

INGRID BALESTEROS SILVA

**Algas marinhas bentônicas dos recifes e
ambientes adjacentes de Maracajaú, APA dos
Recifes de Corais, RN, Brasil**

Tese apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

SÃO PAULO

2010

INGRID BALESTEROS SILVA

**Algas marinhas bentônicas dos recifes e
ambientes adjacentes de Maracajaú, APA dos
Recifes de Corais, RN, Brasil**

Tese apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

ORIENTADORA: DRA. MUTUE TOYOTA FUJII

CO-ORIENTADORA: DRA. ELIANE MARINHO-SORIANO

Ficha Catalográfica elaborada pelo **NÚCLEO DE BIBLIOTECA E MEMÓRIA**

Silva, Ingrid Balesteros
S586a Algas marinhas bentônicas dos recifes e ambientes adjacentes de Maracajaú,
APA dos Recifes de Corais, RN, Brasil / Ingrid Balesteros Silva -- São Paulo,
2010.

377 p. il.

Tese (Doutorado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio
Ambiente, 2010
Bibliografia.

1. Macroalgas. 2. Biodiversidade. 3. Conservação. I. Título

CDU: 582.26

*Ao meu filho Bruno,
minha fonte de luz e
inspiração, e a todos
aqueles que como nós
amamos o mar!*

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas me ajudaram das mais diversas formas durante o curso desta tese. É com imensa satisfação e gratidão que quero agradecer a cada uma destas pessoas. Infelizmente às vezes nos esquecemos de coisas importantes, não gostaria de cometer alguma injustiça esquecendo o nome de alguém, mas é um risco... muito obrigada...

À Mutue, pela orientação, pela confiança e principalmente pela imensa paciência. Com ela aprendi muito mais do que a arte de identificar algas marinhas, organismos magníficos, mas também coisas e valores que levarei para o resto de minha vida.

À Sílvia, por toda a ajuda em diversas situações, ajuda com identificação, empréstimo de (muito) material literário, pelo carinho, apoio, pelas proveitosas discussões e respeito sempre.

À minha co-orientadora Eliane Marinho-Soriano por todo o apoio no Laboratório de Macroalgas do Departamento de Oceanologia e Limnologia, UFRN, pela ajuda logística, e por todo o carinho e recepção sempre muito calorosa.

Aos meus pais e irmãs, sem eles seria impossível mais este passo neste momento de minha vida.

Ao casal Estevão e Sandra, de Maracajaú, pela ajuda nas coletas, pela amistosa recepção e estadias, e pelas fotos do material em campo.

Ao Conselho Gestor da APARC pela autorização do desenvolvimento da pesquisa na área.

A Sandra, Júlio, Renato, Valéria, Lívia, Watson, Cecília, da seção de ficologia, pela ajuda e socorros prestados em diversas situações, foram certamente de grande valia.

Aos colegas Adilma e Thiago, do DOCEAN-UFPE, pela ajuda imprescindível, justamente “nos finalmentes”.

Às Dras. Diclá Pupo, Maria Beatriz B. Barreto e Estela Plastino pelas valiosas sugestões.

Aos membros da banca, os doutores Valéria Cassano, Flávio Augusto Berchez, José Marcos de C. Nunes, Olga Yano pelas críticas e sugestões.

Ao pessoal da seção, as pesquisadoras Dras. Andréia, Diclá, Luciana, Célia, os colegas, Douglas, Fernanda Ramlov, Camila, Cecília, Raquel, Fernanda Rios, aos funcionários Neide, Neuzete, Elisete, Zé, Rodrigo, Cesar, pela excelente convivência, ajudas diversas e bons momentos.

Ao pessoal do alojamento, pela boa convivência, alguns viraram amigos, valeu! À Dinorah, responsável pelo alojamento no Instituto de Botânica, quebrou altos galhos! E aos secretários da Pós por ajudas diversas.

Ao pessoal do Projeto Maracajaú (ProMar) e das operadoras de mergulho, Maracajaú Divers, Ma-noa, Corais e Portal, pelo transporte até os parrachos de Maracajaú.

Aos fiscais e marinheiros do ProMar, é impossível lembrar os nomes de todos, mas em especial Altamir, Zé Maria, Mamão, aos marinheiros e pessoal de apoio do Ma-noa e da Divers, e às colegas Janaína Calado e Fran Colodi, pela ajuda nas coletas.

Às minhas queridas amigas Karen e Jana pela recepção e estadias em Natal, e ao Rodrigo pelas caronas e por tudo mais... amo vocês!

SUMÁRIO

1	Introdução	1
1.1	Os Ambientes Recifais	1
1.2	Ambientes recifais no Brasil	4
1.3	Área de Preservação Ambiental dos Recifes de Corais: Recifes de Maracajaú	6
1.4	O Conhecimento da Flora Ficológica Potiguar	8
1.5	Objetivos	10
2	Materiais e Métodos	12
2.1	Área de estudo	12
2.1.1	Clima e hidrologia	13
2.1.2	Estações de coleta	14
2.2	Metodologia de amostragem	22
2.2.1	Recifes <i>offshore</i>	22
2.2.2	Praias de Maracajaú, Ponta dos Anéis e Farol Tereza Pança	24
2.3	Identificação do material	24
2.4	Análise dos dados	25
2.5	Abordagem taxonômica	25
2.6	Abordagem ecológica	25
2.6.1	Riqueza	25
2.6.2	Frequência de ocorrência	26
2.6.3	Análise de similaridade	26
3	Resultados e Discussão	28
3.1	Sinopse dos Táxons Identificados	28
3.2	Descrição dos Táxons Encontrados	35
3.3	Abordagem ecológica	325
3.3.1	Riqueza	325
3.3.2	Frequência	334
3.3.3	Análise de similaridade	346

4 Conclusões.....	353
5 Referências bibliográficas.....	354
6 Resumo	374
7 Abstract.....	376

1 INTRODUÇÃO

1.1 OS AMBIENTES RECIFAIS

Os recifes são ecossistemas marinhos, tipicamente tropicais, que se desenvolvem principalmente em locais de águas rasas, relativamente quentes, límpidas e oligotróficas. Estes ambientes estão distribuídos ao redor do mundo, mas restritos à faixa das isotermas de 20°C dos hemisférios Norