Somatório dos valores de biomassa absoluta (g.m^{-2}) das macroalgas epífitas por tipo morfofuncional durante o período estudado.....	123
TABELA 7. Valores de Diversidade de Simpson nas formas original, complementar e recíproca	129
TABELA 8. Principais macroalgas epífitas utilizadas como bioindicadoras	134

LISTA DE ABREVIATURAS

a: célula acrópeta

ap: célula apical

as: célula subapical

au: célula auxiliar

b: célula basípeta

c: carpogônio

g: grama

h: célula hipógina

p: célula periaxial

pd: célula pseudoperiaxial

pe: célula pericentral estéril

pf: célula pericentral fértil

rbcL: gene que codifica a subunidade grande da Rubisco

rc: ramo carpogonial

sa: célula subapical

SUMÁRIO

Página

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	22
3. OBJETIVOS	26
3.1. Objetivo Geral	26
3.2. Objetivos Específicos	26
4. MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1. Área de Estudo	27
4.2. Etapa de Campo	30
4.3. Etapa de Laboratório	34
4.4. Análise dos dados	36
4.4.1. Tipos morfofuncionais	36
4.4.2. Frequência Relativa de Ocorrência (F)	36
4.4.3. Biomassa	36
4.4.4. Curvas de Abundância	37
4.4.5. Índice de diversidade de Shannon (H')	38
4.4.6. Equitatividade de Pielou (J')	39
4.4.7. Índice de diversidade de Simpson (D)	39
4.4.8. Equitatividade de Simpson (E _{1/D})	40
4.4.9. Análises Multivariadas	40
4.4.9.1. Análise de Agrupamento (<i>Cluster Analysis</i>)	41
4.4.9.2. Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS)	41
5. RESULTADOS	42
5.1. Composição florística	42
5.2. Descrições dos táxons encontrados	47

5.3. Parâmetros abióticos	114
5.4. Tipos morfofuncionais	116
5.5. Macroalgas-substrato	118
5.6. Frequência Relativa de Ocorrência (F)	119
5.7. Biomassa	121
5.8. Curvas de Abundância	126
5.9. Índice de Diversidade de Shannon (H')	128
5.10. Índice de Diversidade de Simpson (D)	129
5.11. Análise de Agrupamento (<i>Cluster Analysis</i>).....	130
5.12. Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS)	131
5.13. Macroalgas epífitas como bioindicadoras da qualidade ambiental	134
6. DISCUSSÃO	135
7. CONCLUSÕES	144
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145
9. APÊNDICES	165
10. ÍNDICE DOS TÁXONS.....	172

1. INTRODUÇÃO

As macroalgas são organismos altamente importantes como produtores primários de matéria orgânica na cadeia alimentar marinha devido à sua atividade fotossintetizante. São responsáveis por grande parte do oxigênio que está dissolvido na água e pela ciclagem dos nutrientes; além disso, abrigam grande diversidade de populações de epibiontes e funcionam como abrigo, alimento e local de desova para muitos animais marinhos (ROUND, 1983; DAWES, 1998; PEREIRA *et al.*, 2002).

Devido ao fato das comunidades de macroalgas marinhas serem constituídas por organismos sésseis, sofrem efeitos dos elementos do meio circundante, fato que as tornam sensores biológicos das condições ambientais de seus ecossistemas (DÍEZ *et al.*, 1999; TAOUIL & YONESHIGUE-VALENTIN, 2002). Segundo Brito *et al.* (2002) determinadas espécies de macroalgas têm sido empregadas como indicadores biológicos de poluição, tanto por sua tolerância quanto por sua sensibilidade aos poluentes. As algas podem ser usadas para indicar distúrbios biológicos e físicos dos ambientes e utilizando parâmetros referentes às análises quantitativas das macroalgas bentônicas, diferentes graus de distúrbios podem ser caracterizados (FIGUEIREDO *et al.*, 2004). Segundo Dayton (1975) e Menge & Sutherland (1976) distúrbios são caracterizados por qualquer mecanismo que causa danos a biomassa das algas, sendo importantes tanto pelo efeito imediato sobre a alga quanto por fornecer espaços disponíveis para o estabelecimento de novos indivíduos. Díaz (2007) comenta que as macroalgas são um dos indicadores mais importantes para diagnosticar as condições ambientais dos ecossistemas recifais. As comunidades algais são consideradas excelentes descritores dos ecossistemas, sendo amplamente utilizadas para caracterizar e monitorar os ecossistemas aquáticos, através de dados de composição de espécies e abundância, que são descritores mais sensíveis na detecção de mudanças nas comunidades (MANNINO, 2010). Wells *et al.* (2007) comentam que as comunidades de macroalgas respondem a alterações nos teores de nutrientes, modificações de habitat e a qualquer forma de estresse como um todo.

Segundo Patil & Taillie (1976) mudanças estruturais e funcionais em comunidades aquáticas tem sido usadas para avaliar os efeitos dos poluentes sobre tais comunidades. Muitas formas de estresse ambiental causam uma redução na complexidade do sistema, levando a uma simplificação e uma marcada redução na diversidade de espécies.

Vidotti & Rollemberg (2004) comentam que as funções desempenhadas pelas algas nos ecossistemas marinhos estão relacionadas a fatores bióticos e abióticos tais como temperatura, insolação, teor de nutrientes na água e herbivoria. O balanço entre estes fatores

pode ser modificado por causas naturais ou antrópicas, o que ocasionará alterações na composição da comunidade algácea e em sua biomassa.

Várias espécies de algas são úteis na avaliação da qualidade dos ecossistemas aquáticos, sendo que quanto menos diversificada a população maior a poluição do sistema (VIDOTTI & ROLLEMBERG, 2004). Segundo Warwick (1988) as espécies exibem variações no grau de tolerância à poluição de modo que algumas diminuirão sua abundância, outras não serão afetadas e outras ainda se beneficiarão com as condições e irão se proliferar, sendo estas as espécies indicadoras de poluição.

Segundo Areces (2001) os distúrbios, naturais ou antrópicos, se manifestam sobre a ficoflora, em nível de comunidade, na forma de mudanças nas relações de dominância e de composição específica. Sob condições de distúrbios extremos, as comunidades de organismos mostram uma menor diversidade de espécies, um aumento permanente no número de espécies oportunistas e uma mudança para uma flora composta por tufos e espécies crostosas (SEAPY & LITTLER, 1982; MURRAY & LITTLER, 1984).

A eutrofização causa distúrbios que afetam a diversidade e distribuição das comunidades, ocasionando freqüentemente uma simplificação na sua estrutura (GOROSTIAGA & DÍEZ, 1996; TAOUIL & YONESHIGUE-VALENTIN, 2002). De acordo com Brito *et al.*, (2002) os aspectos qualitativos das comunidades de macroalgas marinhas bentônicas servem de ferramenta para a avaliação do impacto da poluição no ambiente marinho. Schramm (1999) afirma que a alta carga de nutrientes nos ambientes costeiros marinhos oriundos da eutrofização pode causar mudanças nas comunidades de macroalgas marinhas, podendo haver o favorecimento de formas sazonais de ciclo de vida curto, proliferação de macroalgas epífitas de rápido crescimento e um gradual declínio de macroalgas perenes. Sendo produtores primários, as macroalgas marinhas ocupam uma posição chave nos processos de eutrofização e são as primeiras a responder diretamente ao aumento na carga de nutrientes. Além da eutrofização, a exposição à luz solar, ou dessecação, durante as marés muito baixas é um distúrbio potencial principalmente quando coincide com períodos de calor e ventos secos (SEAPY & LITTLER, 1982), podendo se tornar o fator mais limitante na diversidade das macroalgas (STENECK & DETHIER, 1994).

As espécies oportunistas apresentam ciclos de vida curtos e incluem algas com altas taxas de crescimento e produtividade, morfologias simples e são as pioneiras em habitats submetidos a distúrbios (MURRAY & LITTLER, 1978). Segundo Juanes *et al.* (2008) a abundância de espécies oportunistas é um dos primeiros sintomas de distúrbios antrópicos severos principalmente relacionados ao enriquecimento por nutrientes.

Figueiredo *et al.* (2004) numa caracterização das macroalgas da Área de Proteção Ambiental de Cairuçu no Rio de Janeiro, verificaram que as comunidades de locais mais expostos às ondas são dominadas por algas crostosas cobertas por tufo de algas filamentosas, particularmente as algas pardas, tais como Ectocarpaceae e Sphacelariaceae, e as vermelhas como Ceramiaceae e algumas Rhodomelaceae. As algas de crescimento rápido tornam-se dominantes por conseguirem repor a porção do talo perdido. Espécimes dominantes com ciclo de vida longo e crescimento lento são típicos de final de sucessão e indicam ambientes com baixo grau de distúrbios.

Amado Filho *et al.* (2006) sugerem que os padrões de dinâmica e a estrutura das comunidades e populações marinhas devem ser melhor analisados para que haja possíveis implementações de projetos de manejo e conservação em ambientes marinhos.

Epifitismo, em ambientes marinhos bentônicos, ocorre quando o talo de macroalgas ou angiospermas marinhas são colonizados por organismos pertencentes a vários grupos taxonômicos. Em estudos sobre a estrutura das comunidades marinhas bentônicas, o epifitismo é uma variável muito importante, pois resulta numa maior diversidade específica e heterogeneidade de habitats (STEWART, 1982). De acordo com Széchy & Sá (2008) as macroalgas epífitas contribuem para a diversidade local e são também importantes como produtores primários. Conforme Russell (1988) as pesquisas com algas epífitas utilizam três abordagens distintas que são recorrentes na literatura. A mais antiga se restringe a levantamentos florísticos das macroalgas epífitas. A outra abordagem concentra esforços nas relações entre a epífita e a macroalga-substrato, com relação a aspectos metabólicos e celulares. A terceira é estritamente ecológica enfatizando a análise detalhada da estrutura da comunidade epífita, seu padrão de desenvolvimento e a vulnerabilidade às interações biológicas. Segundo Shepherd (1981) o oportunismo é uma das estratégias ecológicas das algas bentônicas e o epifitismo é considerado um indicador de oportunismo, sendo que muitas espécies ditas oportunistas ocorrem freqüentemente como epífitas. De acordo com Tokida (1960) o epifitismo em algas marinhas pode ser uma característica fixa de uma espécie ou apenas um fenômeno ocasional para dada espécie.

Levin & Mathieson (1991) comentam que poucos estudos analisam a ecologia das comunidades de macroalgas epífitas. Tais organismos são componentes importantes das comunidades marinhas e sua ocorrência está relacionada a complexas interações entre hospedeira e epífita. As macroalgas que servem como substrato para as epífitas podem exibir uma notável variedade de estratégias de defesa contra o epifitismo, dentre elas a liberação de células epiteliais, liberação de compostos fenólicos e ciclos de vida curtos. A composição das

espécies epífitas é freqüentemente determinada por fatores físicos, principalmente dessecação e ação das ondas.

Segundo Longtin *et al.* (2009) compreender a distribuição das epífitas e identificar as principais fontes de variação em suas abundâncias nas comunidades costeiras é importante porque esses organismos afetam muitos outros direta ou indiretamente.

Embora o epifitismo seja prejudicial para alguns hospedeiros devido à redução da luminosidade, o sombreamento causado pelas epífitas pode servir como uma proteção temporária contra os efeitos da alta intensidade luminosa, temperatura e dessecação (FIGUEIREDO *et al.*, 1997; FIGUEIREDO *et al.*, 2000). O epifitismo pode ser prejudicial em fazendas de cultivo, especialmente em cultivos de algas vermelhas do gênero *Gracilaria* Greville, como demonstrado por Buschmann & Gómez (1993). Estes autores relatam que a presença de epífitas determina os níveis de produção dos bancos. As epífitas podem reduzir a quantidade de luz que chega até a macroalga-substrato, competindo por nutrientes e gases dissolvidos, podendo contribuir para o destacamento da alga de seu substrato. Algas filamentosas, especialmente o gênero *Ulva* Linnaeus e representantes da ordem Ceramiales diminuem significativamente a produção de biomassa nos bancos de *Gracilaria*.

As epífitas mais freqüentes sobre outras macroalgas são aquelas de hábito filamentoso e foliáceo (FIGUEIREDO *et al.*, 1997; SZÉCHY & PAULA, 1997), que podem obter vantagens na competição por luz e nutrientes (STENECK & DETHIER, 1994). Parâmetros quali-quantitativos relacionados às macroalgas epífitas como composição, abundância e riqueza podem variar numa escala espaço-temporal (RINDI & GUIRY, 2004). Segundo Karez *et al.*, (2000) e Széchy & Sá (2008) o epifitismo pode estar vinculado à herbivoria, exposição ao embate das ondas e eutrofização. De um modo geral o epifitismo é mais freqüente em locais que não ficam diretamente expostos ao embate das ondas e para algumas espécies, o grau de epifitismo é maior nas partes mais velhas do talo da macroalga-substrato (AGUILAR-ROSAS & GALINDO, 1990). Outro aspecto a ser considerado, de acordo com Buschmann & Gómez (1993), é que o epifitismo num grau muito elevado pode conduzir a um aumento da fragmentação ocasionando o desprendimento do talo das macroalgas-substrato e por competirem por luz e nutrientes podem reduzir as taxas de fotossíntese e crescimento das hospedeiras.

Os gradientes ambientais ajudam a prever a distribuição das espécies epífitas nas comunidades costeiras e compreender essa distribuição é importante, pois essas algas além dos efeitos positivos de fornecerem alimento e habitat para animais também exercem o efeito negativo de comprometer o desenvolvimento de suas hospedeiras. Focando nesses gradientes

ambientais, as principais causas das variações que afetam a distribuição das epífitas podem ser identificadas (KRABERG & NORTON, 2007; LONGTIN *et al.*, 2009).

Tais gradientes ambientais na região intertidal, segundo Davison & Pearson (1996) e Longtin *et al.* (2009), estão relacionados à dessecação, irradiância e aumento da temperatura com a dinâmica das marés; também ocorrem gradientes em escalas menores, como ao longo das frondes das algas hospedeiras.

A grande representatividade de ordens de macroalgas com predominância de hábito filamentoso em ambientes sujeitos a distúrbios físicos reside no fato de que estas macroalgas possuem dimensões do talo menores, rápido crescimento e ciclo de vida de curta duração, conferindo a elas maiores chances de colonização (BRITO *et al.*, 2002). Segundo Horta *et al.* (2008) a presença destas algas pode representar um indício de impactos produzidos pela poluição por matéria orgânica com o conseqüente incremento no teor de nutrientes.

Assim como as espécies são utilizadas como unidades de medida para descrever padrões, os grupos morfofuncionais também podem ser utilizados com essa finalidade. Tais grupos distribuem as espécies em categorias com características similares, tais como plano corporal, estratégias de ciclo de vida ou comportamento. A abordagem de grupos morfofuncionais enfatiza as similaridades entre espécies não relacionadas filogeneticamente as quais compartilham características críticas como morfologia e anatomia, que freqüentemente correspondem às características ecológicas. Tal abordagem foi primeiramente proposta por Littler (1980), sugerindo que muitas estratégias de sobrevivência têm sido selecionadas em várias espécies de macroalgas e que a abordagem de grupos morfofuncionais seria útil para compreender generalizações mais amplas sobre a ecologia das algas assim como predizer os padrões de produtividade em ambientes intertidais colonizados por macroalgas, além das mudanças na estrutura da comunidade algácea (MURRAY *et al.*, 2006).

A utilização de grupos morfofuncionais em estudos ecológicos para detectar mudanças na estrutura das comunidades tem crescido nos últimos anos (LITTLER, 1980; LITTLER & LITTLER, 1980, 1984; STENECK & DETHIER, 1994; SZÉCHY & PAULA, 1997; SZÉCHY & SÁ, 2008). Vale ressaltar que mudanças em pequenas escalas na estrutura das comunidades não são bem identificadas apenas através da abordagem de grupos morfofuncionais, podendo resultar em perda significativa de informação (PHILLIPS *et al.*, 1997, PIAZZI *et al.*, 2004).

Littler & Arnold (1982) avaliaram a produtividade primária para os grupos morfofuncionais propostos por Littler (1980). Esses autores constataram que as formas

filamentosas e foliáceas, de pequeno porte, têm maiores taxas de produtividade primária. Littler & Littler (1984) testaram a hipótese de que as adaptações ecológicas, fisiológicas e morfológicas de grupos morfofuncionais de algas podem estar relacionadas ao nível de distúrbio encontrado no ambiente natural. De acordo com estes autores as macroalgas foram classificadas em seis grupos morfofuncionais: foliáceas (*Dictyota* e *Ulva*), filamentosas (*Cladophora*), grosseiramente ramificadas (*Codium* e *Laurencia*), corticadas (*Sargassum* e *Padina*), calcárias articuladas (*Amphiroa* e *Corallina*) e crostosas (*Lithophyllum* e *Peyssonnelia*). Tal classificação foi posteriormente modificada por Steneck & Dethier (1994), os quais definiram os seguintes grupos para as macroalgas: filamentosas (*Cladophora* e *Bangia*), foliáceas (*Ulva* e *Porphyra*), foliáceas corticadas (*Dictyota* e *Padina*), macrófitas corticadas (*Chondrus* e *Chondracanthus*), macrófitas coriáceas (*Fucus* e *Laminaria*), calcárias articuladas (*Corallina* e *Halimeda*) e crostosas (*Lithothamnion* e *Peyssonnelia*). As formas filamentosas e foliáceas são típicas de ambientes submetidos a distúrbios, apresentando características típicas de espécies oportunistas, já citadas anteriormente. As formas corticadas e coriáceas aumentam a estabilidade da comunidade e a heterogeneidade espacial. Já as formas calcificadas e crostosas são típicas de ambientes estáveis, em estágios de sucessão mais avançados.

Atualmente, um dos principais temas de debate mundial são a conservação e o uso sustentável dos recursos biológicos existentes na zona costeira e marinha. No diagnóstico para avaliação e ações prioritárias da biodiversidade do bentos marinho do Brasil, Belúcio (1999) comenta que os ambientes recifais estão sujeitos a diversos tipos de intervenção antrópica, tais como atividades portuárias, especulação imobiliária e urbanização, com a geração de resíduos sólidos. Além disso, as atividades turísticas desordenadas com a implantação de condomínios e grandes complexos hoteleiros estão descaracterizando a costa, sendo esse processo mais evidente nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Pernambuco e Bahia.

O litoral pernambucano está incluído na Zona Ocidental proposta por Oliveira Filho (1977), que na classificação de Horta *et al.* (2001) corresponde à região tropical (entre o oeste do Ceará e o sul do Estado da Bahia), caracterizada por abrigar a flora marinha mais abundante e diversificada do país, principalmente estabelecida sobre arrecifes de arenito incrustados por algas calcárias e corais, favoráveis ao crescimento de outras algas bentônicas. A flora de algas marinhas bentônicas de Pernambuco apresenta uma marcada diversidade, com espécies típicas de região tropical (PEREIRA *et al.*, 2002; COCENTINO *et al.*, 2004).

Segundo Pereira *et al.* (2002) nos últimos anos a presença da poluição orgânica no Estado de Pernambuco vem sendo um dos fatores mais prejudiciais para a sobrevivência das

algas, principalmente em trechos da região metropolitana. O fácil acesso aos ecossistemas recifais torna esses ambientes alvos da ação antrópica, sendo visitados com frequência pelo homem que pisoteia os organismos que ali se encontram.

Oliveira Filho (2001) utilizando as macroalgas como indicadoras das condições ambientais nas Praias do Pina e Boa Viagem, em Recife, registrou a ocorrência de 39 espécies, sendo 46% de Chlorophyta, 41% de Rhodophyta e 13% de Phaeophyta.

Santos *et al.* (2006) em um estudo sobre as macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental da Praia de Boa Viagem encontraram 48 espécies de macroalgas e concluíram que a área está sendo submetida a um processo de eutrofização por terem encontrado diversas espécies indicadoras de poluição orgânica, que foram dominantes nas duas estações de coleta durante todo o período amostral. Além disso, esses mesmos autores afirmam que a abundância de sedimentos finos sobre a flora, intenso pisoteio dos recifes por banhistas e pescadores, despejo de esgotos clandestinos e lixo deixado pelos visitantes são alguns dos impactos que mais prejudicam a qualidade ambiental da Praia de Boa Viagem.

Numa análise quali-quantitativa das populações algáceas de um trecho recifal na Praia de Boa Viagem, Ribeiro *et al.* (2008) empregando a metodologia dos *relevés* fitossociológicos identificaram 49 espécies de macroalgas e concluíram que apesar das formações recifais da referida praia estarem sujeitas a um efeito antrópico negativo foi observado um padrão florístico semelhante ao encontrado em áreas mais preservadas da costa do Estado. Das 49 espécies encontradas por esses autores 67,35% pertencem a Rhodophyta, 22,45% a Chlorophyta e 10,2% a Ochrophyta.

Apesar da diversidade ficológica em Pernambuco e dos extensos estudos aqui realizados ainda são poucos os trabalhos que envolvem comunidades de macroalgas epífitas, com pouco conhecimento sobre a estrutura de tais comunidades.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tokida (1960) ao compilar dados referentes a 63 publicações e adicionando dados obtidos por seus colaboradores lista 285 espécies de algas marinhas epífitas sobre macroalgas da ordem Laminariales (Phaeophyta), sendo três Cyanophyceae, 22 Chlorophyceae, 116 Phaeophyceae e 144 Rhodophyceae.

Chan (1981), ao analisar a diversidade e zonation de epífitas sobre duas espécies de *Sargassum* nas Filipinas, observou um total de 71 espécies de epífitas, sendo 38 rodofíceas. Neste trabalho as epífitas não mostraram preferência em relação aos locais de fixação sobre o

talo de *Sargassum*. A zonation vertical nas plantas de *Sargassum* ficou restrita a poucas espécies epífitas.

Muñoz *et al.* (2007) ao avaliarem a biomassa e diversidade das macroalgas epífitas de *Posidonia oceanica* (L.) Delile como indicadores de eutrofização na região de Mallorca, no Mediterrâneo, concluíram que em locais com alta carga de nutrientes houve uma maior desenvolvimento das epífitas sobre as folhas de *P. oceanica*.

Aguilar-Rosas & Galindo (1990) avaliaram áreas com diferentes graus de exposição às ondas para verificar a existência de variação sazonal na abundância e na diversidade das epífitas de *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, na região da Baja California, México. Tais autores encontraram 48 espécies de epífitas, sendo poucas epífitas registradas no inverno comparando-se com o verão, quando foi encontrado um maior espectro e uma maior abundância de epífitas. A maioria das espécies foi encontrada nas partes perenes do talo de *Sargassum*, próximas ao apressório. Locais semiprotégidos mostraram uma maior diversidade de epífitas que locais expostos.

Quan-Young *et al.* (2006) comentam que há uma carência de trabalhos envolvendo macroalgas epífitas na região do Caribe e ao realizarem um levantamento de algas epífitas para a região de Bajo Pepito, no México, encontraram 96 espécies sendo 58 Rhodophyta, 19 Phaeophyta, 16 Chlorophyta e três Cyanophyta. Estes autores observaram maiores valores de riqueza e biomassa para o mês de janeiro, no qual ocorre alta cobertura de macroalgas hospedeiras e altos valores de precipitação.

Barrios & Díaz (2005) identificaram 30 espécies e dez gêneros de macroalgas epífitas em *Thalassia testudinum* na Venezuela, sendo sete gêneros e 22 espécies com morfologia filamentosa.

Cabrera *et al.* (2005) analisando as epífitas de *Palisada perforata* (Bory) K. W. Nam (como *Chondrophycus papillosus*) em Cuba identificaram 23 espécies, sendo 17 Rhodophyta, uma Phaeophyta e cinco Chlorophyta. Estes autores observaram um aumento das clorofíceas em relação às rodofíceas em zonas afetadas pelo enriquecimento orgânico. Segundo eles uma baixa diversidade é um acontecimento freqüente em ambientes enriquecidos, onde a sucessão de grupos e o incremento de outros é uma regularidade.

Ferreira-Correia (1969) registrou a ocorrência de 36 espécies de algas epífitas sobre o talo de *Digenea simplex* (Wulfen) C. Agardh no Estado do Ceará, sendo sete Chlorophyta, três Phaeophyta e 26 Rhodophyta. De acordo com esta autora as espécies pequenas e frágeis se fixaram na região superior do talo, enquanto as algas maiores, de talo foliáceo cresceram preferencialmente nas partes mais velhas da macroalga-substrato.

Guimarães *et al.* (1981) encontraram 36 espécies de epífitas sobre 20 espécies de Phaeophyceae macroscópicas ocorrentes na plataforma continental do nordeste e sudeste brasileiros. Dessas, 29 são Rhodophyceae, cinco são Phaeophyceae e duas são Chlorophyceae.

Ribeiro (2004) através de um estudo das populações de macroalgas na Praia de Piedade, Recife - PE, registrou a ocorrência de 21 espécies de macroalgas epífitas, sendo seis Chlorophyta, uma Phaeophyta e 14 Rhodophyta.

Bandeira-Pedrosa *et al.* (2008), numa análise da composição da flora epífita no gênero *Halimeda* Lamouroux identificaram 45 táxons, sendo sete Chlorophyceae, seis Phaeophyceae e 17 Rhodophyceae. As ordens Ceramiales, Corallinales, Caulerpales e Dictyotales foram as mais representativas. Estas autoras observaram, também, que representantes filamentosos como *Ceramium* spp., *Herposiphonia secunda*, entre outros, estiveram preferencialmente nas margens das regiões superiores, mais jovens e menos calcificadas do talo de *Halimeda*. Já as coralináceas incrustantes e algas maiores, frondosas, foram mais freqüentes nas regiões inferiores do talo, corroborando com dados de outros trabalhos.

Guimarães (2008) no estudo da biodiversidade e aspectos ecológicos de macroalgas marinhas bentônicas epífitas da angiosperma marinha *Halodule wrightii* Ascherson na Baía de Suape, litoral sul de Pernambuco, registrou a ocorrência de 28 espécies, com 18 Rhodophyta, oito Ochrophyta e duas Chlorophyta.

Santos (2010) identificou 73 táxons crescendo sobre o talo de *Acetabularia crenulata* Lamouroux nas praias da Penha e Barra Grande, no Estado da Bahia. Os grupos mais representativos foram a ordem Ceramiales e as famílias Ceramiaceae e Cladophoraceae. Talos filamentosos estiveram representados por 53 táxons.

Széchy & Paula (1997) encontraram 81 táxons infragenéricos de macroalgas epífitas em comunidades de *Sargassum* dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. As algas filamentosas foram as mais importantes como epífitas e todos os tipos morfofuncionais descritos por Steneck & Dethier (1994) foram encontrados. As rodofíceas e as Ceramiales foram as epífitas mais representativas. Em média, oito espécies epífitas foram encontradas por espécime de *Sargassum* em modo protegido e uma espécie em modo exposto.

Széchy & Paula (2000) inventariaram 152 espécies de macroalgas associadas (epífitas, epizóicas e epilíticas) a bancos de *Sargassum* dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Destas 26 são Chlorophyta, 25 Phaeophyta e 101 Rhodophyta. Nesse trabalho a maior

riqueza específica foi observada em um banco em local com grau moderado de exposição às ondas.

Széchy & Sá (2008) para uma população de *Sargassum vulgare* C. Agardh da Baía da Ilha Grande (RJ) identificaram 46 espécies de macroalgas, sendo 27 Rhodophyta, oito Ochrophyta e 11 Chlorophyta. A ordem Ceramiales e o tipo morfofuncional filamentoso foram os grupos mais representativos.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Caracterizar a comunidade de macroalgas epífitas da Praia de Boa Viagem, em Recife - PE, utilizando-as como indicadoras da qualidade ambiental.

3.2. Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento taxonômico das macroalgas marinhas que crescem como epífitas sobre outras macroalgas nos recifes da Praia de Boa Viagem;
- Investigar se há relação entre a distribuição das macroalgas epífitas com os diferentes distúrbios encontrados na área;
- Verificar a ocorrência de variação espaço-temporal na composição específica das macroalgas epífitas;
- Fazer uma estimativa da biomassa, frequência de ocorrência, riqueza e diversidade das macroalgas epífitas nos locais e períodos de amostragem.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Área de Estudo

O litoral pernambucano, com aproximadamente 187 km de linha de costa, limita-se ao norte com a praia de Carne de Vaca no município de Goiana e ao sul com a praia de São José da Coroa Grande no município de Barreiros e está localizado entre as coordenadas 07°15'45'' - 09°28'18''S e 34°48'35'' - 41°19'54''W (Figura 1). Na costa do Estado ocorrem extensas formações recifais (*beachrocks*) constituídas por embasamentos arenítico e arenítico ferruginoso, que afloram na maré baixa ou podem estar ligeiramente expostos acima do nível médio do mar podendo em alguns locais, aparecer diretamente na face da praia (DOMINGUEZ *et al.*, 1990; PEREIRA *et al.*, 2002). Os *beachrocks* ocorrem em faixas paralelas à linha de costa funcionando como um sistema natural de proteção e como substrato para macroalgas e diversos outros organismos marinhos (GUERRA & MANSO, 2004). Além disso, esses recifes de arenito formam uma bela paisagem de grande importância para o turismo do Estado (ARAÚJO *et al.*, 2007).

A Praia de Boa Viagem localiza-se no município de Recife (08°05'26'' - 08°08'52''S e 34°52'55'' - 34°54'23''W) e apresenta cerca de 6 km de extensão. Limita-se ao norte com a Praia do Pina e ao sul com a Praia de Piedade, no município de Jaboatão dos Guararapes. Juntamente com a Praia do Pina forma a orla metropolitana do município totalizando 8 km de extensão. Apresenta uma paisagem caracterizada por longa faixa de edifícios, hotéis, centro comerciais e empresariais. Segundo a classificação de Köppen a área em estudo possui clima tropical quente e úmido do tipo As' (ANDRADE & LINS, 1971). As médias anuais de temperatura são de 26°C, a pluviosidade média é de 1.700 mm ao ano, o que define dois períodos anuais, um seco entre setembro e fevereiro com precipitação abaixo de 100 mm e um chuvoso de março a agosto com valores de precipitação superiores a 100 mm (KEMPF, 1967/69).

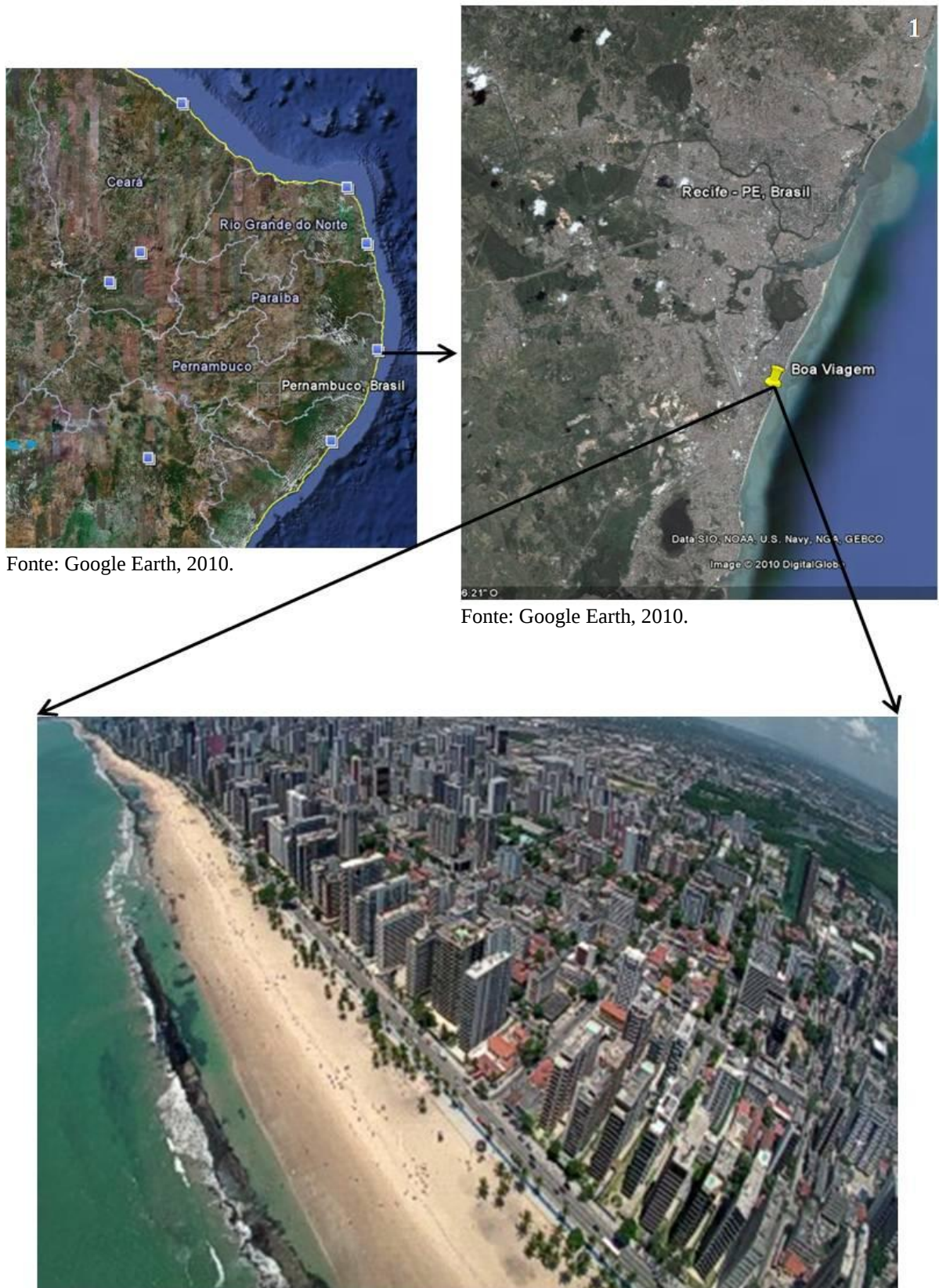


Figura 1. Localização do município de Recife e vista aérea da Praia de Boa Viagem, note a disposição dos beachrocks paralelos a linha de costa.

Algumas características sociais e ambientais, tais como águas quentes, proteção contra a ação das ondas, ventos frescos, transporte público de fácil acesso e uma boa infraestrutura recreacional tornam a Praia de Boa Viagem um grande atrativo para os moradores de Recife e turistas, sendo a única opção de um ambiente marinho prontamente disponível para os habitantes da capital pernambucana (SILVA *et al.*, 2008). As altas temperaturas durante todo o ano e as piscinas naturais formadas pelos *beachrocks* também são um atrativo para os banhistas (Figuras 2 - 7).

O litoral de Pernambuco, incluindo trechos de Boa Viagem, está passando por graves problemas de erosão costeira causados principalmente pela ocupação desordenada das praias por edificações ou outras estruturas que dificultam a sedimentação (ARAÚJO *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2008). O trecho localizado entre a Praça de Nossa Senhora da Boa Viagem e a Praia de Piedade, no município de Jaboatão dos Guararapes, já apresenta obras de contenção da erosão marinha (GREGÓRIO *et al.*, 2004).

Silva *et al.* (2008) numa análise dos padrões de uso espacial e temporal da Praia de Boa Viagem, comentam que o trecho mais ao norte de Boa Viagem apresenta uma melhor infraestrutura de lazer e é considerado um trecho bem preservado por ainda apresentar áreas de dunas cobertas por gramíneas. Já o trecho sul de Boa Viagem se caracteriza como pobremente preservado, com sérios problemas de erosão costeira que levou a uma modificação radical da paisagem. Segundo estes mesmos autores a presença de *beachrocks* parece ter bastante influência na distribuição dos banhistas, devido à proteção contra ação das ondas e dos ataques de tubarão.

Boa Viagem é um dos bairros mais populosos de Recife com uma alta densidade populacional, resultado da intensa verticalização residencial e comercial com a conseqüente criação de ilhas de calor e aumento na quantidade de esgoto doméstico. A verticalização da orla de Boa Viagem foi um processo rápido e descontrolado (COSTA *et al.*, 2008).

O município de Recife recebe influência das Bacias Hidrográficas dos Rios Capibaribe e Beberibe. Um dos principais problemas nas praias do núcleo metropolitano (Olinda, Recife e Jaboatão dos Guararapes) é a sua crescente utilização para recreação e turismo e a utilização das águas das praias para diluição dos esgotos domésticos resultantes da urbanização dos espaços litorâneos, sem o devido acompanhamento da infraestrutura do saneamento. Os principais veículos de poluição são os rios e as galerias de águas pluviais que afluem as praias. Segundo Aureliano (2000) existem várias galerias pluviais que deságuam na praia de Boa Viagem, tais galerias são responsáveis por mais da metade do potencial de ação

degradante sobre as praias do núcleo metropolitano devendo ser o principal alvo das ações de controle ambiental.

4.2. Etapa de Campo

Neste trabalho foi utilizada uma amostragem do tipo aleatória estratificada, que consiste na divisão da população alvo em subgrupos ou estratos internamente homogêneos, sendo que tal divisão é freqüentemente realizada de forma subjetiva (PILLAR, 2004). Cada estrato é amostrado por amostragem aleatória simples, de tal forma que a variabilidade dentro de cada estrato seja menor que na população inteira. Rosso (1995) ressalta que a delimitação de áreas homogêneas é uma condição básica para que as alterações nas comunidades sejam evidenciadas através de índices de diversidade. Se a estratificação for correta, a média estimada para a população é mais precisa do que se fosse obtida por uma amostragem aleatória simples. A estratificação pode resultar num ganho na precisão das estimativas de parâmetros populacionais. Esse objetivo é alcançado quando a variância intra-estrato é pequena e inter-estrato é grande. Ainda segundo Pillar (2004) o procedimento de estratificação garante que todas as áreas de interesse sejam incluídas na amostra. Elliott (1977) e De Wreede (1985) comentam que a amostragem aleatória estratificada é recomendada para evitar o problema de que todas as amostras aleatórias fiquem localizadas em uma parte da área de estudo, eliminando a variância que seria inerente à variância natural dos estratos. Martinengo (1981) comenta que a amostragem aleatória estratificada deve ser amplamente usada em trabalhos ecológicos.



Figuras 2 – 7. Utilização da praia de BoaViagem e dos *beachrocks* pelos banhistas, para diversos fins recreativos.

A coleta do material foi realizada em duas estações: Estação A, ao norte, ($08^{\circ}07'15,83''\text{S}$ - $34^{\circ}53'39,57''\text{W}$) na altura do número 3520 da Av. Boa Viagem e Estação B, ao sul, ($08^{\circ}07'57,79''\text{S}$ - $34^{\circ}53'57,88''\text{W}$), nas proximidades da Praça da Nossa Senhora da Boa Viagem (Figura 8).

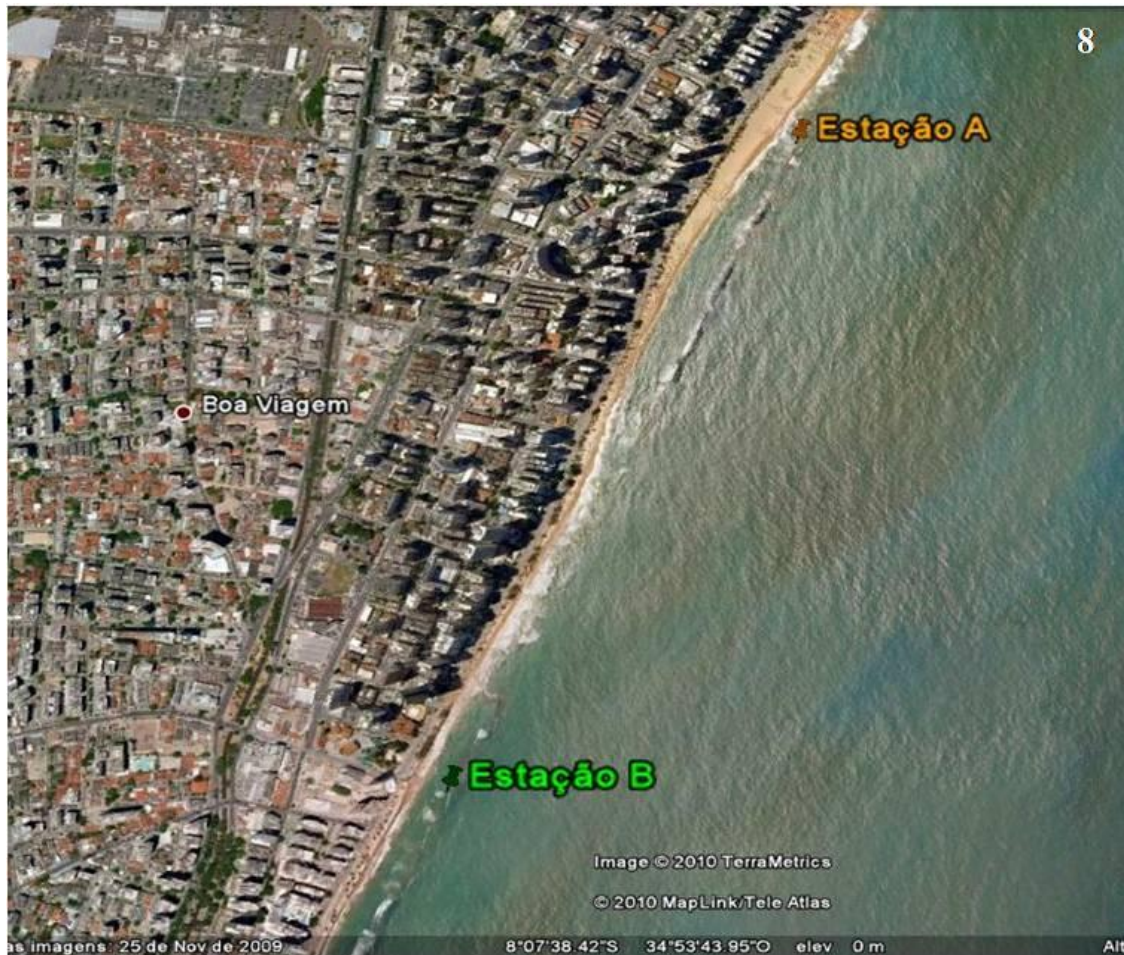


Figura 8. Localização das estações de coleta (Fonte: Google Earth, 2010).

Foram realizadas duas coletas (Tabela 1), uma no período seco (dezembro/2009) e outra no período chuvoso (abril/2010). Em cada estação foi realizada uma amostragem aleatória estratificada, onde foram delimitados dois estratos baseados no grau de exposição às ondas (hidrodinamismo), representatividade algal e uniformidade do substrato. No estrato 1 as algas estão protegidas do batimento direto das ondas e ocorre bastante deposição de sedimentos. No estrato 2 as populações de macroalgas estão sob constante influência da arrebentação das ondas, em um substrato mais elevado e irregular (Figuras 9 - 12).

Tabela 1 - Cronograma de coletas.

CRONOGRAMA DE COLETAS			
	Data	Horário	Maré (m)
1ª coleta	02/12/09	09h54min	0,4
2ª coleta	29/04/10	10h38min	0,1

As coletas ocorreram na região intertidal nas marés baixas de sizígia, segundo dados obtidos na tábua de marés da Diretoria de Hidrografia e Navegação, referentes ao Porto do Recife (DHN, 2009, 2010). Em cada estrato utilizou-se como unidade amostral um quadrado de PVC de 625 cm² (25 cm x 25 cm) que foram lançados cinco vezes em cada estrato, totalizando 20 amostras por coleta. Chapman (1985) e De Wreede (1985) comentam que quadrados de 25 cm de lado são comumente e mais freqüentemente usados em estimativas de biomassa algal, pois maximizam o número de espécies diferentes incluídas na amostra e minimizam a estimativa da variância da média. Para aplicação de modelos estatísticos, Rosso (1995) comenta que 30 elementos amostrais é um valor mínimo razoável, ao passo que o ideal seria um total de 60 elementos amostrais. Neste trabalho foram analisados 40 elementos amostrais. Toda a área do quadrado foi raspada com auxílio de espátulas metálicas e as algas foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente etiquetados com local, data, estação, estrato e nº da amostra. Em seguida as amostras foram levadas ao Laboratório de Bentos do Departamento de Oceanografia da UFPE, onde foram mantidas congeladas, para evitar alterações de peso, até a realização do procedimento de triagem.

Dados de temperatura da água foram obtidos em campo com termômetro de mercúrio INCOTERM[®] após minutos de repouso em contato com a água. Foram coletadas amostras de água em garrafas plásticas de 500 mL para determinação do teor de nutrientes dissolvidos (nitrato, nitrito e fosfato), MPS (Material Particulado em Suspensão), turbidez e pH na água adjacente a cada estação de coleta. Tais amostras foram mantidas em freezer e posteriormente levadas ao Laboratório de Oceanografia Química da UFPE.

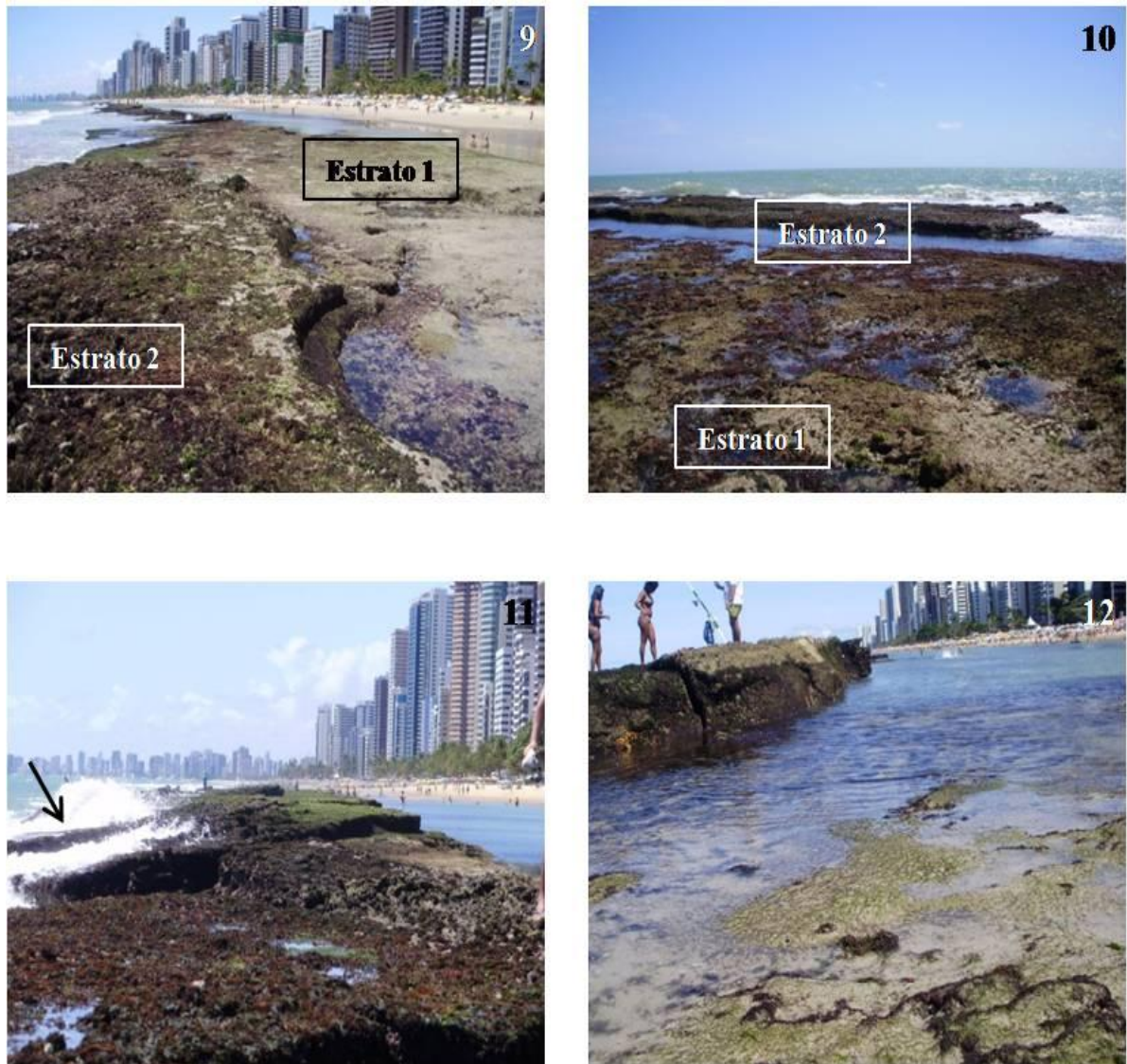


Figura 9. Estação de coleta A, note a divisão dos estratos. **Figura 10.** Estação de coleta B, note a divisão dos estratos. **Figura 11.** Hidrodinamismo intenso no estrato 2 (seta). **Figura 12.** Aspecto geral do estrato 1, note a presença de algas filamentosas e a cobertura de sedimento sobre as mesmas.

4.3. Etapa de Laboratório

As amostras foram inicialmente colocadas em bandejas plásticas contendo água para que houvesse a decantação dos sedimentos. A triagem do material foi realizada sob microscópio estereoscópico (Zeiss, Stemi 2000-C) para retirada e identificação preliminar das epífitas. Ainda nessa etapa foi feita a identificação da posição em que cada epífita se encontrava na macroalga-substrato: porção basal, mediana ou apical. Para examinar as estruturas internas foram realizados cortes à mão livre com o auxílio de lâminas de aço sob microscópio estereoscópico, que foram analisados em microscópio óptico binocular (Zeiss,

Primo Star). Lâminas semi-permanentes foram montadas utilizando-se uma solução contendo formol a 4% e xarope de milho KARO[®] na proporção de 1:1, em seguida as lamínulas foram lutadas com esmalte incolor. Os cortes transversais e porções do talo foram corados com solução aquosa de azul de anilina a 0,5%, acidificada com HCl 1N (TSUDA & ABBOTT, 1985). Além dos cortes à mão livre, realizados quando necessários, partes do talo das epífitas foram analisados também na forma de lâminas semi-permanentes. As imagens foram obtidas com câmera digital (CANON[®], PC 1114) que foi acoplada diretamente à ocular milimetrada do estereomicroscópio e microscópio óptico.

Para a identificação das espécies foi utilizada bibliografia especializada: Joly (1957), Taylor (1960), Joly (1965; 1967), Oliveira Filho (1969), Cordeiro-Marino (1978), Kanagawa (1984), Ugadim (1985), Schneider & Searles (1991), Moura (2000), Barreto & Yoneshigue-Valentin (2001), Barata (2004), Gestinari (2004), Torres *et al.* (2004), Nunes (2005), Barros-Barreto *et al.* (2006), Alves (2008), Dawes & Mathieson (2008), Nunes *et al.* (2008), Coto & Pupo (2009). A classificação dos táxons está de acordo com Guiry & Guiry (2011). O material foi herborizado segundo as técnicas usuais em ficologia (FIDALGO & BONONI, 1989) e depositado no Herbário “Maria Eneyda P. Kauffman Fidalgo” (SP) do Instituto de Botânica.

Os nutrientes dissolvidos foram analisados utilizando a metodologia proposta por Strickland & Parsons (1972) e Grasshof *et al.* (1983). Os valores do MPS foram obtidos por método gravimétrico descrito por Baumgarten *et al.* (1996). Para a determinação do pH foi utilizado um potenciômetro analítico de bancada (HANNA[®]).

Foram elaboradas chaves de identificação dicotômicas para gêneros e espécies. Para cada taxón é fornecida referência da descrição original, basônimo (quando existir), descrição do material examinado com medidas e ilustrações, comentários, material examinado e distribuição no litoral brasileiro (exceto para os táxons identificados somente em nível de gênero).

4.4. Análise dos dados

4.4.1. Tipos morfofuncionais

As macroalgas epífitas foram classificadas quanto ao tipo morfofuncional de acordo com o esquema adotado por Steneck & Dethier (1994) com as adaptações realizadas por Széchy & Paula (1997) e Széchy & Sá (2008), sendo aqui considerados cinco tipos morfofuncionais: algas filamentosas, foliáceas, macrófitas corticadas, macrófitas coriáceas e calcárias articuladas.

4.4.2. Frequência Relativa de Ocorrência (F)

É um descritor analítico qualitativo que possibilita expressar dados de presença-ausência num plano semiquantitativo (ROSSO, 1990). Significa o número de amostras em que cada táxon de macroalga epífita ocorreu em relação ao número total de amostras, é expressa em termos percentuais e calculada da seguinte maneira:

$$F = \frac{n}{N} \cdot 100$$

Onde **F** é a frequência de ocorrência, **n** é o número de amostras em que cada táxon de macroalga epífita ocorreu e **N** é o número total de amostras. As seguintes categorias foram adotadas, segundo Széchy & Sá (2008):

0 - 25%	⇒	Esporádicas
26 - 50%	⇒	Pouco freqüentes
51 - 75%	⇒	Freqüentes
76 - 100%	⇒	Muito freqüentes

4.4.3. Biomassa

A biomassa é um método destrutivo utilizado para quantificar a abundância das espécies, ou seja, é um descritor analítico quantitativo. A biomassa das macroalgas epífitas e das suas respectivas hospedeiras foi quantificada através do peso seco, que é definido como o peso do tecido remanescente após toda a água ter sido removida (BRINKHUIS, 1985). O peso seco é a forma mais usada tanto em estudos da fauna quanto da flora, frente à susceptibilidade

a erros do peso úmido e o intenso trabalho necessário no peso seco livre de cinzas (ROSSO, 1990). As algas foram colocadas em pequenas embalagens confeccionadas com papel alumínio e levadas a estufa (HERAEUS®) em uma temperatura de aproximadamente 60°C por 48h ou até atingirem peso constante. Em seguida, cada táxon foi pesado numa balança eletrônica (SARTORIUS® TE2145) com precisão de 0,0001g.

Para os táxons que não foi possível registrar valores de biomassa, devido a escassez de material, foi atribuído o valor de 0,0001g para que não houvesse comprometimento das análises estatísticas devido a alta quantidade de valores nulos e para garantir a representatividade de tais táxons nos locais de amostragem. Para a realização das análises multivariadas os valores de biomassa foram transformados através de $\log(x+1)$ com o intuito de padronizar e minimizar os efeitos das espécies abundantes.

4.4.4. Curvas de Abundância

Segundo Magurran (2004) a abundância de uma espécie é o número de indivíduos da mesma em uma determinada área, em determinado tempo. No caso de organismos modulares, aqueles que não podem ser separados em indivíduos, que é o caso das macroalgas bentônicas, os valores de abundância podem ser obtidos a partir de dados de biomassa ou percentual de cobertura. Faz-se assim uma estimativa da abundância de tais organismos. As curvas de abundância são consideradas um dos métodos mais informativos para visualizar a distribuição das abundâncias das espécies e para ilustrar diferenças na riqueza e equitatividade (KREBS, 1999).

A partir dos dados brutos de biomassa (abundância absoluta), o número proporcional de indivíduos de uma espécie em relação a uma dada área ou amostra, ou seja, a abundância relativa pode ser obtida. Para tal, os dados brutos de biomassa foram transformados em gramas por m² e então calculado os valores de abundância relativa (p_i) para cada táxon de macroalga epífita:

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

Onde p_i é a abundância relativa do táxon i , n_i é a abundância absoluta do táxon i e N é a abundância absoluta da amostra. As seguintes categorias para abundância relativa foram adotadas, segundo Rosso (1990):

$p_i \geq 0,1$	$\Longrightarrow$	Dominantes
$0,1 > p_i \geq 0,01$	$\Longrightarrow$	Intermediárias
$0,01 > p_i \geq 0,001$	$\Longrightarrow$	Raras
$p_i < 0,001$	$\Longrightarrow$	Muito raras

As Curvas de Abundância, também conhecidas na literatura como gráficos *Ranking/Abundância*, Curvas de Dominância/Diversidade ou ainda Diagramas de Whittaker, permitem a visualização de diferenças entre os padrões de abundância, alterações na estrutura das comunidades e a distribuição das espécies abundantes e raras. Magurran (2004) comenta que a distribuição das abundâncias das espécies ajuda a compreender os processos que determinam a diversidade biológica de uma assembléia de organismos, visto que a abundância de uma espécie reflete seu sucesso na competição por recursos limitados. Baseado nas abundâncias relativas médias por táxon foram plotadas as curvas de abundância com o objetivo de visualizar alterações espaço-temporais na estrutura das assembléias de macroalgas epífitas, assim como observar diferenças entre os padrões de abundância. O termo assembléia será utilizado por se referir a membros de uma comunidade filogeneticamente relacionados (no caso, as macroalgas epífitas) visto que não foram analisadas as interações ecológicas, tais como competição e predação, destes organismos com os demais que constituem a comunidade bentônica dos recifes de Boa Viagem.

Rosso (1990) comenta que ao utilizar as curvas de abundâncias, tanto a forma da curva quanto a hierarquização das espécies devem ser observadas. Ainda de acordo com esse autor a forma da curva ou o tipo de distribuição das abundâncias são importantes critérios para a avaliação das características da taxocenose estudada.

4.4.5. Índice de Diversidade de Shannon (H')

Índice formulado por Shannon (1948) baseado na teoria da informação, na qual a diversidade (ou informação) pode ser medida em um sistema natural de maneira similar a informação contida em um código ou mensagem, incorporando dados de riqueza e equitatividade, sendo um valor essencialmente adimensional. É um índice altamente influenciável pelas espécies raras e pela adição de novas espécies. Os valores do índice de diversidade de Shannon foram calculados pela seguinte equação:

$$H' = -\sum p_i \cdot \log_2(p_i)$$

Onde p_i é a abundância relativa do táxon i , ou seja, a proporção da abundância de cada táxon dentro da amostra (n_i/N).

O logaritmo na base 2 produz resultados em bits/indivíduo e geralmente varia de 0 a 5,0. Segundo Rosso (1995) o principal objetivo de se expressar a diversidade em um valor numérico é viabilizar comparações entre comunidades distintas. Para esse mesmo autor, em estudos sobre perturbações tal valor é ideal, visto que atribuí maior peso às espécies não dominantes. De acordo com Magurran (2004) uma das principais desvantagens desse índice é que ele confunde dois aspectos da diversidade, riqueza e equitatividade, tornando algumas vezes difícil sua interpretação.

4.4.6. Equitatividade de Pielou (J')

É uma medida de uniformidade da distribuição das espécies em relação aos valores do índice de diversidade de Shannon e varia de 0 a 1. Indica se diferentes espécies possuem abundâncias semelhantes ou não, ou seja, como os indivíduos se distribuem entre as espécies. Serve como referência para saber o quanto o valor de H' calculado está próximo do máximo teórico (PIELOU, 1969), sendo obtida a partir da seguinte equação:

$$J' = \frac{H'}{H'_{\text{máx}}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Onde J' é a equitatividade de Pielou, H' é a diversidade de Shannon-Wiener, $H'_{\text{máx}}$ é a diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância e S é a riqueza específica ou número de táxons.

4.4.7. Índice de Diversidade de Simpson (D)

Índice proposto por Simpson (1949) baseado na probabilidade de que qualquer dois indivíduos coletados aleatoriamente em uma amostra pertençam a mesma espécie, sendo calculado pela seguinte equação:

$$D = \sum (p_i)^2$$

Onde D é o índice de Simpson e p_i é a abundância relativa do táxon i .

Nessa forma, os valores de D variam de 0 a 1 e quanto maior o valor de D menor a diversidade. Tal relação pode não parecer lógica e intuitiva já que nesse caso o valor de D e a diversidade são inversamente proporcionais. Para resolver esse problema a forma complementar ou recíproca do índice podem ser utilizadas (MAGURRAN, 2004). Em ambas quanto maior o valor maior a diversidade e então o índice de Simpson passa a representar a probabilidade de dois indivíduos selecionados aleatoriamente de uma amostra pertençam a espécies diferentes. A forma complementar do índice é expressa como $(1 - D)$, enquanto a forma recíproca é calculada como $(1/D)$. Neste trabalho optou-se por utilizar a forma recíproca por ser a mais utilizada na literatura, na qual o valor mínimo do índice é 1 e o máximo é o número de espécies ou táxons presentes na amostra. Neste índice a abundância das espécies mais comuns tem peso maior, amplificando a diferença entre as espécies dominantes e raras. Além disso, a inclusão de espécies raras causa poucas mudanças nos valores do índice. Devido a tal fato, a diversidade de Simpson é freqüentemente referida na literatura como índice de dominância (MAGURRAN, 2004).

4.4.8. Equitatividade de Simpson ($E_{1/D}$)

Medida que expressa o quanto os valores de diversidade de Simpson estão próximos do máximo teórico (KREBS, 1999; MAGURRAN, 2004). Varia de 0 (não homogêneo) a 1 (totalmente homogêneo) e é calculada pela seguinte equação:

$$E_{1/D} = \frac{1/D}{S}$$

Onde $E_{1/D}$ é a equitatividade de Simpson, $1/D$ é a forma recíproca da diversidade de Simpson e S é a riqueza específica ou o número de táxons.

4.4.9. Análises Multivariadas

São técnicas de classificação e ordenação amplamente utilizadas em estudos de comunidades marinhas bentônicas com o principal objetivo de detectar padrões, evidenciando semelhanças entre as amostras e/ou variáveis (MURRAY *et al.*, 2006).

4.4.9.1. Análise de Agrupamento (*Cluster Analysis*)

Método de classificação hierárquica que tem o objetivo de verificar a formação de grupos (*clusters*) de espécies ou amostras dentro de uma comunidade ou entre comunidades, através de dendrogramas (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). A análise de agrupamento foi realizada em modo Q (para os locais de amostragem) e foram utilizados os valores de dissimilaridade de Bray-Curtis como medida de distância onde 0 indica total similaridade e 1 indica total dissimilaridade (BRAY & CURTIS, 1957) e o método de agrupamento hierárquico aglomerativo, através da associação média (UPGMA, *Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*).

4.4.9.2. Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS, *Non-metric Multidimensional Scaling*)

Técnica de ordenação utilizada para representar similaridades entre amostras em um espaço bidimensional, facilitando a visualização gráfica da formação de grupos entre amostras afins considerando todas as variáveis. Também foram utilizados os valores de distância de Bray-Curtis (BRAY & CURTIS, 1957). Apesar das distâncias representadas no diagrama gerado pelo MDS não serem iguais às distâncias originais da matriz de dados, há uma compreensão melhor das relações de semelhança entre os objetos analisados. O *Stress* (*Standardized Residual Sum of Squares*) gerado pelo MDS é a medida do quanto as distâncias no diagrama diferem das distâncias originais da matriz. Valores baixos de *stress* mostram que as distâncias originais estão bem representadas no diagrama gerado pelo MDS, ou seja, houve um bom ajuste entre elas (LUDWIG & REYNOLDS, 1988; MELO & HEPP, 2008).

Foi utilizado o programa estatístico PRIMER[®] version 6.1.6 (CLARKE & GORLEY, 2005) para realização das análises multivariadas. Para confecção dos gráficos, tabelas e cálculo dos índices de diversidade e equitatividade utilizou-se o programa EXCEL[®] do pacote Microsoft Office 2007. A estrutura do trabalho, citações e referências bibliográficas seguem as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2002, 2005). As tabelas foram confeccionadas de acordo com as normas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1993).

5. RESULTADOS

5.1. Composição florística

Foram identificados 49 táxons de macroalgas epífitas na Praia de Boa Viagem, sendo 46 em nível de espécie e três em nível de gênero (Tabela 2). O filo mais representativo foi Rhodophyta com 28 táxons, seguido por Chlorophyta com 20 táxons e Heterokontophyta, com um táxon (Figura 13). O Filo Rhodophyta apresentou o maior número de táxons tanto no período seco quanto no período chuvoso. Essa alta representatividade também foi observada tanto nas duas estações de coleta quanto nos dois estratos onde foram realizadas as amostragens (Figura 14).

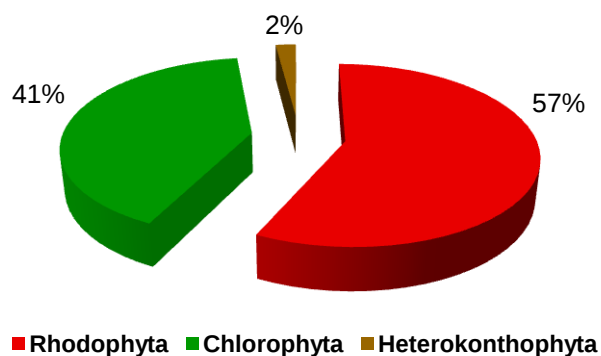


Figura 13. Percentual de distribuição por filo das macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.

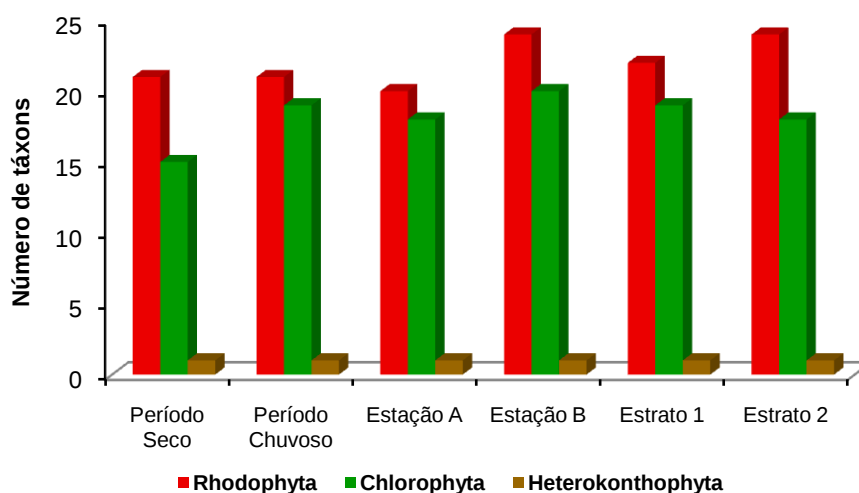


Figura 14. Distribuição do número de táxons de macroalgas epífitas por filo encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.

Dez espécies são referidas, descritas e ilustradas pela primeira vez para o Estado de Pernambuco: *Boodlea composita* (Harvey) F. Brand, *Ceramium corniculatum* Montagne, *Chaetomorpha clavata* Kützinger, *C. nodosa* Kützinger, *Chondracanthus saundersii* C. W. Schneider & C. E. Lane, *Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützinger, *Neosiphonia sphaerocarpa* (Borgesen) M. -S. Kim & I. K. Lee, *Ulva linza* Linnaeus, *U. paradoxa* C. Agardh e *U. prolifera* O. F. Müller.

As Figuras 15 e 16 mostram a distribuição total dos táxons de macroalgas epífitas por ordem e por família, respectivamente. Ceramiales foi a ordem mais representativa com 37% dos táxons, seguida por Cladophorales com 21% e Ulvales com 12%. A ordem Gigartinales está representada por 6% dos táxons, seguida por Bryopsidales, Corallinales, Erythropeltidales, Gelidiales e Siphonocladales com 4% dos táxons cada. Acrochaetiales e Dictyotales estão representadas por apenas um táxon cada. As famílias com maior número de táxons foram Ceramiaceae e Cladophoraceae com 20% do total de táxons cada. Já Ulvaceae contribuiu com 12% dos táxons e Rhodomelaceae com 10%. Boodleaceae, Bryopsidaceae, Callithamniaceae, Corallinaceae, Cystocloniaceae e Erythrotrichiaceae estão representadas por 4% do total de táxons cada. As famílias menos representativas, com 2% do total de táxons cada, foram Acrochaetiaceae, Dictyotaceae, Gelidiaceae, Gelidiellaceae, Gigartinaceae e Wrangeliaceae.

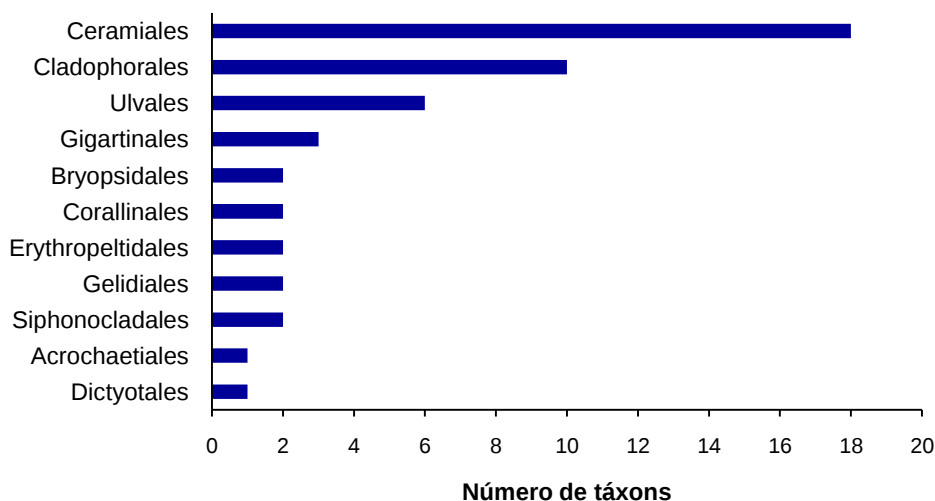


Figura 15. Distribuição do número de táxons de macroalgas epífitas por ordem encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.

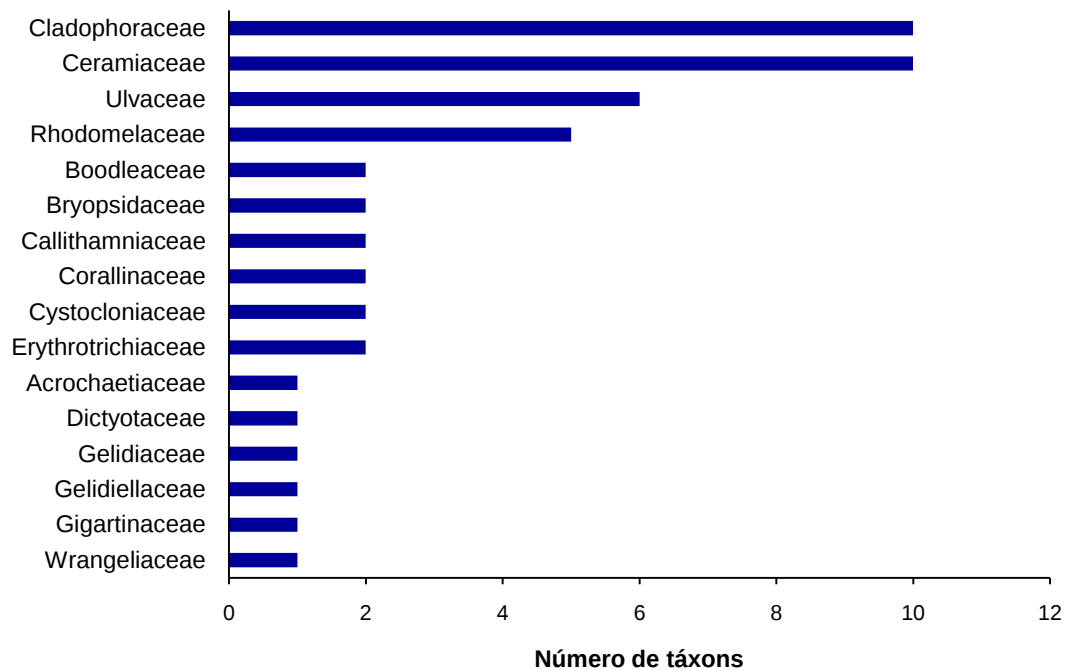


Figura 16. Distribuição do número de táxons de macroalgas epífitas por família encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.

Tabela 2 - Sinopse taxonômica das macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem (PE).

*: novas ocorrências para a Praia de Boa Viagem. **: novas ocorrências para o Estado de Pernambuco.

Chlorophyta

Bryopsidophyceae

Bryopsidales

Bryopsidaceae

Bryopsis pennata J. V. Lamouroux

Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh

Ulvophyceae

Cladophorales

Cladophoraceae

Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kützinger

Chaetomorpha brachygona Harvey

Chaetomorpha clavata Kützinger**

Chaetomorpha nodosa Kützinger**

Cladophora coelothrix Kützinger

Cladophora dalmatica Kützinger

Cladophora laetevirens (Dillwyn) Kützinger**

Cladophora montagneana Kützinger

Cladophora prolifera (Roth) Kützinger

Cladophora vagabunda (Linnaeus) Hoek

Tabela 2 - Sinopse taxonômica das macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem (PE).

*: novas ocorrências para a Praia de Boa Viagem. **: novas ocorrências para o Estado de Pernambuco.
(Continuação).

Siphonocladales
Boodleaceae
<i>Boodlea composita</i> (Harvey) F. Brand**
<i>Phyllodictyon anastomosans</i> (Harvey) Kraft & M. J. Wynne
Ulvales
Ulvaceae
<i>Ulva compressa</i> Linnaeus*
<i>Ulva flexuosa</i> Wulfen
<i>Ulva paradoxa</i> C. Agardh**
<i>Ulva linza</i> Linnaeus**
<i>Ulva prolifera</i> O. F. Müller**
<i>Ulva rigida</i> C. Agardh
Heterokontophyta
Phaeophyceae
Dictyotales
Dictyotaceae
<i>Dictyopteris delicatula</i> J. V. Lamouroux
Rhodophyta
Metarhodophytina
Compsogonophyceae
Erythropeltidales
Erythrotrichiaceae
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh
<i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann
Eurhodophytina
Florideophyceae
Acrochaetiales
Acrochaetiaceae
<i>Acrochaetium</i> sp. Nägeli in Nägeli & Cramer
Corallinales
Corallinaceae
<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus
<i>Jania adhaerens</i> J. V. Lamouroux*
Gigartinales
Cystocloniaceae
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen) J. V. Lamouroux
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützinger
Gigartinaceae
<i>Chondracanthus saundersii</i> C. W. Schneider & C. E. Lane**

Tabela 2 - Sinopse taxonômica das macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem (PE).

*: novas ocorrências para a Praia de Boa Viagem. **: novas ocorrências para o Estado de Pernambuco. (Continuação).

Gelidiales
Gelidiaceae
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis
Gelidiellaceae
<i>Gelidiella acerosa</i> (Forsskal) Feldmann & G. Hamel
Ceramiales
Callithamniaceae
<i>Aglaothamnion</i> sp. Feldmann-Mazoyer
<i>Crouania attenuata</i> (C. Agardh) J. Agardh*
Ceramiaceae
<i>Acrothamnion butleriae</i> (F. S. Collins) Kylin
<i>Centroceras</i> sp. Kützinger
<i>Ceramium brasiliense</i> A. B. Joly
<i>Ceramium brevizonatum</i> var. <i>caraibicum</i> H. E. Petersen & Borgesen
<i>Ceramium codii</i> (H. Richards) Mazoyer*
<i>Ceramium corniculatum</i> Montagne**
<i>Ceramium dawsonii</i> A. B. Joly*
<i>Ceramium flaccidum</i> (Harvey ex Kützinger) Ardissonne
<i>Ceramium tenerrimum</i> (G. Martens) Okamura*
<i>Gymnothamnion elegans</i> (Schousboe ex C. Agardh) J. Agardh
Wrangeliaceae
<i>Ptilothamnion speluncarum</i> (F. S. Collins & Hervey) D. L. Ballantine & M. J. Wynne
Rhodomelaceae
<i>Bryocladia cuspidata</i> (J. Agardh) De Toni*
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn*
<i>Herposiphonia tenella</i> (C. Agardh) Ambronn
<i>Neosiphonia ferulacea</i> (Suhr ex J. Agardh) S. M. Guimarães & M. T. Fujii*
<i>Neosiphonia sphaerocarpa</i> (Borgesen) M. -S. Kim & I. K. Lee**

As maiores diferenças com relação ao número total de táxons encontrados ocorreram na estação B, especialmente no estrato 2, onde foram registrados 18 táxons no período seco e 29 no período chuvoso. A estação A mostrou-se estável em relação ao número de táxons, variando de 18 (estrato 2, período seco) a 21 (estrato 2, período chuvoso). Pode-se notar que houve uma variação no número de táxons entre as épocas do ano e entre as estações de coleta, esta mais pronunciada. No período chuvoso, o estrato 2 apresentou maior número de táxons nas duas estações de coleta. Já no período seco, o estrato 1 apresentou maior número de táxons com uma diferença maior na estação B (Figura 17).

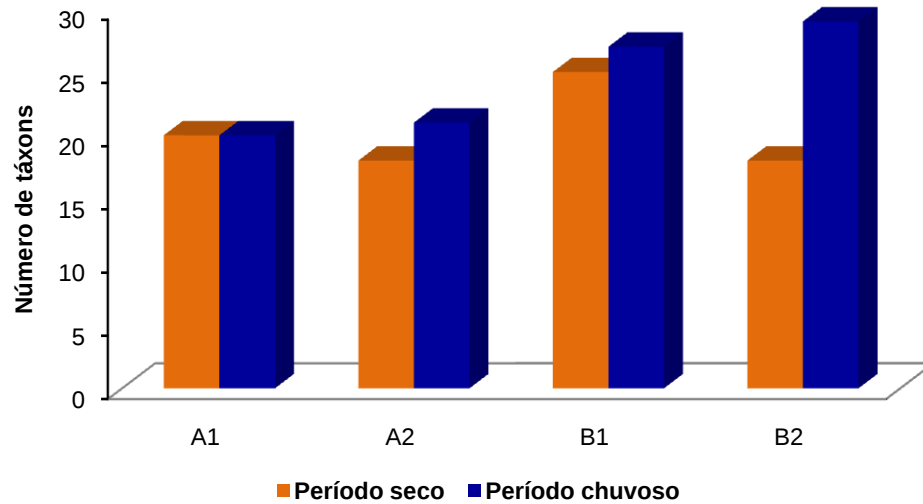


Figura 17. Número total de táxons de macroalgas epífitas encontrados na Praia de Boa Viagem em cada local de amostragem no período seco (dezembro/2009) e chuvoso (abril/2010): (A1): estaçãoA/estrato1, (A2): estaçãoA/estrato2, (B1): estaçãoB/estrato1, (B2): estaçãoB/estrato2.

5.2. Descrições dos táxons encontrados

Chlorophyta

Chave de identificação dos gêneros encontrados:

1. Talo foliáceo ou tubular *Ulva*
1. Talo filamentoso..... 2
2. Filamentos não ramificados *Chaetomorpha*
2. Filamentos ramificados 3
3. Filamentos cenocíticos *Bryopsis*
3. Filamentos não cenocíticos 4
4. Ausência de células tenaculares *Cladophora*
4. Presença de células tenaculares..... 5
5. Células tenaculares escassas, ápice do talo com filamentos livres *Boodlea*
5. Células tenaculares abundantes, ápice do talo com aspecto laminar *Phyllodictyon*

Bryopsidales
Bryopsidaceae

***Bryopsis* J. V. Lamouroux**

Chave de identificação das espécies encontradas:

1. Ramos com o mesmo tamanho em toda a extensão do talo, diminuindo apenas no ápice, talo com aspecto linear-lanceolado.....*B. pennata*
1. Ramos diminuindo seu tamanho gradualmente em direção ao ápice, talo com aspecto triangular..... *B. plumosa*

***Bryopsis pennata* J. V. Lamouroux**

Nouveau Bulletin des Sciences, par la Société Philomathique de Paris 1: 333. 1809.

Figuras 18 - 19

Talo verde escuro, filamentoso, cenocítico, de textura flácida, delicada, com até 5,0 cm compr., crescendo em tufos densos, difíceis de serem retirados da hospedeira. Eixos eretos com ramificação oposta, pinada, pínulas muitas vezes descontínuas com algumas porções do eixo ereto sem pínulas. Estas apresentam o mesmo tamanho ao longo do eixo ereto, diminuindo seu comprimento apenas no ápice, fornecendo ao talo um aspecto linear-lanceolado.

Comentários: Espécie com ocorrência tanto em ambiente protegido quanto exposto ao embate das ondas, nas duas estações de coleta e em período seco e chuvoso, formando densos emaranhados sobre *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata* (Bory de Saint-Vincent) K. W. Nam, *Gelidium pusillum*, *Corallina officinalis*, *Cryptonemia seminervis* (C. Agardh) J. Agardh, *Hypnea musciformis*, *Gracilaria caudata* J. Agardh e *Caulerpa cupressoides* (West) C. Agardh. Teve como epífitas *Ceramium codii* e *Erythrotrichia carnea*. Frequentemente recoberta por diatomáceas da ordem Pennales.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401166).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia *et al.*, 1977), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Araújo, 1983), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Paraíba (Kanagawa, 1984), Pernambuco (Oliveira-Carvalho *et al.*, 2003),

São Pedro e São Paulo (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes *et al.*, 1999), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Barata, 2004), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Széchy *et al.*, 2005), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Paraná (Ugadim, 1973a), Santa Catarina (Santos, 1983), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh

Species algarum. 448. 1823.

Basiônimo: *Ulva plumosa* Hudson, Fl. Angl.: 571. 1732

Figura 20

Talo verde escuro, filamentoso, cenocítico, de textura flácida, delicada, com até 4,0 cm compr., crescendo em tufo densos, difíceis de serem retirados da hospedeira. Eixos eretos com ramificação oposta, pinada, pínulas muitas vezes descontínuas com algumas porções do eixo ereto sem pínulas. Estas são mais longas nas porções inferiores do eixo ereto, diminuindo gradativamente seu comprimento em direção ao ápice, fornecendo ao talo um aspecto triangular.

Comentários: Espécie com ocorrência apenas no período seco, nas duas estações de coleta, tanto em ambiente protegido quanto exposto ao embate das ondas formando densos emaranhados sobre *Hypnea musciformis*, *Gelidium pusillum* e *Cladophora prolifera*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401167).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia *et al.*, 1977), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), São Pedro e São Paulo (Villaça *et al.*, 2006), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Rio Grande do Norte (Silva, 2006), Paraíba (Kanagawa, 1984), Pernambuco (Oliveira-Carvalho *et al.*, 2003), Bahia (Marins-Rosa *et al.*, 2005), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Barata, 2004), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Széchy & Paula, 1997), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Santa Catarina (Santos, 1983), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

Cladophorales
Cladophoraceae

***Chaetomorpha* Kützting**

Chave de identificação das espécies encontradas:

- 1. Filamentos livres, emaranhados *C. brachygona*
- 1. Filamentos fixos por célula basal, isolados ou formando pequenos tufos 2
- 2. Célula basal curva *C. clavata*
- 2. Célula basal reta 3
- 3. Célula basal curta, com até 200 µm de comprimento *C. nodosa*
- 3. Célula basal com mais de 250 µm de comprimento *C. aerea*

***Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützting**

Species algarum 1: 379. 1849.

Basiônimo: *Conferva aerea* Dillwyn, British Confervae: pl. 80. 1809.

Figuras 21 - 24

Talo verde escuro, filamentosos, unisseriado, sem ramificação, de textura áspera e firme, com até 9,0 cm compr., fixo ao substrato por prolongamentos rizoidais oriundos da célula basal produzindo um disco de fixação lobado. Célula basal reta, com 270,0 a 600,0 µm compr. e 87,5 a 130,0 µm diâm. na região mediana. Célula suprabasal longa com até 240,0 µm compr. e 130,0 µm diâm. Células da região mediana do talo quadráticas a retangulares, com 100,0 a 165,5 µm compr. e 100,0 a 225,0 µm diâm. Parede celular espessa e lamelada, células com constrições nos septos. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie comum na área estudada, encontrada na maioria das vezes como filamentos isolados, raramente formando tufos de dois a três indivíduos. Ocorreu tanto em áreas calmas como em áreas com forte hidrodinamismo, encontrada com maior frequência no período chuvoso e na estação B. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Gelidium pusillum* e *Centroceras* sp. Teve como epífitas *Erythrotrichia carnea* e *Ulva compressa*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401168, SPF 401169).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia *et al.*, 1977), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Araújo, 1983), Paraíba (Kanagawa, 1984), Pernambuco (Oliveira-Carvalho *et al.*, 2003), Alagoas (Muniz, 1993), Bahia (Alves, 2008), Espírito Santo (Barata, 2004), Trindade (Nassar, 1994), Rio de Janeiro (Falcão *et al.*, 1992), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Paraná (Ugadim, 1973a), Santa Catarina (Santos, 1983), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

***Chaetomorpha brachygona* Harvey**

Smithsonian Contributions to Knowledge 10 (2): 87. 1858.

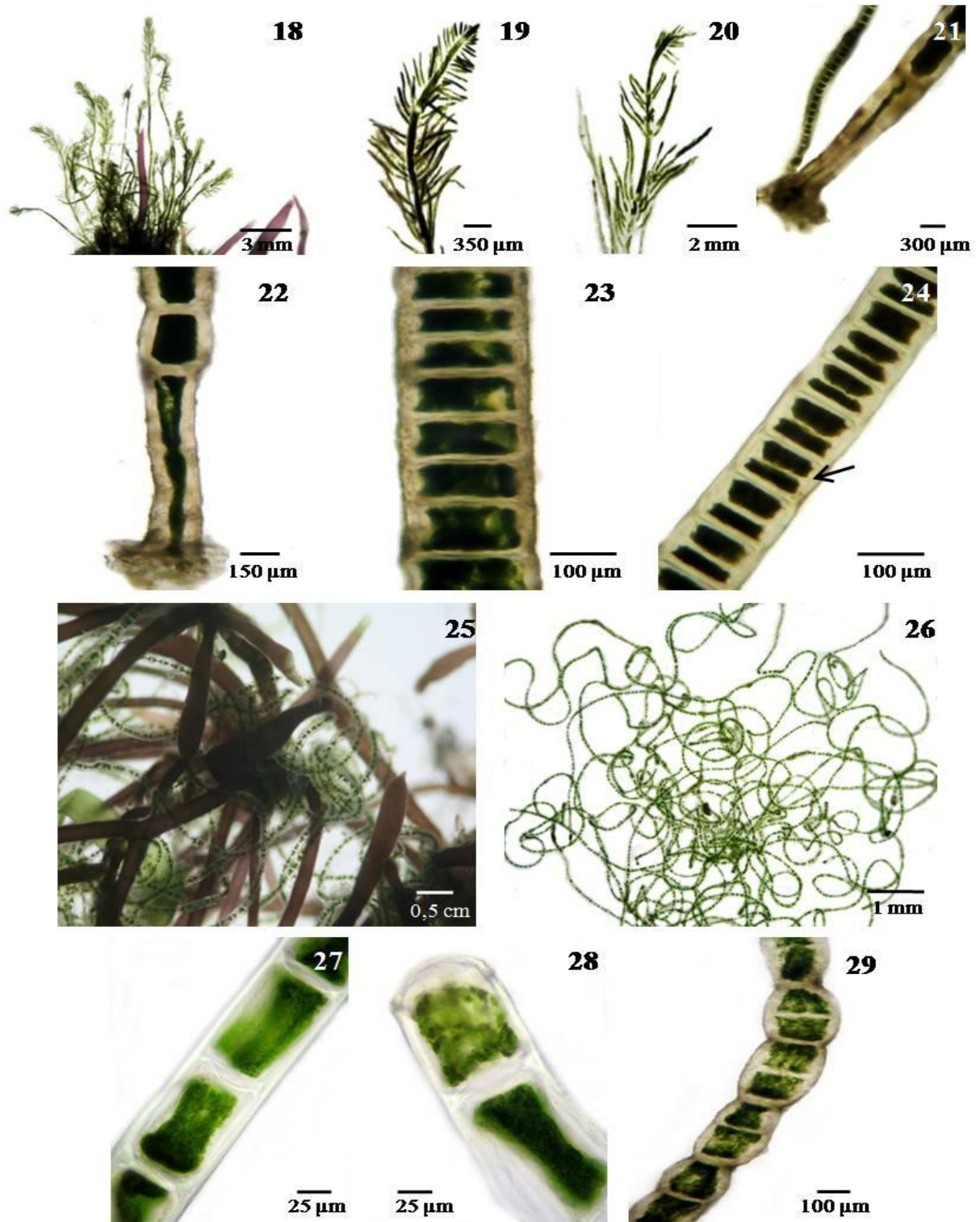
Figuras 25 - 29

Talo verde claro, filamentoso, unisseriado, sem ramificação, livre, delicado, em espiral, emaranhado no talo da macroalga-substrato. Células dos filamentos alongadas, mais altas que largas, com até 237,5 µm compr. e 162,5 µm diâm. Células com diâmetro uniforme por toda a extensão do talo. Célula apical arredondada com até 87,5 µm compr. e 75,0 µm diâm. Parede celular espessa e lamelada, células com constrições nos septos, algumas células com intumescimentos. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie encontrada tanto no período seco quanto no chuvoso, com maior frequência em região exposta ao batimento das ondas, na estação B, formando emaranhados em *Gelidium pusillum*, *Palisada perforata*, *Hypnea musciformis* e *Chondracanthus saundersii*. Teve como epífita *Erythrotrichia carnea*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401170, SPF 401171).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Fernando de Noronha (Széchy *et al.*, 1989), Paraíba (Kanagawa, 1984), Pernambuco (Pereira & Accioly, 1998), Bahia (Nunes *et al.*, 2005), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Barata, 2004), Rio de Janeiro (Amado Filho, 1991), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Paraná (Ugadim, 1973a), Santa Catarina (Horta, 2000).



Figuras 18-19. *Bryopsis pennata*. 18. Aspecto geral do talo. 19. Detalhe do ramo. **Figura 20. *Bryopsis plumosa*:** aspecto geral do talo. **Figuras 21-24. *Chaetomorpha aerea*.** 21. Exemplar crescendo associado a *C. nodosa* (esquerda). 22. Célula basal. 23. Células mediano-apicais. 24. Células mediano-apicais em divisão intercalar (seta). **Figuras 25-29. *Chaetomorpha brachygona*.** 25. Exemplar crescendo emaranhado no talo de *G. pusillum*. 26. Aspecto geral do talo. 27. Células mediano-apicais. 28. Célula apical. 29. Região do filamento com células intumescidas.

Chaetomorpha clavata* Kützinger*

Botanische Zeitung 5: 166. 1847.

Basiônimo: *Conferva clavata* C. Agardh, Systema algarum. 99. 1824.

Figuras 30 - 33

Talo verde escuro, filamentoso, unisseriado, sem ramificação, de textura firme, com até 8,0 cm compr., fixa ao substrato por prolongamentos rizoidais oriundos da célula basal produzindo um disco de fixação lobado. Célula basal curva com até 500,0 µm compr. e 140,0 µm diâm. na região mediana, estreita na base e alargando-se em direção ao ápice. Célula suprabasal com até 250,0 µm diâm. Células da região mediana quadráticas a retangulares, com até 100,0 µm compr. e 180,0 µm diâm. Paredes espessas e lameladas, com até 50,0 µm espessura. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo apenas no período chuvoso, tanto em ambientes protegidos quanto expostos, com maior frequência de ocorrência na estação A. Crescendo na forma de filamentos isolados sobre *Chondracanthus saundersii* e *Gelidium pusillum*. Assim como citado por Kanagawa (1984) e Alves (2008), em nosso material a presença da célula basal curva foi um caractere importante para distinguir esta espécie das outras espécies do gênero *Chaetomorpha*. Mesmo em talos jovens, nos quais essa característica pode ser pouco evidente, percebe-se uma tênue curvatura na região proximal da célula basal.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401172, SPF 401173).

Distribuição no litoral brasileiro: Paraíba (Kanagawa, 1984), Bahia (Alves, 2008), Abrolhos (Villaça et al., 2006), Espírito Santo (Barata, 2004).

Chaetomorpha nodosa* Kützinger*

Species algarum. 376. 1849.

Basiônimo: *Conferva nodosa* (Kütz.) Mont. Ann. Sci. Nat. Bot. Ser. 3 (14): 303. 1850.

Figuras 34 - 37

Talo verde claro a escuro, filamentoso, unisseriado, sem ramificação, de pequeno porte, delicado, com até 0,5 cm compr., fixo ao substrato por prolongamentos rizoidais oriundos de uma pequena célula basal produzindo um disco de fixação lobado. Célula basal reta, com até 150,0 µm compr. e 50,0 a 62,5 µm de diâm. na porção mediana. Célula suprabasal

subcilíndrica, células mediano-apicais retangulares a quadráticas, tão longas quanto largas, com 25,0 a 50,0 µm compr. e 60,0 a 80,0 µm diâm. Paredes celulares espessas e lameladas com até 9,0 µm de espessura, algumas vezes com intumescimentos. Presença de constrições nos septos. Células férteis não foram observadas.

Comentários: Espécie rara na região estudada, ocorrendo somente no período chuvoso, na estação de coleta B, em ambiente protegido do embate das ondas. Encontrada na forma de filamentos isolados nas porções apicais de *Gelidium pusillum*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401174).

Distribuição no litoral brasileiro: Bahia (Alves, 2008), Espírito Santo (Barata, 2004), Rio de Janeiro (Falcão *et al.*, 1992), São Paulo (Ugadim, 1973a), Fernando de Noronha (Széchy *et al.*, 1989), Trindade (Nassar, 1994), Martin Vaz (Yoneshigue-Valentin *et al.*, 2006).

***Cladophora* Kützinger**

Chave de identificação das espécies encontradas:

1. Rizóides apresentando constrições anelares..... *C. prolifera*
1. Rizóides sem constrições anelares 2
2. Rizóides originados a partir de célula basal e de células de qualquer porção do talo.....
..... *C. coelothrix*
2. Rizóides originados apenas a partir da célula basal 3
3. Râmulos retos, sem formação de fascículos.....*C. montagneana*
3. Râmulos falcados, formando fascículos 4
4. Ramificação esparsa, com râmulos curtos unicelulares distribuídos na porção mediano-apical do talo.....*C. laetevirens*
4. Ramificação densa ou esparsa, sem râmulos curtos unicelulares na porção mediano-apical do talo 5
5. Ramificação esparsa, célula apical menor que 40µm de diâmetro*C. dalmatica*
5. Ramificação densa, célula apical maior que 40µm de diâmetro*C. vagabunda*

***Cladophora coelothrix* Kützing**

Phycologia generalis. 272. 1843.

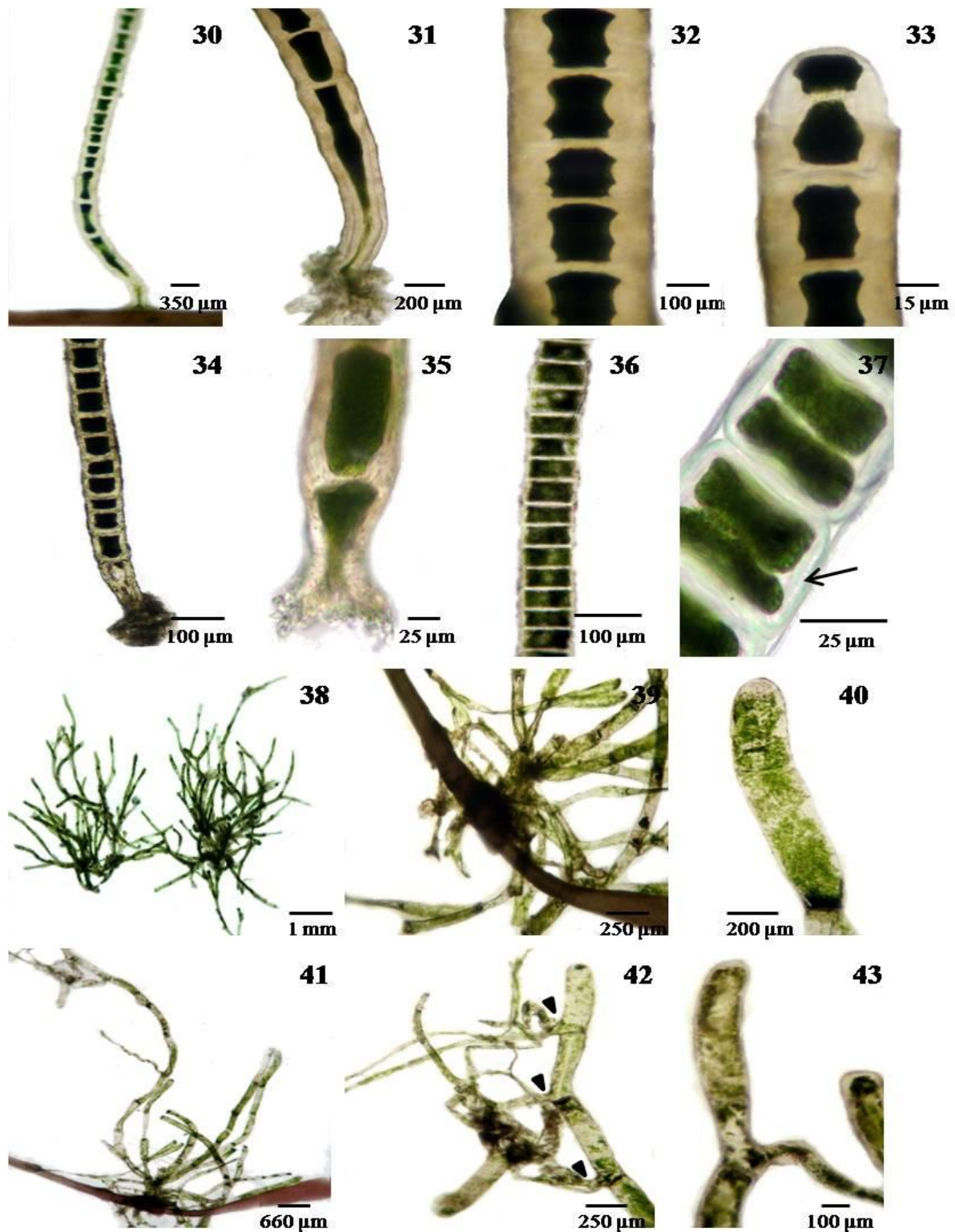
Figuras 38 - 43

Talo verde pardo a oliva, filamentoso, de pequeno porte, delicado, formando densos tapetes, com até 1,0 cm compr., fixo ao substrato por rizóides, com hápteros ou não, originados das porções proximais das células de qualquer região do talo. Célula basal não distinguível. Ramificação irregular ou unilateral na porção mediano-apical do talo. Células do eixo principal cilíndricas, longas, com até 600,0 µm compr. e 150,0 µm diâm. Célula apical com ápice arredondado, com 500,0 a 830,0 µm compr. e 140,0 a 170,0 µm diâm. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo nas duas estações de coleta, apenas em área exposta e no período chuvoso, porém com baixos valores de frequência de ocorrência. Epífita de *Chondracanthus saundersii*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401175, SPF 401176).

Distribuição no litoral brasileiro: Piauí (Gestinari, 2004), Paraíba (Kanagawa, 1984), Pernambuco (Gestinari, 2004), Alagoas (Gestinari, 2004), Bahia (Alves, 2008), Espírito Santo (Barata, 2004), Rio de Janeiro (Gestinari, 2004), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Santa Catarina (Santos, 1983).



Figuras 30-33. *Chaetomorpha clavata*. 30. Aspecto geral do talo. 31. Detalhe da célula basal curva. 32. Células mediano-apicais com parede espessa. 33. Região apical do talo. **Figuras 34-37. *Chaetomorpha nodosa*.** 34. Aspecto geral do talo. 35. Célula basal. 36. Células mediano-apicais. 37. Células em divisão intercalar (seta). **Figuras 38-43. *Cladophora coelothrix*.** 38. Aspecto geral de dois exemplares. 39. Região basal do talo. 40. Célula apical. 41. Exemplar crescendo sobre *G. pusillum*, note o rizóide na região mediana do talo. 42. Região apical com três rizóides em sequência (cabeças de seta). 43. Detalhe da inserção do rizóide no pólo basal da célula.

***Cladophora dalmatica* Kützinger**

Phycologia generalis. 268-269. 1843.

Figuras 44 - 49

Talo verde claro, filamentoso, de pequeno porte, delicado, com até 0,5 cm compr., fixo ao substrato por rizóides oriundos da célula basal. Ramificação esparsa, pseudodicotômica a unilateral, ramos falcados inseridos nas porções apicais das células. Células do eixo principal cilíndricas, longas, com até 300,0 µm compr. e 40,0 µm diâm. Célula apical longa, cilíndrica, com extremidade levemente afilada, com 260,0 a 300,0 µm compr. e até 27,5 µm diâm. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo nas duas estações de coleta, tanto no período seco quanto no chuvoso e tanto em áreas protegidas quanto expostas, porém com baixa frequência de ocorrência. Epífita de *Palisada perforata* e *Gelidium pusillum*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401177, SPF 401178).

Distribuição no litoral brasileiro: Piauí (Gestinari, 2004), Ceará (Gestinari, 2004), Paraíba (Kanagawa, 1984), Pernambuco (Gestinari, 2004), Bahia (Alves, 2008), Espírito Santo (Barata, 2004), Rio de Janeiro (Gestinari, 2004), São Paulo (Coto & Pupo, 2009).

Cladophora laetevirens* (Dillwyn) Kützinger*

Phycologia generalis 267. 1843.

Basiônimo: *Conferva laetevirens* Dillwyn, Brit. Conferv. 1805

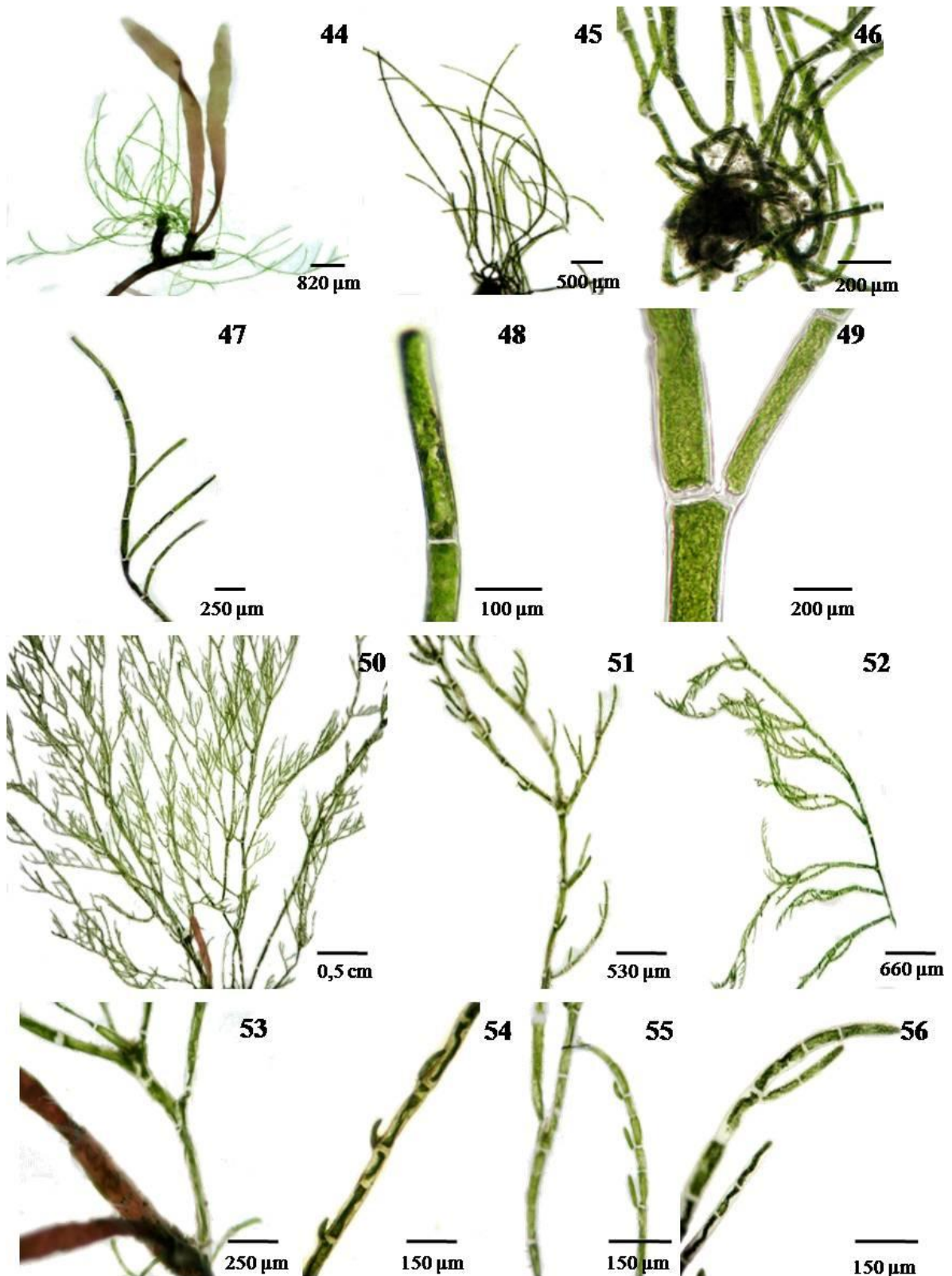
Figuras 50 - 56

Talo verde claro a escuro, filamentoso, de pequeno porte, delicado, com até 4,0 cm de compr., fixo ao substrato por rizóides oriundos da célula basal. Ramificação unilateral ou pseudodicotômica, geralmente esparsa na porção mediana do talo, tornando-se densa nas porções apicais. Ramos falcados inseridos nas porções apicais das células. Presença de vários ramos curtos unicelulares, com as extremidades afiladas, na porção mediano-apical do talo. Células do eixo principal cilíndricas, longas, com até 575,0 µm compr. e 75,0 µm diâm. Célula apical cilíndrica, com extremidade levemente afilada, com até 220,0 µm compr. e 50,0 µm diâm. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie com ocorrência apenas no período chuvoso, nas duas estações de coleta, tanto em locais protegidos quanto expostos ao batimento das ondas, porém com maior frequência de ocorrência em regiões calmas. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Gelidium pusillum*, *Gelidiopsis planicaulis* (W. R. Taylor) W. R. Taylor e *Gracilaria caudata*. Espécie citada pela primeira vez para o Brasil por Alves (2008), a partir de material coletado no litoral do Estado da Bahia. Posteriormente também referida para o litoral da Bahia por Santos (2010). A presença dos ramos curtos unicelulares na porção mediano-apical do talo mostrou-se um bom caractere diagnóstico para distinguir esta espécie de *Cladophora dalmatica* e *Cladophora vagabunda*, com as quais podem ser facilmente confundidas. Esta é a terceira referência dessa espécie para o litoral brasileiro, ampliando assim a distribuição deste táxon.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401179), 29-IV-2010, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401180).

Distribuição no litoral brasileiro: Bahia (Alves, 2008).



Figuras 44-49. *Cladophora dalmatica*. 44. Aspecto geral do talo. 45. Detalhe da ramificação falcada. 46. Porção basal do talo. 47. Ramo terminal falcado. 48. Célula apical. 49. Detalhe mostrando o modo de inserção do ramo lateral. **Figuras 50-56. *Cladophora laetevirens*.** 50. Aspecto geral do talo. 51. Região mediano-apical do talo. 52. Ramificação unilateral. 53. Célula basal. 54,55: Disposição dos ramos curtos unicelulares. 56. Ramo terminal falcado com célula apical.

***Cladophora montagneana* Kützinger**

Species algarum. 415. 1849.

Basiônimo: *Conferva brachyclados* Montagne, Ann. Sci. Nat. Bot. 2 (8): 1837.

Figuras 57 - 62

Talo verde escuro, filamentosos, de pequeno porte, rígido, com até 2,0 cm compr., fixo ao substrato por rizóides oriundos da célula basal. Ramificação densa, unilateral, alterna ou tricotômica. Ramos retos inseridos nas porções apicais das células. Célula basal com até 350,0 µm compr. e 70,0 µm diâm. Células do eixo principal curtas, com até 180,0 µm compr. e 60,0 µm diâm. Célula apical cilíndrica, com até 175,0 µm compr. e 25,0 µm diâm. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie com baixos valores de frequência na região estudada, ocorrendo nos dois períodos do ano, nas duas estações de coleta, tanto em regiões protegidas quanto expostas ao hidrodinamismo, contudo com maior frequência de ocorrência no período chuvoso e no estrato 1 (protegido). Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Gelidium pusillum*, *Bryothamnion seaforthii* (Turner) Kützinger e *Bryocladia cuspidata*. Epifitada por *Ulva prolifera*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401181, SPF 401182).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Gestinari, 2004), Paraíba (Kanagawa, 1984), Pernambuco (Gestinari, 2004), Fernando de Noronha (Villaça et al., 2006), Bahia (Alves, 2008), Espírito Santo (Gestinari, 2004), Rio de Janeiro (Gestinari, 2004), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Paraná (Gestinari, 2004), Santa Catarina (Gestinari, 2004), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977, como *C. delicatula*).

***Cladophora prolifera* (Roth) Kützinger**

Phycologia generalis. 271. 1843.

Basiônimo: *Conferva prolifera* Roth, Catal. Bot. 1. 1797.

Figuras 63 - 67

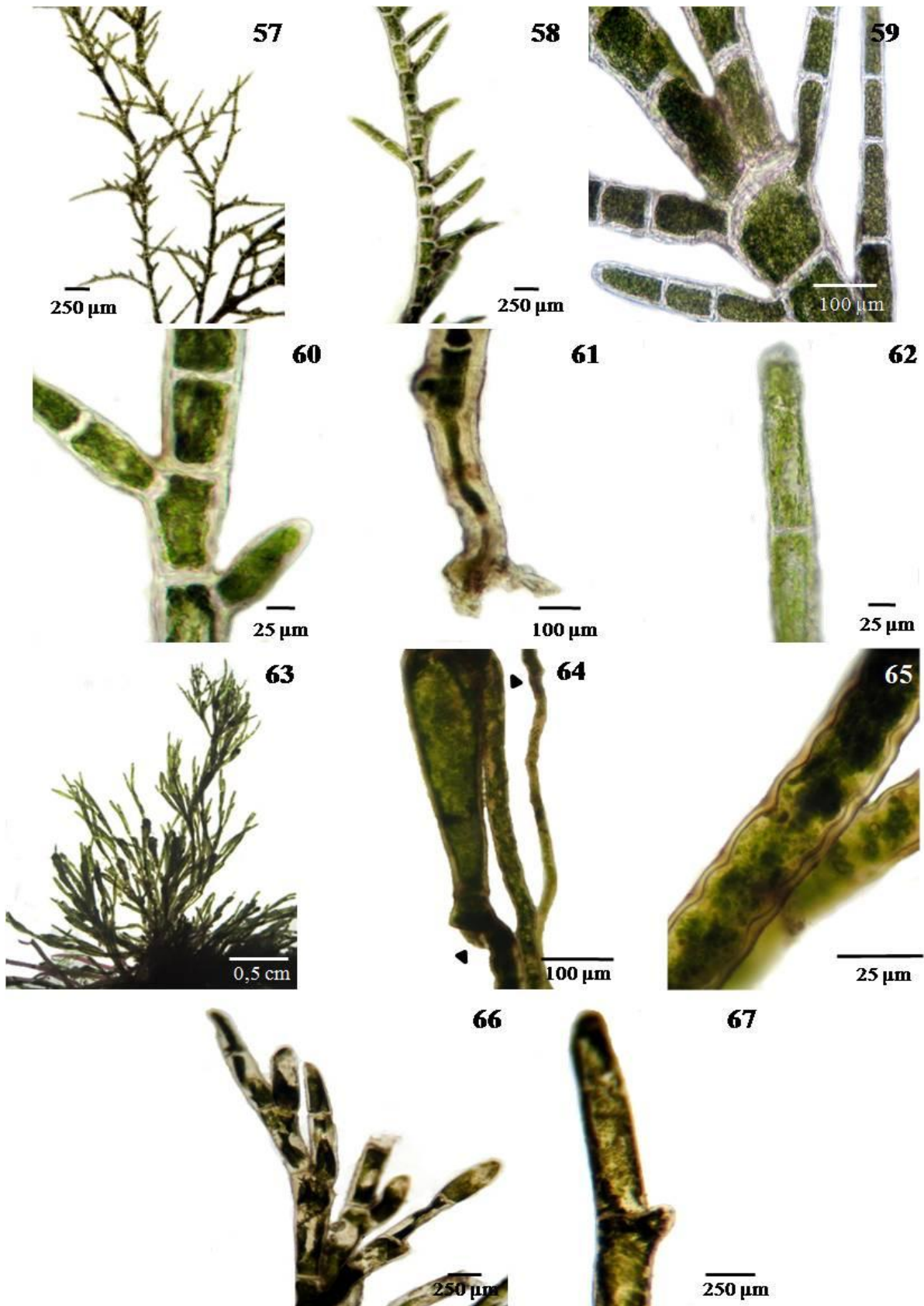
Talo verde escuro, filamentosos, ereto, rígido, formando tufos densos com até 4,0 cm compr., fixo ao substrato por rizóides com constrições anelares oriundos das porções basais das

células da região basal. Ramificação densa, irregular, podendo ser unilateral, dicotômica ou tricotômica. Ramos retos inseridos nas porções apicais das células. Célula basal com até 750,0 µm compr. e 150,0 µm diâm. Células do eixo principal com até 800,0 µm compr. e 120,0 µm diâm. Célula apical cilíndrica, com até 1425,0 µm compr. e 300,0 µm diâm. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Ocorreu nos dois períodos do ano, nas duas estações de coleta e tanto em regiões protegidas quanto expostas ao batimento das ondas. Epífita de *Chondracanthus saundersii* e *Gelidium pusillum*. Serviu como substrato para *Ptilothamnion speluncarum*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401183), 29-IV-2010, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401184).

Distribuição no litoral brasileiro: Piauí (Gestinari, 2004), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Araújo, 1983), Paraíba (Kanagawa, 1984), Pernambuco (Gestinari, 2004), Alagoas (Muniz, 1993), Bahia (Nunes *et al.*, 1999), Espírito Santo (Barata, 2004), Rio de Janeiro (Falcão *et al.*, 1992), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Paraná (Ugadim, 1973a), Santa Catarina (Gestinari, 2004), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).



Figuras 57-62. *Cladophora montagneana*. 57. Aspecto geral do talo. 58. Padrão de ramificação. 59. Politomia. 60. Detalhe mostrando o modo de inserção dos ramos laterais. 61. Célula basal. 62. Célula apical.
Figuras 63-67. *Cladophora prolifera*. 63. Aspecto geral do talo. 64. Rizóides originados de diversas porções do talo (cabeças de seta). 65. Detalhe das constrições anelares. 66. Padrão de ramificação. 67. Célula apical.

***Cladophora vagabunda* (Linnaeus) Hoek**

Revision of European Species of *Cladophora*. 144. 1963.

Basiônimo: *Conferva vagabunda* Linnaeus, Sp. Pl. 2: 1167. 1753.

Figuras 68 - 73

Talo verde claro, filamentosos, ereto, delicado, com até 5,5 cm compr., fixo ao substrato por rizóides ramificados oriundos da célula basal. Ramificação densa, irregular a unilateral. Ramos falcados inseridos nas porções apicais das células. Célula basal com até 400,0 µm compr. e 100,0 µm diâm. Células do eixo principal com até 200,0 µm compr. e 80,0 µm diâm. Célula apical cilíndrica, com até 240,0 µm compr. e 100,0 µm diâm. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo nos dois períodos do ano, nas duas estações de coleta e tanto em regiões protegidas quanto expostas ao batimento das ondas, contudo com maior frequência de ocorrência no período chuvoso e no estrato 1 (protegido). Epífita de *Chondracanthus saundersii* e *Gelidium pusillum*. Serviu como substrato para *Erythrotrichia carnea* e *Hypnea musciformis*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401185, SPF 401186).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Gestinari, 2004), Piauí (Gestinari, 2004), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Araújo, 1983, como *Cladophora fascicularis*), Paraíba (Kanagawa, 1984), Pernambuco (Gestinari, 2004), Fernando de Noronha (Széchy *et al.*, 1989), Alagoas (Muniz, 1993), Sergipe (Gestinari, 2004), Bahia (Alves, 2008), Espírito Santo (Barata, 2004), Rio de Janeiro (Gestinari, 2004), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Paraná (Gestinari, 2004), Santa Catarina (Gestinari, 2004), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977, como *C. fascicularis*).

Siphonocladales

Boodleaceae

Boodlea (Dickie) G.Murray & De Toni in G.Murray

Boodlea composita (Harvey) F.Brand**

Beihefte zum Botanischen Centralblatt. 18(1): 165-193, 1904.

Basiônimo: *Conferva composita* Harvey J. Bot. [Hooker] 1: 157. 1834.

Figuras 74 - 84

Talo verde claro, filamentoso, unisseriado, de textura esponjosa, com até 2,0 cm compr., crescendo em tufos densos, difíceis de serem retirados da hospedeira, fixos ao substrato por rizóides originados do estipe. Ramificação irregular a unilateral nas porções basal e mediana do talo, tornando-se oposta nas porções apicais. Células do eixo principal com 375,0 a 820,0 µm compr. e 100,0 a 200,0 µm diâm. Célula apical cilíndrica, longa, com ápice arredondado com até 1500,0 µm compr. e 250,0 µm diâm. Alguns ramos, freqüentemente na porção apical, com atraso na formação do septo dando uma aparência de talo cenocítico. Presença de células tenaculares na porção apical do talo causando a anastomose de alguns ramos. Cristais birrefringentes, com formato de agulha, facilmente observados sob microscópio óptico. Numerosos cloroplastos discóides com um pirenóide central, formando uma malha nas margens das células. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie com ocorrência nas duas estações de coleta, com maior freqüência no eríodo chuvoso e em região exposta, formando densos emaranhados sobre *Chondracanthus saundersii*, *Gelidium pusillum* e *Gelidiopsis planicaulis*. Espécie citada pela primeira vez para o Brasil por Yoneshigue *et al.* (1986) para o Rio de Janeiro na região de Cabo Frio. Posteriormente citada para o litoral da Bahia por Alves (2008). Segundo Leliaert *et al.* (2007), o gênero *Boodlea* se distingue do gênero *Phyllodictyon* pela ausência de estipe e pela ramificação irregular, tridimensional. Estudos moleculares recentes utilizando seqüências de DNA ribossomal, confirmaram que o gênero *Boodlea* pertence à ordem Siphonocladales. Existe um longo debate na literatura sobre as posições taxonômicas de *B. composita* e *P. anastomosans* e segundo Leliaert & Coppejans (2007) a forma do talo e o padrão de ramificação tem sido amplamente utilizadas para distinguir essas duas espécies. *B. composita* é caracterizada pelo talo em forma de almofada e ramificação em mais de um plano, enquanto *P. anastomosans* pode ser distinguida pelo talo formando lâminas com estipes e ramificação em um só plano. Contudo, os estágios juvenis dessas duas espécies são praticamente

idênticos. Estudos moleculares também mostram que *B. composita*, *B. siamensis*, *B. montagnei*, *P. anastomosans* e *Struveopsis siamensis* apresentam seqüências genéticas muito próximas, indicando que são um complexo de espécies denominado na literatura como complexo *Boodlea composita-Phyllocladion anastomosans* (LELIAERT & COPPEJANS, 2007). Ao examinarem exemplares de diversas regiões do mundo, estes mesmos autores reconheceram sete tipos morfológicos nesse complexo de espécies baseados na morfologia do talo, sistema de ramificação, divisão da célula apical, reforço do talo por células tenaculares e dimensões celulares. A ramificação oposta tanto nos ramos terminais quanto no eixo principal e o reforço estrutural do talo através de poucas células tenaculares nos permitiu indentificar esta espécie como *B. composita*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401187).

Distribuição no litoral brasileiro: Bahia (Alves, 2008), Rio de Janeiro (Yoneshigue *et al.*, 1986).

Phyllocladion J. E. Gray

Phyllocladion anastomosans (Harvey) Kraft & M. J. Wynne

Phycological Research 44: 129 - 142. 1996.

Basiônimo: *Cladophora anastomosans* Harvey, Phycologia Australica, v. 2. 1859.

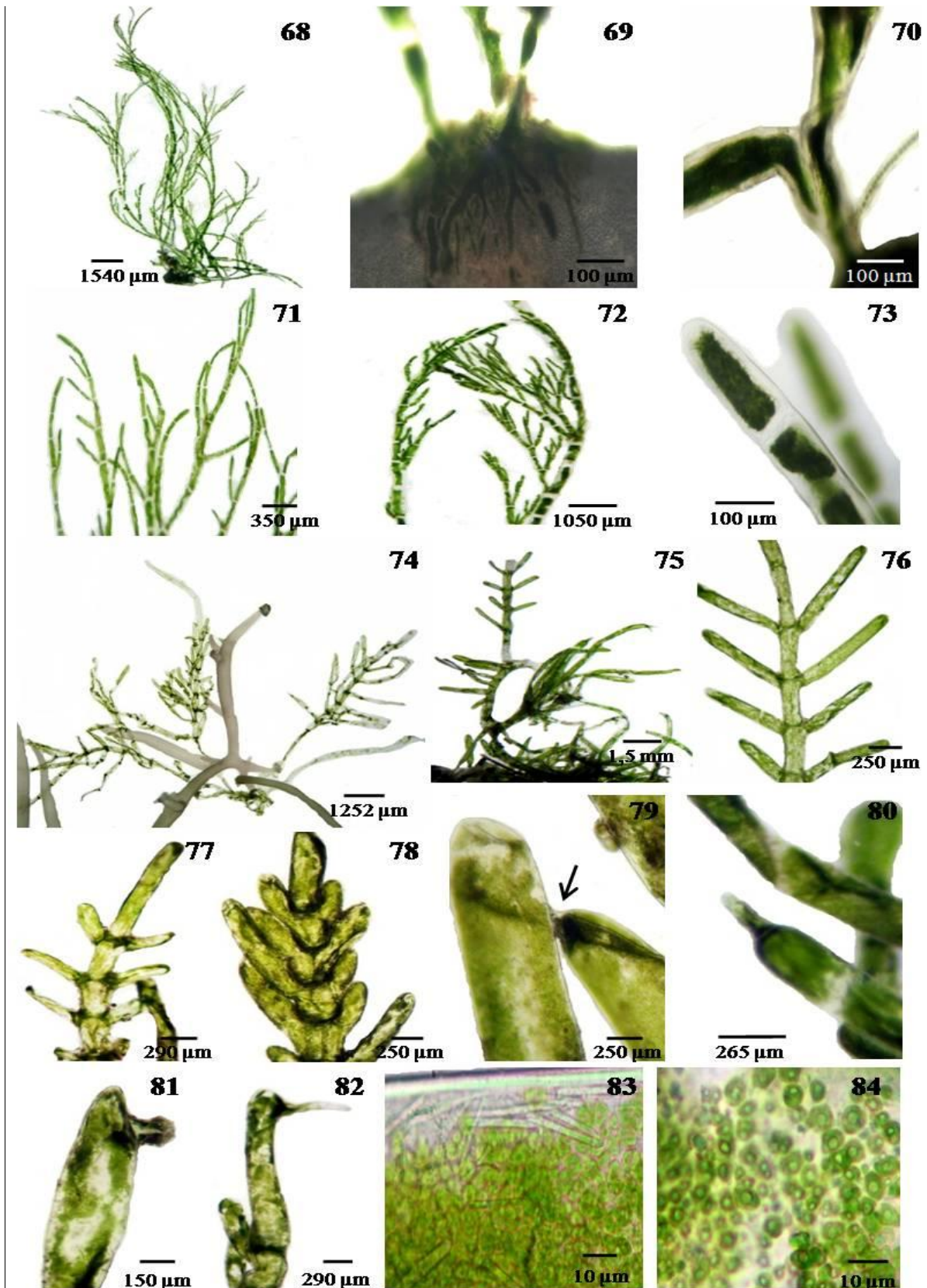
Figuras 85 - 89

Talo verde claro, filamentosos, de textura rígida, com até 2,5 cm comprimento, fixo ao substrato por rizóides originados da célula basal. Célula basal longa, formando um estipe cilíndrico com até 0,9 cm compr. e 820,0 µm diâmetro. Porção apical do talo com ramificação oposta, em um só plano, conferindo ao talo um aspecto de lâmina expandida com formato levemente triangular. Filamentos apicais densamente ramificados e entrelaçados, com presença de células tenaculares entre as células, levando a ocorrência de anastomoses. Célula apical com ápice arredondado com até 120,0 µm comprimento. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo nos dois períodos do ano, nas duas estações de coleta, tanto em regiões calmas quanto expostas ao batimento das ondas, com baixos valores de frequência de ocorrência. Epífita de *Palisada perforata*, *Bryothamnion triquetrum* e *Corallina officinalis*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401188).

Distribuição no litoral brasileiro: Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976, como *S. anastomosans*), Paraíba (Kanagawa, 1984, como *Struvea anastomosans*), Pernambuco (Oliveira-Carvalho *et al.*, 2003, como *S. anastomosans*), Fernando de Noronha (Széchy *et al.*, 1989, como *S. anastomosans*), Alagoas (Muniz, 1993, como *S. anastomosans*), Bahia (Alves, 2008), Espírito Santo (Barata, 2004), Trindade (Nassar, 1994, como *S. anastomosans*).



Figuras 68-73. *Cladophora vagabunda*. 68. Aspecto geral do talo. 69. Rizóides septados. 70. Células com paredes celulares adnatas. 71. Ramificação irregular. 72. Ramificação predominantemente unilateral. 73. Célula apical. **Figuras 74-84. *Boodlea composita*.** 74. Aspecto geral do talo. 75. Padrão geral de ramificação. 76. Ramificação oposta na região apical do talo. 77. Célula apical longa. 78. Células com atraso na formação dos septos. 79. Detalhe de uma anastomose (seta). 80,81. Exemplos de células tenaculares. 82. Estrutura de fixação na região apical do talo. 83. Cristais em formato de agulha. 84. Cloroplastos com um pirenóide central.

Ulvaes

Ulvaceae

***Ulva* Linnaeus**

Chave de identificação das espécies encontradas:

- 1. Talo foliáceo, com margem denteada *U. rigida*
- 1. Talo tubular 2
- 2. Proliferações longas e abundantes por toda a extensão do talo..... *U. prolifera*
- 2. Proliferações apenas na região basal do talo 3
- 3. Talo oco nas margens e distromático no centro *U. linza*
- 3. Talo totalmente tubular 4
- 4. Células sem alinhamento longitudinal *U. compressa*
- 4. Células com alinhamento longitudinal 5
- 5. Ramificações espinescentes *U. paradoxa*
- 5. Ramificação não como acima *U. flexuosa*

Ulva compressa* Linnaeus

Species plantarum 2: 1163. 1753.

Figuras 90 - 92

Talo verde claro, tubular, com até 1,0 cm compr. e 2,0 mm diâm., alargando-se em direção ao ápice, fixo ao substrato por um pequeno apressório. Ramificações esparsas na região basal do talo. Em vista superficial, células quadráticas a irregulares, sem alinhamento longitudinal. Cloroplasto com 1 a 3 pirenóides. Não foram encontradas células férteis.

Comentários: Espécie ocorrendo tanto em período seco quanto chuvoso, nas duas estações de coleta, com maior frequência de ocorrência no estrato protegido do embate das ondas. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Gelidium pusillum*, *Bryocladia cuspidata* e *Chaetomorpha aerea*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401189), 29-IV-2010, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401190).

Distribuição no litoral brasileiro: Rio Grande do Norte (Araújo, 1983), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Rio de Janeiro (Széchy *et al.*, 2005), São Paulo (Coto & Pupo, 2009).

***Ulva flexuosa* Wulfen**

Archives de Botanique 3: 1. 1803.

Basiônimo: *Conferva flexuosa* Wulfen

Figuras 93 - 95

Talo verde claro, tubular, com até 2,5 cm compr. e 3,0 mm diâm., alargando-se em direção ao ápice, fixo ao substrato por um pequeno apressório discóide. Ramificações esparsas na região basal do talo. Em vista superficial, células retangulares, com nítido alinhamento longitudinal na base no talo. Cloroplasto com 1 a 3 pirenóides. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo tanto no período seco quanto no chuvoso, com maior frequência de ocorrência na estação de coleta A e no estrato protegido do embate das ondas. Epífita de *Chondracanthus saundersii* e *Gelidium pusillum*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401191).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia *et al.*, 1977), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Araújo, 1983), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Paraíba (Kanagawa, 1984), Pernambuco (Oliveira-Carvalho *et al.*, 2003), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes *et al.*, 1999), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Barata, 2004), Rio de Janeiro (Széchy *et al.*, 2005), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Paraná (Ugadim, 1973a), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

Ulva linza* Linnaeus*

Species plantarum 2: 1163. 1753.

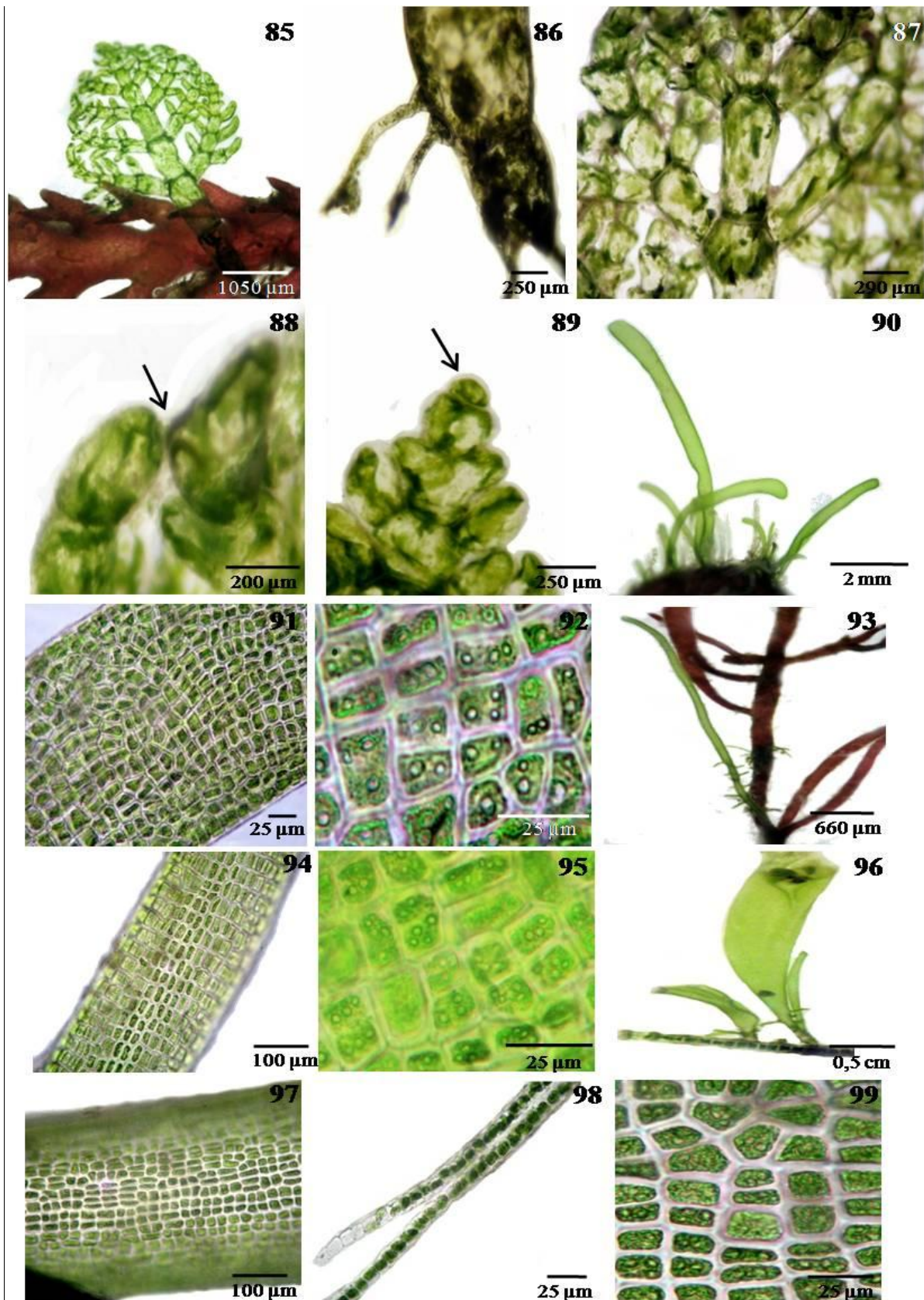
Figuras 96 - 99

Talo verde claro, com até 2,0 cm compr. e 0,7 mm diâm., alargando-se em direção ao ápice, fixo ao substrato por um pequeno apressório. Ramificações esparsas na região basal do talo. Em vista superficial, células quadráticas a poligonais, com discreto alinhamento longitudinal. Em corte transversal, talo distromático, formado por duas camadas de células justapostas no centro e tubular nas margens, com células quadráticas. Cloroplasto com 1 a 3 pirenóides. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo tanto no período seco quanto no chuvoso, nas duas estações de coleta, tanto em região calma quanto exposta ao batimento das ondas, porém com baixos valores de frequência de ocorrência. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum* e *Gelidiopsis planicaulis*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401192).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia *et al.*, 1977), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Câmara Neto, 1971), Espírito Santo (Barata, 2004), Rio de Janeiro (Gestinari *et al.*, 1998), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Paraná (Ugadim, 1973a), Santa Catarina (Santos, 1983), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).



Figuras 85-89. *Phyllocladion anastomosans*. 85. Aspecto geral do talo. 86. Detalhe dos rizóides. 87. Ramificação oposta. 88. Detalhe de uma anastomose (seta). 89. Célula apical (seta). **Figuras 90-92. *Ulva compressa*.** 90. Aspecto geral do talo. 91. Detalhe das células sem alinhamento longitudinal. 92. Detalhe dos pirenóides. **Figuras 93-95. *Ulva flexuosa*.** 93. Aspecto geral do talo. 94. Detalhe das células com alinhamento longitudinal. 95. Detalhe dos pirenóides. **Figuras 96-99. *Ulva linza*.** 96. Aspecto geral do talo. 97. Detalhe das células com discreto alinhamento longitudinal. 98. Corte transversal. 99. Detalhe dos pirenóides.

Ulva paradoxa* C. Agardh*

Synopsis Algarum Scandinaviae. 1817.

Figuras 100 - 104

Talo verde claro, tubular, com até 0,5 cm compr. e 50,0 a 86,0 µm diâm., fixo ao substrato por um pequeno apressório. Numerosos râmulos curtos, espinescentes por toda a extensão do talo, unisseriados nas porções jovens, com 150,0 a 340,0 µm compr. e 20,0 a 60,0 µm diâm. Em vista superficial, células quadráticas alinhadas longitudinalmente. Cloroplasto com 2 a 6 pirenóides. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie encontrada somente no período chuvoso, na estação de coleta B e no estrato protegido do embate das ondas. Epífita de *Gelidium pusillum* e *Bryocladia cuspidata*. Frequentemente associada a *Ulva flexuosa*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401193).

Distribuição no litoral brasileiro: Paraíba (Kanagawa, 1984, como *Enteromorpha paradoxa* (Dillwyn) Kützinger), Espírito Santo (Barata, 2004, como *E. paradoxa*), Rio de Janeiro (Amado Filho, 1991), São Paulo (Coto & Pupo, 2009)

Ulva prolifera* O. F. Müller*

Ícones plantarum, Florae danicae 5 (13): pl. 763. 1778.

Figuras 105 - 109

Talo verde claro, tubular, com até 1,5 cm compr. e 1,0 mm diâm., fixo ao substrato por um pequeno apressório. Ramificações longas e abundantes por toda a extensão do talo. Em vista superficial, células quadráticas a irregulares, com discreto alinhamento longitudinal. Em corte transversal, células mais altas que largas, com até 27,5 µm compr. e 15,0 µm diâm. Cloroplasto com 2 a 6 pirenóides. Células férteis na porção apical do talo.

Comentários: Espécie com maior frequência de ocorrência no período chuvoso, na estação de coleta A e no estrato protegido do embate das ondas. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Gelidium pusillum*, *Gelidiopsis planicaulis*, *Bryocladia cuspidata* e *Cladophora montagneana*. Células férteis encontradas no mês de abril, na estação A.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401194).

Distribuição no litoral brasileiro: Bahia (Nunes, 1998, como *Enteromorpha prolifera* (O. F. Müller) J. Agardh), Espírito Santo (Barata, 2004, como *E. prolifera*), Rio de Janeiro (Howe, 1928, como *E. prolifera*), São Paulo (Coto & Pupo, 2009)

Ulva rigida C. Agardh

Species plantarum 1 (2): 410. 1823.

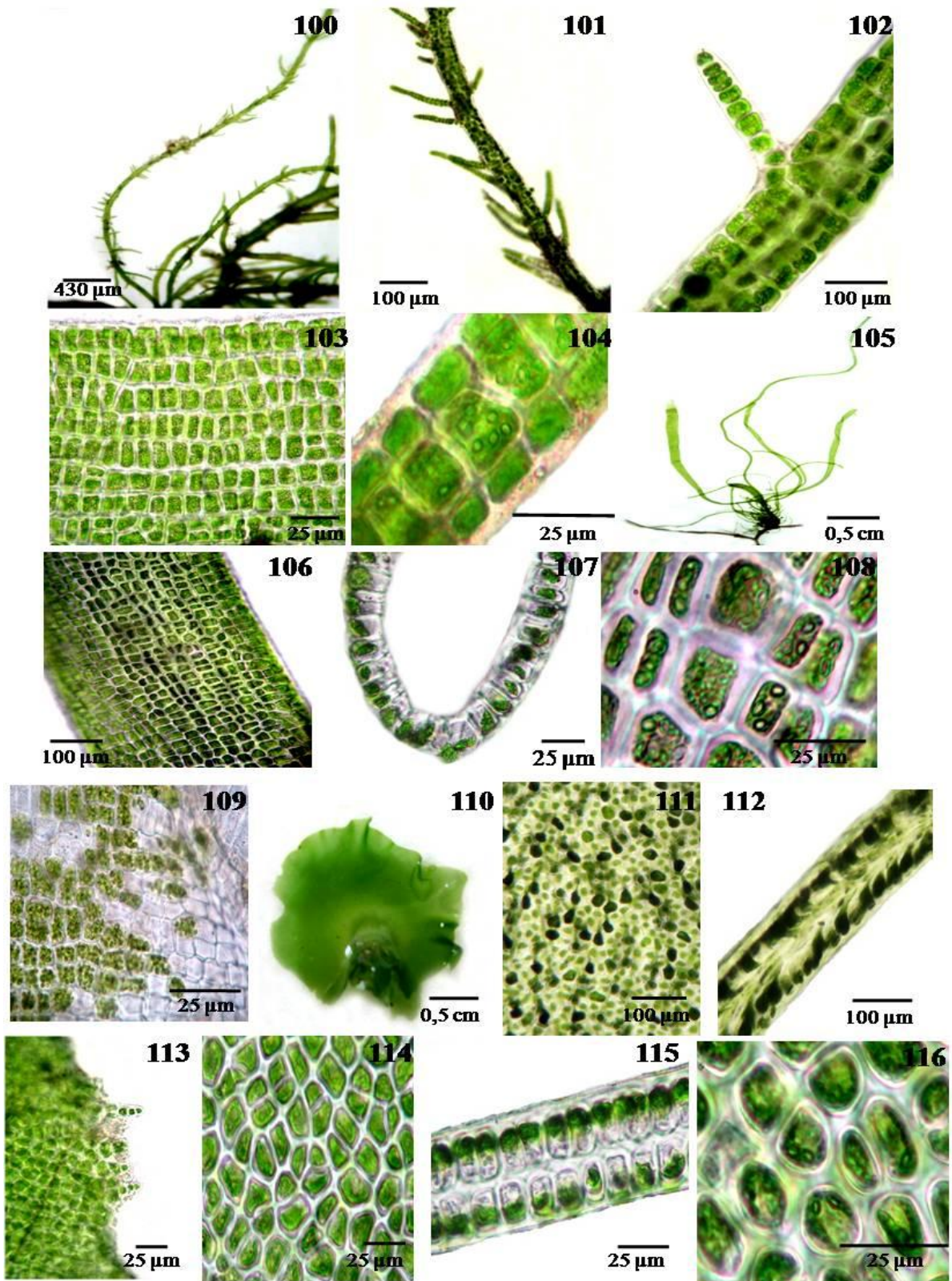
Figuras 110 - 116

Talo verde escuro e rígido na base, verde claro e flácido no ápice, foliáceo, com 1,5 a 3,0 compr., fixo ao substrato por um pequeno apressório discóide, margem do talo denteada. Numerosos filamentos rizoidais na porção basal do talo, com até 175,0 µm compr. Em vista superficial, células poligonais quadráticas a arredondadas. Em corte transversal na região mediana do talo, células mais altas que largas, com até 22,5 µm compr. e 12,5 µm diâm. Cloroplasto com 1 a 3 pirenóides. Células férteis não foram encontradas.

Comentários: Espécie muito freqüente na região estudada, ocorrendo tanto no período seco quanto no período chuvoso, nas duas estações de coleta e com maior freqüência de ocorrência no estrato exposto ao hidrodinamismo. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Bryothamnion seaforthii*, *B. triquetrum* (S. G. Gmelin) M. A. Howe, *Gelidiopsis planicaulis*, *Corallina officinalis*, *Centroceras* sp., *Cryptonemia seminervis* e *Gracilaria. caudata*. Serviu como substrato para *Centroceras* sp. Espécie semelhante à *Ulva lactuca* Linnaeus, distinguindo-se desta por apresentar numerosas denticulações nas margens do talo (que podem ser observadas em microscópio estereoscópico), consistência rígida na porção basal do talo, além das células retangulares em corte transversal na região mediana do talo.

Material Examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401195).

Distribuição no litoral brasileiro: Pernambuco (Ribeiro *et al.*, 2008), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes *et al.*, 2005), Espírito Santo (Barata, 2004), Rio de Janeiro (Amado Filho, 1991), São Paulo (Coto & Pupo, 2009), Santa Catarina (Santos, 1983).



Figuras 100-104. *Ulva paradoxa*. 100. Aspecto geral do talo. 101. Ramificação espinescente. 102. Ramo unisseriado. 103. Detalhe das células com alinhamento longitudinal. 104. Detalhe dos pirenóides. **Figuras 105-109. *Ulva prolifera*.** 105. Aspecto geral do talo. 106. Detalhe das células com discreto alinhamento longitudinal. 107. Corte transversal. 108. Detalhe dos pirenóides. 109. Células férteis. **Figuras 110-116. *Ulva rigida*.** 110. Aspecto geral do talo. 111. Vista superficial dos filamentos rizoidais. 112. Corte transversal da região basal do talo, note os filamentos rizoidais. 113. Margem do talo denteada. 114. Vista superficial do talo. 115. Corte transversal da região mediana do talo, note as células mais altas que largas. 116. Detalhe dos pirenóides.

Heterokontophyta

Dictyotales

Dictyotaceae

Dictyopteris Lamouroux

Dictyopteris delicatula J. V. Lamouroux

Nouveau Bulletin des Sciences par la Societ  Philomathique de Paris 1: 332. 1809.

Figuras 117 - 124

Talo marrom-amarelado, ereto, achatado, em forma de fita estreita, com 1,0 a 3,0 cm compr., fixo ao substrato por numerosos rizóides. Ramificação dicotômica, com ápices arredondados. Nervura central nítida percorrendo toda a extensão do talo e nervura secundária discreta percorrendo as margens do talo. Em corte transversal na região mediana do talo apresenta 2 camadas de células quadráticas. Espor ngios isolados ou em grupos sobre a superfície da região mediana do talo, distribuídos de maneira irregular.

Comentários: Espécie pouco freqüente na região estudada, ocorrendo tanto no período seco quanto no chuvoso, com maior freq u ncia de ocorrência na estação de coleta B e no estrato exposto ao batimento das ondas. Epífita de *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Gelidiopsis planicaulis*, *Gracilaria caudata*, *Laurencia dendroidea* e *Amansia multifida*. Serviu de substrato para *Acrothamnion butleriae*, *Herposiphonia tenella* e *Hypnea musciformis*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401196), 29-IV-2010, *L. P. Soares et al. s. n.* (SPF 401197).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Araújo, 1983), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976) Paraíba (Carvalho, 1983), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Bahia (Nunes *et al.*, 1999), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Crispino, 2000), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Sz  chy *et al.*, 2005), São Paulo (Ugadim, 1973b), Paraná (Ugadim, 1973b), Santa Catarina (Ouriques, 1997), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006).

Rhodophyta

Chave de identificação dos gêneros encontrados:

1. Talo impregnado com CaCO_3	2
1. Talo não impregnado com CaCO_3	3
2. Ramificação pinada, segmentos achatados.....	<i>Corallina</i>
2. Ramificação dicotômica, segmentos cilíndricos	<i>Jania</i>
3. Talos filamentosos.....	4
3. Talos foliáceos, cilíndricos ou achatados	15
4. Filamentos microscópicos, formando crostas.....	<i>Sahlingia</i>
4. Filamentos eretos ou com porção prostrada	5
5. Filamentos com menos de 300µm de comprimento, fixos ao substrato por vários filamentos basais ou por uma porção endofítica	<i>Acrochaetium</i>
5. Filamentos com mais de 300µm de comprimento, fixos ao substrato por rizóides	6
6. Filamentos envoltos em matriz gelatinosa, ramificação verticilada.....	<i>Crouania</i>
6. Filamentos livres	7
7. Talo com organização polissifônica	8
7. Talo com organização não polissifônica	10
8. Talo com hábito dorsiventral.....	<i>Herposiphonia</i>
8. Talo com hábito ereto, com porção prostrada	9
9. Talo com 8 células pericentrais	<i>Bryocladia</i>
9. Talo com 4 células pericentrais	<i>Neosiphonia</i>
10. Talo ecorticado	11
10. Talo com corticação completa ou restrita aos nós.....	14
11. Ramificação alterna	<i>Aglaothamnion</i>
11. Ramificação oposta ou irregular.....	12
12. Filamentos eretos com ramificação esparsa e irregular.....	<i>Ptilothamnion</i>
12. Filamentos com ramificação regular e oposta	13
13. Células glandulares presentes.....	<i>Acrothamnion</i>
13. Células glandulares ausentes	<i>Gymnothamnion</i>
14. Corticação completa	<i>Centroceras</i>
14. Corticação restrita aos nós.....	<i>Ceramium</i>
15. Talo com organização multiaxial	<i>Chondracanthus</i>

15. Talo com organização uniaxial.....	16
16. Talo achatado, com proliferações.....	<i>Gelidium</i>
16. Talo cilíndrico, ramificação oposta a irregular.....	17
17. Ramificação oposta.....	<i>Gelidiella</i>
17. Ramificação irregular	<i>Hypnea</i>

Erythropeltidales

Erythrotrichiaceae

Erythrotrichia Areschoug

Erythrotrichia carnea (Dillwyn) J. Agardh

Acta Univ. lund. 19 (2): 15. 1882.

Basiônimo: *Conferva carnea* Dillwyn. Brit. Confervae, 1809.

Figuras 125 - 127

Talo vermelho claro, filamentoso, unisseriado, delicado, não ramificado, com 50,0 a 850,0 µm compr. e 10,0 a 17,5 µm diâm., fixo ao substrato por uma célula basal lobada. Células quadráticas a retangulares, com 7,5 a 15,0 µm compr. e 5,0 a 10,0 µm diâm. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie com maior frequência de ocorrência no período chuvoso, na estação de coleta B e com mesma frequência de ocorrência tanto no estrato protegido quanto no exposto ao embate das ondas. Epífita de *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Gelidiopsis planicaulis*, *Jania adhaerens*, *Bryocladia cuspidata*, *Hypnea musciformis*, *Ceramium dawsonii*, *Cladophora vagabunda*, *Chaetomorpha aerea*, *Ptilothamnion speluncarum*, *Ceramium brevizonatum*, *Bryopsis pennata* e *Chaetomorpha brachygona*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401198).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia et al., 1977), Ceará (Miranda, 1986), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Pernambuco (Pereira et al., 2002), Fernando de Noronha (Vilaça et al., 2006), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Trindade (Vilaça et al., 2006), Rio de Janeiro (Széchy et al., 2005), São Paulo (Amado Filho et al., 2006), Paraná (Ugadim, 1974), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

Sahlingia Kornmann

Sahlingia subintegra (Rosenvinge) Kornmann

British Phycological Journal. 24: 227. 1989.

Basiônimo: *Erythrocladia subintegra* Rosenv. K. Dansk Vidensk. Selsk. Scr. 7 (1).1909.

Figura 128

Talo vermelho claro, microscópico, com 15,0 a 175,0 µm diâm., podendo ser reconhecido sob microscópio estereoscópico dependendo da cor da macroalga-substrato, formando uma crosta composta por filamentos dispostos frouxamente que se ramificam dicotomicamente, adquirindo uma forma característica de Y. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie com ocorrência tanto no período seco quanto no chuvoso, nas duas estações de coleta, tanto em região protegida quanto exposta ao batimento das ondas. Encontrada sobre *Ceramium dawsonii*.

Material examinado: Não foi possível a obtenção de espécimes-testemunho devido à fragilidade e pequena dimensão da macroalga-substrato.

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Széchy *et al.*, 2005), São Paulo (Ugadim, 1974), Paraná (Ugadim, 1974), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

Acrochaetiales

Acrochaetiaceae

Acrochaetium Nägeli *in* Nägeli & Cramer

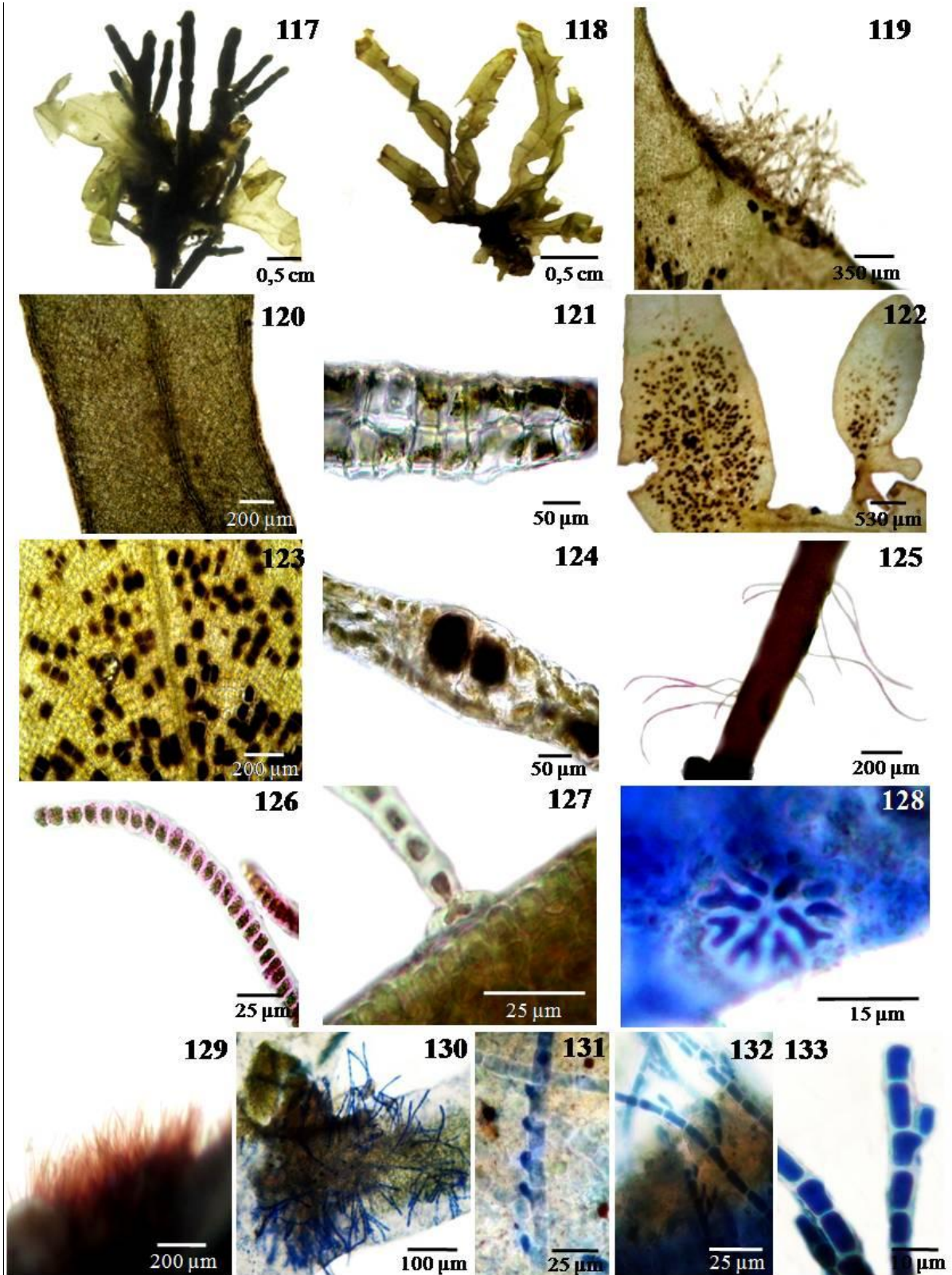
***Acrochaetium* sp.**

Figuras 129 - 133

Talo vermelho claro a escuro, filamentoso, unisseriado, delicado, com 50,0 a 850,0 µm compr. e 10,0 a 17,5 µm diâm., fixo ao substrato por uma porção endofítica ou não, composta por filamentos que penetram no tecido da macroalga-substrato ou permanecem em sua superfície apenas. Células retangulares, mais altas que largas, com 7,5 a 15,0 µm compr. e 5,0 a 10,0 µm diâm. Monósporos produzidos em ramos laterais.

Comentários: Táxon encontrado nas duas estações de coleta e com maior frequência no período chuvoso e no estrato exposto ao batimento das ondas. Ocorreu sobre *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Centroceras* sp. e *Corallina officinalis*. Identificado em nível de gênero devido à confusão existente na taxonomia deste grupo e a grande variedade encontrada nas características diagnósticas para as espécies desse gênero.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401413).



Figuras 117-124. *Dictyopteris delicatula*. 117. Exemplar crescendo sobre *C. officinalis*. 118. Aspecto geral do talo. 119. Tufo de rizóides laterais. 120. Detalhe da nervura principal e secundária. 121. Corte transversal da região mediana do talo. 122. Talo com esporângios. 123. Detalhe da disposição dos esporângios. 124. Corte transversal da região dos esporângios. **Figuras 125-127. *Erythrotrichia carnea*.** 125. Exemplar crescendo sobre *G. planicaulis*. 126. Detalhe das células. 127. Célula basal. **Figura 128. *Sahlingia subintegra*:** Aspecto geral do talo. **Figuras 129 - 133. *Acrochaetium* sp.** 129, 130. Aspecto geral de dois exemplares. 131. Monosporângios sésseis. 132. Detalhe da ramificação. 133. Detalhe das células.

Corallinales
Corallinaceae

Corallina Linnaeus

Corallina officinalis Linnaeus

Fauna Suecia. 569. 1761

Figura 134

Talo rosa claro, ereto, calcário, com até 3,5 cm compr., constituído por genículos curtos calcificados e intergenículos não calcificados, fixo ao substrato por um pequeno apressório discóide. Ramificação oposta, em um só plano, ramos laterais achatados, com a 1,0 a 2,0 mm diâm., simples ou repetindo o mesmo padrão de ramificação do eixo principal. Estruturas resprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo tanto no período seco quanto no chuvoso, apenas na estação de coleta B e no estrato exposto ao embate das ondas. Ocorreu sobre *Chondracanthus saundersii* e *Amansia multifida* J. V. Lamouroux. Serviu como substrato para *Acrochaetium* sp., *Bryopsis pennata*, *Chondracanthus saundersii*, *Herposiphonia tenella*, *Phyllodictyon anastomosans*, *Ptilothamnion speluncarum* e *Ulva rigida*.

Material examinado: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401199).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia *et al.*, 1977), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Câmara Neto, 1971), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Marins *et al.*, 2008), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Rio de Janeiro (Moura, 2000), São Paulo (Moura, 2000), Paraná (Moura, 2000), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Moura, 2000).

Jania J. V. Lamouroux

Jania adhaerens J. V. Lamouroux*

Hist. Polypiers Corall. Flex.: 270. 1816.

Figura 135

Talo rosa claro, ereto, calcário, com até 1,2 cm de compr., constituído por genículos longos, calcificados e intergenículos não calcificados, fixo ao substrato por um pequeno apressório discóide. Ramificação dicotômica, em vários planos, ramos laterais cilíndricos, com até 2365,0 µm compr. e 129,0 µm diâm. nos exemplares mais desenvolvidos. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo nas duas estações de coleta, com maior frequência de ocorrência no período chuvoso e no estrato exposto ao embate das ondas. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Gelidiopsis planicaulis* e *Caulerpa cupressoides*. Serviu de substrato para *Erythrotrichia carnea*.

Material examinado: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401200, SPF 401201).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Moura, 2000), Piauí (Moura, 2000), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Moura, 2000), Atol das Rocas (Moura, 2000), Paraíba (Moura, 2000), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), São Pedro e São Paulo (Villaça *et al.*, 2006), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Alagoas (Moura, 2000), Bahia (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Moura, 2000), São Paulo (Moura, 2000), Paraná (Moura, 2000), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Moura, 2000).

Gigartinales Cystocloniaceae

Hypnea J. V. Lamouroux

Chave de identificação das espécies encontradas:

- 1. Talo robusto, ramos modificados em gavinhas*H. musciformis*
- 1. Talo delicado, ramos não modificados em gavinhas.....*H. spinella*

Hypnea musciformis (Wulfen) J. V. Lamouroux

Ann. Mus. Hist. Nat. Paris 20: 143. 1813.

Basiônimo: *Fucus musciformis* Wulfen. Collectanea ad botanicam: 154. 1791.

Figuras 136 - 139

Talo vermelho vináceo, ereto, cilíndrico, com 1,0 a 6,0 cm compr., fixo ao substrato por um pequeno apressório discóide. Ramificação abundante, eixo principal e ramos portando numerosos râmulos curtos espinescentes. Alguns râmulos de última ordem modificados em gavinhas. Organização do talo uniaxial, crescimento por uma única célula apical. Em corte transversal, região medular composta por células grandes com formato arredondado, incolores e região cortical composta por 2 a 3 camadas de células pequenas de formato oval a arredondado, pigmentadas. Tetrasporângios zonados, produzidos em ramos curtos espinescentes dilatados na porção mediana, imersos na região cortical, com 37,5 a 62,5 µm compr. e 17,5 a 25,0 µm diâm. Estruturas masculinas e femininas não foram encontradas.

Comentários: Ocorreu em 80% das amostras do período chuvoso, sendo pouco freqüente no período seco. Apresentou-se muito freqüente (85% das amostras) no estrato exposto ao hidrodinamismo e detém os maiores valores de freqüência de ocorrência dentre todas as macroalgas epífitas nas duas estações de coleta. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Bryothamnion seaforthii*, *B. triquetrum*, *Dictyopteris delicatula*, *Cryptonemia seminervis*, *Gracilaria caudata*, *Cladophora vagabunda*, *Laurencia dendroidea* J. Agardh e *Osmundaria obtusiloba* (C. Agardh) R. E. Norris. Serviu de substrato para 13 táxons de macroalgas epífitas.

Material examinado: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401202, SPF 401203).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia *et al.*, 1977), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Silva, 2006), Paraíba (Carvalho, 1983), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006) Espírito Santo (Guimarães, 2006), Rio de Janeiro (Széchy & Paula, 1997), São Paulo (Joly, 1965), Paraná (Ugadim, 1975), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

Hypnea spinella (C. Agardh) Kützting

Species algarum: 759. 1849.

Basiônimo: *Sphaerococcus spinellus* C. Agardh, Species algarum: 323. 1822.

Figura 140

Talo vermelho claro, ereto, cilíndrico, com até 1,5 cm compr., fixo ao substrato por um pequeno apressório discóide. Ramificação irregular, eixo principal com numerosos ramos curtos cilíndricos. Organização do talo uniaxial, crescimento por uma única célula apical. Em corte transversal, região medular composta por células grandes com formato arredondado, incolores e região cortical composta por 2 camadas de células pequenas de formato arredondado, pigmentadas. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie rara na região estudada, ocorrendo somente no período chuvoso, na estação de coleta B e no estrato exposto ao hidrodinamismo. Ocorreu como epífita de *Palisada perforata*.

Material examinado: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401204).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Silva, 2006), Paraíba, Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Széchy *et al.*, 2005), São Paulo (Ugadim, 1975), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

Gigartinaceae

***Chondracanthus* Kützinger**

Chondracanthus saundersii* C. W. Schneider & C. E. Lane*

Phycologia, 44 (1). 2005

Figuras 140 - 148

Talo vermelho violáceo, ereto, flácido, escorregadio, com até 6,5 cm compr., fixo ao substrato por um pequeno apressório discóide. Talo cilíndrico na porção basal do talo, tornando-se achatado acima. Ramificação irregular, alterna, oposta ou ainda unilateral, ramos com até 1,0 mm diâm., freqüentemente curvos e com os ápices afilados. Ramos principais e secundários apresentando numerosos râmulos curtos em toda a extensão do talo, com até 1,0 mm compr. Organização do talo multiaxial, crescimento por margem de células apicais. Em corte transversal, região medular composta por filamentos dispostos frouxamente e região cortical composta por 4 a 5 camadas de células pequenas de formato arredondado a oval,

pigmentadas. Numerosas células com formato estrelado na região de transição entre as células corticais e os filamentos medulares. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo ecomo epífita em 25% de todas as amostras analisadas, presente nas duas estações de coleta, sendo mais freqüente no período chuvoso e no estrato exposto ao embate das ondas. Epífita de *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Corallina officinalis* e *Cryptonemia seminervis*. Após análise conjunta de caracteres morfológicos e de seqüências do gene *rbcL*, Schneider & Lane (2005) descreveram *C. saundersii* como uma espécie nova para acomodar as espécies do gênero *Chondracanthus* com eixos achatados, estreitos, textura escorregadia e medula com filamentos dispostos frouxamente. Estes autores comentam que *C. saundersii* apresenta morfologia geral semelhante a *C. acicularis* (Roth) Fredericq, mas difere deste pelas características citadas acima. Difere também de *C. teedei* (Martens ex Roth) Kützinger pelo tamanho menor e eixos menos ramificados. Após essas análises, todas as espécies citadas para as Bermudas como *C. acicularis* passaram a ser identificadas como *C. saundersii*. Apesar de não ter sido realizada análise molecular, a observação das características morfológicas diagnósticas de *C. saundersii* (textura escorregadia, flácida, eixos curvos, achatados e afilados, medula formada por filamentos frouxos) em nosso material, permite confirmar a ocorrência desta espécie no litoral de Pernambuco.

Material examinado: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401390, SPF 401391).

Distribuição no litoral brasileiro: Rio Grande do Norte (Silva, 2010), São Paulo (Rocha-Jorge, 2010).

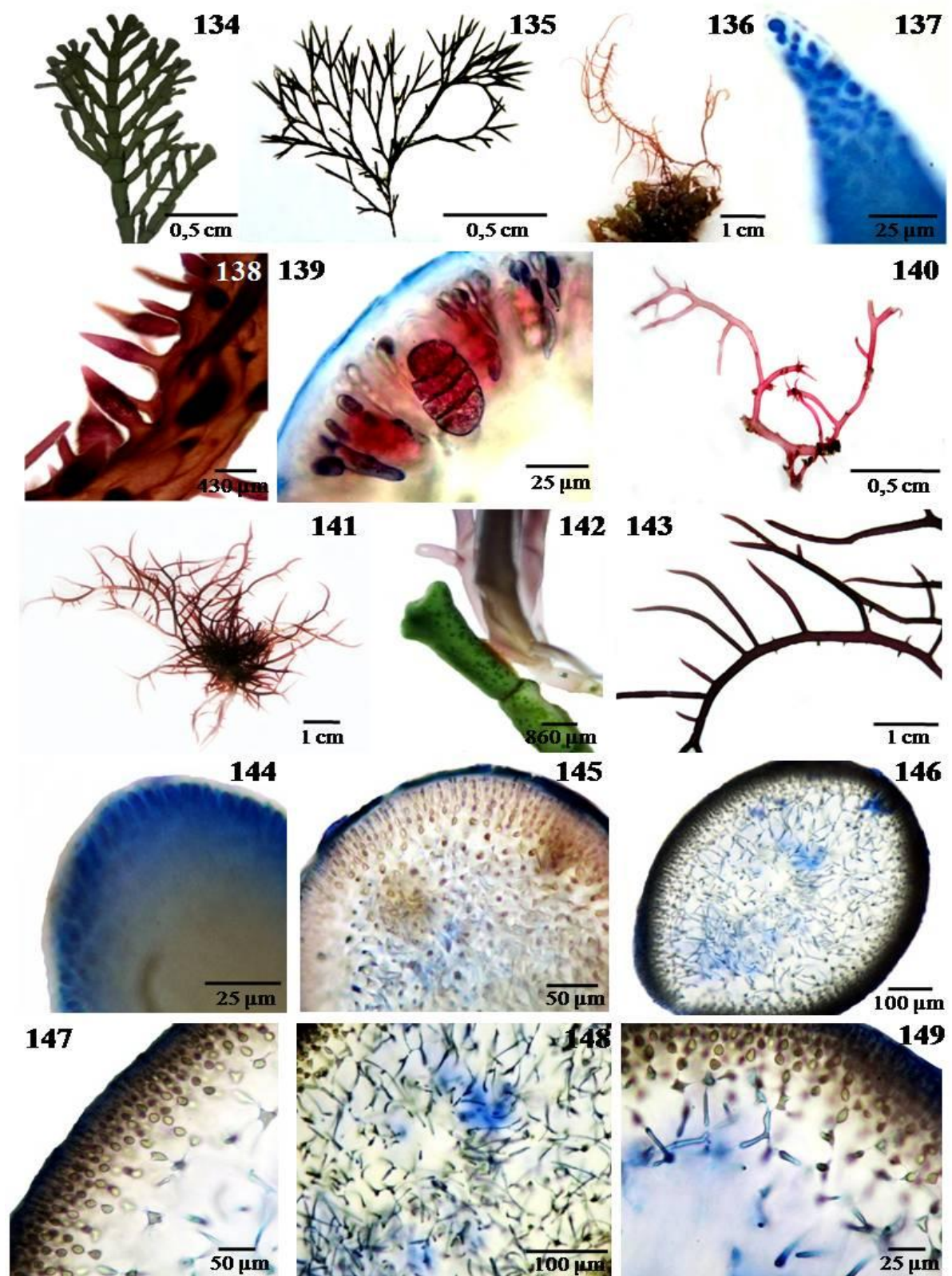


Figura 134. *Corallina officinalis*: Aspecto geral do talo. **Figura 135.** *Jania adhaerens*: Aspecto geral do talo. **Figuras 136-139.** *Hypnea musciformis*. 136. Aspecto geral do talo. 137. Célula apical. 138. Ramos com tetrasporângios. 139. Corte transversal da região dos tetrasporângios, note os tetrasporângios zonados. **Figura 140.** *Hypnea spinella*: Aspecto geral do talo. **Figuras 141-149.** *Chondracanthus saundersii*. 141. Aspecto geral do talo. 142. Detalhe da porção basal de um exemplar fixo sobre *C. officinalis*. 143. Detalhe da ramificação, note os ramos curvos. 144. Margem de células apicais. 145. Corte transversal da região basal do talo. 146. Corte transversal da região mediano-apical do talo. 147. Detalhe da região cortical. 148. Detalhe da região medular, note os filamentos dispostos frouxamente. 149. Detalhe das células com formato estrelado.

Gelidiales

Gelidiaceae

Gelidium J. V. Lamouroux

Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis

Alg. Cherbourg 139. 1863

Basiônimo: *Fucus pusillus* Stackhouse, Nereis Brit. 16. 1801

Figuras 150 - 154

Talo vermelho claro a escuro, ereto, cilíndrico na porção basal e achatado na porção mediano-apical, com 1,0 a 3,0 cm compr., fixo ao substrato por rizóides oriundos de um eixo prostrado. Ramificação esparsa, irregular a pinada, ramos com constrições na base. Organização do talo uniaxial, crescimento por uma única célula apical. Em corte transversal, região medular composta por células pequenas com formato arredondado, incolores e região cortical composta por 2 a 3 camadas de células pequenas de formato oval a arredondado, pigmentadas. Numerosas rizines entre as células medulares. Numerosos tetrasporângios produzidos no ápice dos ramos, de cor mais escura que o talo. Estruturas masculinas e femininas não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo somente no período chuvoso, na estação de coleta B, tanto em região protegida quanto exposta ao batimento das ondas. Epífita de *Chondracanthus saundersii* e *Gracilaria caudata*. Espécie que abrigou o maior número de táxons de macroalgas epífitas.

Material examinado: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401392).

Distribuição no litoral brasileiro: Pará (Ugadim, 1985), Maranhão (Ferreira-Correia, 1987), Piauí (Ugadim, 1985), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Ugadim, 1985), Paraíba (Ugadim, 1985), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Sergipe (Fortes, 1992), Bahia (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Ugadim, 1985), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Ugadim, 1985), São Paulo (Ugadim, 1985), Paraná (Ugadim, 1985), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

Gelidiellaceae

Gelidiella Feldmann & Hamel***Gelidiella acerosa*** (Forsskal) Feldmann & G. Hamel

Revue Générale de Botanique, 46. 1934.

Basiônimo: *Fucus acerosus* Forsskal. Flora aegyptiaco-arabica 32. 1775.

Figuras 155 - 159

Talo marrom-avermelhado, ereto, cilíndrico a levemente achatado, com 1,0 a 2,0 cm compr., fixo ao substrato por rizóides oriundos de um eixo prostrado. Ramificação oposta. Organização do talo uniaxial, crescimento por uma única célula apical. Em corte transversal, região medular densa composta por células com formato arredondado e região cortical composta por 2 a 3 camadas de células pequenas alongadas. Ausência de rizines entre as camadas de células corticais e medulares. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie rara na região estudada, ocorrendo somente no período chuvoso, na estação de coleta B e em região exposta ao hidrodinamismo. Epífita de *Chondracanthus saundersii*.

Material examinado: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401393).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Rio Grande do Norte (Silva, 2006), Paraíba (Carvalho, 1983), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Rio de Janeiro (Yoneshigue, 1985).

Ceramiales

Callithamniaceae

Aglaothamnion Feldmann-Mazoyer***Aglaothamnion* sp.**

Figuras 160 - 162

Talo vermelho claro, ereto, filamentoso, com até 1,0 mm de compr., fixo ao substrato por uma célula basal e longos rizóides oriundos da porção basal do talo. Ramificação abundante, alterna no eixo principal e dicotômica nos ramos laterais. Ramos densamente entrelaçados,

dificultando sua observação. Ramos de última ordem geralmente curvos. Presença de corticação rizoidal nas partes velhas do eixo principal. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Táxon com ocorrência nas duas estações de coleta, tanto em região protegida quanto exposta ao batimento das ondas e somente no período seco. Epífita de *Hypnea musciformis*, *Laurencia dendroidea* e *Caulerpa cupressoides*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401414).

Croaunia J. Agardh

Croaunia attenuata (C. Agardh) J. Agardh*

Algae mar. Medit. Adr. 83. 1842

Basiônimo: *Mesogloia attenuata* C. Agardh, Syst. algar. 51. 1824

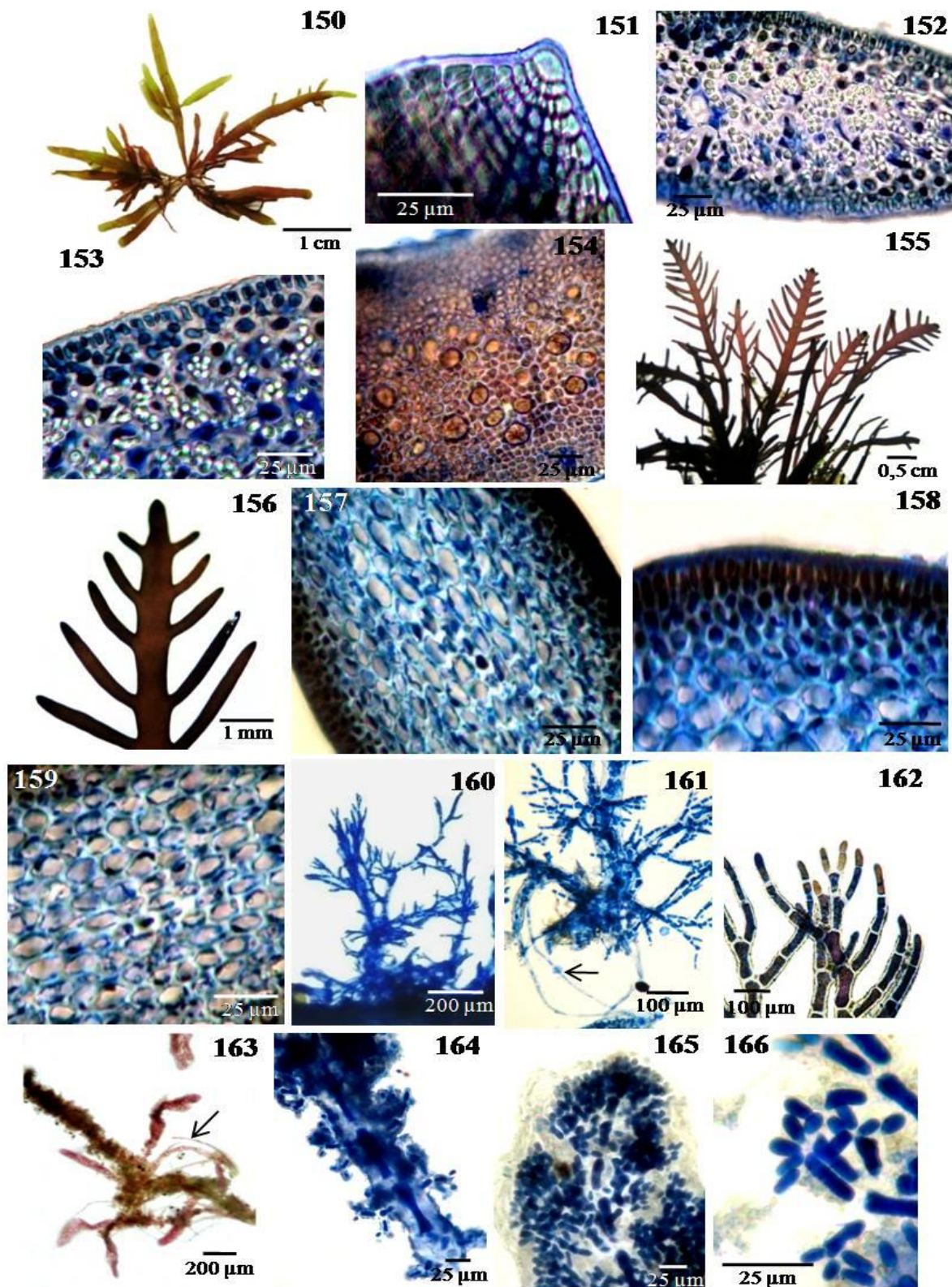
Figuras 163 - 166

Talo vermelho claro, ereto, filamentoso, com até 1,5 mm compr., fixo ao substrato por rizóides oriundos de um sistema prostrado. Eixo central com células grandes com até 30,0 µm compr. e 7,5 µm diâm. Ramificação abundante, alterna no eixo principal e dicotômica nos ramos laterais. Ramos densamente entrelaçados, dificultando sua observação. Presença de corticação rizoidal nas partes velhas do eixo principal. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie rara na região estudada, ocorrendo somente no período chuvoso, na estação de coleta B e no estrato exposto ao embate das ondas. Epífita de *Bryothamnion seaforthii*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401415).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Ferreira-Correia & Pinheiro-Vieira, 1969), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Rio de Janeiro (Yoneshigue, 1985), São Paulo (Amado Filho *et al.*, 2006), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978).



Figuras 150-154. *Gelidium pusillum*. 150. Aspecto geral do talo. 151. Célula apical. 152. Corte transversal da região mediana do talo. 153. Detalhe mostrando a disposição das rizines. 154. Vista superficial de um ramo com tetrasporângios. **Figuras 155-159. *Gelidiella acerosa*.** 155. Aspecto geral do talo. 156. Detalhe do padrão de ramificação. 157. Corte transversal da região mediana do talo. 158. Detalhe da região cortical. 159. Detalhe da região medular. **Figuras 160-162. *Aglaothamnion* sp.** 160. Aspecto geral do talo. 161. Detalhe da região basal do talo mostrando a corticação rizoidal (seta). 162. Detalhe da região apical do talo. **Figuras 163-166. *Crouania attenuata*.** 163. Aspecto geral do talo com rizóides (seta). 164. Detalhe do eixo principal. 165. Detalhe da região apical do talo. 166. Detalhe das células terminais.

Ceramiales

Acrothamnion J. Agardh

Acrothamnion butleriae (F. S. Collins) Kylin

Die Gattungen der Rhodophyceen: 375. 1956.

Basiônimo: *Antithamnion butleriae* Collins. Proc. Amer. Acad. Arts Sc. 37: 258. 1901.

Figuras 167 - 171

Talo vermelho claro, ereto, filamentoso, unisseriado, com 0,5 a 3,0 mm compr., fixo ao substrato por rizóides oriundos da porção prostrada. Eixos eretos abundantemente ramificados. Cada célula do eixo principal com dois ramos opostos, estes também se ramificam de maneira oposta. Células apicais dos ramos transformadas em células glandulares achatadas com conteúdo birrefringente. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo nas duas estações de coleta, tanto em região protegida quanto exposta ao embate das ondas e apenas no período chuvoso. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Dictyopteris delicatula* e *Hypnea musciformis*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401394, SPF 401395).

Distribuição no litoral brasileiro: Paraíba (Ugadim *et al.*, 1986), Pernambuco (Torres *et al.* 2004), Bahia (Nunes *et al.*, 2008).

Centroceras Kützinger

Centroceras sp.

Figuras 172 - 180

Talo vermelho claro a escuro, predominantemente ereto, filamentoso, com 1,0 a 4,0 cm compr., dividido em nó e entrenó, fixo ao substrato por rizóides pluricelulares oriundos dos nós da porção prostrada. Eixos eretos abundantemente ramificados dicotomicamente. Ápices forcipados, presença de espinhos curtos bicelulares nos nós. Cada célula axial forma 3 células corticais iniciais, 2 acrópetas e 1 basípeta, que se dividem formando células basípeta filhas retangulares, estas recobrem o nó formando fileiras longitudinais. Os exemplares masculinos são menos desenvolvidos, com uma coloração mais clara e são facilmente reconhecidos pelo

típico inchaço que ocorre nos nós férteis. Espermatângios originados a partir das células periaxiais. Carposporófito com um gonimolobo, protegido por ramos involucrais. Tetrasporângios tetraédricos, salientes, até 5 por nó, dispostos verticiladamente, envoltos por filamentos involucrais.

Comentários: Táxon freqüente na região estudada, sempre com altos valores de freqüência, ocorrendo tanto no período seco quanto no chuvoso, nas duas estações de coleta e com maior freqüência de ocorrência no estrato exposto ao embate das ondas. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Bryothamnion seaforthii*, *B. triquetrum*, *Gelidiopsis planicaulis*, *Hypnea musciformis*, *Gracilaria caudata* e *Ulva rigida*. Após estudos moleculares com o gênero *Centroceras* realizados por Won *et al.* (2009), ficou confirmado que a espécie *Centroceras clavulatum* (C. Agardh) Montagne, único representante do gênero até então na costa brasileira, tem ocorrência restrita ao Chile, Peru, Califórnia, Austrália e Nova Zelândia. Em vista disso preferimos manter este táxon como *Centroceras* sp. até que novos estudos com os representantes da costa brasileira sejam realizados. Estudos dessa mesma natureza foram realizados no litoral da Coréia por Won (2010), este autor cita que os espécimes referidos para aquele país como *C. clavulatum* são na verdade, *C. gasparrinii* (Meneghini) Kützinger. Caracteres como o formato das células glandulares e o desenvolvimento das células corticais iniciais são diagnósticos na identificação das novas espécies desse gênero.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, tetraspórica, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401396); 02-XII-2009, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401497) .

***Ceramium* Roth**

Chave de identificação das espécies encontradas:

1. Células periaxiais formando apenas células acrópetas.....*C. codii*
1. Células periaxiais formando células acrópetas, basípetas ou pseudoperiaxiais 2
2. Presença de células pseudoperiaxiais 3
2. Ausência de células pseudoperiaxiais 4
3. Nó formado por 1, ocasionalmente 2 células acrópetas *C. brevizonatum* var.*caraibicum*
3. Nó formado por 2 a 3 camadas de células acrópetas.....*C. tenerrimum*
4. Células periaxiais formando 1 célula basípeta 5

4. Células periaxiais formando 2 células basípetas 6
5. Célula basípeta formando ocasionalmente 1 célula basípeta-filha..... *C. dawsonii*
5. Célula basípeta se dividindo transversalmente, formando até 2 camadas de células basípetas*C. flaccidum*
6. Talo predominantemente prostrado, todas as células acrópetas e basípetas se dividindo acrópeta e basípetamente, formando um nó com até 10 camadas de células *C. corniculatum*
6. Talo predominantemente ereto, nó com até 7 camada de células*C. brasiliense*

***Ceramium brasiliense* A. B. Joly**

Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Letr. Univ. S. Paulo, sér. bot. 14: 148. 1957.

Figuras 181 - 182

Talo vermelho claro, predominantemente ereto, filamentoso, com até 1,0 mm compr., dividido em nó e entrenó, fixo ao substrato por rizóides uni ou pluricelulares oriundos dos nós da porção prostrada. Ramificação pseudodicotômica a cada 4 a 7 segmentos. Ápices recurvados. Nós com até 5 camadas de células. Célula periaxial produzindo 2 células acrópetas e 2 células basípetas. Estas se dividem mais uma vez produzindo células acrópetas e basípetas filhas. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo nos dois estratos amostrados, somente no período chuvoso e na estação de coleta A. Epífita de *Chondracanthus saundersii*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401416).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia *et al.*, 1977), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Paraíba (Carvalho, 1983), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Széchy & Paula, 1997), São Paulo (Amado Filho *et al.*, 2006), Paraná (Ugadim, 1973c), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

Ceramium brevizonatum* var. *caraibicum H. E. Petersen & Borgesen.

Dansk Bot. Arkiv. 4: 29. 1924.

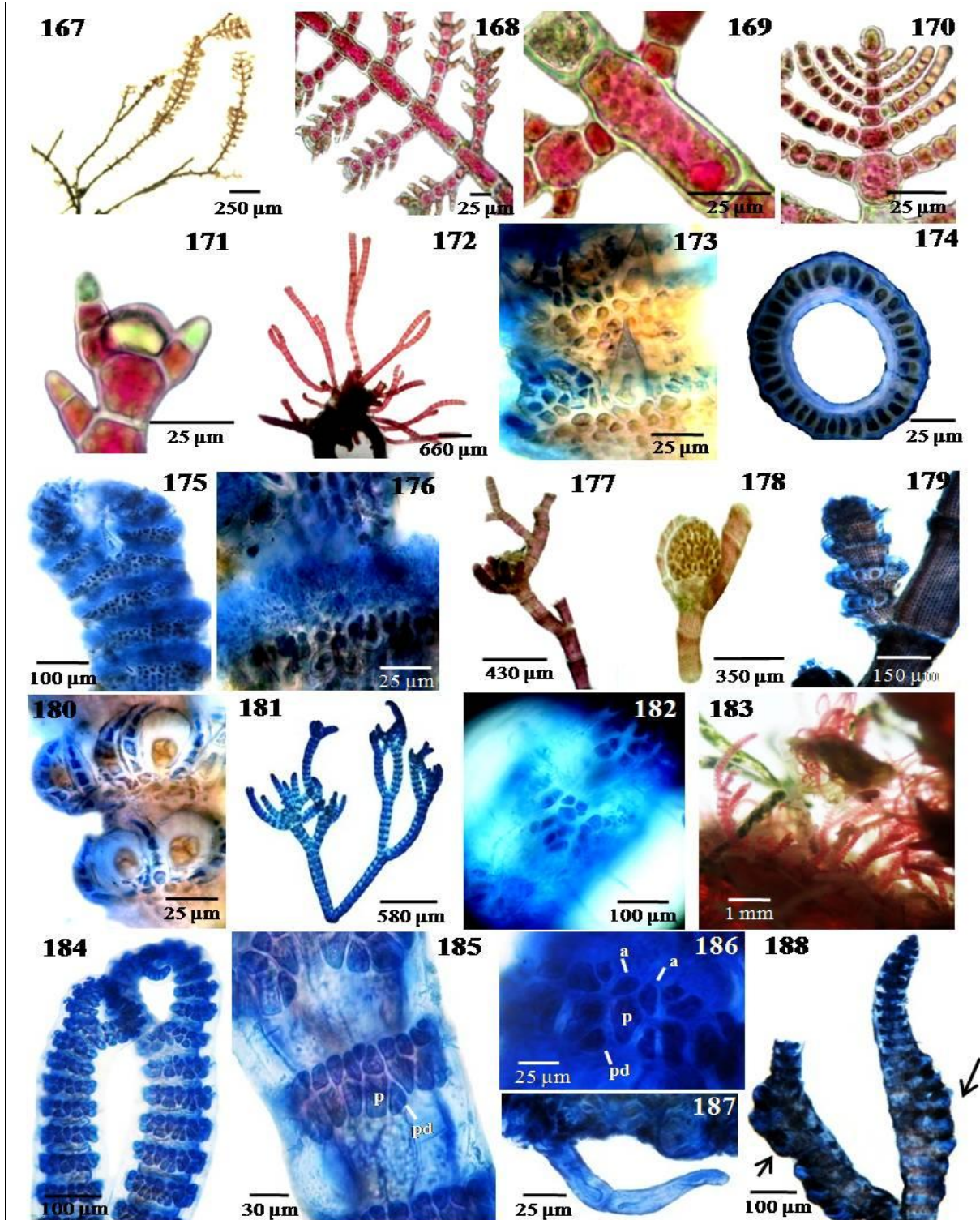
Figuras 183 – 188

Talo vermelho claro, predominantemente ereto, filamentoso, com até 6,0 mm compr., dividido em nó e entrenó, fixo ao substrato por rizóides pluricelulares com extremidades simples, oriundos dos nós da porção prostrada. Ramificação pseudodicotômica a cada 3 a 8 segmentos. Ápices extremamente forcipados, em formato de coração. Nós com 3 a 4 camadas de células. Célula periaxial com formato poligonal, produzindo 2 células acrópetas e 1 célula pseudoperiaxial. Tetrasporângios tetraédricos, salientes, em disposição unilateral e abaxial, parcialmente envoltos por células corticais. Estruturas masculinas e femininas não foram encontradas.

Comentários: Espécie ocorrendo nas duas estações de coleta e tanto em locais abrigados quanto expostos ao hidrodinamismo, exclusiva do período seco, no qual ocorreu em 25% das amostras. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Gelidium pusillum* e *Caulerpa cupressoides*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, *L. P. Soares et al. s.n.* (SPF 401417).

Distribuição no litoral brasileiro: Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Rio de Janeiro (Barros-Barreto *et al.*, 2006), São Paulo (Barros-Barreto *et al.*, 2006), Paraná (Ugadim, 1973c), Santa Catarina (Horta, 2000), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).



Figuras 167-171. *Acrothamnion butleriae*. 167. Aspecto geral do talo. 168. Padrão geral de ramificação. 169. Detalhe da ramificação oposta. 170. Região apical do talo. 171. Localização da célula glandular. **Figuras 172-180. *Centroceras* sp.** 172. Aspecto geral do talo. 173. Detalhe da região do nó, mostrando dois espinhos bicelulares. 174. Corte transversal da região mediana do talo. 175. Região apical de um exemplar masculino. 176. Detalhe de um nó fértil, mostrando a disposição dos espermatângios. 177. Aspecto geral de um carposporófito. 178. Detalhe de um carposporófito maduro. 179. Aspecto geral de um ramo portando tetrasporângios. 180. Detalhe da disposição dos tetrasporângios, note os râmulos involucriais. **Figuras 181-182. *Ceramium brasiliense*.** 181. Aspecto geral do talo. 182. Detalhe da corticação nodal. **Figuras 183-188. *Ceramium brevizonatum* var. *caraibicum*.** 183. Aspecto geral do talo. 184. Ápices forcipados. 185, 186. Detalhes da corticação nodal. 187. Rizóide pluricelular. 188. Ápice de um exemplar tetraspórico, note os tetrasporângios dispostos unilateralmente (setas).

Ceramium codii* (H. Richards) Mazoyer

Bull. Soc. l'Histoire Nat. l'Afrique du Nord 29. 1938.

Basiônimo: *Ceramothamnion codii* H. Richards. Bulletin of the Torrey Botanical Club. 28, 264-265, 1901.

Figuras 189 - 192

Talo vermelho, predominantemente prostrado, filamentoso, com 1,0 mm compr., dividido em nó e entrenó, fixo ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades digitadas, oriundos dos nós da porção prostrada. Eixos eretos unilaterais, ramificação esparsa e irregular. Ápices retos. Nós com 2 camadas de células. Célula periaxial grande com formato triangular, produzindo 2 células acrópetas pequenas. Estruturas reprodutivas não foram encontradas.

Comentários: Espécie rara na região estudada, encontrada uma única vez no período chuvoso, na estação B e no estrato protegido do embate das ondas. Epífita de *Bryopsis pennata*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401398).

Distribuição no litoral brasileiro: Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Pereira *et al.*, 2002), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Rio de Janeiro (Széchy *et al.*, 2005), São Paulo (Ugadim, 1973c), Paraná (Shirata, 1993), Santa Catarina (Horta, 2000).

Ceramium corniculatum* Montagne*

Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Serie 4 14: 167 - 185. 1861.

Figuras 193 - 197

Talo vermelho claro, predominantemente prostrado, filamentoso, com 580,0 µm compr., dividido em nó e entrenó, fixo ao substrato por tufo de rizóides pluricelulares com extremidades simples, oriundos dos nós da porção prostrada. Eixos eretos unilaterais, não ramificados, produzidos a cada 2 a 4 segmentos da porção prostrada. Ápices retos, afilados e ligeiramente curvos em direção ao substrato. Nós com até 15 camadas de células. Célula periaxial pequena com formato arredondado, produzindo 2 células acrópetas e 2 células basípetas, que se dividem novamente até três vezes formando células acrópetas e basípetas filhas. Uma camada aparentemente sem células ocorre geralmente após a 6ª camada de células

do nó. As duas últimas camadas de células basípetas filhas apresentam formato alongado. Tetrasporângios tetraédricos, imersos no nó. Estruturas masculinas e femininas não foram encontradas.

Comentários: Espécie rara na região estudada, encontrada uma única vez como epífita de *Gelidium pusillum*, na porção apical do talo. Ocorreu no período seco, na estação A e no estrato 1, protegido do embate das ondas. *C. corniculatum* foi citada para o Brasil pela primeira vez por Taylor (1960), em local não especificado. Barros-Barreto (2006) cita esta espécie para o Rio de Janeiro, mas comenta que seria necessária a análise do material tipo e do material descrito por Ugadim (1973), como *C. tenuissimum* (Lyngbye) J. Agardh e por Taylor (1960) para confirmação da ocorrência dessa espécie no Brasil. Posteriormente, Nunes *et al.* (2008) após analisarem o sítipo de *C. corniculatum*, confirmam a presença desta espécie no litoral brasileiro adicionando uma referência para o litoral da Bahia. Assim como os exemplares de Barros-Barreto (2006) e Nunes *et al.* (2008), nosso material também confere com a descrição e ilustrações de Schneider (2004) para as Bermudas.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401399).

Distribuição no litoral brasileiro: Bahia (Nunes *et al.* 2008) e Rio de Janeiro (Barros-Barreto, 2006).

Ceramium dawsonii* A. B. Joly

Bol. Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo, ser. bot. 14: 150. 1957.

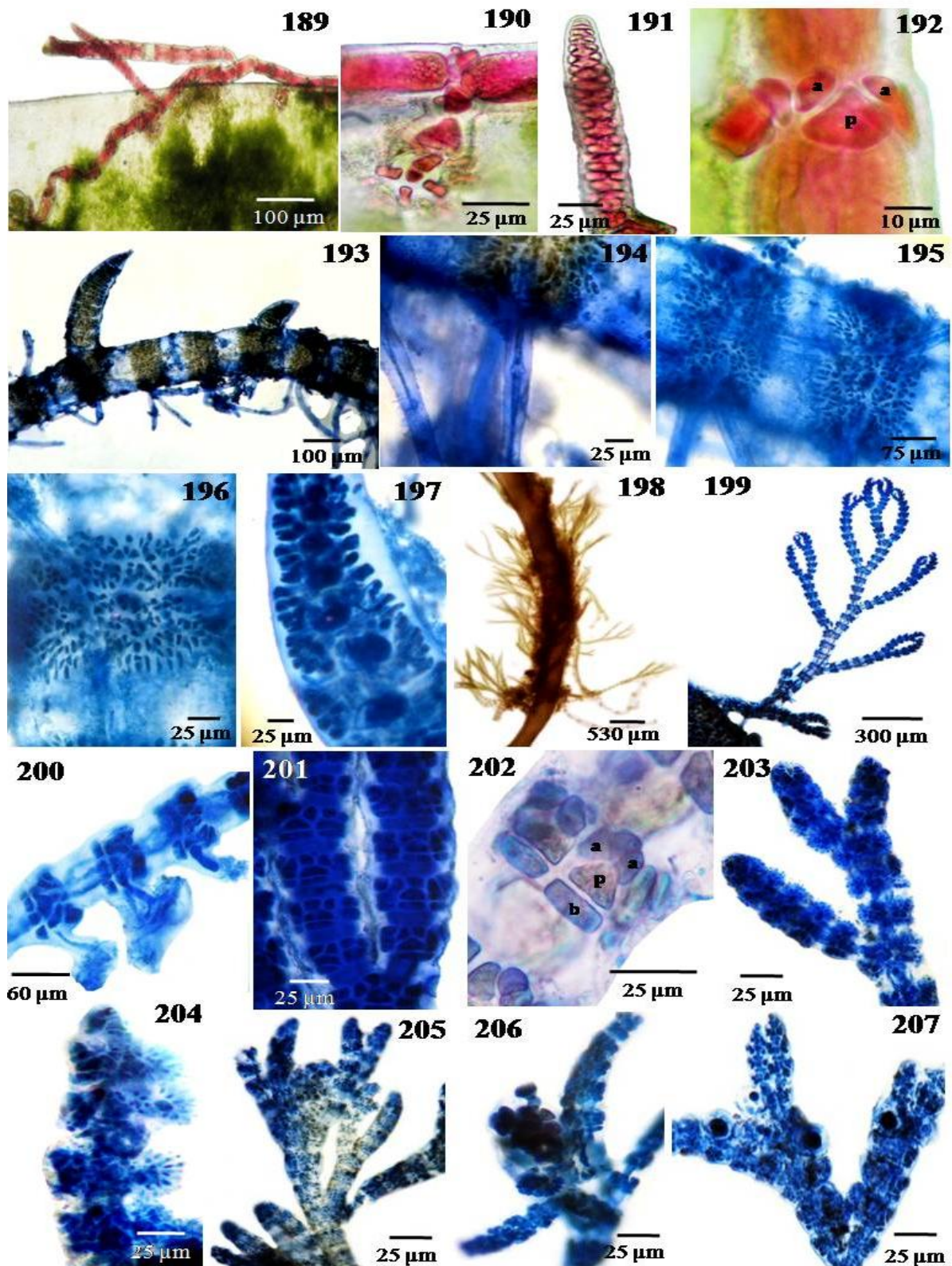
Figuras 198 - 207

Talo vermelho claro, predominantemente ereto, filamentosos, com até 2,0 mm compr., dividido em nó e entrenó, fixo ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades simples, oriundos dos nós da porção prostrada. Ramificação alterna a cada 3 a 4 segmentos. Ápices forcipados. Nós com até 4 camadas de células. Célula periaxial com formato triangular, produzindo 2 células acrópetas e 1 célula basípeta. As células acrópetas se dividem formando as acrópetas filhas, a célula basípeta pode, ocasionalmente em alguns nós, se dividir novamente. Espermatângios originados a partir das células corticais, localizados nos nós das porções apicais. Carposporófito com 3 gonimolobos, protegido por 3 ramos. Tetrasporângios tetraédricos, salientes, uni ou bilaterais, parcialmente envoltos por células corticais.

Comentários: Espécie pouco freqüente na região estudada, ocorrendo em 35% de todas as amostras. Apresentou maiores valores de freqüência de ocorrência no período seco, na estação B e no estrato mais exposto ao hidrodinamismo. Epífita de *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Bryothamnion seaforthii*, *Hypnea musciformis*, *Laurencia dendroidea*, *Gelidiella acerosa* e *Osmundaria obtusiloba*. Através de comparações utilizando caracteres morfológicos e moleculares, Cho *et al.* (2008) propõem um novo gênero, *Gayliella* gen. nov., para acomodar *Ceramium fimbriatum*, as espécies pertencentes ao complexo *C. flaccidum* e uma nova espécie da Austrália, *Gayliella womersleyi*. As análises moleculares realizadas por estes autores confirmam que *Gayliella* gen. nov. é um clado monofilético distinto das espécies de *Ceramium*, incluindo a espécie tipo, *C. virgatum*. Ramificação alterna, uma única célula basípeta que se divide horizontalmente e rizóides unicelulares diferenciam *Gayliella* gen. nov. das espécies de *Ceramium*. Cho *et al.* (2008) ainda comentam que as espécies referidas para o Brasil como *C. dawsonii* e *C. flaccidum* também pertencem a esse gênero, contudo, como esses autores não analisaram material do estado de São Paulo preferiram mantê-las como *C. dawsonii* e *C. flaccidum*. Diante disso, é com ressalva que identificamos nosso material como *C. dawsonii*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401400); 02-XII-2009, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401401).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Silva, 2006), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes, 2005), Abrolhos (Barros-Barreto *et al.*, 2006), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Barros-Barreto *et al.*, 2006), São Paulo (Ugadim, 1973c), Paraná (Ugadim, 1973c), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).



Figuras 189-192. *Ceramium codii*. 189. Aspecto geral do talo sobre *B. pennata*. 190. Rizóide unicelular. 191. Região apical do talo. 192. Detalhe da corticação nodal. **Figuras 193-197. *Ceramium corniculatum*.** 193. Aspecto geral do talo. 194. Rizóides multicelulares. 195. Região nodal. 196. Detalhe da corticação nodal. 197. Ramo portando tetrasporângios. **Figuras 198-207. *Ceramium dawsonii*.** 198. Exemplares crescendo sobre *G. planicaulis*. 199. Aspecto geral do talo. 200. Rizóides unicelulares. 201. Detalhe dos nós. 202. Detalhe da corticação nodal. 203. Região apical de um exemplar masculino. 204. Detalhe da disposição dos espermatângios. 205. Região apical de um ramo carposporófito. 206. Carposporófito maduro. 207. Ápice de um tetrasporófito.

Ceramium flaccidum (Harvey ex Kützinger) Ardissonne

Nuovo Gior. Bot. Ital. 3: 40. 1871.

Basiônimo: *Hormoceras flaccidum* Kütz.. Tab. Phycol. 12: 21. 1862.

Figuras 208 - 215

Talo vermelho claro, predominantemente ereto, filamentoso, com até 1,0 mm compr., dividido em nó e entrenó, fixo ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades simples ou digitadas, oriundos dos nós da porção prostrada. Ramificação alterna a cada 4 a 6 segmentos. Ápices forcipados. Nós com até 5 camadas de células. Célula periaxial com formato triangular, produzindo 2 células acrópetas e 1 célula basípeta. As células acrópetas se dividem formando 1 a 2 camadas de células acrópetas filhas, a célula basípeta geralmente se divide lateralmente produzindo células basípetas filhas que permanecem no mesmo nível da que lhes deu origem. Espermatângios originados a partir das células corticais, localizados nos nós das porções apicais. Carposporófito com 2 gonimolobos, protegido por 3 ramos. Tetrasporângios tetraédricos, salientes, uni ou bilaterais, parcialmente envoltos por células corticais.

Comentários: Espécie ocorrendo somente no período seco, na estação B, tanto em região protegida como exposta ao embate das ondas. Epífita de *Palisada perforata*, *Gelidiopsis planicaulis* e *Hypnea musciformis*. Como já citado anteriormente, Cho *et al.* (2008) transferiram esta espécie para o gênero *Gayliella*. Enquanto novos estudos referentes às espécies brasileiras teoricamente pertencentes a esse gênero são realizados, preferimos manter o material aqui analisado como *C. flaccidum*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, tetraspórica, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401402).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Silva, 2006), Paraíba (Carvalho, 1983), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Trindade (Villça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Barros-Barreto *et al.*, 2006), São Paulo (Ugadim, 1973c), Santa Catarina (Horta, 2000).

Ceramium tenerrimum* (G. Martens) Okamura

Icones Japan. Algae 4: 112. 1921.

Basiônimo: *Hormoceras tenerrimum* Martens. Exp. Ost. Asiem.: 146. 1866.

Figuras 216 - 218

Talo vermelho claro, predominantemente ereto, filamentoso, com até 4,0 mm compr., dividido em nó e entrenó, fixo ao substrato por rizóides pluricelulares, oriundos dos nós da porção prostrada. Ramificação pseudodicotômica. Ápices extremamente forcipados. Numerosos ramos curtos distribuídos irregularmente ao longo do talo. Nós com até 5 camadas de células. Célula periaxial com formato poligonal, produzindo 2 células acrópetas que se dividem mais uma vez e 1 célula pseudoperiaxial, que pode se dividir formando uma célula pseudobasípeta. Tetrasporângios tetraédricos, salientes, abaxiais, unilaterais, parcialmente envoltos por células corticais. Exemplares masculinos e femininos não foram encontrados.

Comentários: Espécie rara na região estudada, ocorrendo somente no período seco, na estação A e no estrato protegido do embate das ondas. Epífita de *Gelidium pusillum*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401418).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Câmara Neto, 1971), Paraíba (Carvalho, 1983), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Bahia (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça *et al.*, 2006), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Rio de Janeiro (Széchy *et al.*, 2005), São Paulo (Ugadim, 1973c), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978).

Gymnothamnion J. Agardh

Gymnothamnion elegans (Schousboe ex C. Agardh) J. Agardh

Analecta algol. 27. 1892.

Basiônimo: *Callithamnion elegans* Schousboe in C. Agardh. Species algarum: 162. 1828.

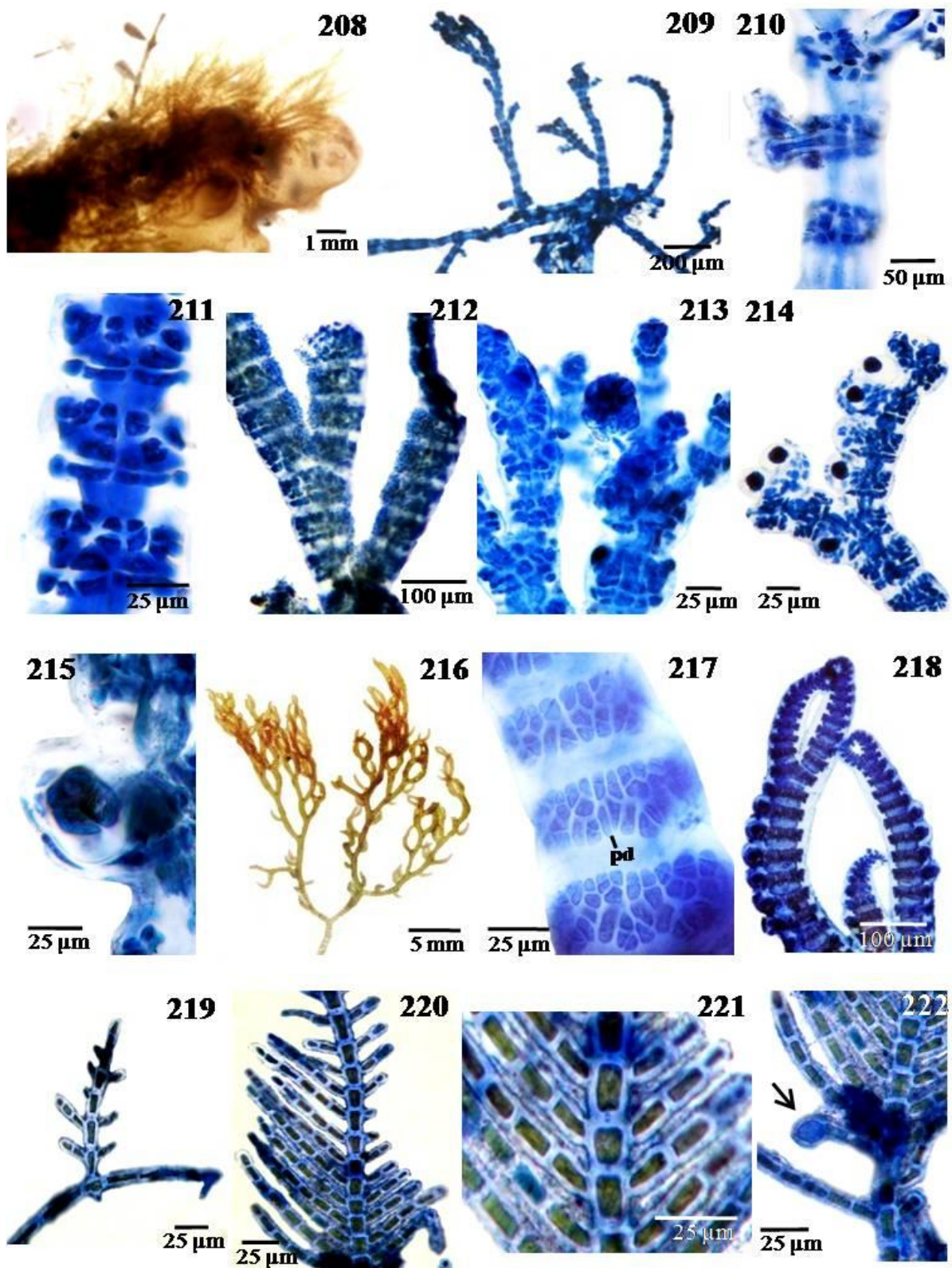
Figuras 219 - 222

Talo vermelho claro, ereto, filamentoso, unisseriado, com 175,0 a 600,0 µm compr., fixo ao substrato por rizóides oriundos do eixo prostrado. Cada célula do eixo principal produzindo dois ramos opostos, que diminuem seu comprimento gradualmente em direção ao ápice. Tetrasporângio tetraédrico no ápice dos ramos laterais. Exemplares masculinos e femininos não foram encontrados.

Comentários: Espécie rara na região estudada, encontrada uma única vez no período seco, na estação A e no estrato exposto ao batimento das ondas. Epífita de *Palisada perforata*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401403).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Pernambuco (Torres et al., 2004), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Trindade (Villaça et al., 2006), Rio de Janeiro (Yoneshigue, 1985), São Paulo (Ugadim, 1976), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).



Figuras 208-215. *Ceramium flaccidum*. 208. Exempalres crescendo sobre *P. perforata*. 209. Aspecto geral do talo. 210. Rizóides unicelulares. 211. Detalhe da corticação nodal. 212. Ápice de um exemplar masculino. 213. Ápice de um exemplar feminino com o carposporófito em desenvolvimento. 214. Ápice de um tetrasporófito. 215. Detalhe de um tetrasporângio tetraédrico. **Figuras 216-218. *Ceramium tenerrimum*.** 216. Aspecto geral do talo. 217. Detalhe da corticação nodal. 218. Ápice de um tetrasporófito, note a disposição unilateral e abaxial dos tetraspoângios. **Figuras 219-222. *Gymnothamnion elegans*.** 219. Aspecto geral de um exemplar jovem. 220. Aspecto geral de um eixo ereto. 221. Detalhe do padrão de ramificação. 222. Detalhe da disposição do tetrasporângio (seta).

Wrangeliaceae

Ptilothamnion Thuret in LeJolis

Ptilothamnion speluncarum (Collins & Hervey) D. L. Ballantine & M. J. Wynne

Cryptogamie, Agol. 19: 227. 1998.

Basiônimo: *Rhodocorthon speluncarum* Collins & Hervey. Proc. Am. Acad. 53: 148. 1917.

Figuras 223 – 232

Talo vermelho claro, ereto, filamentoso, unisseriado, com até 3,0 mm compr., fixo ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades digitadas, oriundos do eixo prostrado. Ramificação esparsa e irregular, eixos eretos produzidos na região mediana das células do eixo prostrado. Células com 75,0 a 150,0 µm compr. e 25,0 a 50,0 µm diâm. Ramo carpogonial com 4 células, subapical, produzido lateralmente a partir da célula de suporte, uma célula periaxial fértil que por sua vez é circundada por 2 outras células periaxiais estéreis. Uma espessa bainha mucilaginosa protege o procarpo e as células estéreis. Célula hipógina longa produz 2 ramos opostos, curtos no início da formação do procarpo, posteriormente alongando-se formando ramos involucrais curvos que irão proteger o carposporófito em desenvolvimento. Após a fecundação a célula periaxial fértil, ou célula de suporte, aumenta de tamanho tornando-se a célula auxiliar. Esta produz 2 gonimolobos envoltos numa matriz gelatinosa, produzindo carpósporos com formato arredondado a ovóide, ligeiramente inclinados. Tetrasporângios tetraédricos, não pedunculados (sésseis), envoltos numa espessa bainha mucilaginosa, dispostos unilateralmente nos ramos superiores. Estruturas masculinas não foram observadas.

Comentários: Espécie com maior frequência de ocorrência no período seco, com a mesma frequência de ocorrência tanto no estrato protegido quanto exposto ao embate das ondas, ocorrendo em 60% das amostras da estação B. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Bryothamnion seaforthii*, *Corallina officinalis*, *Centroceras* sp., *Cryptonemia seminervis*, *Hypnea musciformis* e *Cladophora prolifera*. Exemplares femininos coletados no mês de dezembro, na estação B, estrato 1, sobre a região mediana de *Centroceras* sp. Exemplares tetraspóricos coletados no mês de dezembro, na estação B, estratos 1 e 2, sobre a região mediana de *Hypnea musciformis* e apical de *Bryothamnion seaforthii*, respectivamente.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, feminina, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401404); 02-XII-2009, tetraspórica, L. P. Soares et al. s.n. (401405).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia, 1987), Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Pernambuco (Torres *et al.*, 2004), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Rio de Janeiro (Yoneshigue, 1985), São Paulo (Amado Filho *et al.*, 2006), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

Rhodomelaceae

Bryocladia F. Schmitz

Bryocladia cuspidata (J. Agardh) De Toni*

Syll. Algar. 4. 1903

Basiônimo: *Polysiphonia cuspidata* J. Agardh. Spec. Gen. Ord. Algar. 2. 1852.

Figuras 233 – 237

Talo marrom avermelhado, ereto, filamentoso, unisseriado, ecorticado, com até 2,0 cm compr., fixo ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades digitadas, oriundos dos segmentos do eixo prostrado. Eixos revestidos por 3 fileiras de ramos curtos, esparsos nas porções inferiores tornando-se densos em direção ao ápice. Em corte transversal da região mediana do talo, presença de 8 células pericentrais. Tetrasporângios tetraédricos, imersos no talo, 1 por segmento, dispostos em espiral, presença de constrições nos ramos com os tetrasporângios dando um aspecto retorcido ao tetrasporófito. Estruturas masculinas e femininas não foram observadas.

Comentários: Espécie ocorrendo nos dois períodos do ano, com maiores valores de frequência de ocorrência na estação B, exclusivamente no estrato protegido do embate das ondas. Epífita de *Gelidium pusillum* e *Gelidiopsis planicualis*. Exemplares tetraspóricos encontrados no mês de abril, estação A, estrato 1, na porção mediana do talo de *G. pusillum*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401406, SPF 401407).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.*, 1998), Rio Grande do Norte (Câmara Neto, 1971), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Rio de Janeiro (Yoneshigue, 1985), São Paulo (Joly, 1965).

***Herposiphonia* Nägeli**

Chave de identificação das espécies encontradas:

1. Eixos prostrados produzindo ramos eretos produzidos a cada 3 ou mais segmentos *H. secunda*
1. Eixos prostrados produzindo ramos eretos em cada segmento, ocasionalmente a cada 1 ou 2 segmentos *H. tenella*

Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Ambrohn

Bot. Zeitung 38: 197. 1880.

Basiônimo: *Hutchinsia secunda* C. Agardh. Syst. Alg.: 149. 1824.

Figuras 238 – 240

Talo marrom avermelhado, predominantemente ereto, filamentosos, unisseriado, ecorticado, com até 2,0 mm compr., fixo ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades digitadas, oriundos dos segmentos do eixo prostrado. Ramos de crescimento determinado produzidos a cada 3 ou mais segmentos do eixo prostrado. Vários segmentos sem produzir ramos. Ramos de crescimento indeterminado produzidos irregularmente. Estruturas reprodutivas não foram observadas.

Comentários: Espécie com ocorrência nos dois estratos amostrados, mostrando-se mais freqüente no período seco e na estação B ocorrendo em 35 e 30% das amostras, respectivamente. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Bryothamnion seaforthii*, *Laurencia dendroidea* e *Osmundaria obtusiloba*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401408); 02-XII-2009, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401409).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Rio Grande do Norte (Mello, 1983), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Paraíba (Carvalho, 1983), Pernambuco (Pereira et al., 2002), Fernando de Noronha (Villaça et al., 2006), Bahia (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça et al., 2006), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Trindade (Villaça et al., 2006), Rio de Janeiro (Széchy et al., 2005), São Paulo (Ugadim, 1976), Paraná (Ugadim, 1976), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).

***Herposiphonia tenella* (C. Agardh) Ambrohn**

Botanische Zeitung. 38. 1880.

Basiônimo: *Hutchinsia tenella* C. Agardh, Spec. algar. 2: 105. 1828.

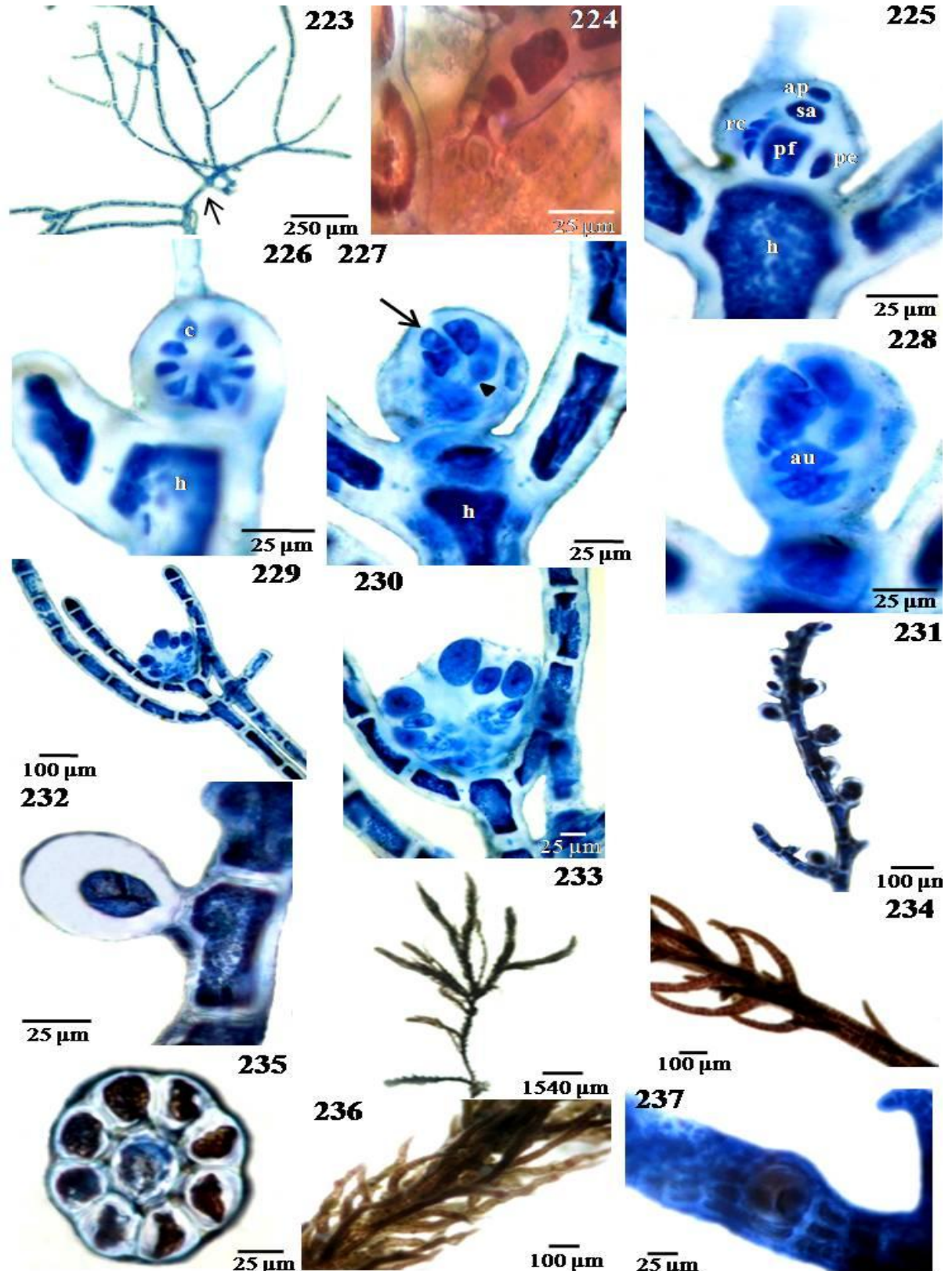
Figuras 241 - 252

Talo marrom avermelhado, predominantemente ereto, filamentoso, unisseriado, ecorticado, formando densos tufos sobre a macroalga-substrato, com até 3,0 mm compr., fixo ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades digitadas, oriundos dos segmentos do eixo prostrado. Tricoblastos ramificados produzidos no ápice dos ramos eretos. Ramos de crescimento determinado produzidos em cada segmento do eixo prostrado, interrompidos a cada 3 segmentos sucessivos, onde são produzidos ramos de crescimento indeterminado. Carposporófitos produzidos na metade inferior dos ramos, produzindo cistocarpos grandes, urceolados, com grande poro apical. Tetrasporângios tetraédricos, dispostos em série na porção apical dos ramos, 1 por segmento. Estruturas masculinas não foram encontradas.

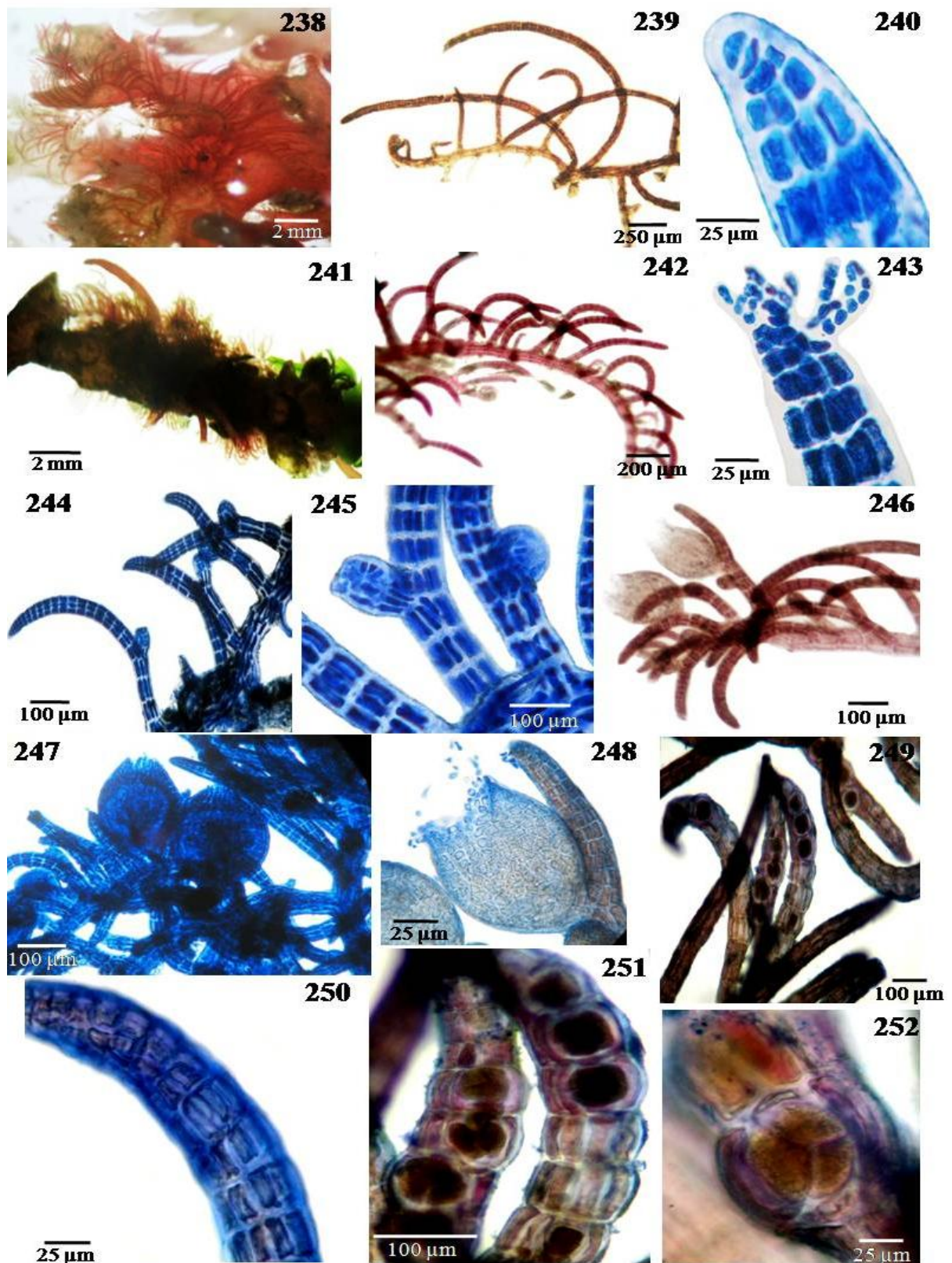
Comentários: Espécie pouco freqüente na região estudada como um todo, ocorrendo em 30% das amostras. Mais freqüente no período seco, ocorrendo em 50% das amostras. Presente nas duas estações de coleta e nos dois estratos amostrados, porém com maior freqüência na estação B e no estrato exposto ao embate das ondas. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Bryothamnion triquetrum*, *Corallina officinalis*, *Dictyopteris delicatula*, *Cryptonemia seminervis*, *Hypnea musciformis*, *Laurencia dendroidea*, *Gelidiella acerosa* e *Osmundaria obtusiloba*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 02-XII-2009, L. P. Soares *et al. s.n.* (SPF 401410).

Distribuição no litoral brasileiro: Ceará (Ferreira-Correia & Pinheiro-Vieira, 1969), Rio Grande do Norte (Silva, 2006), Atol das Rocas (Oliveira Filho & Ugadim, 1976), Paraíba (Carvalho, 1983), Pernambuco (Pereira *et al.*, 2002), Fernando de Noronha (Villaça *et al.*, 2006), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Oliveira Filho, 1969), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Yoneshigue, 1985), São Paulo (Ugadim, 1976), Paraná (Ugadim, 1976), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978), Rio Grande do Sul (Baptista, 1977).



Figuras 223-232. *Ptilothamnion speluncarum*. 223. Aspecto geral do talo, note o eixo prostrado (seta). 224. Rizóide unicelular. 225. Ramo carpogonial em desenvolvimento. 226. Ramo carpogonial desenvolvido. 227. Estágio jovem pós-fecundação, note as células iniciais do gonimoblasto (seta) e o filamento conectivo (cabeça de seta). 228. Estágio pós-fecundação, note a célula auxiliar. 229. Aspecto geral de um carposporófito maduro. 230. Carposporófito com dois gonimolobos. 231. Ramo com tetrasporângios. 232. Detalhe da disposição do tetrasporângio tetraédrico. **Figuras 233-237. *Bryocladia cuspidata*.** 233. Aspecto geral do talo. 234. Padrão geral de ramificação. 235. Corte transversal da região mediana do talo. 236. Râmulos com tetrasporângios. 237. Tetrasporângio tetraédrico.



Figuras 238-240. *Herposiphonia secunda*. 238. Exemplares crescendo sobre *B. triquetrum*. 239. Aspecto geral do talo. 240. Detalhe de um ápice. **Figuras 241-252. *Herposiphonia tenella*.** 241. Exemplares crescendo sobre *P. perforata*. 242. Aspecto geral do talo. 243. Ápice com tricoblastos. 244. Aspecto geral de um exemplar portando cistocarpos em formação. 245. Detalhe da localização dos cistocarpos jovens na metade inferior dos ramos eretos. 246, 247. Cistocarpos maduros com grande poro apical. 248. Liberação de carpósporos. 249. Ramos eretos com tetrasporângios. 250. Tetrasporângios em formação. 251. Detalhe mostrando a formação de um tetrasporângio por segmento. 252. Tetrasporângio tetraédrico.

Neosiphonia M. -S. Kim & I. K. Lee

Chave de identificação das espécies encontradas:

1. Talo robusto, mais de 200 µm de diâm. na região mediana, segmentos duas vezes mais largos que longos..... *N. ferulacea*
1. Talo delicado, menos de 100 µm de diâm. na região mediana, segmentos aproximadamente duas vezes mais altos que largos *N. sphaerocarpa*

Neosiphonia ferulacea (Suhr ex J. Agardh) S. M. Guimarães & M. T. Fujii

Revista Brasil. Bot. 27, p. 165-166, 2004.

Basiônimo: *Polysiphonia ferulacea* Suhr ex J. Agardh. Spec. Gen. Ord. algar. 1863.

Figuras 253 - 260

Talo marrom avermelhado, predominantemente ereto, rígido, filamentosos, unisseriado, ecorticado, formando densos tufos sobre a macroalga-substrato, com 4,0 a 14,0 mm compr. e 220,0 a 240,0 µm diâm., fixo ao substrato por rizóides unicelulares proximais com extremidades digitadas e conexão fechada (a partir da divisão da célula pericentral), oriundos de um pequeno eixo prostrado e de qualquer porção dos ramos eretos. Ramificação alterna a subdicotômica, segmentos 2 vezes mais largos que longos. Tricoblastos raros, quando presentes são curtos, produzidos no ápice dos ramos eretos. Cicatrizes dos tricoblastos também são raras. Em corte transversal da região mediana do talo, 4 células pericentraes dispostas de maneira cruciada. Estruturas reprodutivas não foram observadas.

Comentários: Espécie com maior frequência de ocorrência no período seco, ocorrendo em 30% das amostras da estação B e no estrato protegido do embate direto das ondas. Epífita de *Chondracanthus saundersii*, *Palisada perforata*, *Gelidium pusillum*, *Centroceras* sp., *Bryocladia cuspidata*, *Hypnea musciformis* e *Gracilaria domingensis*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares et al. s.n. (SPF 401411).

Distribuição no litoral brasileiro: Maranhão (Ferreira-Correia et al., 1977, como *Polysiphonia ferulacea* Suhr ex J. Agardh), Ceará (Pinheiro-Joventino et al., 1998, como *P. ferulacea*), Rio Grande do Norte (Silva, 2010), Paraíba (Carvalho, 1983, como *P. ferulacea*), Pernambuco (Pereira et al., 2002, como *P. ferulacea*), São Pedro e São Paulo (Villaça et al., 2006), Fernando de Noronha (Villaça et al., 2006), Bahia (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça et al.,

2006), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Trindade (Villaça *et al.*, 2006), Rio de Janeiro (Széchy *et al.*, 2005), São Paulo (Amado Filho *et al.*, 2006), Paraná (Shirata, 1993), Santa Catarina (Cordeiro-Marino, 1978).

Neosiphonia sphaerocarpa (Borgesen) M. -S. Kim & I. K. Lee**

Phycol. Res. 47: 280. 1999

Basiônimo: *Polysiphonia sphaerocarpa* Borgesen, Dansk Bot. Ark. 3: 271. 1918.

Figuras 261 - 269

Talo vermelho escuro, predominantemente ereto, filamentoso, unisseriado, ecorticado, formando densos tufo sobre a macroalga-substrato, com até 3,0 mm compr. e 75,0 a 90,0 µm diâm., fixo ao substrato por rizóides unicelulares proximais, com extremidades digitadas e conexão fechada (a partir da divisão da célula pericentral), oriundos de um pequeno eixo prostrado e de qualquer porção dos ramos eretos. Eixos eretos com diâmetro progressivamente menor em direção ao ápice. Ramificação alterna a subdicotômica, com um ramo da dicotomia bem mais desenvolvido que o outro, segmentos aproximadamente 2 vezes mais altos que largos. Tricoblastos ramificados ou não, com até 5 células, produzidos no ápice dos ramos eretos. Célula-cicatriz dos tricoblastos em vários segmentos dos ramos eretos. Em corte transversal da região mediana do talo, 4 células pericentraes dispostas de maneira cruciada. Estruturas reprodutivas não foram observadas.

Comentários: Espécie rara na região estudada, ocorrendo somente no período chuvoso, na estação de coleta A e no estrato exposto ao batimento das ondas. Epífita de *Chondracanthus saundersii*. Guimarães *et al.* (2004) comentam que a separação entre *N. ferulacea* e *N. sphaerocarpa* não é clara e que além das dimensões, as células do ostíolo do cistocarpo são caracteres de importância taxonômica. Apesar de não termos encontrado exemplares femininos, nosso material pode ser separado pelas dimensões do talo. *N. sphaerocarpa* apresenta-se muito mais delicada que *N. ferulacea*, com diâmetro da região mediana do talo cerca de 3 vezes menor. O talo progressivamente diminuindo seu diâmetro em direção ao ápice e a textura delicada, flácida de *N. sphaerocarpa*, também a diferenciam de *N. ferulacea*.

Material examinado: BRASIL: Pernambuco: Recife, Boa Viagem, 29-IV-2010, L. P. Soares *et al.* s.n. (SPF 401412).

Distribuição no litoral brasileiro: Rio Grande do Norte (Silva, 2010), Bahia (Nunes, 2005), Espírito Santo (Guimarães, 2006), Rio de Janeiro (Yoneshigue, 1985, como *Polysiphonia sphaerocarpa*), São Paulo (Rocha-Jorge, 2010).



Figuras 253-260. *Neosiphonia ferulacea*. 253,254. Aspecto geral de dois exemplares. 255. Detalhe do rizóide com conexão fechada (seta). 256. Região apical do talo. 257. Detalhe dos segmentos mais largos que longos. 258. Ápice com um curto tricoblasto. 259. Célula-cicatriz do tricoblasto (seta). 260. Corte transversal da região mediana do talo. **Figuras 261-269. *Neosiphonia sphaerocarpa*.** 261,262. Aspecto geral de dois exemplares. 263. Detalhe do rizóide com a conexão fechada (seta). 264. Detalhe dos segmentos mais longos que largos. 265. Detalhe mostrando as *pit connections*. 266,267. Região apical do talo. 268. Ápice com tricoblastos. 269. Corte transversal da região mediana do talo.

5.3. Parâmetros abióticos

Os valores referentes à temperatura da água variaram de 30°C no período chuvoso a 35°C no período seco, ambos os valores registrados para a estação de coleta A. Os valores referentes aos teores de nitrito e fosfato apresentaram pouca variação no período estudado. Contudo, observa-se uma pequena diferença entre os valores para os períodos seco (dezembro) e chuvoso (abril). Já os valores referentes aos teores de nitrato apresentaram maior variação, com valor mais elevado no período chuvoso, na estação A (19,38 $\mu\text{mol.L}^{-1}$). Os valores de pH também apresentaram pouca variação no período de estudo, variando de 7,36 (estação A/período seco) a 8,69 (estação B/período chuvoso). Os valores para material particulado em suspensão mostraram-se mais elevados durante o período chuvoso, chegando a cinco vezes o valor para o período seco na estação A. Os valores referentes à turbidez também foram mais elevados no período chuvoso (Tabela 3).

Tabela 3 - Parâmetros abióticos obtidos na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.

	Temp. água (°C)	NO ₂ $\mu\text{mol.L}^{-1}$	NO ₃ $\mu\text{mol.L}^{-1}$	PO ₄ $\mu\text{mol.L}^{-1}$	pH	MPS mg.L ⁻¹	Turbidez
dezA	35	0,72	12,42	0,49	7,7	5,33	6,07
dezB	32	0,62	10,61	0,42	7,36	7,00	6,07
abrA	30	0,34	19,38	0,25	8,61	29,75	13,04
abrB	32	0,38	12,44	0,24	8,69	29,41	19,58

Os dados referentes aos valores de precipitação para o período estudado, obtidos através do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para a estação do Curado, localizada no município de Recife, mostram que em dezembro de 2009 (período seco) os valores de precipitação estiveram em torno de 50 mm (Figura 270). Já em abril de 2010 (período chuvoso) os valores de precipitação estiveram em torno de 300 mm (Figura 271). Contudo, observa-se que os meses que antecedem os dois períodos de amostragem também exibiram valores de precipitação abaixo de 100 mm. Além disso, o ano de 2009 apresentou um período chuvoso bem mais regular que o ano de 2010, no qual o mês de junho teve um pico no valor de precipitação, cerca de 550 mm, enquanto os outros meses apresentaram valores inferiores a 300 mm.

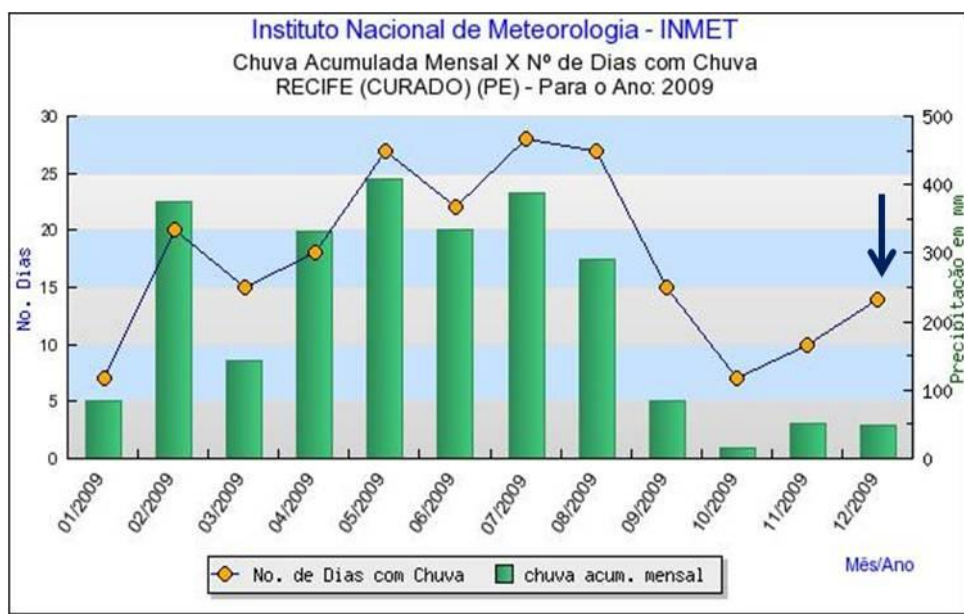


Figura 270. Valores de precipitação mensais e número de dias com chuva durante o ano de 2009, a seta indica o mês de amostragem. (Fonte:www.inmet.gov.br).

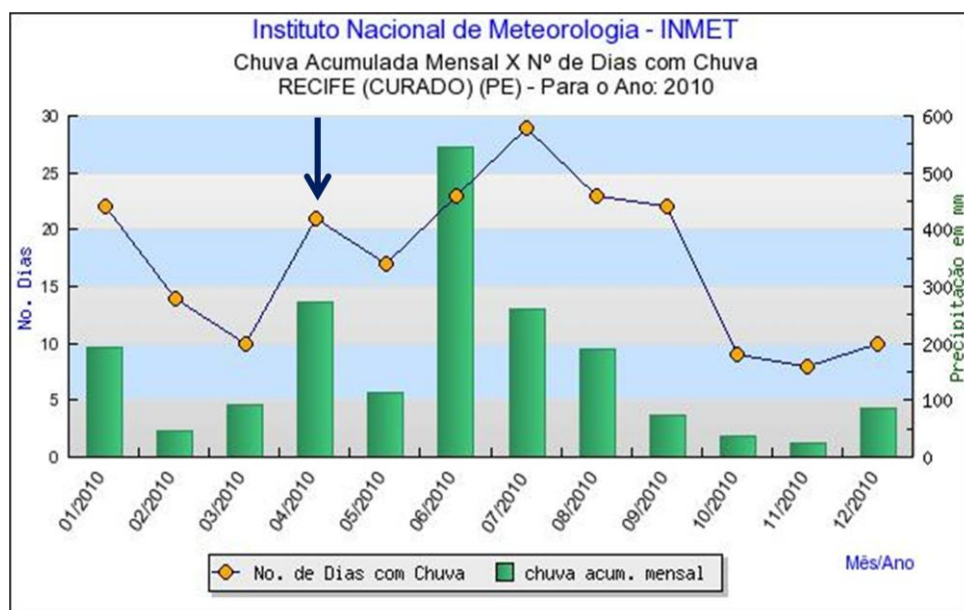


Figura 271. Valores de precipitação mensais e número de dias com chuva durante o ano de 2010, a seta indica o mês de amostragem. (Fonte:www.inmet.gov.br).

5.4. Tipos morfofuncionais

Dos 49 táxons encontrados em todo o período de estudo, 35 pertencem ao tipo morfofuncional filamentoso, correspondendo a 72% do total de táxons. Com menor representatividade estão os tipos morfofuncionais foliáceo com sete táxons, macrófitas corticadas com cinco táxons e as calcárias articuladas com dois táxons (Figura 272).

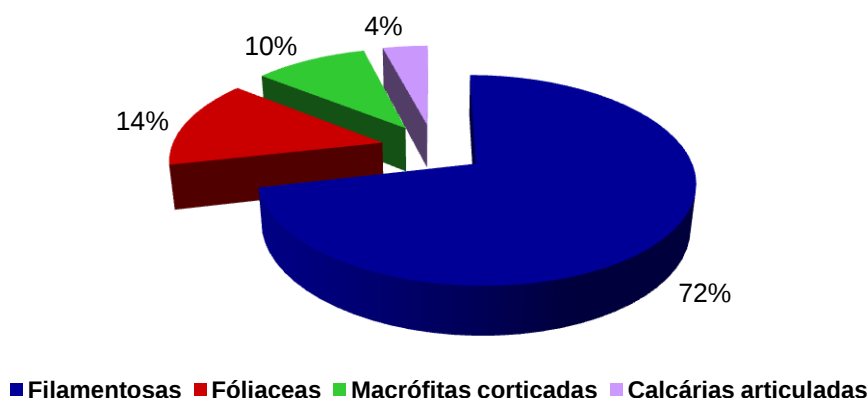


Figura 272. Percentual de distribuição dos táxons de macroalgas epífitas por tipo morfofuncional encontradas na Praia de Boa Viagem, em dezembro/2009 e abril/2010.

As espécies filamentosas foram representadas predominantemente pelo filo Rhodophyta, o qual não teve representantes foliáceos. As macrófitas corticadas e calcárias articuladas estão representadas exclusivamente por rodofíceas. Já o filo Chlorophyta foi o mais representativo no tipo morfofuncional foliáceo. O único representante do filo Heterokonthophyta, *D. delicatula*, está representando o tipo morfofuncional foliáceo (Figura 273).

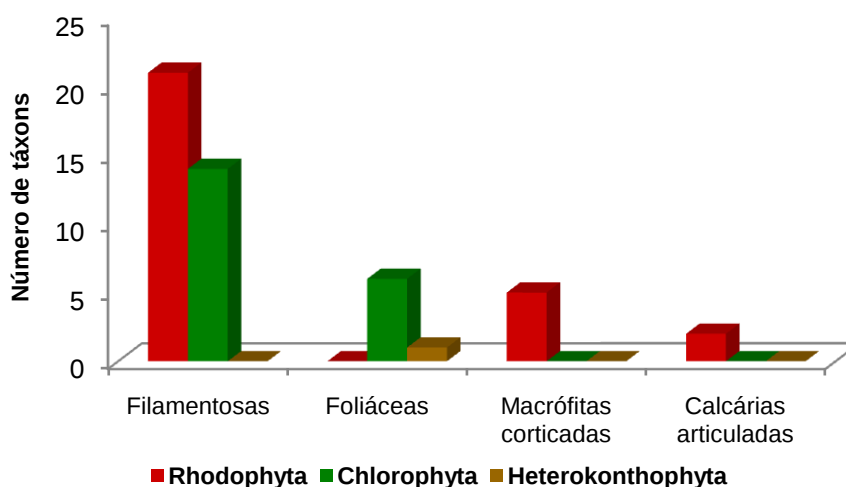


Figura 273. Distribuição do número de táxons de cada filo de macroalgas epífitas por tipo morfofuncional encontradas na Praia de Boa Viagem, em dezembro/2009 e abril/2010.

Considerando a distribuição dos tipos morfofuncionais por época do ano, observa-se que houve uma melhor distribuição entre os tipos no período chuvoso, isso se deve a maior contribuição de táxons do tipo morfofuncional das macrófitas corticadas. No período seco, esse tipo morfofuncional esteve representado por apenas dois táxons, enquanto no período chuvoso esse número subiu para cinco. O número de representantes de macroalgas epífitas filamentosas e calcárias articuladas permaneceu inalterado (Figura 274).

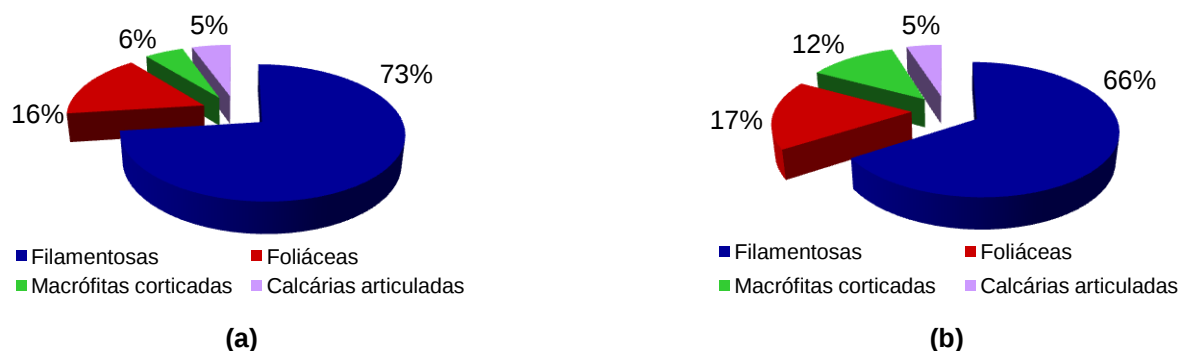


Figura 274. Percentual de distribuição dos tipos morfofuncionais de macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem no período seco (a) e no período chuvoso (b).

Analisando a distribuição dos tipos morfofuncionais em cada estrato onde as amostragens foram realizadas, observa-se que houve uma pequena alteração do número de táxons em relação às macrófitas corticadas e calcárias articuladas. As primeiras estão representadas por três táxons no estrato 1, já as calcárias articuladas, por sua vez, estão representadas por um táxon nesse mesmo estrato. No estrato 2 esses valores aumentaram para cinco e dois, respectivamente. As filamentosas e foliáceas apresentaram variação de apenas um táxon a mais no estrato 1 (Figura 275).

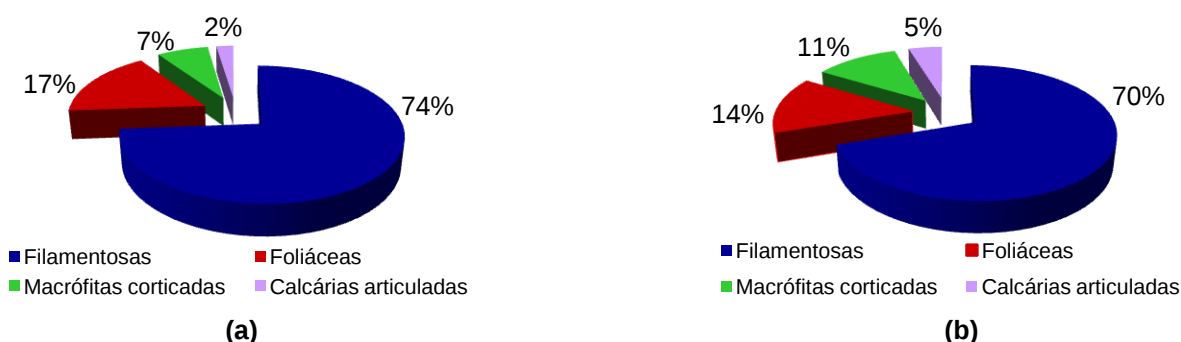


Figura 275. Percentual de distribuição dos tipos morfofuncionais de macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem no estrato 1 (a) e no estrato 2 (b).

Considerando apenas as estações de coleta nota-se também uma alteração na contribuição das macrófitas corticadas, que estão representadas por dois táxons na estação de

coleta A e cinco na estação de coleta B. Nesta estação os outros tipos morfofuncionais possuem um táxon a mais que na estação A (Figura 276).

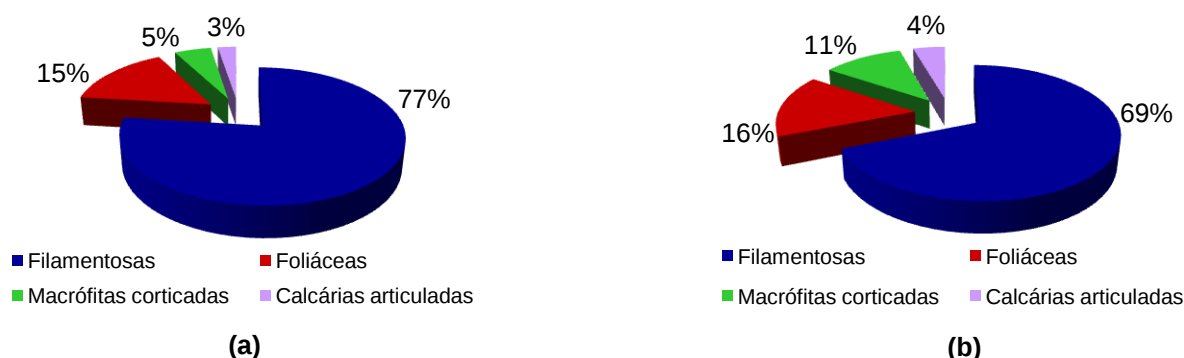


Figura 276. Percentual de distribuição dos tipos morfofuncionais de macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem na estação A (a) e na estação B (b).

5.5. Macroalgas-substrato

Um total de 30 táxons de macroalgas foi utilizado pelas epífitas como substrato. Dentre estas, *G. pusillum* (65%) e *C. saundersii* (61%) foram as que apresentaram maior número de macroalgas epífitas. As macroalgas com menor número de epífitas são predominantemente do tipo morfofuncional filamentoso. Nota-se a importante contribuição das macrófitas corticadas *P. perforata*, *C. saundersii* e *G. pusillum* como substrato para as macroalgas epífitas em Boa Viagem (Tabela 4). Não foi observado preferência das macroalgas epífitas por alguma macroalga-substrato.

Tabela 4 - Distribuição do número de táxons de macroalgas epífitas por macroalga-substrato, encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.

Número de epífitas	Macroalgas-substrato
1	<i>C. brachygona</i> , <i>C. brevizonatum</i> , <i>C. montagneana</i> , <i>G. domingensis</i> , <i>J. adhaerens</i> , <i>P. speluncarum</i> , <i>U. rigida</i>
2	<i>C. dawsonii</i> , <i>C. prolifera</i> , <i>C. vagabunda</i> , <i>C. aerea</i> , <i>G. acerosa</i> , <i>A. multifida</i> , <i>B. pennata</i>
3	<i>D. delicatula</i>
4	<i>C. cupressoides</i> , <i>O. obtusiloba</i>
5	<i>B. triquetrum</i> , <i>Centroceras sp.</i> , <i>B. cuspidata</i>
6	<i>C. seminervis</i> , <i>L. dendroidea</i>
7	<i>C. officinalis</i> , <i>G. caudata</i>
8	<i>B. seaforthii</i>
11	<i>G. planicaulis</i>
13	<i>H. musciformis</i>
22	<i>P. perforata</i>
30	<i>C. saundersii</i>
32	<i>G. pusillum</i>

5.6. Frequência Relativa de Ocorrência

Ulva rigida, *Hypnea musciformis* e *Centroceras* sp. foram as epífitas mais freqüentes, com 67,5%, 65% e 57,5% de ocorrência respectivamente, considerando-se todos os locais e períodos de amostragem. Também merecem destaque *Ceramium dawsonii* (35%), *Ptilothamnion speluncarum* (35%), *Chaetomorpha aerea* (32,5%), *Cladophora montagneana* (32,5%), *Cladophora vagabunda* (30%), *Herposiphonia tenella* (30%), *Erythrotrichia carnea* (30%) e *Dictyopteris delicatula* (27,5%) as quais foram pouco freqüentes. As macroalgas epífitas com freqüência de ocorrência esporádica estão representadas por 38 táxons, correspondendo a 77,5% do total de táxons encontrados neste estudo. Destes, 27 táxons são do tipo morfofuncional filamentoso. Nove espécies tiveram freqüência de 2,5%, ou seja, foram encontradas em apenas uma amostra (Figura 277).

Oito táxons (16% do total) ocorreram exclusivamente no período seco (*Aglaothamnion* sp. (15%), *Bryopsis plumosa* (10%), *Ceramium brasiliense* (10%), *C. brevizonatum* (25%), *C. corniculatum* (5%), *C. flaccidum* (20%), *C. tenerrimum* (5%) e *Gymnothamnion elegans* (5%)), enquanto no período chuvoso 12 táxons (24%) tiveram ocorrência exclusiva (*Acrothamnion butleriae* (35%), *Ceramium codii* (5%), *Chaetomorpha clavata* (30%), *C. nodosa* (10%), *Cladophora coelothrix* (10%), *C. laetevirens* (35%), *Crouania attenuata* (5%), *Gelidiella acerosa* (5%), *Gelidium pusillum* (10%), *Hypnea spinella* (5%), *Neosiphonia sphaerocarpa* (5%) e *Ulva paradoxa* (5%)).

Ceramium brasiliense (10%), *C. codii* (5%), *C. tenerrimum* (5%) e *Neosiphonia sphaerocarpa* (5%) foram os táxons que ocorreram exclusivamente na estação A, totalizando 10% dos táxons que foram registrados para essa estação. Na estação B, dez táxons (22%) ocorreram exclusivamente: *C. corniculatum* (5%), *C. flaccidum* (20%), *Chaetomorpha nodosa* (10%), *Corallina officinalis* (10%), *Crouania attenuata* (5%), *Gelidiella acerosa* (5%), *Gelidium pusillum* (10%), *Gymnothamnion elegans* (5%), *Hypnea spinella* (5%) e *Ulva paradoxa* (5%).

Bryocladia cuspidata (25%), *C. codii* (5%), *C. corniculatum* (5%), *C. tenerrimum* (5%), *C. nodosa* (10%) e *U. paradoxa* (5%) ocorreram exclusivamente no estrato 1, representando 14% dos táxons que ocorreram nesse estrato. No estrato 2, sete espécies (16%) ocorreram exclusivamente: *Cladophora coelothrix* (10%), *C. officinalis* (10%), *C. attenuata*, *G. acerosa*, *G. elegans*, *H. spinella* e *N. sphaerocarpa*, ambas com 5% de ocorrência.

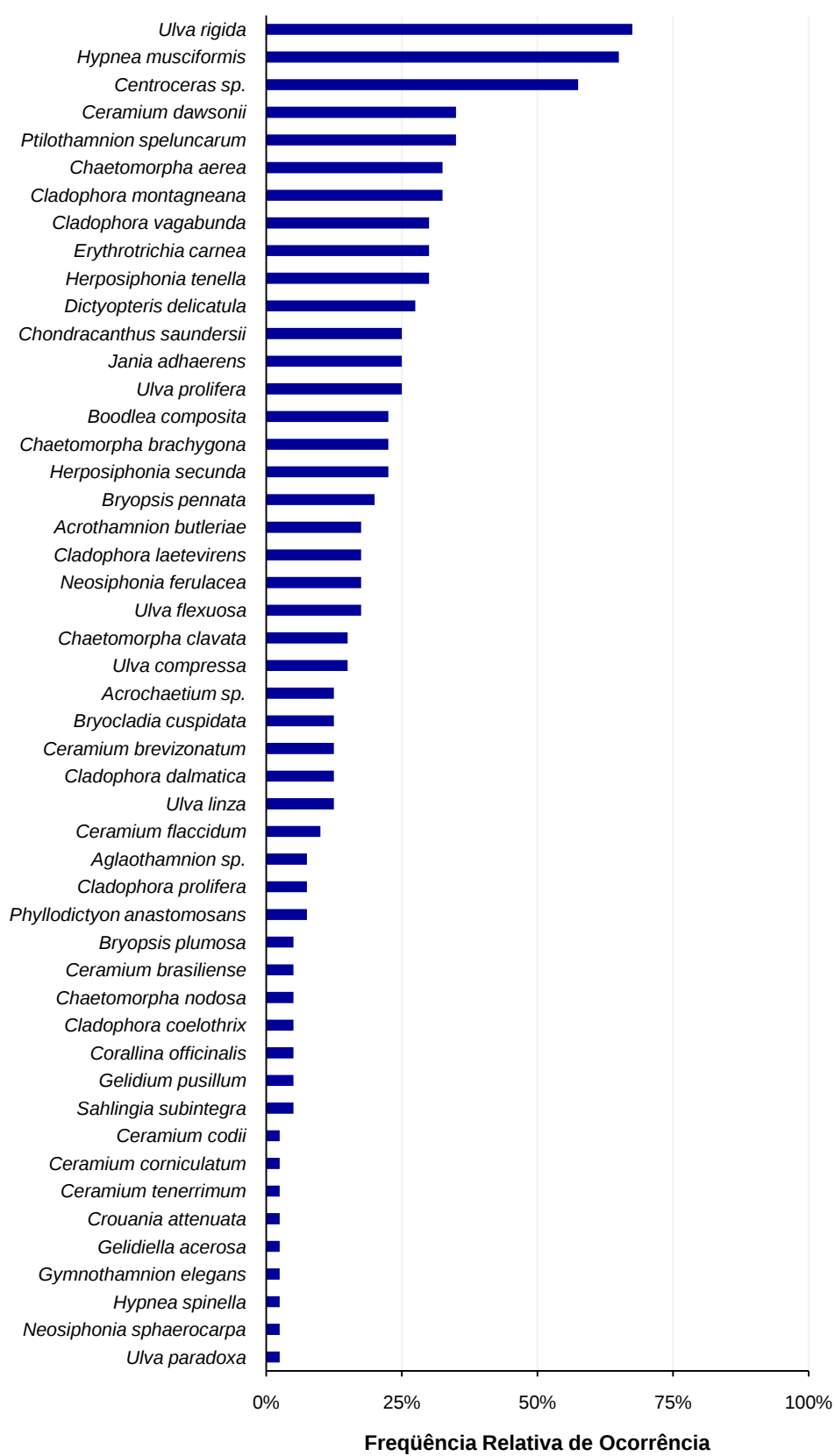


Figura 277. Frequência Relativa de Ocorrência total dos táxons de macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.

5.7. Biomassa

Os valores de biomassa foram obtidos sempre que possível para cada táxon de macroalga epífita. Para aqueles táxons os quais isso não foi possível, seja por apresentarem talos diminutos ou pela impossibilidade da retirada da macroalga-substrato, foi atribuído o valor de 0,0001g para que sua presença na amostra fosse registrada. Os valores médios para a biomassa total dos táxons de macroalgas epífitas coletadas durante todo o período estudado são mostrados na Figura 278.

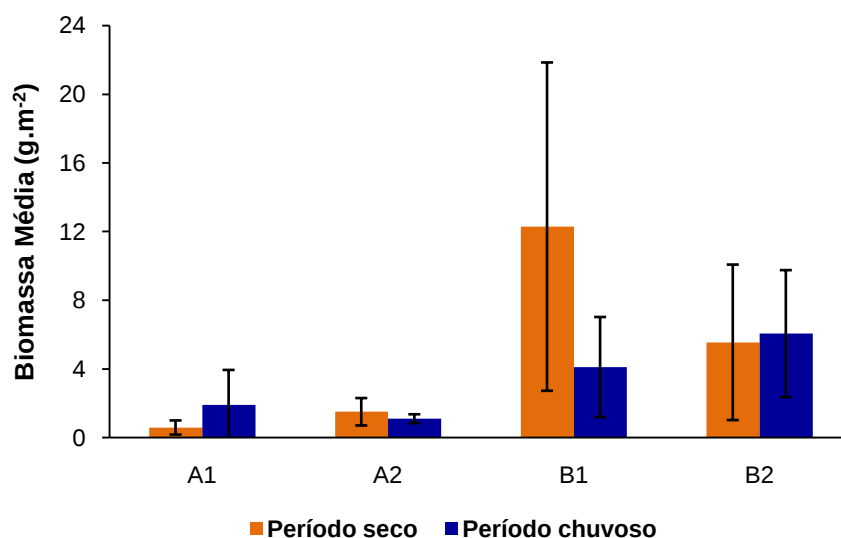


Figura 278. Variação dos valores médios (e desvio padrão) de biomassa total (g.m⁻²) das macroalgas epífitas encontradas em Boa Viagem em cada local de amostragem durante o período seco (dezembro/2009) e chuvoso (abril/2010): (A1) estação A/estrato 1, (A2) estação A/estrato 2, (B1) estação B/estrato 1, (B2) estação B/estrato 2.

A média dos valores de biomassa total variou de $0,58 \pm 0,41$ g.m⁻² (período seco, estação A, estrato 1) a $12,29 \pm 9,56$ g.m⁻² (período seco, estação B, estrato 1). De um modo geral as médias dos valores de biomassa total foram maiores na estação B, com uma diferença entre período seco e chuvoso mais pronunciada no estrato 1, ao passo que na mesma estação, no estrato 2, a diferença entre os períodos do ano foi mínima ($5,55 \pm 4,53$ g.m⁻² no período seco e $6,06 \pm 3,70$ g.m⁻² no período chuvoso). Um alto valor de desvio padrão foi observado na estação B devido a maior variabilidade dos dados de biomassa entre as amostras dessa estação. O maior valor de desvio padrão encontrado no estrato 1 da estação B, durante o período seco, deve-se principalmente a alta biomassa de *U. rigida* e *Centroceras* sp., as quais juntas representaram cerca de 85% da biomassa total de B1. Os baixos valores de biomassa média registrados na estação A podem ser atribuídos ao grande número de táxons de macroalgas epífitas com baixos valores de frequência relativa de ocorrência e ao menor número de táxons registrados nessa estação. O valor mínimo de biomassa média, o qual foi

registrado em A1 no período seco, pode ser devido ao fato de que 65% dos táxons encontrados nesse estrato ocorreram em apenas uma amostra.

Considerando a biomassa média de todos os táxons de macroalgas epífitas em todas as amostras analisadas pode-se observar que *U. rigida* ($1,04 \pm 2,80 \text{ g.m}^{-2}$), *Centroceras* sp. ($0,77 \pm 2,06 \text{ g.m}^{-2}$) e *H. musciformis* ($0,68 \pm 1,24 \text{ g.m}^{-2}$) foram as epífitas mais abundantes, apresentando os maiores valores de biomassa média, sendo consideradas dominantes (6%). De acordo com a classificação utilizada por Rosso (1990), 12 táxons (24%) podem ser considerados intermediários em termos de abundância relativa, destacando-se *B. pennata* ($0,32 \pm 1,30 \text{ g.m}^{-2}$). Os táxons raros e muito raros estão representados por 15 e 19 epífitas, respectivamente, o que equivale a cerca de 70% de todos os táxons encontrados (Tabela 5).

Tabela 5 – Classificação dos táxons de macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem quanto à abundância relativa em dezembro/2009 e abril/2010.

Abundância Relativa	Táxons				
Abundantes ($\pi \geq 0,1$)	<i>U. rigida</i>	<i>Centroceras</i> sp	<i>H. musciformis</i>		
Intermediárias ($0,1 > \pi \geq 0,01$)	<i>B. composita</i>	<i>B. cuspidata</i>	<i>B. pennata</i>	<i>B. plumosa</i>	<i>C. aerea</i>
	<i>C. saundersii</i>	<i>C. montagneana</i>	<i>C. officinalis</i>	<i>D. delicatula</i>	<i>G. pusillum</i>
	<i>J. adhaerens</i>	<i>P. anastomosans</i>			
Raras ($0,01 > \pi \geq 0,001$)	<i>C. brachygona</i>	<i>C. clavata</i>	<i>C. nodosa</i>	<i>C. coelothrix</i>	<i>C. dalmatica</i>
	<i>C. laetevirens</i>	<i>C. prolifera</i>	<i>C. vagabunda</i>	<i>G. acerosa</i>	<i>H. tenella</i>
	<i>P. speluncarum</i>	<i>U. compressa</i>	<i>U. flexuosa</i>	<i>U. linza</i>	<i>U. prolifera</i>
Muito Raras ($\pi < 0,001$)	<i>Acrochaetium</i> sp.	<i>A. butleriae</i>	<i>Aglaothamnion</i> sp.	<i>C. brasiliense</i>	<i>C. brevizonatum</i>
	<i>C. codii</i>	<i>C. corniculatum</i>	<i>C. dawsonei</i>	<i>C. flaccidum</i>	<i>C. tenerrimum</i>
	<i>C. attenuata</i>	<i>E. carnea</i>	<i>G. elegans</i>	<i>H. secunda</i>	<i>H. spinella</i>
	<i>N. ferulacea</i>	<i>N. sphaerocarpa</i>	<i>S. subintegra</i>	<i>U. paradoxa</i>	

Dos 49 táxons de macroalgas epífitas encontradas em Boa Viagem, apenas dez representam mais de 80% da biomassa total absoluta de epífitas registrada durante todo o estudo, a qual foi $165,48 \text{ g.m}^{-2}$. A Figura 279 mostra a biomassa total média dos principais táxons que contribuíram para a biomassa total das epífitas encontradas nesse estudo.

A biomassa média das macroalgas epífitas por tipo morfofuncional variou de $2,07 \pm 5,61 \text{ g.m}^{-2}$ (filamentosas) a $7,31 \pm 15,32 \text{ g.m}^{-2}$ (foliáceas). Contudo, em termos absolutos a biomassa dentro de cada tipo morfofuncional variou bastante entre as foliáceas e as macrófitas corticadas, como pode ser observado pelos altos valores de desvio padrão (Figura 280). Considerando-se a biomassa absoluta total das epífitas de cada tipo morfofuncional durante todo o período estudado, as filamentosas foram as que apresentaram os maiores valores, alcançando $72,40 \text{ g.m}^{-2}$ (Tabela 6).

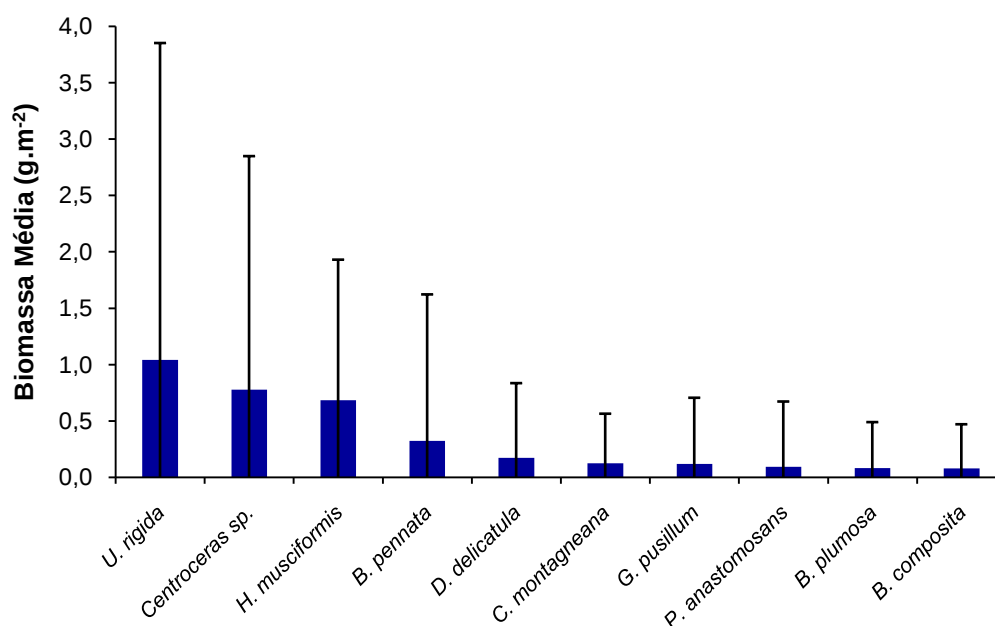


Figura 279. Biomassa total média (e desvio padrão) dos dez táxons de macroalgas epífitas mais abundantes encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.

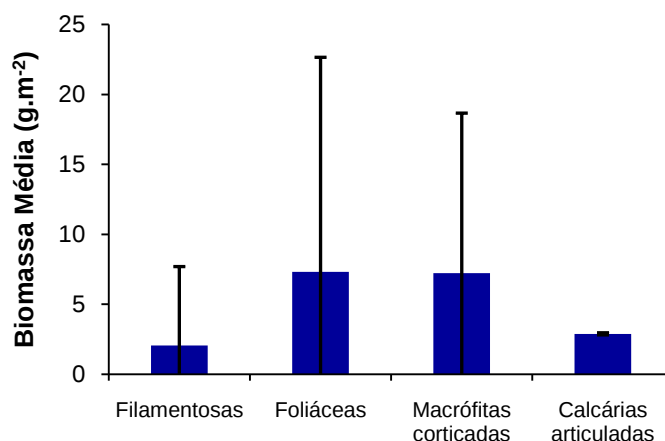


Figura 280. Biomassa total média (e desvio padrão) das macroalgas epífitas por tipo morfofuncional encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.

TABELA 6 – Somatório dos valores de biomassa absoluta (g.m⁻²) das macroalgas epífitas por tipo morfofuncional encontradas na Praia de Boa Viagem em dezembro/2009 e abril/2010.

	Tipos morfofuncionais			
	Filamentosas	Foliáceas	Macrófitas corticadas	Calcárias articuladas
Σ (biomassa)	72,40	51,17	36,15	5,76

Na Figura 281 pode-se observar as contribuições das epífitas em termos de abundância relativa para cada tipo morfofuncional. *U. rigida* e *H. musciformis* foram as que mais contribuíram (81 e 76%) para a biomassa total das foliáceas e das macrófitas corticadas, respectivamente. Já no tipo morfofuncional filamentoso houve contribuição de um número

maior de táxons, destacando-se *Centroceras* sp. (43%), *B. pennata* (18%), *C. montagneana* (7%), *P. anastomosans* (5%) e *B. plumosa* (4%). Nas calcárias articuladas, os dois únicos representantes apresentaram praticamente a mesma contribuição.

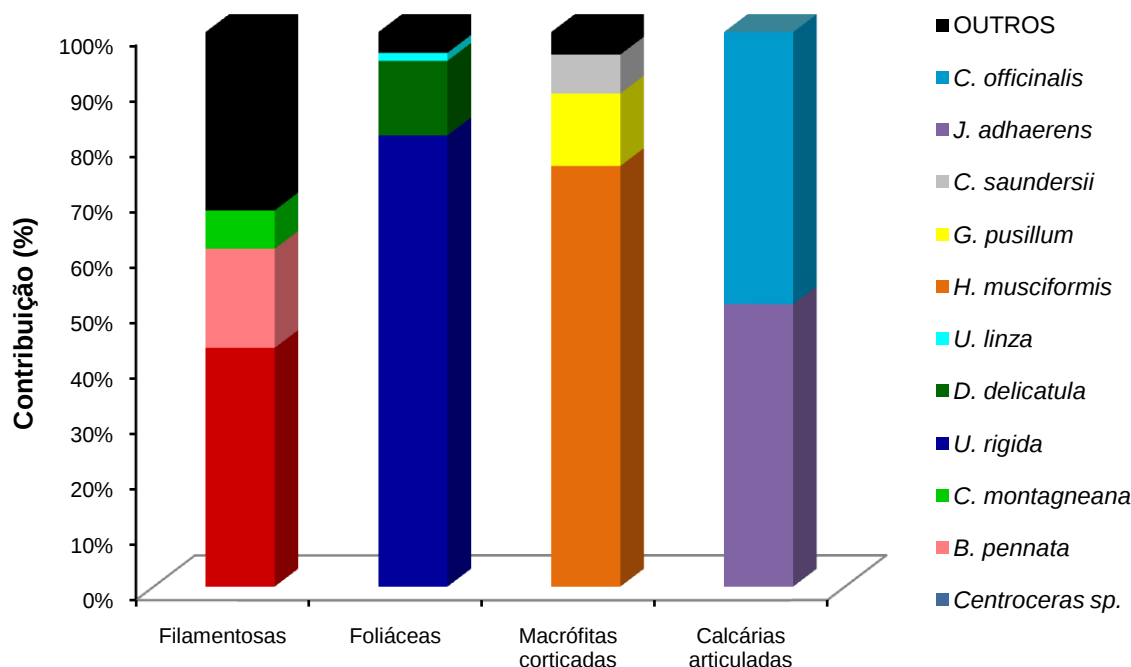


Figura 281. Percentual de contribuição de biomassa média (abundância relativa) dos táxons por tipo morfofuncional com contribuição maior que 90%, exceto no tipo morfofuncional filamentoso no qual a contribuição foi de 67%.

A biomassa média das macroalgas epífitas por tipo morfofuncional também apresentou variação ao longo dos períodos do ano e dos locais de amostragem (Figura 282). Em relação aos períodos de coleta, essa variação foi maior no grupo das foliáceas as quais alcançaram uma biomassa média de $6,58 \pm 12,9 \text{ g.m}^{-2}$ no período seco e $1,67 \pm 3,29 \text{ g.m}^{-2}$ no período chuvoso. O alto desvio padrão no período seco se deve a alta contribuição de *U. rigida* (82%) dentre os seis táxons de epífitas foliáceas registradas nesse período (Figura 282a). Já em relação às estações de coleta a maior variação foi observada no grupo das macrófitas corticadas, com valores médios de $2,30 \pm 2,73 \text{ g.m}^{-2}$ na estação A e $6,31 \pm 9,59 \text{ g.m}^{-2}$ na estação B. A epífita responsável pelo alto desvio padrão na estação B foi *H. musciformis*, que dentre as cinco macrófitas corticadas presentes nessa estação contribuiu com 73% (Figura 282b). Entre os estratos (Figura 282c), merecem destaque as variações encontradas no grupo das foliáceas e das calcárias articuladas. No primeiro a biomassa média alcançou $4,89 \pm 11,86 \text{ g.m}^{-2}$ no estrato 1 e $2,82 \pm 4,35 \text{ g.m}^{-2}$ no estrato 2. O alto desvio padrão no estrato 1 foi devido a alta contribuição de *U. rigida* (58%) e *D. delicatula* (39%). No que

diz respeito às calcárias articuladas, no estrato 1 foi registrada somente a ocorrência de *J. adhaerens* ($0,20 \text{ g.m}^{-2}$) enquanto no estrato 2, *J. adhaerens* e *C. officinalis* apresentaram praticamente a mesma biomassa, o que justifica o baixo desvio padrão ($2,78 \pm 0,06 \text{ g.m}^{-2}$).

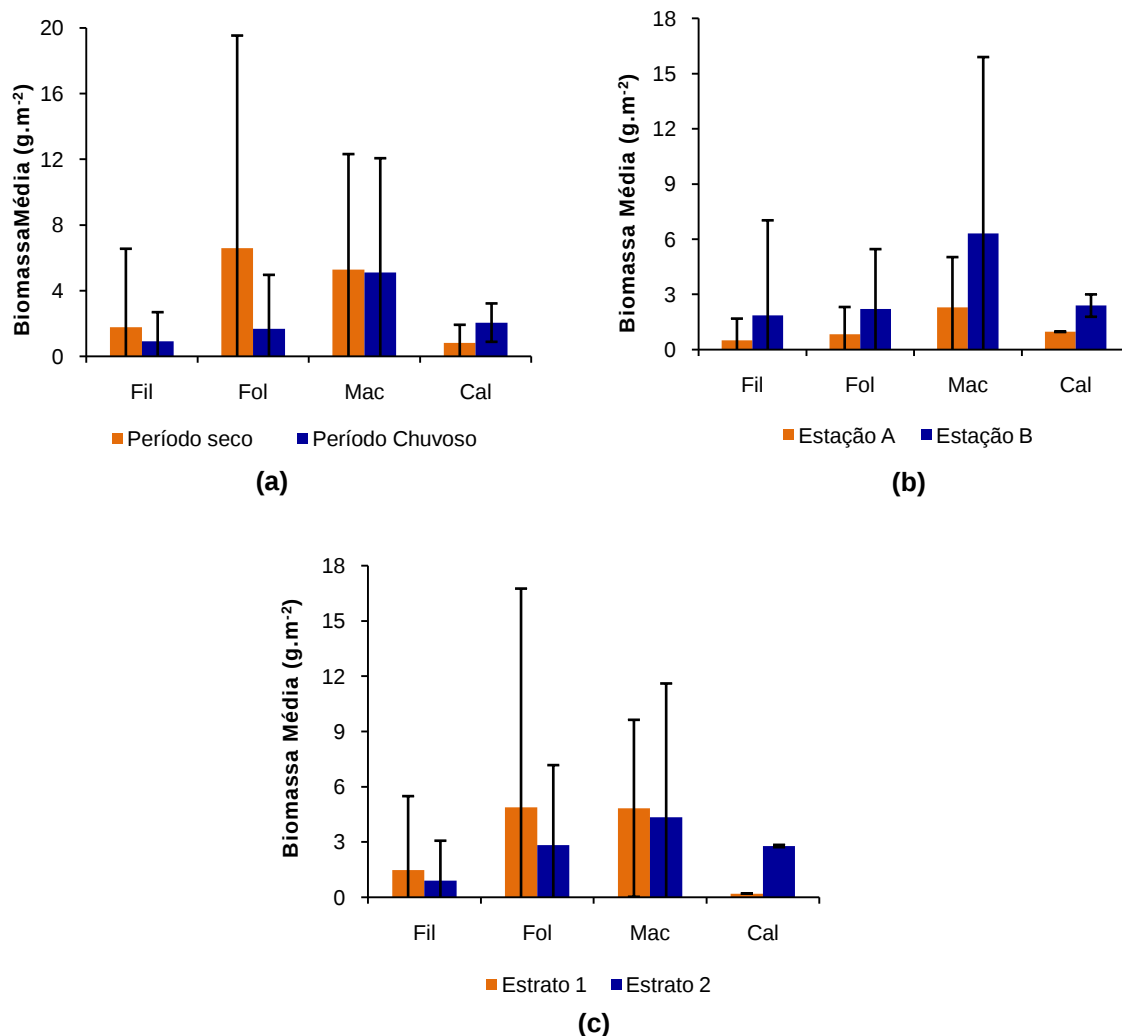


Figura 282. Variação da biomassa total média (e desvio padrão) das macroalgas epífitas por tipo morfofuncional nos períodos do ano (a), estações de coleta (b) e estratos (c): (Fil) Filamentosas, (Fol) Foliáceas, (Mac) Macrófitas corticadas, (Cal) Calcárias articuladas.

5.8. Curvas de Abundância

As curvas de abundância para as duas estações de coleta podem ser observadas na Figura 283. Pode-se notar uma inclinação maior no início da curva referente a **AbrA1**, significando que poucos táxons contribuem significativamente para a abundância total, ou seja, ocorreu uma distribuição das abundâncias menos equitativa. O mesmo pode ser dito para as curvas dos táxons que ocorreram no período seco. Também pode ser observado que na estação A o número de táxons (riqueza) apresentou maior variação entre o estrato 2 do período seco e chuvoso (Figura 283a). Na estação B, **DezB1** e **DezB2** apresentam curvas mais inclinadas, o que pode ser explicado pela dominância de algumas poucas espécies. Em **DezB1**, por exemplo, 96% da biomassa total média corresponde a contribuição de apenas seis táxons, 24% do total. Além da baixa equitatividade, a análise das curvas mostra que mais táxons foram registrados na estação B, especialmente no período chuvoso (Figura 283b).

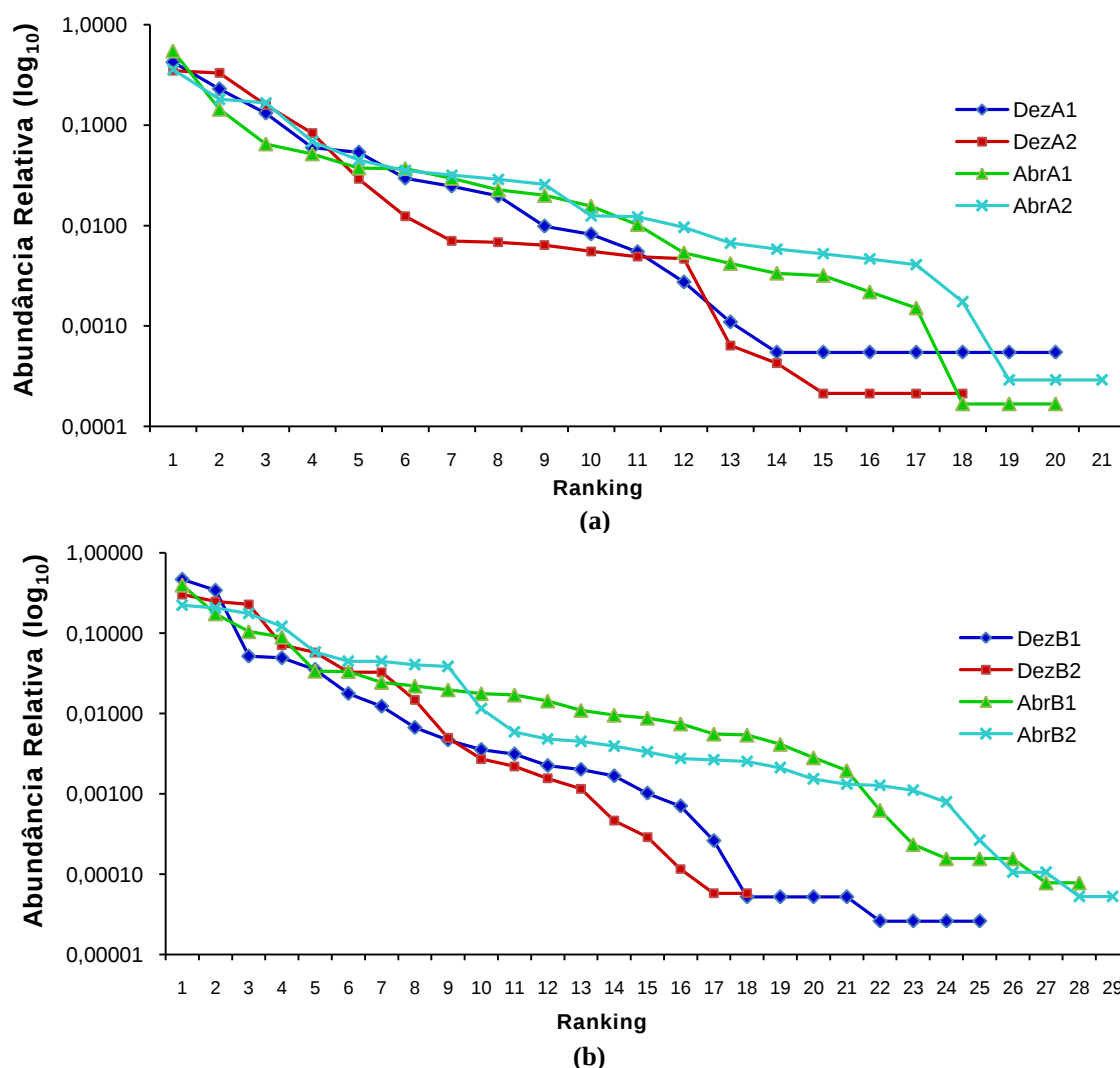


Figura 283. Curvas de Abundância para a estação A (a) e estação B (b) durante os períodos de dezembro/2009 e abril/2010.

As curvas de abundância referentes aos períodos do ano podem ser observadas na Figura 284. Podemos notar que no período seco os estratos 1, tanto da estação A quanto da B, apresentaram um maior número de táxons de macroalgas epífitas. A curva referente a **DezB1** mostra uma dominância de dois táxons, *U. rigida* e *Centroceras* sp. (Figura 284a). Já no período chuvoso a distribuição das abundâncias dos táxons ocorrentes na estação B mostrou-se mais equitativa. Além disso, essa mesma estação apresentou uma diferença considerável em relação ao número de táxons. Podemos notar também que na curva referente a **AbrA1**, por exemplo, três táxons são dominantes, *B. cuspidata*, *G. pusillum* e *H. musciformis*. O período chuvoso como um todo apresentou as distribuições de abundâncias mais homogêneas (Figura 284b).

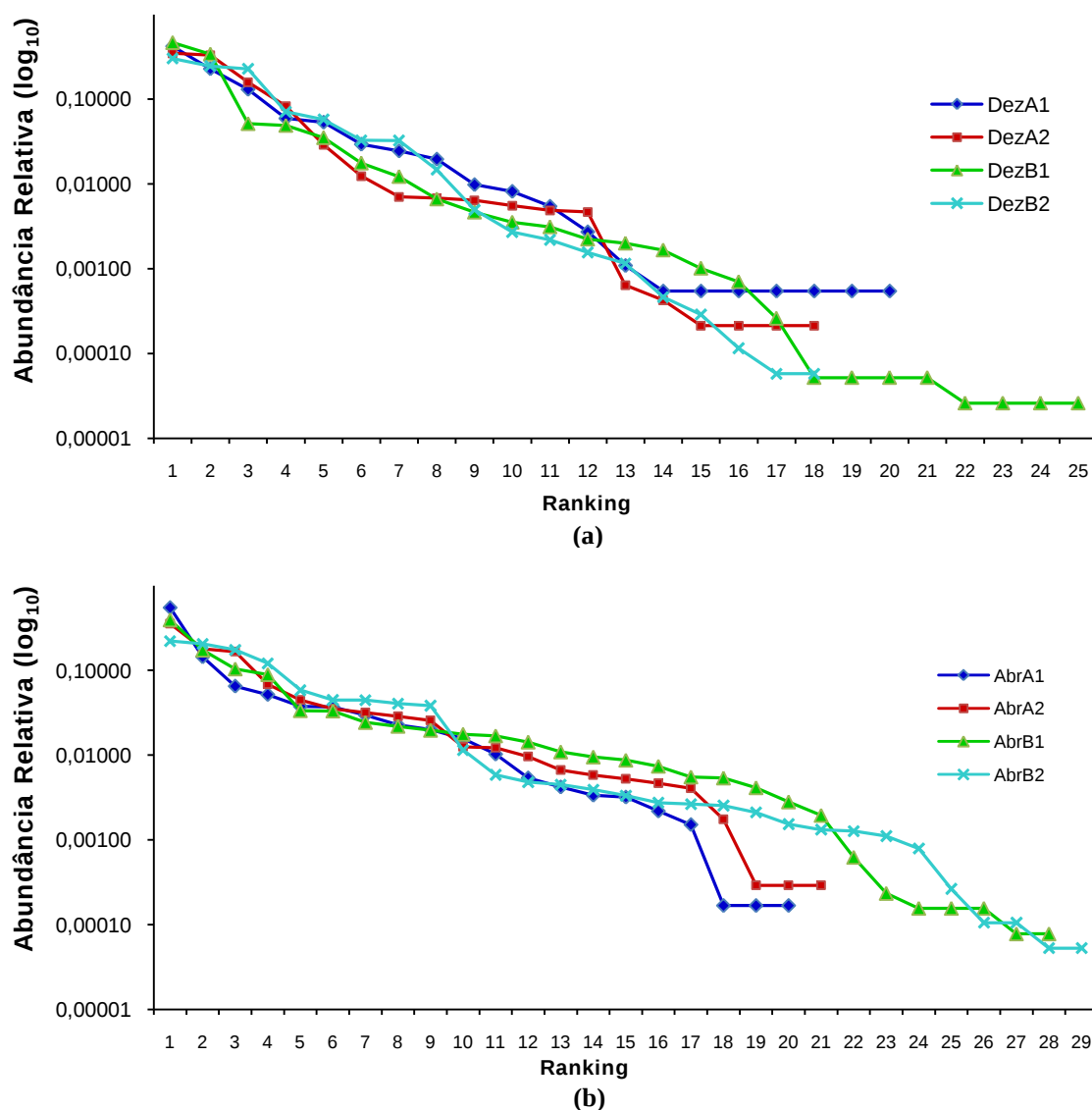


Figura 284. Curvas de Abundância para o período seco (a) e período chuvoso (b) em todos os locais de amostragem da Praia de Boa Viagem.

5.9. Índice de Diversidade de Shannon (H')

De acordo com os valores do índice de diversidade de Shannon obtidos, a diversidade foi maior no período chuvoso, especialmente na estação B. O estrato 1 (protegido) da estação B, durante o período seco, apresentou o menor valor de diversidade, enquanto o maior valor foi registrado para o estrato 2 (exposto) dessa mesma estação, durante o período chuvoso. Os maiores valores da equitatividade de Pielou também foram encontrados no período chuvoso. Os resultados mostram que as abundâncias dos táxons estão distribuídas de maneira mais uniforme nessa época, especialmente no estrato 2 da estação A, durante o período chuvoso e na estação B, durante o período chuvoso. Em relação ao período seco, o estrato 2 da estação B também se mostrou uniforme. O menor valor de J' ocorreu no estrato 1 da estação B durante o período seco, indicando que nesse local as abundâncias dos táxons estão distribuídas de uma maneira menos equitativa o que é comprovado pelos altos valores de biomassa de *U. rigida* e *Centroceras* sp., as quais juntas contribuíram com mais de 80% para a biomassa total desse estrato (Figura 285).

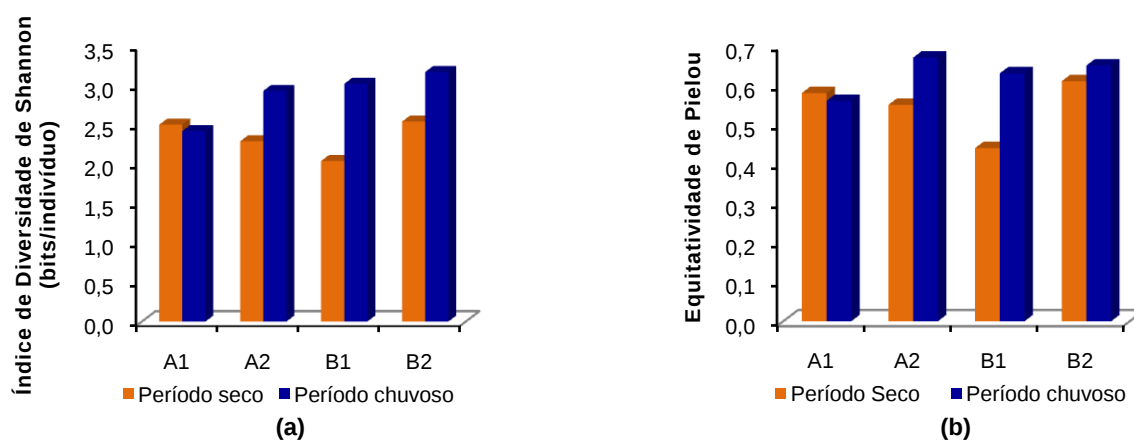


Figura 285. Valores do Índice de Diversidade de Shannon (a) e Equitatividade de Pielou (b) em cada local de amostragem durante o período seco (dezembro/2009) e chuvoso (abril/2010): (A1) estaçãoA/estrato1, (A2) estaçãoA/estrato2, (B1) estaçãoB/estrato1, (B2) estaçãoB/estrato2.

5.10. Índice de Diversidade de Simpson (D)

O índice de diversidade de Simpson, na forma recíproca ($1/D$), variou de 2,93 no estrato 1 da estação B durante o período seco a 6,79 no estrato 2 da estação B durante o período chuvoso. De um modo geral, os valores foram maiores no período chuvoso especialmente no estrato 2. Em relação a equitatividade de Simpson, os maiores valores foram encontrados no estrato 2, tanto nas duas estações de coleta quanto nos dois períodos do ano. O valor mínimo encontrado em B1 no período seco mostra a existência de muitos táxons raros e apenas dois táxons dominantes, o que torna a distribuição das abundâncias menos homogênea levando a baixos valores de diversidade e equitatividade. Além disso, o índice de diversidade de Simpson dá maior peso aos táxons abundantes, fato que nos conduz a interpretar locais com baixos valores da forma recíproca como locais com baixa diversidade e alta dominância (Figura 286). A Tabela 7 mostra os valores da equitatividade e diversidade de Simpson na sua forma original, complementar e recíproca para fins comparativos.

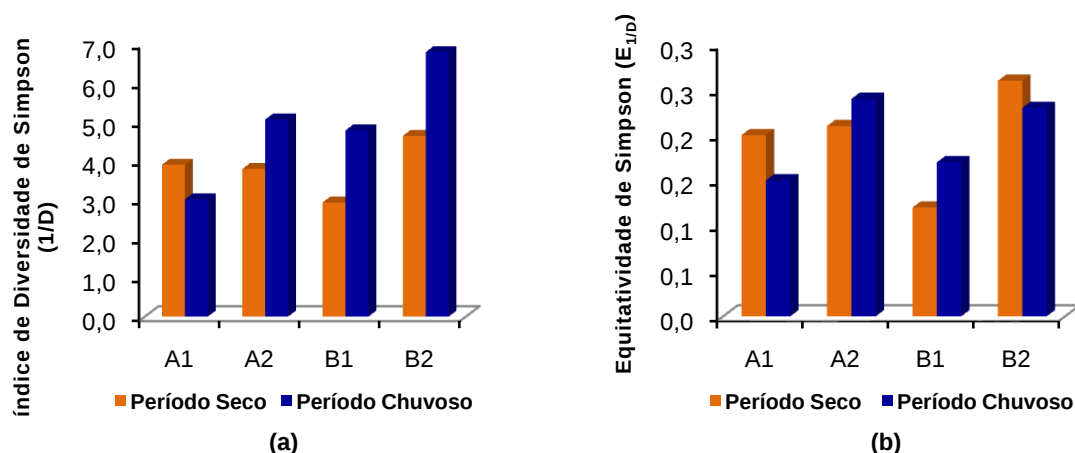


Figura 286. Valores do Índice de Diversidade de Simpson (a) e Equitatividade de Simpson (b) em cada local de amostragem durante o período seco (dezembro/2009) e chuvoso (abril/2010): (A1) estaçãoA/estrato1, (A2) estaçãoA/estrato2, (B1) estaçãoB/estrato1, (B2) estaçãoB/estrato2.

Tabela 7 – Valores de Diversidade de Simpson nas formas original, complementar e recíproca (os valores mínimos e máximos aparecem destacados).

	DezA1	DezA2	DezB1	DezB2	AbrA1	AbrA2	AbrB1	AbrB2
D	0,26	0,26	0,34	0,22	0,33	0,20	0,21	0,15
1-D	0,74	0,74	0,66	0,78	0,67	0,80	0,79	0,85
1/D	3,90	3,79	2,93	4,64	3,01	5,06	4,78	6,79
E_{1/D}	0,20	0,21	0,12	0,26	0,15	0,24	0,17	0,23

5.11. Análise de Agrupamento (*Cluster Analysis*)

A Análise de Agrupamento em modo Q (entre amostras) foi realizada com o propósito de revelar a formação de grupos baseados na similaridade entre os valores de abundância absoluta de cada local de amostragem. O dendrograma gerado a partir dessa análise, a qual utilizou a matriz de distância de Bray-Curtis, pode ser observado na Figura 287. Dois grupos foram formados e as amostras do estrato 1 das duas estações de coleta, tanto no período seco quanto chuvoso, foram as que mais se distanciaram dos outros locais de amostragem. Os pontos referentes a estação B formaram um grupo maior (40% de similaridade) e os dois estratos da estação B formaram outro grupo com maior valor de similaridade. Os pontos referentes a estação A também formaram um grupo, porém menos similar que o anterior sendo que as amostras do estrato 1 no período seco apresentaram maior similaridade com as amostras do estrato 2 no período chuvoso.

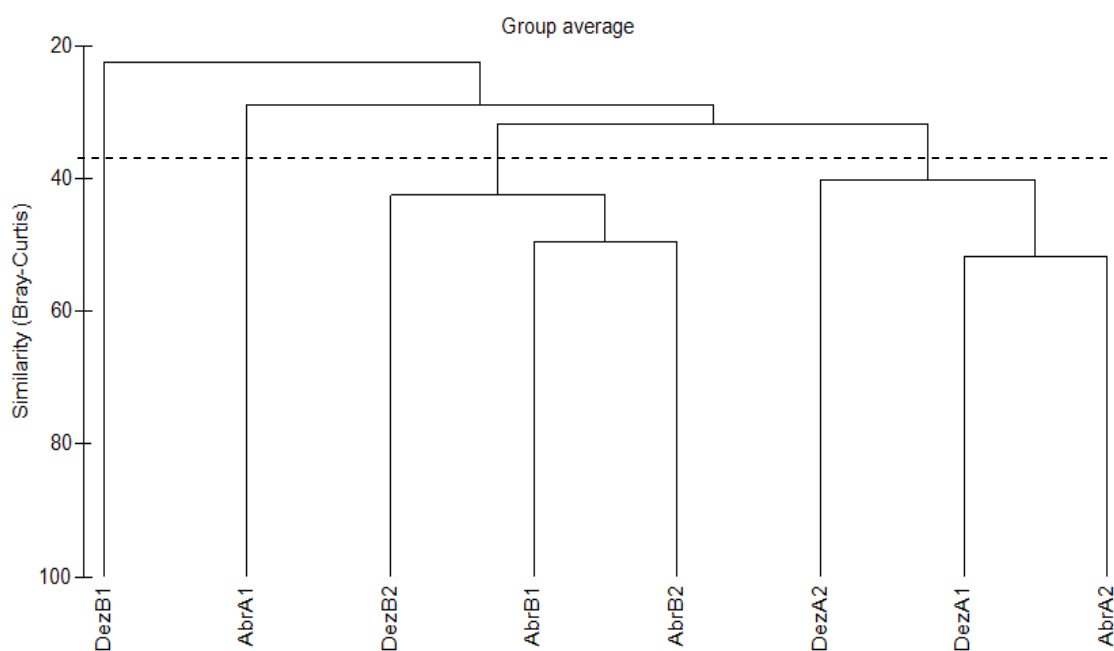


Figura 287. Análise de Agrupamento em modo Q gerada a partir da distância de Bray-Curtis para cada local de amostragem. A linha horizontal pontilhada indica o nível de corte.

5.12. Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS)

Após realização de um escalonamento multidimensional não-métrico baseado no índice de similaridade de Bray-Curtis pode-se observar a formação de dois grupos com nível de similaridade de 40%. A diferença entre as estações de coleta, independente do estrato ou mês, foi claramente evidenciada pelo MDS. As amostras do estrato 1, das duas estações de coleta, tanto no período seco (DezB1) quanto no período chuvoso (AbrA1) não se agruparam com as demais amostras. Os outros dois grupos foram formados também com base nas estações de coleta (Figura 288).

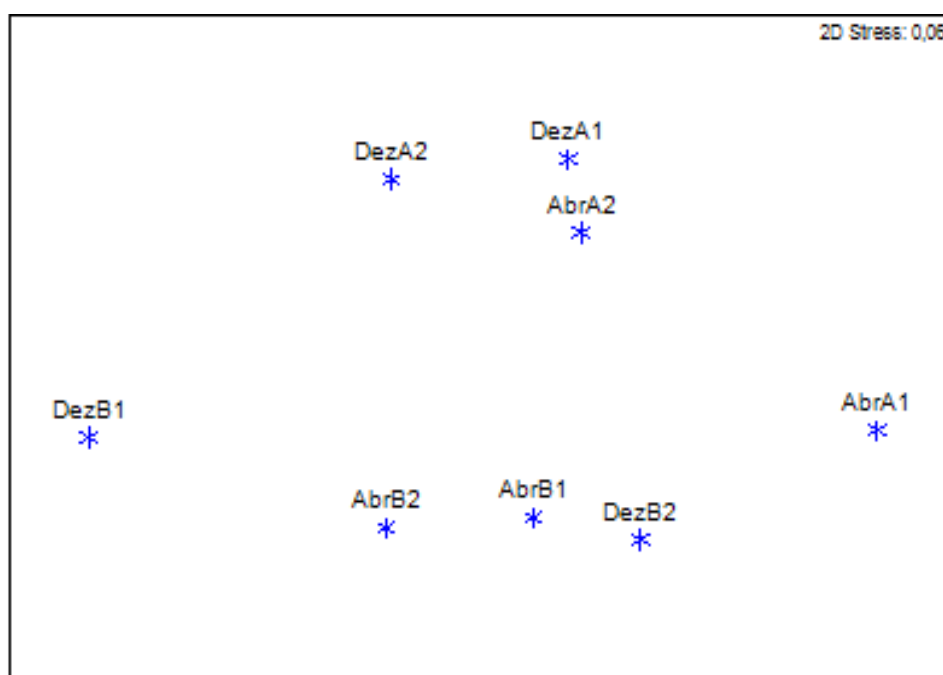


Figura 288. Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS) baseado na distância de Bray-Curtis das duas estações de coleta (A e B) e dos dois estratos (1 e 2) nos meses de amostragem (Dezembro e Abril). Stress = 0,06.

A Figura 289 mostra o mesmo diagrama gerado pelo MDS, evidenciando a contribuição em termos de biomassa das espécies mais representativas em cada componente dos grupos por meio de bolhas. No grupo formado pelas amostras do estrato 1 da estação no período chuvoso (DezB1), *U. rigida* e *Centroceras* sp. foram as mais representativas em termos de biomassa. Já no grupo formado pelas amostras da estação B, nos dois períodos do ano e nos dois estratos, destacam-se *H. musciformis*, *B. pennata*, *G. pusillum*, *D. delicatula* e *P. anastomosans*. No grupo das amostras da estação A percebe-se a pouca biomassa dos seus táxons mais representativos.

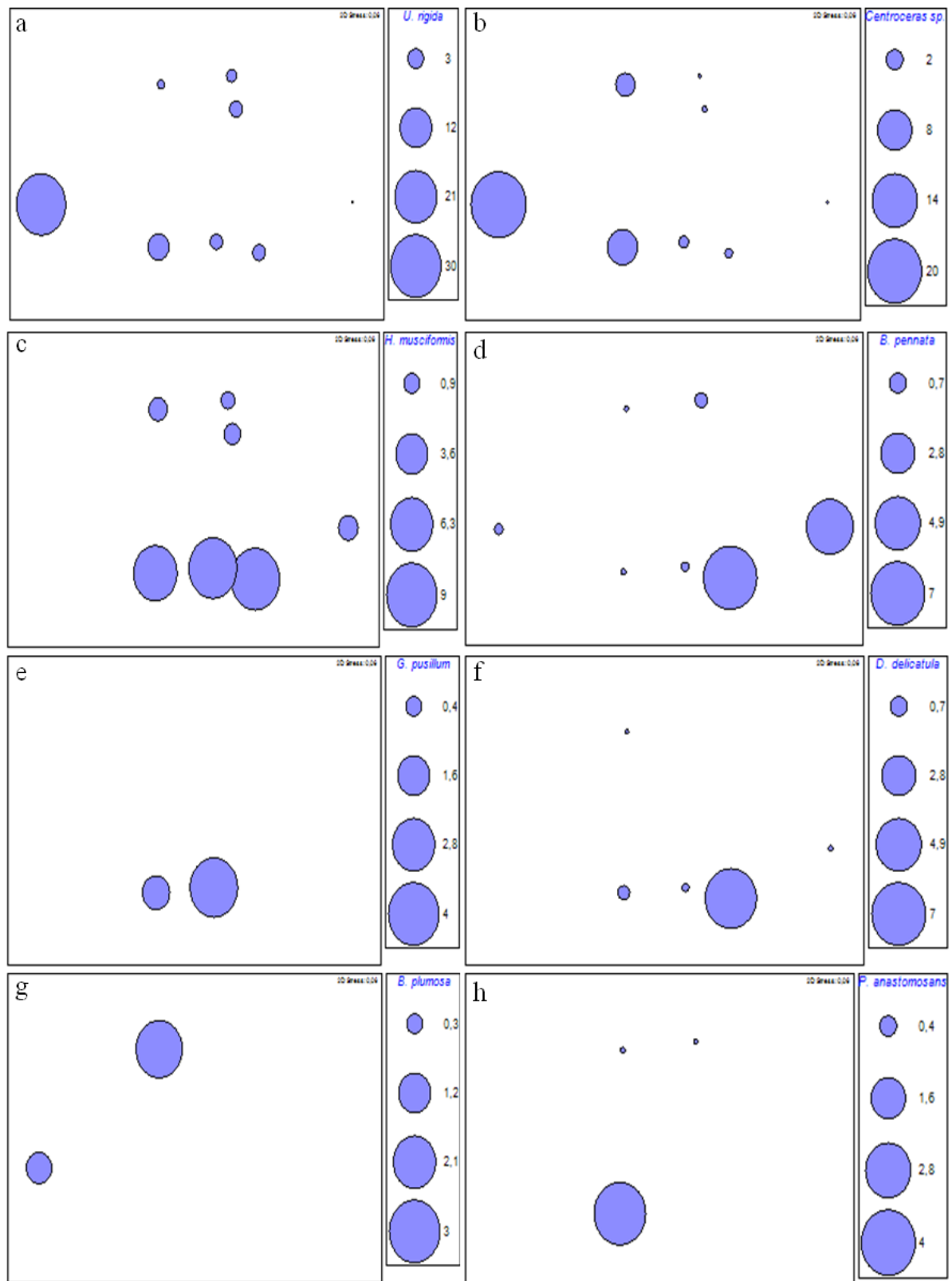


Figura 289. Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS) baseado na distância de Bray-Curtis. As bolhas azuis indicam a contribuição em biomassa absoluta (g.m^{-2}) dos táxons mais representativos. (a) *Ulva rigida*, (b) *Centroceras sp.*, (c) *Hypnea musciformis*, (d) *Bryopsis pennata*, (e) *Gelidium pusillum*, (f) *Dictyopteris delicatula*, (g) *Bryopsis plumosa*, (h) *Phyllocladon anastomosans*. Stress = 0,06.

Na Figura 290 observa-se através dos diagramas do MDS que as amostras do período chuvoso ficaram mais próximas que as amostras do período seco. Em relação às estações de coleta, houve uma proximidade maior de amostras das duas estações. As amostras pertencentes ao estrato 2 ficaram mais próximas que as amostras do estrato 1, o que demonstra uma maior similaridade entre elas. O MDS realizado com os táxons de macroalgas epífitas (a partir de uma matriz de similaridade em modo R) classificadas quanto ao tipo morfofuncional mostra que as filamentosas e as calcárias articuladas estão mais próximas (Figura 290d).

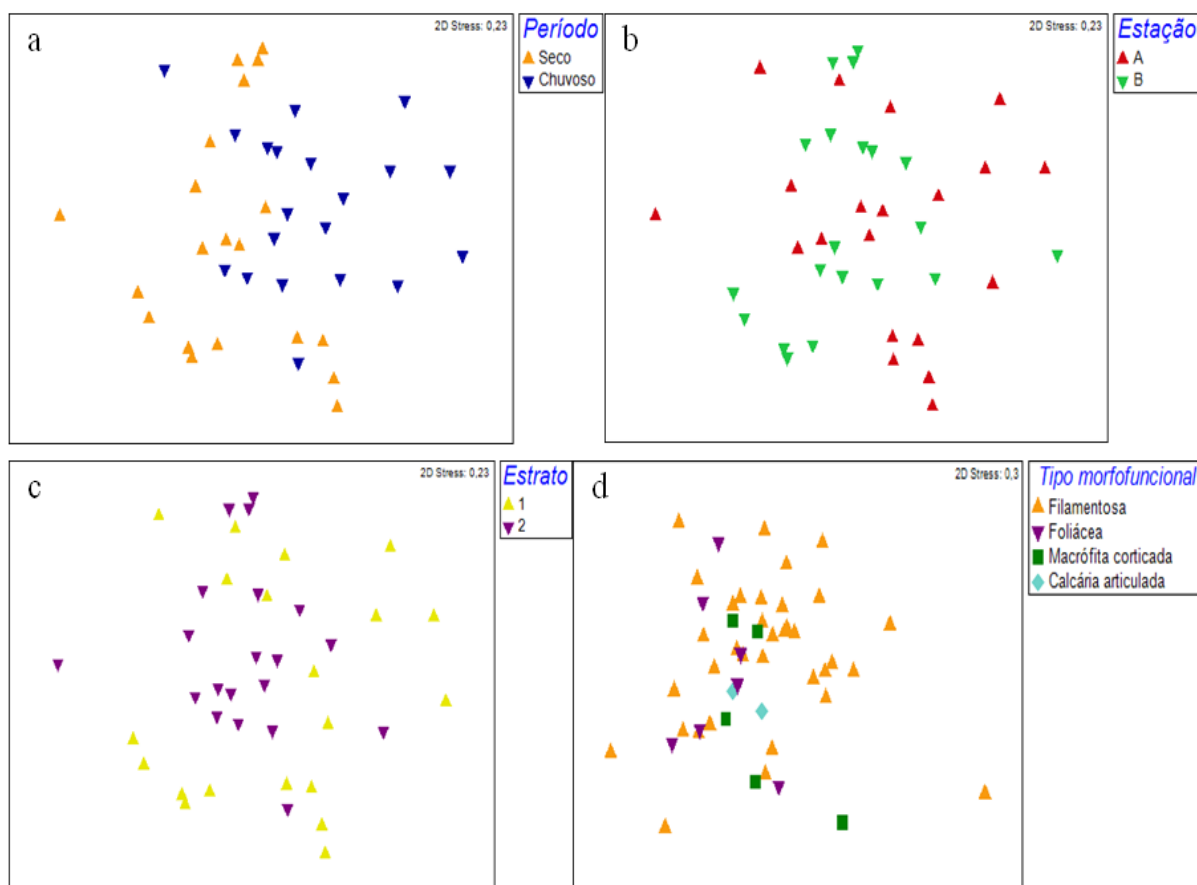


Figura 290. Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS) baseado na distância de Bray-Curtis das 40 amostras de Boa Viagem analisadas (a - c) e dos 49 táxons de macroalgas epífitas encontrados (d), evidenciando os períodos do ano (a), as estações de coleta (b), os estratos onde foram realizadas as amostragens (c) e os tipos morfofuncionais (d). Stress (a – c) = 0,23. Stress (d) = 0,3.

5.13. Macroalgas epífitas bioindicadoras da qualidade ambiental

A partir dos dados de frequência de ocorrência e biomassa que foram obtidos no presente estudo, além de resultados obtidos por outros autores (Ortega, 2000; Sousa & Cocentino, 2004; Santos *et al.*, 2006), pode-se observar que as epífitas *Ulva rigida*, *Hypnea musciformis* e *Centroceras* sp. quando encontradas com altos valores de abundância são potenciais bioindicadoras de impactos ambientais oriundos principalmente de poluição orgânica. A Tabela 8 mostra as principais macroalgas epífitas utilizadas como bioindicadoras no presente estudo.

Tabela 8 – Principais macroalgas epífitas utilizadas como bioindicadoras.

Epífita	Bioindicação
<i>Centroceras</i> sp.	Ambientes em processo de eutrofização e submetidos a distúrbios antrópicos
<i>Ulva rigida</i> <i>Hypnea musciformis</i>	Ambientes com altos teores de matéria orgânica
<i>Bryopsis pennata</i>	Ambientes intensamente pisoteado
<i>Ulva flexuosa</i> <i>Ulva prolifera</i> <i>Cladophora montagneana</i>	Ambientes submetidos à intensa sedimentação

6. DISCUSSÃO

A maior representatividade do filo Rhodophyta (28), seguido pelos filos Chlorophyta (20) e Heterokonthophyta (01), nos trechos recifais da Praia de Boa Viagem analisados neste estudo, está de acordo com a literatura. Para essa região, Santos *et al.* (2006) registraram 27 táxons de Rhodophyta, 16 Chlorophyta e 4 Heterokonthophyta. Ribeiro *et al.* (2008) citam 32 táxons de rodofíceas, 11 táxons de clorofíceas e cinco táxons de feofíceas. Já para as Praias do Pina e Boa Viagem, 46% dos táxons encontrados por Oliveira Filho (2001) pertencem ao filo Chlorophyta, 41% pertencem ao filo Rhodophyta e as algas pardas estão representadas por 13% dos táxons.

Na Praia de Piedade, ao sul de Boa Viagem, Cutrim (1990), Ribeiro (2004) e Sousa & Cocentino (2004) também obtiveram resultados similares, com uma maior contribuição das Rhodophyta, seguida por Chlorophyta e Heterokonthophyta. Para outras regiões do Estado, como na Praia de Enseada dos Corais, Pereira *et al.* (2006) identificaram 23 táxons de algas vermelhas, 14 de algas verdes e 10 de algas pardas. Muñoz & Pereira (1997) para a Praia do Cupe citam 34 táxons de algas vermelhas, 11 de algas verdes e oito de algas pardas.

A maior representatividade das rodofíceas, especificamente da ordem Ceramiales já é um fato bem documentado para a região em estudo e para o litoral brasileiro (OLIVEIRA FILHO, 1977, PEREIRA *et al.*, 2002). Ceramiales, Cladophorales e Ulvales também foram citadas por Santos (2010) como as ordens de macroalgas epífitas mais representativas, assim como as famílias Ceramiaceae e Cladophoraceae. O filo Heterokontophyta foi representado por uma única espécie, *Dictyopteris delicatula*. A pequena representatividade deste filo na Praia de Boa Viagem e adjacências também foi registrada por outros autores (Sousa & Cocentino, 2004; Santos *et al.*, 2006; Ribeiro *et al.*, 2008). Berchez & Oliveira (1992) comentam que o grupo das algas pardas é mais sensível a poluição do que outros, enquanto as clorofíceas são as algas mais resistentes. Borowitzka (1972) e Teixeira *et al.* (1997) relacionam a pouca representatividade ou até mesmo a ausência de algas pardas à toxicidade de efluentes domésticos e industriais que podem estar sendo lançados na própria área em estudo ou em locais adjacentes ou ainda devido a presença de compostos orgânicos de origem antrópica que podem interferir no ciclo de vida de tais espécies.

Em relação ao epifitismo, a maior representatividade do filo Rhodophyta, seguido por Chlorophyta e Heterokontophyta também está de acordo com outros trabalhos (Széchy & Sá, 2008; Széchy & Paula, 1997, 2000; Ribeiro, 2004; Bandeira-Pedrosa *et al.*, 2006, Santos,

2010). Entretanto, esses autores registraram um maior número de táxons pertencentes ao filo Heterokontophyta, exceto Ribeiro (2004) que cita a ocorrência de 21 espécies crescendo como epífitas em outras macroalgas na Praia de Piedade, sendo 14 Rhodophyta, seis Chlorophyta e uma Heterokonthophyta.

Podemos afirmar que a flora de macroalgas epífitas da área em estudo apresenta alguns representantes característicos como *Centroceras* sp., *Hypnea musciformis* e *Ulva rigida*, que sempre ocorreram com altas frequências relativas de ocorrência e altos valores de biomassa, independentemente da época do ano, da estação de coleta ou do estrato onde foram realizadas as amostragens. Espécies dos gêneros *Hypnea* e *Ulva* também foram encontradas com altos valores de frequência por Széchy & Paula (2000) em bancos de *Sargassum*. O presente resultado discorda dos encontrados por Széchy & Paula (1997, 2000) em relação aos altos valores de frequência de ocorrência para *D. delicatula*. Nas amostras aqui analisadas os valores de frequência de ocorrência dessa espécie variaram de 10% (estrato 1) a 45% (estrato 2), sendo considerada pouco freqüente na região como um todo. Já *H. musciformis* apresentou os maiores valores de frequência de ocorrência na estação B, no estrato 2 e no período chuvoso, no qual ocorreu em 80% das amostras. Os resultados aqui encontrados também discordam de Széchy & Sá (2008), que encontraram *Jania adhaerens* e *J. capillacea* Harvey como as epífitas mais freqüentes em *Sargassum*. Sousa & Cocentino (2004) também encontraram somente *D. delicatula* dentre as Heterokonthophyta, correspondendo a 3% do total de táxons encontrados por eles. Dos 49 táxons encontrados no presente estudo, apenas seis foram registrados por Sousa & Cocentino (2004) para a Praia de Piedade, 13 por Santos *et al.* (2006) e 11 por Ribeiro *et al.* (2008). Nas formações recifais da Praia do Cupe (PE), Muñoz & Pereira (1997) registraram *D. delicatula* e *H. musciformis* como as macroalgas mais freqüentes.

A alta porcentagem de táxons com frequência de ocorrência esporádica nesse estudo (77,5%) concorda com o que foi encontrado por Széchy & Sá (2008). Dos 38 táxons aqui considerados esporádicos, 19 tiveram valores de frequência relativa de ocorrência inferior a 10%, ou seja, ocorreram em menos de quatro amostras e 27 táxons esporádicos são do tipo morfofuncional filamentoso. Talvez uma deficiência na própria triagem do material possa ter levado a esse alto valor de táxons de ocorrência esporádica. Tanto os locais protegidos (estrato 1) quanto os expostos (estrato 2) apresentaram altos valores de riqueza, 42 e 43 táxons respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Széchy & Paula (2000). Para Wells *et al.* (2007) a riqueza específica é um excelente descritor a ser usado em comunidades de macroalgas como uma medida de qualidade ecológica. Outra medida a ser

levada em consideração em estudos de estrutura de comunidades seria a proporção de táxons pertencentes aos filos Rhodophyta e Chlorophyta. Esses autores comentam que há um aumento no número de espécies de rodofíceas com o aumento da qualidade ambiental, enquanto as clorofíceas embora pequenas e geralmente filamentosas são capazes de sobreviver a mudanças no ambiente, proliferando excessivamente a medida que a qualidade ambiental diminui.

De um modo geral os maiores valores de número de táxons de macroalgas epífitas encontrados foram registrados no período chuvoso, na estação B e em locais expostos ao hidrodinamismo (estrato 2). O número de ocorrências exclusivas também foi maior no período chuvoso. Essa tendência também foi encontrada por Silva *et al.* (1987), Angeiras (1995) e Quan-Young *et al.* (2006).

Os dados de abundância obtidos a partir da biomassa seca das macroalgas epífitas complementam os dados de frequência de ocorrência e mostram a importância das espécies *U. rigida*, *H. musciformis* e do gênero *Centroceras* na estrutura da assembléia de macroalgas epífitas de Boa Viagem. Esses três táxons juntamente com *B. pennata* foram os mais abundantes. Resultados semelhantes foram obtidos por Santos *et al.* (2006), os quais registraram como mais frequentes (>60%) as espécies *Ulva lactuca* e *Ulva flexuosa* (como *Enteromorpha flexuosa*). Oliveira Filho (2001) encontrou *U. flexuosa* (como *E. flexuosa* e *E. linguata*), *Bryopsis pennata*, *B. plumosa*, *U. fasciata*, *U. lactuca* e *H. musciformis* como as mais frequentes. Assim como já observado por Santos *et al.* (2006) algumas algas, especialmente aquelas provenientes das amostras coletadas no estrato 1, apresentaram-se intensamente associadas a diatomáceas pertencentes à ordem Pennales, as quais podem formar extensas colônias que são facilmente confundidas com alguns representantes filamentosos das algas pardas, como o gênero *Hincksia* por exemplo. Além dessa observação, merece destaque o fato de que no estrato 1 as algas encontravam-se muitas vezes completamente recobertas por sedimentos finos, o que dificultava o procedimento de coleta do material. Murray & Littler (1978) comentam que a ocorrência de diatomáceas coloniais é uma característica de ambientes sujeitos ao lançamento de esgotos domésticos. O aumento da sedimentação nos sistemas costeiros devido às atividades humanas é um problema de escala global (ERIKSSON & JOHANSSON, 2005). Em comunidades de macroalgas marinhas, a abundância relativa das espécies está relacionada às flutuações nas taxas de deposição de sedimentos, que pode ser considerado um dos principais fatores físicos que influenciam a estrutura, biomassa e o metabolismo daqueles organismos (AIROLDI *et al.*, 1996). Conforme Eriksson & Johansson (2005) altas taxas de sedimentação favorecem o crescimento de

espécies tolerantes com diversas adaptações morfológicas e fisiológicas, assim como espécies oportunistas com adaptações no ciclo de vida aos distúrbios. A turbidez em excesso pode também causar uma redução no número de táxons perenes e uma dominância de algas oportunistas como *Ulva* e *Enteromorpha* (WELLS *et al.*, 2007). Santos *et al.* (2006) também encontraram maiores valores de biomassa na estação de coleta localizada mais ao sul, fortemente sujeita ao embate das ondas. A maior biomassa encontrada durante o período chuvoso pode estar associada a diminuição da salinidade e aumento dos níveis de nutrientes na água.

O pisoteio intenso o qual as macroalgas bentônicas são submetidas diariamente, causado por banhistas, curiosos, pescadores e até mesmo vendedores ambulantes, pode ser considerado a principal fonte de impacto na Praia de Boa Viagem. Também importantes, podem ser citados o despejo de esgotos domésticos através de galerias pluviais e as obras instaladas pelos órgãos públicos para contenção da erosão costeira. Soares *et al.* (2010) aplicando o índice de qualidade ambiental utilizado por Areces (2001) concluíram que a Praia de Boa Viagem está em processo de eutrofização moderada tendendo a severa.

A predominância das espécies *Ulva fasciata*, *U. lactuca* e *U. flexuosa* (como *E. flexuosa* e *E. lingulata*) parece ser uma tendência nos recifes das praias localizadas na região metropolitana da cidade de Recife (OLIVEIRA FILHO, 2001; RIBEIRO, 2004; SOUSA & COCENTINO, 2004; SANTOS *et al.*, 2006). De acordo com Littler & Littler (1980) as clorofíceas apresentam um espectro notável de adaptação aos compostos orgânicos. Littler & Murray (1975) comentam que em ambientes enriquecidos é freqüente o recobrimento massivo com espécies do gênero *Ulva*, o qual tem a capacidade de rápido recrutamento mesmo sob a influência de efluentes domésticos e apresenta um curto tempo de recobrimento após distúrbios periódicos (MURRAY & LITTLER, 1978). Mannino (2010), para o sul do Mediterrâneo, cita que as espécies do gênero *Ulva* são típicas de ambientes submetidos a distúrbios, com alta disponibilidade de nutrientes. De acordo com os resultados obtidos por Eriksson & Johansson (2005) algas efêmeras como algumas espécies de *Cladophora* e *Ulva* (como *Enteromorpha*) são altamente tolerantes a sedimentação, ao passo que algas perenes, tais como as algas pardas, não o são. A produção contínua de esporos, propagação vegetativa, dispersão por fragmentação e formação de tufos são estratégias adotadas por macroalgas tolerantes a sedimentação intensa.

Ortega (2000) cita vários táxons de macroalgas que podem ser utilizados como bioindicadores da qualidade ambiental em ecossistemas aquáticos e segundo esse autor, alguns gêneros de algas vermelhas como *Centroceras*, *Chondracanthus* e *Hypnea* podem ser

considerados tolerantes a contaminação enquanto os gêneros *Bostrychia* e *Sargassum* são exemplos de macroalgas sensíveis a poluição. O diagnóstico ambiental de uma área pode então ser baseado na presença ou ausência desses organismos indicadores.

O gênero *Chondracanthus* foi pouco abundante como epífita, contudo por ter sido uma das macroalgas mais utilizadas como substrato pode-se inferir que os representantes desse gênero, especialmente *C. saundersii*, são importantes na estrutura da assembléia de epífitas. Ortega (2000) cita duas espécies desse gênero como tolerantes a contaminação orgânica e outros distúrbios ambientais. Essa mesma situação se aplica a *Gelidium pusillum*, que é considerada intermediária em termos de abundância relativa como epífita, mas foi a espécie mais importante como substrato para as epífitas. Esta espécie, segundo Ortega (2000), é tolerante a esgotos domésticos. Carneiro *et al.* (1987) comenta que espécies do gênero *Chondracanthus* e a espécie *G. pusillum* ocorrem em locais mais poluídos, são tidas como oportunistas e são freqüentemente encontradas em locais com aporte de matéria orgânica. O gênero *Hypnea* também se mostra tolerante a distúrbios ambientais. Várias espécies dos gêneros *Chaetomorpha*, *Cladophora* e *Ulva* são indicadoras de contaminação doméstica e industrial. Pode-se observar que além da importância das algas abundantes como indicadoras de impactos ambientais, aquelas que são intermediárias (a partir da abundância relativa) também tem sua contribuição em estudos de qualidade ambiental.

O presente estudo mostrou que algas de maior porte, com talos bastante ramificados foram as que serviram de substrato para um maior número de epífitas, enquanto algas filamentosas, com talos simples abrigaram somente um ou dois táxons de macroalgas epífitas. Resultados similares foram encontrados por Ribeiro (2004) e Quan-Young *et al.* (2006). Schmidt & Scheibling (2006) comentam que as diversas morfologias das macroalgas afetam os fatores físicos e biológicos que influenciam as assembléias epífitas. Algas de pequeno porte não oferecem proteção suficiente contra a herbivoria e abrasão causada pelas ondas e também não acumulam alimento particulado o suficiente para permitir o estabelecimento de uma epiflora persistente. Dessa forma, algas com talos mais complexos têm uma área maior de superfície para colonização, tanto pela fauna quanto pelas epífitas.

Os resultados aqui obtidos mostram que não houve diferença de número de táxons entre os estratos protegido e exposto. Contudo, no lado protegido *U. rigida* apresentou maior abundância, enquanto no lado exposto mais epífitas contribuíram para a biomassa total. O maior valor de biomassa média encontrado no estrato protegido pode estar associado ao grau de exposição às ondas, que interfere na abundância das epífitas por influenciar a altura das plantas, ou seja, a superfície disponível para fixação das epífitas.

O alto número de táxons de macroalgas epífitas pertencentes ao tipo morfofuncional filamentoso está de acordo com o que foi encontrado em outros trabalhos realizados no litoral brasileiro, tais como os de Ferreira-Correia (1969), Széchy & Paula (1997), Széchy & Sá (2008) e Santos (2010). Mannino (2010) comenta que algas filamentosas e foliáceas são *r*-estrategistas e que a dominância desses táxons confirma as condições de alto estresse ambiental, onde somente espécies com alta tolerância às variações ambientais conseguem sobreviver. Os resultados aqui obtidos revelaram uma alteração na proporção de epífitas pertencentes aos tipos morfofuncionais das macrófitas corticadas e calcárias articuladas em relação às filamentosas e foliáceas entre as duas estações de coleta. As macrófitas corticadas e as calcárias articuladas são tidas como indicadoras de ambientes estáveis (LITTLER, 1980; LITTLER & LITTLER, 1980; LITTLER & ARNOLD, 1982). O estrato 1 sofre mais diretamente os impactos do pisoteio intenso por ter a superfície mais baixa e plana, além de ser alvo de intensa sedimentação, como já citado anteriormente. Já o estrato 2 está exposto ao forte hidrodinamismo e apresenta superfície mais elevada e íngreme, com uma interferência humana menor. Amado Filho *et al.* (2003) encontraram uma diversidade maior no local de coleta mais próximo ao oceano enquanto os locais de coleta localizados na região mais interna da baía de Sepetiba (RJ) apresentaram valores baixos de diversidade. Estes autores associaram este resultado à influência de fatores ambientais como salinidade, turbidez, movimentação da água e concentração de metais pesados. Littler (1980) quando testou a hipótese de que o desempenho fotossintetizante das algas estava relacionado a tipos morfofuncionais comenta que na região superior da zona entremarés a maior frequência de distúrbios e formas de estresse acabam levando a um predomínio de espécies oportunistas nessa região. Segundo Littler & Littler (1980) tais espécies oportunistas apresentam taxas de crescimento e reprodução rápidas, talos simples e altas taxas fotossintetizantes. Mecanismos de seleção em ambientes sujeitos a distúrbios ou flutuações levaram a um predomínio de formas efêmeras ou oportunistas como *Ulva*, *Enteromorpha*, *Ceramium* e *Chaetomorpha* enquanto algas mais complexas, com talos espessos, calcários persistem em ambientes menos estressantes ao custo de taxas fotossintetizantes notavelmente menores.

Wells *et al.* (2007) ao avaliarem o uso da composição de espécies no *European Water Framework Directive* (WFD) comentam que existe um *turnover* natural de espécies efêmeras resultando numa alteração na composição de espécies entre meses, estações e até mesmo anos. Dessa forma, apenas a composição de espécies pode ser um descritor não tão adequado na avaliação de mudanças ecológicas. Esses autores citam os grupos

morfofuncionais como uma alternativa confiável em estudos de alterações da estrutura de comunidades.

Analisando a lista de macroalgas que podem ser utilizadas como bioindicadores para a costa do México, observa-se que há uma notável contribuição do tipo morfofuncional filamentoso e foliáceo, especialmente no que diz respeito às ordens Cladophorales e Ulvales. O gênero *Ulva* (o qual inclui as espécies que eram pertencentes ao gênero *Enteromorpha*) é extremamente útil na biodeteção de matéria orgânica, relacionada com teores de nitrogênio, fósforo e cloretos (ORTEGA, 2000). Borowitzka (1972) comenta que os táxons pertencentes à ordem Ulvales são oportunistas e tolerantes a amplas variações dos parâmetros ambientais, constituindo um grupo indicador de ambientes alterados, particularmente sob a influência da matéria orgânica.

Díaz (2007) ao fazer um diagnóstico dos recifes de Quintana Roo, México, comenta que parâmetros como riqueza específica, abundância e tipos morfofuncionais são importantes indicadores das condições ambientais dos recifes e que para aquela região a análise da proporção de tipos morfofuncionais permitiu detectar mudanças na comunidade recifal e fazer inferências sobre o estado de conservação da região estudada. Taouil & Yoneshigue-Valentin (2002) ao analisarem as alterações que ocorreram na flora da Praia de Boa Viagem, no Rio de Janeiro, a partir de trabalhos realizados em outras décadas, sugerem que o desaparecimento progressivo de algas pardas e vermelhas pode estar associado à presença de compostos orgânicos de origem antrópica provenientes de esgotos domésticos e industriais não tratados.

A predominância de espécies oportunistas numa assembléia de macroalgas marinhas bentônicas mostra a sua grande habilidade de colonizar áreas sujeitas a freqüentes distúrbios ambientais (LITTLER & LITTLER, 1980). Altas concentrações de nutrientes favorecem o crescimento de algas efêmeras e a dominância de espécies oportunistas mostra que o ambiente está submetido à forte pressão antrópica (MANNINO, 2010). Wahl & Mark (1999) comentam que o desenvolvimento de organismos epibiontes pode ser um resultado de uma intensa competição por espaço. A proporção de espécies oportunistas tais como espécies dos gêneros *Chaetomorpha*, *Ulva* e *Ectocarpus*, é citada por Wells *et al.* (2007) como uma medida alternativa na avaliação do status ecológico de um ambiente.

Alguns trabalhos nacionais e internacionais enfatizam a Hipótese dos Distúrbios Intermediários como explicação para a diversidade encontrada em ambientes submetidos a distúrbios (DAVIS & WILCE, 1987; KILAR & MCLACHLAN, 1989; SZÉCHY & PAULA, 2000; OIGMAN-PSZCZOL *et al.*, 2004; SCROSATI & HEAVEN, 2007; XAVIER *et al.*,

2008). Tal hipótese foi proposta por Connell (1978) e diz que o máximo de diversidade será encontrado em níveis intermediários de distúrbios. De acordo com Sousa (1984) os distúrbios parecem ser uma fonte importante de heterogeneidade para a estrutura e dinâmica das comunidades naturais. Menores ou maiores níveis de distúrbios levam a exclusão das espécies, por dominância competitiva, diminuindo a diversidade. Os distúrbios, sejam eles físicos ou biológicos, são importantes na medida em que disponibilizam espaço para colonização pelas espécies oportunistas contribuindo para a manutenção de uma alta diversidade (DAVIS & WILCE, 1987). Dessa forma, apesar dos distúrbios aos quais a Praia de Boa Viagem está sendo submetida nossos resultados revelaram alta diversidade de macroalgas epífitas, apesar da dominância de alguns táxons em determinados pontos, corroborando assim com a Hipótese dos Distúrbios Intermediários.

Autores como Areces (2001) e Wells *et al.* (2007) comentam sobre o grande esforço taxonômico necessário para uma identificação em nível de espécie em estudos de diagnóstico ambiental e indicam a utilização da identificação apenas em nível de gênero ou considerar aquelas espécies que contribuem mais significativamente para a composição de espécies de determinada região. Contudo, como um dos objetivos deste trabalho era fazer um levantamento taxonômico das macroalgas que crescem como epífitas, contribuindo assim para o conhecimento da biodiversidade de Pernambuco, optou-se pela realização de um trabalho taxonômico detalhado chegando, sempre que possível, em nível de espécie.

Gray *et al.* (1990) chamam a atenção para o fato de mudanças do número total de espécies, uso de índices de diversidade e frequência de ocorrência de espécies oportunistas detectarem apenas efeitos tardios de mudanças induzidas pela poluição. Esses autores sugerem o uso da distribuição de indivíduos entre espécies e comparações da abundância das espécies, através de biomassa, como métodos mais eficazes na detecção dos efeitos iniciais causados pela poluição. Com o objetivo de fazer uma caracterização geral da assembléia de macroalgas epífitas aqui analisadas, optou-se por realizar uma análise tanto qualitativa quanto quantitativa, enfatizando os resultados que poderiam ser obtidos a partir da biomassa, como as curvas de abundância e análise das porcentagens de contribuição dos táxons mais representativos. A abordagem através de curvas de abundância, apesar de pouco utilizada em trabalhos com organismos bentônicos, forneceu um cenário geral da estrutura da assembléia de macroalgas epífitas aqui analisada. A maior vantagem de tal abordagem reside no fato de que vários aspectos, tais como riqueza, diversidade, equitatividade e dominância, são evidenciados em apenas uma representação gráfica. Vale ressaltar que os métodos multivariados são mais sensíveis para detectar mudanças causadas por distúrbios.

A caracterização da composição e da estrutura da assembléia de macroalgas epífitas da Praia de Boa Viagem apresentada neste trabalho servirá de base para futuros estudos comparativos que venham a ser realizados na área e adjacências, além de contribuir para o conhecimento acerca da flora epífita, que geralmente é esquecida devido ao pequeno porte de seus representantes e a necessidade de um grande esforço taxonômico. Vale salientar que são necessários estudos posteriores de diagnóstico ambiental a longo prazo em áreas submetidas a distúrbios, sejam eles naturais ou antrópicos, com um número maior de coletas e de locais de amostragem.

7. CONCLUSÕES

- Foram identificados 49 táxons de macroalgas epífitas, distribuídos em três filos, 11 ordens, 16 famílias e 26 gêneros. Dez novos táxons são citados para o Estado de Pernambuco. Tal fato ressalta a contribuição do presente estudo para o conhecimento da biodiversidade bentônica do Estado de Pernambuco;
- A ordem mais representativa em número de táxons foi Ceramiales e o tipo morfofuncional predominante foi o filamentosos. Os gêneros mais representativos foram *Ceramium*, *Cladophora*, *Ulva* e *Chaetomorpha*, confirmando a grande representatividade de táxons filamentosos e foliáceos. As epífitas dos tipos morfofuncionais filamentosos e foliáceos foram as que mais se destacaram, tanto em frequência de ocorrência quanto em biomassa;
- A distribuição geográfica ao longo do litoral brasileiro foi ampliada para alguns táxons, como *Ceramium corniculatum*, *Boodlea composita*, *Cladophora laetevirens* e *Chondracanthus saundersii*;
- A distribuição das macroalgas epífitas aqui analisadas está principalmente relacionada aos distúrbios causados pela sedimentação intensa (consequência dos problemas de erosão costeira) e pelas atividades turísticas intensas na região;
- Os maiores valores de riqueza e diversidade foram encontrados no período chuvoso, na estação de coleta B (ao sul) e no estrato 2 (exposto);
- Não foi observado um padrão de variação espaço-temporal na composição de macroalgas epífitas. As variações que ocorreram são referentes às variações nos valores de frequência de ocorrência e biomassa dos táxons;
- Os dados de frequência de ocorrência e biomassa mostraram que *Ulva rigida*, *Hypnea musciformis*, *Centroceras* sp. e *Bryopsis pennata* são as algas mais importantes na estrutura da assembléia de macroalgas epífitas da Praia de Boa Viagem;
- A presença destes táxons e de outros considerados bioindicadores, como as espécies do gênero *Cladophora*, além da grande representatividade de algas filamentosas e foliáceas nos permite concluir que a Praia de Boa Viagem está sendo submetida a distúrbios de origem física e antrópica;
- As macroalgas epífitas se mostraram boas indicadoras das condições ambientais, porém seu uso como ferramenta para diagnóstico ambiental necessita de um grande esforço taxonômico e o porte delicado de grande parte das espécies dificulta sua identificação e quantificação.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR-ROSAS, R.; GALINDO, A. M. Ecological aspects of *Sargassum muticum* (Fucales, Phaeophyta) in Baja California, Mexico: reproductive phenology and epiphytes. **Hydrobiologia**, v. 204/205, p. 185 – 190, 1990.
- AIROLDI, L.; FABIANO, M.; CINELLI, F. Sediment deposition and movement over a turf assemblage in a shallow rocky coastal área of the Ligurian Sea. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 133, p. 241 – 251, 1996.
- ALVES, A. M. **Estudo morfo-taxonômico de Cladophorophyceae (Chlorophyta) do litoral do Estado da Bahia, Brasil**. 2008. 287 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2008.
- AMADO FILHO, G. M. **Algas marinhas bentônicas do litoral de Saquarema a Itacoatiara (RJ)**. 1981. 323 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1991.
- AMADO FILHO, G. M.; BARRETO, M. B. B.; MARINS, B. V.; FELIX, C.; REIS, R. P. Estrutura das comunidades fitobentônicas do infralitoral da Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. **Revista Brasil. Bot.**, v. 26, n. 3, p. 329 – 342, 2003.
- AMADO FILHO, G. M.; HORTA, P. A.; BRASILEIRO, P. S.; BARROS-BARRETO, M. B.; FUJII, M. T. Subtidal benthic marine algae of the marine state Park of Laje dos Santos (São Paulo, Brazil). **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 54, n. 4, p. 225 – 234, 2006.
- ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. Os climas do Nordeste. In: VASCONCELOS SOBRINHO, J. (Ed.). **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização**. Recife: CONDEPE, 1971. p. 95 – 138.
- ANGEIRAS, J. A. P. **Clorofíceas marinhas bentônicas do litoral sul de Pernambuco (Brasil)**. 1995. 135 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1995.
- ARAÚJO, M. C. B.; SOUZA, S. T.; CHAGAS, A. C. O.; BARBOSA, S. C. T.; COSTA, M. F. Análise da Ocupação Urbana das Praias de Pernambuco, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 7, n. 2, p. 97 - 104, 2007.

- ARAÚJO, M. S. V. B. **Clorofíceas e Feofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte**. 1983. 286 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1983.
- ARECES, A. J. La ficoflora intermareal como bioindicadora de calidad ambiental. Estudio de caso: El litoral habanero. In: ALVEAL, K.; ANTEZANA, T. (Eds.). **Sustentabilidad de la Biodiversidad, um problema actual. Bases científico-técnicas, teorizaciones y proyecciones**. Concepción: Universidad de Concepción, 2001. p. 569 - 589.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: Informação e documentação - Citações em documentos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2002. 7p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro, 2005. 13p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24p.
- AURELIANO, J. T. **Balneabilidade das Praias de Pernambuco: o Núcleo Metropolitano**. 2000. 105 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.
- BANDEIRA-PEDROSA, M. E.; PEREIRA, S. M. B.; ESKINAZI-LEÇA, E. Flora epífita no gênero *Halimeda* Lamouroux (Chlorophyta, Bryopsidales) na costa nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FICOLOGIA E SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE ALGAS NOCIVAS, 11., 2006, Itajaí. **Anais...** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2006. p. 103 - 112.
- BAPTISTA, L. R. M. Flora ilustrada do Rio Grande do Sul. **Bol. do Inst. de Bioc. da Univ. Fed. do Rio Grande do Sul**, v. 37, 1977, 248p.
- BARATA, D. **Clorofíceas marinhas bentônicas do Estado do Espírito Santo**. 2004. 210 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica, São Paulo, 2004.
- BARRETO, M. B. B.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. Aspectos morfológicos do gênero *Ceramium* Roth (Ceramiales, Rhodophyta) no estado do Rio de Janeiro. **Hoehnea**, v. 28, n. 1. p. 77 - 110, 2001.

- BARRIOS, J.; DÍAZ, O. Algas epífitas de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. **Bol. Centro Invest. Biol.**, v. 39, n. 1, p. 1 - 14, 2005.
- BARROS-BARRETO, M. B. **Sistemática molecular da tribo Ceramieae (Ceramieaceae, Rhodophyta) no Brasil**. 2006. 163 f. Tese (Doutorado em Química Biológica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.
- BARROS-BARRETO, M. B.; MCIVOR, L.; MAGGS, C.; FERREIRA, P. C. G. Molecular systematics of *Ceramium* and *Centroceras* (Ceramieaceae, Rhodophyta) from Brazil. **J. Phycol.**, v. 42, p. 905 - 921, 2006.
- BAUMGARTEN, M. da G. Z. B.; NIENCHESKI, L. F. H.; ROCHA, J. M. de B. **Manual de análises em oceanografia química**. Rio Grande: FURG, 1996. 132 p.
- BELÚCIO, L. F. **Avaliação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha. Diagnóstico para avaliação e ações prioritárias da biodiversidade do bentos marinho do Brasil**. 1999. Disponível em: <www.anp.gov.br/guias_r8/perfuracao_r8/Áreas_Prioritárias/Bentos.pdf>. Acesso em: 09 set. 2009.
- BERCHEZ, F. A. S.; OLIVEIRA, E. C. Temporal changes in benthic marine flora of the Baía de Santos, SP, Brazil, over the last four decades. In: CORDEIRO-MARINO, M.; AZEVEDO, M. T. P.; SANT'ANNA, C. L.; TOMITA, N. Y.; PLASTINO, E. M. (Eds.). **Algae and environment: a general approach**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Ficologia e CETESB, 1992. p. 120 – 131.
- BOROWITZKA, M. A. Intertidal algal species diversity and the effect of pollution. **Austral. J. Mar. Fresh. Res.**, v. 23, p. 73 – 84, 1972.
- BRAY, J. R.; CURTIS, J. T. An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. **Ecol. Monogr.**, v. 27, p. 325 - 349, 1957.
- BRINKHUIS, B. H. Growth patterns and rates. In: LITTLER, M. M.; LITTLER, D. S. (Eds.). **Handbook of Phycological Methods. Ecological Field Methods: Macroalgae**. Cambridge: Cambridge University Press, v. IV, 1985. p. 461 – 477.
- BRITO, L. V. R. de.; SZÉCHY, M. T. M. de.; CASSANO, V. Levantamento taxonômico das macroalgas da zona das marés de costões rochosos adjacentes ao Terminal Marítimo Almirante Maximiano Fonseca, Baía de Ilha Grande, RJ. **Atlântica**, v. 24, n. 1, p. 17-26, 2002.

- BUSCHMANN, A. H.; GÓMEZ, P. Interactions mechanisms between *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta) and epiphytes. **Hydrobiologia**, v. 260/261, p. 345 – 351, 1993.
- CABRERA, R.; MOREIRA, A.; PRIMELLES, J.; SUÁREZ, A. M. Variación de la biomassa de *Chondrophycus papillosus* (C. Agardh) Garbary et Harper (Ceramiales: Rhodophyta) y su epifitismo em la Bahía de Nuevitas, Cuba. **Rev. Invest. Mar.**, v. 26, n. 1, p. 15 - 20, 2005.
- CÂMARA NETO, C. Primeira contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do litoral do Rio Grande do Norte. **Bol. Biol. Mar.**, v. 5, p. 137 – 154, 1971.
- CARNEIRO, M. E. R.; MARQUES, A. N.; PEREIRA, R. C.; CABRAL, M. M. O.; TEIXEIRA, V. L. Estudos populacionais de *Ulva fasciata* Delile, indicadora de poluição na Baía de Guanabara. **Nerítica**, v. 2, supl., p. 201 – 212, 1987.
- CARVALHO, F. A. F. **Bionomia bêmica do complexo recifal no litoral do Estado da Paraíba, com ênfase nas macrófitas**. 1983. 184 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.
- CHAN, M. S. O. Species diversity and zonation of epiphytes on two species of *Sargassum*. **Proc. of the Fourth Int. Coral Reef Symp.**, v. 2, p. 385 - 392, 1981.
- CHAPMAN, A. R. O. Demography. In: LITTLER, M. M.; LITTLER, D. S. (Eds.). **Handbook of Phycological Methods. Ecological Field Methods: Macroalgae**. Cambridge: Cambridge University Press, v. IV, 1985. p. 251 – 268.
- CHO, T. O.; BOO, S. M.; HOMMERSAND, M. H.; MAGGS, C. A.; MCIVOR, L.; FREDERICQ, S. *Gayliella* gen. nov. in the tribe Ceramieae (Ceramiales, Rhodophyta) based on molecular and morphological evidence. **J. Phycol.**, v. 44, p. 721 - 738, 2008.
- CLARKE, K. R.; GORLEY, R. N. **Primer: Getting started with v6**. Plymouth: Primer-E, 2005. 12p.
- COCENTINO, A. M.; MAGALHÃES, K. M.; PEREIRA, S. M. B. Estrutura do macrofitobentos marinho. In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Orgs.). **Oceanografia – um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004. p. 391 - 423.
- CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. **Science**, v. 199, p. 1302 – 1310, 1978.

- CORDEIRO-MARINO, M. Rodofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. **Rickia**, v. 7, p. 1 - 43, 1978.
- COSTA, M. F. da; ARAÚJO, M. C. B. de; SILVA-CAVALCANTI, J. S.; SOUZA, S. T. de. Verticalização da Praia da Boa Viagem (Recife, Pernambuco) e suas Consequências Sócio-Ambientais. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 8, n. 2, p. 233 - 245, 2008.
- COTO, A. C. S. P.; PUPO, D. **Ulvophyceae**. São Carlos: Rima, 2009. 86 p.
- CRISPINO, L. M. B. **Feofíceas do litoral do Estado do Espírito Santo**. 2000. 193 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.
- CUTRIM, M. V. J. **Distribuição das algas marinhas bentônicas na região entre-marés do recife da Praia de Piedade, Município de Jaboatão dos Guararapes (Estado de Pernambuco - Brasil)**. 1990. 135 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1990.
- DAVIS, A. N.; WILCE, R. T. Algal diversity in relation to physical disturbance: a mosaic of successional stages in a subtidal cobble habitat. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 37, p. 229 – 237, 1987.
- DAVISON, I. R.; PEARSON, G. A. Stress tolerance in intertidal seaweeds. **J. Phycol.**, v. 32, p. 197 – 211, 1996.
- DAWES, C. J. **Marine Botany**. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1998. 496 p.
- DAWES, C. J.; MATHIESON, A. C. **The seaweeds of Florida**. Florida: University Press of Florida, 2008. 592 p.
- DAYTON, P. K. Experimental evaluation of ecological dominance in a rocky intertidal algal community. **Ecol. Monogr.**, v. 45, p. 137 - 159, 1975.
- DE WREEDE, R. E. Destructive (harvest) sampling. In: LITTLER, M. M.; LITTLER, D. S. (Eds.). **Handbook of Phycological Methods. Ecological Field Methods: Macroalgae**. Cambridge: Cambridge University Press, v. IV, p. 147 - 160, 1985.

- DÍAZ, J. Diagnóstico ecológico de los arrecifes coralinos del Municipio Solidaridad, Quintana Roo, México, basados en las macroalgas arrecifales. **Revista Tur. Ecol. y Sustent.**, v. 2, n. 1, p. 89 - 104, 2007.
- DÍEZ, I.; SECILLA, A.; SANTOLARIA, A.; GOROSTIAGA, J. M. Phytobenthic intertidal community structure along an environmental pollution gradient. **Mar. Poll. Bull.**, v. 38, n. 6, p. 463 – 472, 1999.
- DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. **Previsões de Marés**. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/dhn/index.html>>. Acesso em: 27 out. 2009.
- DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. **Previsões de Marés**. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/dhn/index.html>>. Acesso em: 12 fev. 2010.
- DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. da S. P.; LEÃO, Z. M. de A. N.; AZEVEDO, A. E. G. de. Geologia do Quaternário Costeiro do Estado de Pernambuco. **Revista Brasil. Geoc.**, v. 20, n. 1 - 4, p. 208 - 215, 1990.
- ELLIOTT, J. M. **Some methods for the statistical analysis of samples of benthic invertebrates**. 2nd ed. England: Freshwater Biological Publ., n. 25, 1977. 160 p.
- ERIKSSON, B. K.; JOHANSSON, G. Effects of sedimentation on macroalgae: species-specific responses are related to reproductive traits. **Oecologia**, v. 143, p. 438 – 448, 2005.
- FALCÃO, C.; MAURAT, M. C.; NASSAR, C. A. G.; SZÉCHY, M. T. M.; MITCHELL, G. J. P. Benthic marine flora of the Northeastern and Southeastern coast of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: Phytogeographic considerations. **Bot. Mar.**, v. 35, p. 357 – 364, 1992.
- FERREIRA-CORREIA, M. M. Epífitas de *Digenia simplex* (Wulfen) C. Agardh, no estado do Ceará (Rhodophyta: Rhodomelaceae). **Arq. Ciênc. Mar**, v. 9, n. 1, p. 63 - 69, 1969.
- FERREIRA-CORREIA, M. M. **Rodofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do Estado do Maranhão**. São Luís: Universidade Federal do Maranhão. (Coleção Ciências Biológicas - Série Botânica), 1, 1987. 255 p.
- FERREIRA-CORREIA, M. M.; LOPES, M. J. S.; BRANDÃO, M. do D. S. Levantamento das algas marinhas bentônicas da Ilha de São Luís, (Estado do Maranhão, Brasil). **Bol. Lab. Hidrobiol.**, v. 1, n. 1, p. 23 - 46, 1977.

- FERREIRA-CORREIA, M. M.; PINHEIRO-VIEIRA, F. Terceira contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do Nordeste brasileiro. **Arq. Estudos Biol. do Mar da Univ. Fed. Ceará**, v. 9, n. 1, p. 21 -26, 1969.
- FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. (Série Documentos), n. 4, 1989. 62p.
- FIGUEIREDO, M. A. de O.; NORTON, T. A.; KAIN, J. M. Settlement and survival of epiphytes on two intertidal crustose coralline algae. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 213, p. 247 – 260, 1997.
- FIGUEIREDO, M. A. O.; BARRETO, M. B. B.; REIS, R. P. Caracterização das macroalgas nas comunidades marinhas da Área de Proteção Ambiental de Cairuçú, Paraty, RJ - subsídios para futuros monitoramentos. **Revista Brasil. Bot.**, v. 27, n. 1, p. 11-17, 2004.
- FIGUEIREDO, M. A. O.; KAIN, J. M.; NORTON, T. A. Responses of crustose corallines to epiphyte and canopy cover. **J. Phycol.**, v. 36, p. 17 - 24, 2000.
- FORTES, A. C. M. **Estudos taxonômicos e aspectos ecológicos das Rhodophyta no Manguezal da Ilha de Todos os Santos (Complexo Estuarino Piauí, Fundo-Real, Sergipe)**. 1992. 194 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1992.
- GESTINARI, L. M. de S. **Taxonomia e distribuição do gênero *Cladophora* Kützing (Cladophorales, Chlorophyta) no litoral brasileiro**. 2004. 110 f. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.
- GESTINARI, L. M. de S.; NASSAR, C. A. G., ARANTES, P. V. Algas marinhas bentônicas da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 12, n. 1, p. 67 – 76, 1998.
- GOROSTIAGA, J. M.; DÍEZ, I. Changes in the sublittoral benthic marine macroalgae in the polluted area of Abra de Bilbao and proximal coast (Northern Spain). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 130, p. 157 – 167, 1996.
- GRASSHOF, K.; EHRHARDT, M.; KREMLING, K. **Methods of seawater analysis**. 2nd ed. New York: Verlag Chemie, 1983. 419 p.

- GRAY, J. S.; CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M.; HOBBS, G. Detection of initial effects of pollution on marine benthos: an example from the Ekofisk and Eldfisk oilfields, North Sea. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 66, p. 285 – 299, 1990.
- GREGÓRIO, M. das N. ARAÚJO, T. C. M.; VALENÇA, L. M. M. Variação sedimentar das Praias do Pina e Boa Viagem, Recife (PE) - Brasil. **Trop. Ocean.**, v. 32, n. 1, p. 39 – 52, 2004.
- GUERRA, N. C.; MANSO, V. do A. V. *Beachrocks* (Recifes de Arenito). In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Orgs.). **Oceanografia – um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004. p. 109 – 130.
- GUIMARÃES, N. C. L. **Biodiversidade e aspectos ecológicos de macroalgas marinhas epífitas da angiosperma marinha *Halodule wrightii* na Baía de Suape, Pernambuco**. 2008. 103 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- GUIMARÃES, S. M. P. B. A revised checklist of benthic marine rhodophyta from the State of Espírito Santo, Brazil. **Bol. Inst. Bot.**, v. 17, p. 143 – 194, 2006.
- GUIMARÃES, S. M. P. B.; CORDEIRO-MARINO, M.; YAMAGUISHI-TOMITA, N. Deep water Phaeophyceae and their epiphytes from northeastern and southeastern Brazil. **Revista Brasil. Bot.**, v. 4, p. 95 - 113, 1981.
- GUIMARÃES, S. M. P. B.; FUJII, M. T.; PUPO, D.; YOKOYA, N. S. Reavaliação das características morfológicas e suas implicações taxonômicas no gênero *Polysiphonia sensu lato* (Ceramiales, Rhodophyta) do litoral dos Estados de São Paulo e Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasil. Bot.**, v. 27, p. 163 – 183, 2004.
- GUIRY, M. D.; GUIRY, G. M. **AlgaeBase**. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. 2011. Disponível em: <<http://www.algaebase.org>>. Acesso em: 05 jan.2011.
- HORTA, P. A. **Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: Taxonomia e Biogeografia**. 2000. 301 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- 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, n. 3, p. 243 – 265, 2001.

- HORTA, P. A.; SALLES, J. P.; BOUZON, J. L.; SCHERNER, F.; CABRAL, D. Q.; BOUZON, Z. L. Composição e estrutura do fitobentos do infralitoral da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil – implicações para a conservação. **Oecol. Bras.**, v. 12, n. 2, p. 243 – 257, 2008.
- HOWE, M. A. Notes on some marine algae from Brazil and Barbados. **J. Washington Acad. Sci.**, v. 18, n. 7, p. 186 - 195, 1928.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Normas de apresentação tabular**. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 60p.
- JOLY, A. B. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da baía de Santos e arredores. **Bol. Fac. Fil., Ciênc. e Letras da USP (Botânica 14)**, v. 217, p. 1 - 242, 1957.
- JOLY, A. B. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. **Bol. Fac. Fil., Ciênc. e Letras da USP (Botânica 21)**, v. 294, p. 1 - 393, 1965.
- JOLY, A. B. **Gêneros de algas marinhas da Costa Atlântica Latino Americana**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1967. 464 p.
- 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. **Ecol. Indic.**, v. 8, p. 351 - 359, 2008.
- KANAGAWA, A. I. **Clorofíceas marinhas bentônicas do Estado da Paraíba - Brasil**. 1984. 470 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.
- KAREZ, R.; ENGELBERT, S.; SOMMER, U. “Co-consumption” and “protective coating”: two new proposed effects of epiphytes on their macroalgal hosts in mesograzers-epiphyte-host interactions. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 205, p. 85 – 93, 2000.
- KEMPF, M. A plataforma continental de Pernambuco (Brasil): nota preliminar sobre a natureza do fundo. **Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE**, v. 9/11, p. 111 - 124, 1967/69.
- KILAR, J. A.; MCLACHLAN, J. Effects of wave exposure on the community structure of a plant-dominated, fringing-reef platform: intermediate disturbance and disturbance-mediated competition. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 54, p. 265 – 276, 1989.

- KRABERG, A. C.; NORTON, T. A. Effect of epiphytism on reproductive and vegetative lateral formation in the brown, intertidal seaweed *Ascophyllum nodosum* (Phaeophyceae). **Phycol. Res.**, v. 55, p. 17 – 24, 2007.
- KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. 2nd ed. California: Benjamin/Cummings, 1999. 620p.
- LELIAERT, F.; COPPEJANS, E. Morphological re-assessment of the *Boodlea composita*-*Phyllocladion anastomosans* species complex (Siphonocladales: Chlorophyta). **Austral. Syst. Bot.**, v. 20, p. 161 – 185, 2007.
- LELIAERT, F.; HUISMAN, J. M.; COPPEJANS, E. Phylogenetic position of *Boodlea vanbosseae* (Siphonocladales, Chlorophyta). **Cryptogamie, Algol.**, v. 28, n. 4, p. 337 – 351, 2007.
- LEVIN, P. S.; MATHIESON, A. C. Variation in a host-epiphyte relationship along a wave exposure gradient. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 77, p. 271 - 278, 1991.
- LITTLER, M. M. Morphological form and photosynthetic performances of marine macroalgae: tests of a functional/form hypothesis. **Bot. Mar.**, v. 22, p. 161 - 165, 1980.
- LITTLER, M. M.; ARNOLD, K. E. Primary productivity of marine macroalgal functional-form groups from southwestern North America. **J. Phycol.**, v. 18, p. 317 - 311, 1982.
- 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, p. 13 - 34, 1984.
- LITTLER, M. M.; LITTLER, D. S. The evolution of thallus form and survival strategies in benthic marine macroalgae: field and laboratory tests of a functional form model. **Am. Nat.**, v. 116, p. 25 - 44, 1980.
- LITTLER, M. M.; MURRAY, S. N. Impact of sewage on the distribution, abundance and community structure of rocky intertidal macro-organisms. **Mar. Biol.**, v. 30, p. 277 – 291, 1975.
- LONGTIN, C. M.; SCROSATI, R. A.; WHALEN, G. B.; GARBARY, D. J. Distribution of algal epiphytes across environmental gradients at different scales: intertidal elevation, host canopies, and host fronds. **J. Phycol.**, v. 45, p. 820 – 827, 2009.

- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical Ecology: A primer on methods and computing**. New York: Wiley-Interscience, 1988. 337 p.
- MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. United Kingdom: Blackwell Publishing, 2004. 256 p.
- MANNINO, A. M. Temporal and spatial variation of the algal community in a southern Mediterranean shallow system. **Cryptogamie, Algol.**, v. 31, n. 2, p. 255 - 272, 2010.
- MARINS, B. V.; BRASILEIRO, P. S.; BARROS-BARRETO, M. B.; NUNES, J. M. C.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; AMADO FILHO, G. M. Subtidal benthic marine algae of the Todos os Santos Bay, Bahia State, Brazil. **Oecol. Bras.**, v. 12, n. 2, p. 229 - 242, 2008.
- MARINS-ROSA, B. V.; AMADO FILHO, G. M.; MANSO, R. C. C.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. Estrutura do fitobentos do sub-litoral das formações recifais da Baía de Todos os Santos (Bahia, Brasil). In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FICOLOGIA, 10., 2004, Salvador. **Anais...** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005. p. 255 – 274.
- MARTINENGO, J. R. Empleo de métodos numéricos em la tipificación de comunidades algales. **Oecol. Aquat.**, v. 5, p. 21-34, 1981.
- MELLO, L. B. P. **Estudos taxonômicos sobre a família Rhodomelaceae (Rhodophyta-Ceramiales) no litoral oriental do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil**. 198 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1983.
- MELO, A. S.; HEPP, L. U. Ferramentas estatísticas para análises de dados provenientes de biomonitoramento. **Oecol. Bras.**, v. 12, n. 3, p. 463 – 486, 2008.
- MENGE, B. A.; SUTHERLAND, J. P. Species diversity gradients: synthesis of the roles of predation, competition and environmental stability. **Am. Nat.**, v. 110, p. 351 - 369, 1976.
- MIRANDA, P. T. C. **Composição e distribuição das macroalgas bentônicas do manguezal do Rio Ceará (Estado do Ceará-Brasil)**. 96 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1986.

- MOURA, C. W. do N. **Coralináceas com genículo (Rhodophyta, Corallinales) do litoral do Brasil**. 2000. 264 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- MUNIZ, J. A. Enumeração e novas ocorrências de algas marinhas bentônicas para o estado de Alagoas, Brasil. **Rev. Nordestina Biol.**, v. 8, n. 1, p. 1 - 4, 1993.
- MUÑOZ, A. O. M.; PEREIRA, S. M. B. Caracterização quali-quantitativa das comunidades de macroalgas nas formações recifais da Praia do Cupe-Pernambuco (Brasil). **Trab. Oceanog. Univ. Fed. PE**, Recife, v. 25, p. 93 - 109, 1997.
- MUÑOZ, J. T.; PONS, F. J. M.; SILVO, I. C. **Evaluación del valor de la biomasa y diversidad de macroalgas epífitas de la angiosperma marina *Posidonia oceanica* (L.) Delile como indicadores de eutrofización de las aguas costeras de Mallorca**. Relatório Final, Govern de lles Illes Balears, 2007. 19p.
- MURRAY, S. N.; AMBROSE, R. F.; DETHIER, M. N. **Monitoring Rocky Shores**. California: University of California Press, 2006. 220p.
- MURRAY, S. N.; LITTLER, M. M. Analysis of seaweed communities in a disturbed rocky intertidal environment near Whites Point, Los Angeles, Calif., U.S.A. **Hydrobiologia**, v. 116/117, p. 374 – 382, 1984.
- MURRAY, S. N.; LITTLER, M. M. Patterns of algal succession in a perturbed marine intertidal community. **J. Phycol.**, v. 14, p. 506 - 512, 1978.
- NASSAR, C. A. G. An assessment to the benthic marine algae at Trindad Island, Espírito Santo, Brazil. **Revista Brasil. Biol.**, v. 54, p. 623 – 629, 1994.
- NUNES, J. M. de C. Catálogo de algas marinhas bentônicas do Estado da Bahia, Brasil. **Acta Bot. Malacitana**, v. 23, p. 5 – 21, 1998.
- NUNES, J. M. de C. **Rodofíceas marinhas bentônicas do Estado da Bahia, Brasil**. 2005. 410 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- NUNES, J. M. de C.; BARROS-BARRETO, M. B.; GUIMARÃES, S. M. P. de B. A família Ceramiales (Ceramiales, Rhodophyta) no estado da Bahia, Brasil. **Monografías Ficológicas**, v. 3, p. 75 - 159, 2008.

- NUNES, J. M. de C.; SANTOS, A. C. C.; MINERVINO, A.; BRITO, K. S. Algas marinhas bentônicas do município de Ilhéus, Bahia, Brasil. **Acta Bot. Malac.**, v. 24, p. 5 - 12, 1999.
- NUNES, J. M. de C.; SANTOS, A. C. C.; SANTANA, L. C. Novas ocorrências de algas marinhas bentônicas para o Estado da Bahia, Brasil. **Inheringia**, Série Botânica, v. 60. p. 99 – 106, 2005.
- OIGMAN-PSZCZOL, S. S.; FIGUEIREDO, M. A. de O.; CREED, J. C. Distribution of benthic communities on the tropical rocky subtidal of Armação dos Búzios, Southeastern Brazil. **Mar. Ecol.**, v. 25, n. 3, p. 173 – 190, 2004.
- OLIVEIRA FILHO, A. **Estudos preliminares de macroalgas como indicadoras das condições ambientais da área recifal nas praias de Boa Viagem e Pina, Pernambuco, Brasil.** 2001. 18 f. Monografia (Especialização em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.
- OLIVEIRA FILHO, E. C. de. Algas marinhas do sul do Estado do Espírito Santo (Brasil). I. Ceramiales. **Bol. Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo (Botânica 26)**, v. 343, p. 1 - 277, 1969.
- OLIVEIRA FILHO, E. C. de; UGADIM, Y. A survey of the marine algae of Atol das Rocas (Brazil). **Phycologia**, v. 15, n. 1, p. 41 - 44, 1976.
- OLIVEIRA-CARVALHO, M. F. de.; PEREIRA, S. M. B.; ZICKEL, C. S. Florística e distribuição espaço-temporal das clorofíceas bentônicas em trechos recifais do litoral norte do estado de Pernambuco - Brasil. **Hoehnea**, v. 30, n. 3, p. 201 – 212, 2003.
- OLIVERIA FILHO, E. C. de. **Algas Marinhas Bentônicas do Brasil.** 1977. 407 f. Tese (Livre Docência) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1977.
- ORTEGA, J. L. G. Algas. In: ESPINO, G. L.; PULIDO, S. H.; PÉREZ, J. L. C. (Eds.). **Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (bioindicadores).** México: Plaza y Valdés, 2000. p. 109 – 193.
- OURIQUES, L. C. **Feofíceas do litoral do Estado de Santa Catarina.** 1997. 254 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.

- PATIL, G. P.; TAILLIE, C. Ecological diversity: concepts, indices and applications. **Proc. 9th Int. Biomet. Conf.**, v. 2, p. 383 - 411, 1976.
- PEREIRA, S. M. B.; ACCIOLY, M. C. Clorofíceas marinhas bentônicas da Praia de Serrambi, Pernambuco, Brasil. **Acta. bot. bras.**, v. 12, p. 25 – 52, 1998.
- PEREIRA, S. M. B.; OLIVEIRA-CARVALHO, M. F.; ANGEIRAS, J. AP.; OLIVEIRA, N. M. B.; TORRES, J.; GESTINARI, L. M. S.; BANDEIRA-PEDROSA, M. E.; COCENTINO, A. L. M.; SANTOS, M. D.; NASCIMENTO, P. R. F.; CAVALCANTI, D. R. Algas Bentônicas do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Orgs.) **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Massangana/SECTMA, 2002. p. 97-124.
- PEREIRA, S. M. B.; OLIVEIRA-CARVALHO, M. F.; BURGOS, D. F.; ARAÚJO, E. L. Caracterização estrutural das macroalgas de ambiente recifal da Praia de Enseada dos Corais-Pernambuco-Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FICOLOGIA E SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE ALGAS NOCIVAS, 11., 2006, Itajaí. **Anais...** Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2006. p. 231 – 242.
- PHILLIPS, J. C.; KENDRICK, G. A.; LAVERY, P. S. A test of a functional group approach to detecting shift in macroalgal communities along a disturbance gradient. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 153, p. 125 - 138, 1997.
- PIAZZI, L.; BALATA, D.; CINELLI, F.; BENEDETTI-CECCHI, L. Patterns of spatial variability in epiphytes of *Posidonia oceanica*. Differences between a disturbed and two reference locations. **Aquat. Bot.**, v. 79, n. 4, p. 345 - 356, 2004.
- PIELOU, E. C. **An introduction to mathematical ecology**. New York: Wiley Interscience, 1969. 286 p.
- PILLAR, V. de P. Suficiência Amostral. In: BICUDO, C. E. de M.; BICUDO, D. de C. (Orgs.). **Amostragem em Limnologia**. São Carlos: Rima Editora, 2004. p. 25 – 43.
- PINHEIRO-JOVENTINO, F.; DANTAS, N. P.; MARASCHIN, C. D. H. Distribuição de algas marinhas no litoral de Fortaleza. **Arq. Ciênc. Mar**, v. 31, n. 1/2, p. 29 – 40, 1998.
- QUAN-YOUNG, L. I.; DÍAZ-MARTÍN, M. A.; ESPINOZA-AVALOS, J. Algas epífitas de Bajo Pepito, Isla Mujeres, Quintana Roo, México. **Rev. Biol. Trop.**, v. 54, n. 2, p. 317 - 328, 2006.

- RIBEIRO, F. A. **Estrutura das populações de macroalgas do platô recifal da Praia de Piedade, Jaboatão dos Guararapes - PE.** 2004. 48 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.
- RIBEIRO, F. A.; JÚNIOR, A. T.; GESTINARI, L. M.; TORRES, J.; LIMA, K. K. dos A.; SANTOS, M. D.; LIRA, G. A. S. T.; FONTES, K. A. A.; PEREIRA, S. M. B.; VALENTIN, Y. Y. Análise quali-quantitativa das populações algáceas de um trecho recifal na Praia de Boa Viagem, PE. **Oecol. Bras.**, v. 12, n. 2, p. 222 – 228, 2008.
- RINDI, F.; GUIRY, M. D. Composition and spatio temporal variability of the epiphytic macroalgal assemblage of *Fucus vesiculosus* Linnaeus at Clare Island, Mayo, Western Ireland. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 311, p. 233 – 252, 2004.
- ROCHA-JORGE, R. **Diversidade de macroalgas do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, SP, Brasil.** 2006. 177 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica, São Paulo, 2010.
- ROSSO, S. Dimensionamento amostral em estudos descritivos de comunidades de organismos bênticos sésseis e semi-sésseis. **Oecol. Bras.** Vol. I: Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros, p. 193 - 223, 1995.
- ROSSO, S. **Estrutura de comunidades intermareais de substrato consolidado das proximidades da Baía de Santos (SP, Brasil): uma abordagem descritiva enfatizando aspectos metodológicos.** 1990. 217 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- ROUND, F. E. **Biologia das Algas.** 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983. 263 p.
- RUSSELL, G. Distribution and development os some Manx epiphyte populations. **Helgol. Mar. Res.**, v. 42, p. 477 – 492, 1988.
- SANTOS, A. A. dos. **Comunidades de macroalgas epífitas de *Acetabularia crenulata* J. V. Lamour. (Dasycladales, Chlorophyta) das Praias da Penha e Barra Grande, Ilha de Itaparica, Bahia.** 2010. 276 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2010.
- SANTOS, A. A. dos.; COCENTINO, A. M. M.; REIS, T. N. V. Macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental da Praia de Boa Viagem – Pernambuco, Brasil. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, v. 14, n. 2, p. 25 – 33, 2006.

- SANTOS, D. P. **Clorofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina**. 1983. 178 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1983.
- SCHMIDT, A. L.; SCHEIBLING, R. E. A comparison of epifauna and epiphytes on native kelps (*Laminaria* species) and an invasive alga (*Codium fragile* ssp. *tomentosoides*) in Nova Scotia, Canada. **Bot. Mar.**, v. 49, n. 4, p. 315 – 330, 2006.
- SCHNEIDER, C. W. Notes on the marine algae of the Bermudas. 6. Some rare or newly reported Ceramiales (Rhodophyta), including *Crouania elisiae* sp. nov. **Phycologia**, v. 43, n. 5, p. 563 - 578, set. 2004.
- SCHNEIDER, C. W.; LANE, C. E. Notes on the marine algae of the Bermudas. 7. Additions to the flora including *Chondracanthus saundersii* sp. nov. (Rhodophyta, Gigartinaceae) based on *rbcL* sequence analysis. **Phycologia**, v. 44, n. 1, p. 72 – 83, 2005.
- SCHNEIDER, C. W.; SEARLES, R. B. **Seaweeds of southeastern United States: Cape Hatteras to Cape Canaveral**. Durham: Duke University Press, 1991. 553 p.
- SCHRAMM, W. Factors influencing seaweed responses to eutrophication: some results from EU-project EUMAC. **J. Appl. Phicol.**, v. 11, p. 69 – 78, 1999.
- SCROSATI, R.; HEAVEN, C. Spatial trends in community richness, diversity, and evenness across rocky intertidal environmental stress gradients in eastern Canada. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 342, p. 1 – 14, 2007.
- SEAPY, R. R.; LITTLER, M. M. Population and species diversity fluctuations in a rocky intertidal community relative to severe aerial exposure and sediment burial. **Mar. Biol.**, v. 71, p. 87 - 96, 1982.
- SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. **The Bell System Technical Journal**, v. 27, p. 379 – 423, 623 – 656, July and October, 1948.
- SHEPHERD, S. A. Ecological strategies in a deep water red algal community. **Bot. Mar.**, v. 24, p. 457 - 463, 1981.
- SHIRATA, M. T. Algas marinhas bentônicas do Manguezal de Guaraqueçaba, município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná, Brasil. **Estudos de Biol.**, v. 3, p. 1 – 20, 1993.

- SILVA, I. B. **Biodiversidade de algas bentônicas de Maracajaú, Área de Preservação Ambiental dos Recifes de Corais, Rio Grande do Norte, Brasil**. 348 f. Tese (Doutorado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica, São Paulo, 2010.
- SILVA, I. B. **Diversidade de macroalgas marinhas bentônicas dos recifes de Maracajaú, Área de Preservação Ambiental dos Recifes de Corais, Rio Grande do Norte, Brasil**. 2006. 58 f. Dissertação (Mestrado em Bioecologia Aquática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.
- SILVA, J. S.; LEAL, M. M. V.; ARAÚJO, M. C. B.; BARBOSA, S. C. T.; COSTA, M. F. Spatial and Temporal Patterns of Use of Boa Viagem Beach, Northeast Brazil. **J. Coastal Res.**, v. 24, n. 1A, p. 79 - 86, jan., 2008.
- SILVA, R. L.; PEREIRA, S. M. B.; OLIVEIRA FILHO, E. C.; ESTON, V. R. Structure of a bed *Gracilaria* spp. (Rhodophyta) in Northeastern Brazil. **Bot. Mar.**, v. 30, p. 517 – 523, 1987.
- SIMPSON, E. H. Measurement of Diversity. **Nature**, v. 163, p. 688, 1949.
- SOARES, L. P.; REIS, T. N. V.; BARROS, N. C. G.; ARAÚJO, P. G.; SILVA, I. B.; VASCONCELOS, E. R. T. P. P.; COCENTINO, A. L. M.; ARECES, A. J.; FUJII, M. T. Índice de qualidade ambiental utilizando macroalgas como bioindicadoras nas Praias de Boa Viagem, Suape e Tamandaré, Pernambuco, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 4., 2010, Rio Grande. **Anais...CD-ROM**.
- SOUSA, G. S. de; COCENTINO, A. de L. M. Macroalgas como indicadoras da qualidade ambiental da Praia de Piedade - PE. **Trop. Oceanog.**, v. 32. n. 1, p. 1 - 22, 2004.
- SOUSA, W. P. The role of disturbance in natural communities. **Annu. Rev. Ecol. Syst.**, v. 15, p. 353 – 391, 1984.
- STENECK, R. S.; DETHIER, M. N. A functional group approach to the structure of algal dominated communities. **Oikos**, v. 69, p. 476 – 498, 1994.
- STEWART, J. G. Anchor species and epiphytes in intertidal algal turf. **Pacific Sci.**, v. 36, p. 45 – 59, 1982.
- STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. **A practical handbook of seawater analysis**. 2nd ed. Ottawa, Ontario: Fisheries Research Board of Canada Bulletin, v. 167, 1972. 311p.

- SZÉCHY, M. T. M.; AMADO FILHO, G. M.; CASSANO, V.; DE-PAULA, J. C.; BARROS-BARRETO, M. B.; REIS, R. P.; MARINS-ROSA, B. V.; MOREIRA, F. M. Levantamento florístico das macroalgas da baía de Sepetiba e adjacências, RJ: ponto de partida para o Programa GloBallast no Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 19, n. 3, p. 587 - 596, 2005.
- SZÉCHY, M. T. M.; NASSAR, C. A. G.; FALCÃO, C.; MAURAT, M. C. S. Contribuição ao inventário das macroalgas bentônicas do Arquipélago de Fernando de Noronha. **Nerítica**, v. 2, p. 135 – 146, 1989.
- SZÉCHY, M. T. M.; PAULA, E. J. de. Macroalgas associadas a bancos de *Sargassum* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. **Hoehnea**, v. 27, n. 3, p. 235 - 257, 2000.
- SZÉCHY, M. T. M.; PAULA, E. J. de. Macroalgas epífitas em *Sargassum* (Phaeophyta – Fucales) do litoral dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. **Leandra**, v. 12, p. 1 – 10, 1997.
- SZÉCHY, M. T. M.; SÁ, A. D. F. de. Variação sazonal do epifitismo por macroalgas em uma população de *Sargassum vulgare* C. Agardh (Phaeophyceae, Fucales) da Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro. **Oecol. Bras.**, v. 12, n. 2, p. 299 – 314, 2008.
- TAOUIL, A.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. Alterações na composição florística das algas da Praia de boa Viagem (Niterói, RJ). **Revista Brasil. Bot.**, v. 25, n. 4, p. 405-412, 2002.
- TAYLOR, W. R. **Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas**. United States: University of Michigan Press, 1960. 869 p.
- TEIXEIRA, V. L.; PEREIRA, R. C.; JÚNIOR, A. N. M.; LEITÃO FILHO, C. M.; SILVA, C. A. R. Seasonal variations in infralitoral seaweed communities under a pollution gradient in Baía de Guanabara, Rio de Janeiro (Brazil). **Ciênc. Cult.**, v. 39, p. 423 – 428, 1987.
- TOKIDA, J. Marine algae epiphytic on Laminariales plants. **Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ.**, v. 11, n. 3, p. 73 - 105, 1960.
- TORRES, J.; PEREIRA, S. M. B.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. Ceramiaceae (Rhodophyta) de áreas recifais do estado de Pernambuco, Brasil. **Hoehnea**, v. 31, n. 2, p. 119 - 149, 2004.

- TSUDA, R. T.; ABBOTT, I. A. Collecting, Handling, Preservation, and Logistics. In: LITTLER, M. M.; LITTLER, D. S. (Eds.). **Handbook of Phycological Methods. Ecological Field Methods: Macroalgae**. Cambridge: Cambridge University Press, v. IV, 1985. p. 67 – 86.
- UGADIM, Y. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. III – Rhodophyta (3). *Ceramium* (Ceramiaceae-Ceramiales). **Bol. Zool. e Biol. Mar. N. S.**, v. 30, p. 691 – 712, 1973c.
- UGADIM, Y. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. I – Divisão Chlorophyta. **Bol. Bot., Univ. S. Paulo**, v. 1, p. 11 – 77, 1973a.
- UGADIM, Y. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. II – Divisão Phaeophyta. **Portug. Acta Biol.**, v. 12, p. 69 – 131, 1973b.
- UGADIM, Y. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. III – Divisão Rhodophyta. (1). Goniotricales, Bangiales, Nemalionales e Gelidiales. **Bol. Bot., Univ. S. Paulo**, v. 2, p. 93 – 137, 1974.
- UGADIM, Y. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. III – Divisão Rhodophyta. (2). Cryptonemiales, Gigartinales e Rhodymeniales. **Bol. Bot., Univ. S. Paulo**, v. 3, p. 115 – 164, 1975.
- UGADIM, Y. Ceramiales (Rhodophyta) do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná (Brasil). **Bol. Bot., Univ. S. Paulo**, v. 4, p. 133 – 172, 1976.
- UGADIM, Y. **Estudos taxonômicos de *Gelidium* e *Pterocladia* (Gelidiales - Rhodophyta) do Brasil**. 1985. 218 f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1985.
- UGADIM, Y.; GUIMARÃES, S. M. P. de B.; KANAGAWA, A. I. Estudos em *Acrothamnion*, *Anthithamnion* e *Anthithamnionella* (Rhodophyta, Ceramiales) do Brasil. **Rickia**, v. 13, n. 35 - 47, 1986.
- VIDOTTI, E. C.; ROLLEMBERG, M. do C. E. Algas: da economia nos ambientes aquáticos à biorremediação e à química analítica. **Quím. Nova**, v. 27, n. 1, p. 139-145, 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.; COSTA, J. W. A. (Orgs.). **Ilhas oceânicas brasileiras: da pesquisa ao manejo**. Brasília: MMA, 2006. p. 107 - 146.
- WAHL, M.; MARK, O. The predominantly facultative nature of epibiosis: experimental and observational evidence. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 187, p. 59 – 66, 1999.
- WARWICK, R. M. Effects on community structure of a pollutant gradient – introduction. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 46, p. 149, 1988.
- WELLS, E.; WILKINSON, M.; WOOD, P.; SCANLAN, C. The use of macroalgal species richness and composition on intertidal rocky seashores in the assessment of ecological quality under the European Water Framework Directive. **Mar. Poll. Bull.**, v. 55, p. 151 - 161, 2007.
- WON, B. Y. Characterization of *Centroceras gasparrinii* (Ceramiales, Rhodophyta) known as *Centroceras clavulatum* in Korea. **Algae**, v. 25, n. 2, p. 71 - 76, 2010.
- WON, B. Y.; CHO, T. O.; FREDERICQ, S. Morphological and molecular characterization of species of the genus *Centroceras* (Ceramiales, Ceramiales), including two new species. **J. Phycol.**, v. 45, p. 227 - 250, 2009.
- XAVIER, E. de A.; GAMA, B. A. P. da; PORTO, T. F.; ANTUNES, B. L.; PEREIRA, R. C. Effects of disturbance area on fouling communities from a tropical environment: Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Brazil. J. Ocean.**, v. 56, n. 2, p. 73 – 84, 2008.
- YONESHIGUE, Y. **Taxonomie et ecologie des algues marines dans la Région de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Bresil)**. 1985. 466 f. Thèse (Docteur d'Etat-Sciences) - L'Universite D'Aix-Marseille II, Luminy, 1985.
- YONESHIGUE, Y.; BOUDOURESQUE, C. F.; FIGUEIREDO, M. A. de O. Flore algale marine de la région de Cabo Frio, état de Rio de Janeiro (Brésil). 5 - Sur *Boodlea composita* (Boodleaceae - Chlorophyta), *Dictyota pardalis* (Dictyotaceae - Phaeophyta) et *Lophosiphonia cristata* (Rhodomelaceae - Rhodophyta), espèces nouvelles pour la cote brésilienne. **Rickia**, v. 13, n. 17 - 27, 1986.
- YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; GESTINARI, L. M. S.; FERNANDES, D. R. P. Macroalgas. In: LAVRADO, H. P.; IGNACIO, B. L. (Eds.). **Biodiversidade bentônica da região central da Zona econômica exclusiva brasileira**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2006. p. 67 – 105.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A - Macroalgas epífitas encontradas na Praia de Boa Viagem e suas respectivas ocorrências nos locais de amostragem: (E1) Estrato 1; (E2) Estrato 2; (+) presente; (-) ausente.
(Continuação).

	Dezembro/2009				Abril/2010			
	Estação A		Estação B		Estação A		Estação B	
	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2
<i>Acrochaetium</i> sp.	-	+	-	-	-	+	+	+
<i>Acrothamnion butleriae</i>	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Aglaothamnion</i> sp.	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Boodlea composita</i>	-	-	+	-	-	+	-	+
<i>Bryocladia cuspidata</i>	-	-	+	-	+	-	+	-
<i>Bryopsis pennata</i>	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>Bryopsis plumosa</i>	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Centroceras</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ceramium brasiliense</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ceramium brevizonatum</i>	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Ceramium codii</i>	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Ceramium corniculatum</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Ceramium dawsonii</i>	+	+	+	+	+	-	+	+
<i>Ceramium flaccidum</i>	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Ceramium tenerimum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chaetomorpha aerea</i>	-	-	+	-	-	+	+	+
<i>Chaetomorpha brachygona</i>	-	-	+	+	-	+	-	+
<i>Chaetomorpha clavata</i>	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Chaetomorpha nodosa</i>	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Chondracanthus saundersii</i>	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>Cladophora coelothrix</i>	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Cladophora dalmatica</i>	-	+	-	+	-	-	+	-
<i>Cladophora laetevirens</i>	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Cladophora montagneana</i>	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Cladophora prolifera</i>	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>Cladophora vagabunda</i>	+	-	+	-	+	+	+	+
<i>Corallina officinalis</i>	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Crouania attenuata</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Dictyopteris delicatula</i>	-	+	-	+	+	-	+	+
<i>Erythrotrichia carnea</i>	-	-	+	+	+	-	+	+
<i>Gelidiella acerosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Gelidium pusillum</i>	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Gymnothamnion elegans</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Herposiphonia secunda</i>	+	+	+	+	-	-	+	+
<i>Herposiphonia tenella</i>	+	+	+	+	-	-	+	+

	Dezembro/2009				Abril/2010			
	Estação A		Estação B		Estação A		Estação B	
	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2
<i>Hypnea musciformis</i>	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>Hypnea spinella</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Jania adhaerens</i>	-	+	-	-	-	+	+	+
<i>Neosiphonia ferulacea</i>	+	-	+	+	-	-	+	-
<i>Neosiphonia sphaerocarpa</i>	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Phyllocladon anastomosans</i>	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Ptilothamnion speluncarum</i>	+	-	+	+	-	+	+	+
<i>Sahlingia subintegra</i>	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Ulva compressa</i>	+	-	+	-	+	+	+	-
<i>Ulva flexuosa</i>	+	-	+	-	+	-	-	+
<i>Ulva linza</i>	-	-	+	-	+	+	+	+
<i>Ulva paradoxa</i>	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Ulva prolifera</i>	+	-	+	-	+	+	+	+
<i>Ulva rigida</i>	+	+	+	+	+	+	+	+

APÊNDICE B - Classificação das macroalgas epífitas da Praia de Boa Viagem quanto ao tipo morfofuncional.

Táxons	Tipo morfofuncional
<i>Acrochaetium</i> sp.	Filamentosa
<i>Acrothamnion butleriae</i>	Filamentosa
<i>Aglaothamnion</i> sp.	Filamentosa
<i>Boodlea composita</i>	Filamentosa
<i>Bryocladia cuspidata</i>	Filamentosa
<i>Bryopsis pennata</i>	Filamentosa
<i>Bryopsis plumosa</i>	Filamentosa
<i>Centroceras</i> sp.	Filamentosa
<i>Ceramium brasiliense</i>	Filamentosa
<i>Ceramium brevizonatum</i> var. <i>caraibicum</i>	Filamentosa
<i>Ceramium codii</i>	Filamentosa
<i>Ceramium corniculatum</i>	Filamentosa
<i>Ceramium dawsonii</i>	Filamentosa
<i>Ceramium flaccidum</i>	Filamentosa
<i>Ceramium tenerrimum</i>	Filamentosa
<i>Chaetomorpha aerea</i>	Filamentosa
<i>Chaetomorpha brachygona</i>	Filamentosa
<i>Chaetomorpha clavata</i>	Filamentosa
<i>Chaetomorpha nodosa</i>	Filamentosa
<i>Chondracanthus saundersii</i>	Macrófita corticada
<i>Cladophora coelothrix</i>	Filamentosa
<i>Cladophora dalmatica</i>	Filamentosa
<i>Cladophora laetevirens</i>	Filamentosa
<i>Cladophora montagneana</i>	Filamentosa
<i>Cladophora prolifera</i>	Filamentosa
<i>Cladophora vagabunda</i>	Filamentosa
<i>Corallina officinalis</i>	Calcária articulada
<i>Crouania attenuata</i>	Filamentosa
<i>Dictyopteris delicatula</i>	Foliácea
<i>Erythrotrichia cárnea</i>	Filamentosa
<i>Gelidiella acerosa</i>	Macrófita corticada
<i>Gelidium pusillum</i>	Macrófita corticada
<i>Gymnothamnion elegans</i>	Filamentosa
<i>Herposiphonia secunda</i>	Filamentosa
<i>Herposiphonia tenella</i>	Filamentosa
<i>Hypnea musciformis</i>	Macrófita corticada
<i>Hypnea spinella</i>	Macrófita corticada
<i>Jania adhaerens</i>	Calcária articulada

Táxons	Tipo morfofuncional
<i>Neosiphonia ferulacea</i>	Filamentosa
<i>Neosiphonia sphaerocarpa</i>	Filamentosa
<i>Phyllocladon anastomosans</i>	Filamentosa
<i>Ptilothamnion speluncarum</i>	Filamentosa
<i>Sahlingia subintegra</i>	Filamentosa
<i>Ulva compressa</i>	Foliácea
<i>Ulva flexuosa</i>	Foliácea
<i>Ulva linza</i>	Foliácea
<i>Ulva paradoxa</i>	Foliácea
<i>Ulva prolifera</i>	Foliácea
<i>Ulva rigida</i>	Foliácea

APÊNDICE C - Macroalgas utilizadas como substrato pelas epífitas da Praia de Boa Viagem. (1. *Amansia multifida*; 2. *Bryocladia cuspidata*; 3. *Bryopsis pennata*; 4. *Bryothamnion seaforthii*; 5. *B. triquetrum*; 6. *Caulerpa cupressoides*; 7. *Centroceras* sp.; 8. *Ceramium brevizonatum* var. *caraibicum*; 9. *C. dawsonei*; 10. *Chaetomorpha aerea*; 11. *C. brachygona*; 12. *Chondracanthus saundersii*; 13. *Cladophora montagneana*; 14. *C. prolifera*; 15. *C. vagabunda*; 16. *Corallina officinalis*; 17. *Cryptonemia seminervis*; 18. *Dictyopteris delicatula*; 19. *Gelidiella acerosa*; 20. *Gelidiopsis planicaulis*; 21. *Gelidium pusillum*; 22. *Gracilaria caudata*; 23. *G. domingensis*; 24. *Hypnea musciformis*; 25. *Jania adhaerens*; 26. *Laurencia dendroidea*; 27. *Osmundaria obtusiloba*; 28. *Palisada perforata*; 29. *Ptilothamnion speluncarum*; 30. *Ulva rigida*.)

[illegible]

Epífitas	Macroalgas-substrato																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<i>Gelidium pusillum</i>												X										X								
<i>Gymnothamnion elegans</i>																													X	
<i>Herposiphonia secunda</i>				X								X									X					X	X	X		
<i>Herposiphonia tenella</i>					X							X			X	X	X	X			X		X		X	X	X			
<i>Hypnea musciformis</i>				X	X							X			X		X	X			X	X				X	X	X		
<i>Hypnea spinella</i>																													X	
<i>Jania adhaerens</i>						X						X								X								X		
<i>Neosiphonia ferulacea</i>		X					X					X									X		X	X				X		
<i>Neosiphonia sphaerocarpa</i>												X																		
<i>Phyllocladon anastomosans</i>					X											X												X		
<i>Ptilothamnion speluncarum</i>							X					X		X		X	X				X			X				X		
<i>Sahlingia subintegra</i>									X																					
<i>Ulva compressa</i>		X								X		X									X									
<i>Ulva flexuosa</i>												X									X									
<i>Ulva linza</i>												X								X	X							X		
<i>Ulva paradoxa</i>		X																			X									
<i>Ulva prolifera</i>		X										X	X							X	X									
<i>Ulva rigida</i>				X	X		X					X				X	X			X	X	X						X		

10. ÍNDICE DOS TÁXONS

	Página
<i>Acrochaetium</i> sp.	80
<i>Acrothamnion butleriae</i>	95
<i>Aglaothamnion</i> sp.....	90
<i>Boodlea composita</i>	67
<i>Bryocladia cuspidata</i>	108
<i>Bryopsis pennata</i>	52
<i>Bryopsis plumosa</i>	52
<i>Centroceras</i> sp.....	95
<i>Ceramium brasiliense</i>	95
<i>Ceramium brevizonatum</i> var. <i>caraibicum</i>	95
<i>Ceramium codii</i>	99
<i>Ceramium corniculatum</i>	99
<i>Ceramium dawsonii</i>	99
<i>Ceramium flaccidum</i>	103
<i>Ceramium tenerrimum</i>	103
<i>Chaetomorpha aerea</i>	52
<i>Chaetomorpha brachygona</i>	52
<i>Chaetomorpha clavata</i>	56
<i>Chaetomorpha nodosa</i>	56
<i>Chondracanthus saundersii</i>	86
<i>Cladophora coelothrix</i>	56
<i>Cladophora dalmatica</i>	59
<i>Cladophora laetevirens</i>	59
<i>Cladophora montagneana</i>	62
<i>Cladophora prolifera</i>	62
<i>Cladophora vagabunda</i>	67
<i>Corallina officinalis</i>	86
<i>Crouania attenuata</i>	90
<i>Dictyopteris delicatula</i>	80
<i>Erythrotrichia carnea</i>	80
<i>Gelidiella acerosa</i>	90

<i>Gelidium pusillum</i>	90
<i>Gymnothamnion elegans</i>	103
<i>Herposiphonia secunda</i>	109
<i>Herposiphonia tenella</i>	109
<i>Hypnea musciformis</i>	86
<i>Hypnea spinella</i>	86
<i>Jania adhaerens</i>	86
<i>Neosiphonia ferulacea</i>	113
<i>Neosiphonia spharocarpa</i>	113
<i>Phyllodictyon anastomosans</i>	71
<i>Ptilothamnion speluncarum</i>	108
<i>Sahlingia subintegra</i>	80
<i>Ulva compressa</i>	71
<i>Ulva flexuosa</i>	71
<i>Ulva linza</i>	71
<i>Ulva paradoxa</i>	74
<i>Ulva prolifera</i>	74
<i>Ulva rigida</i>	74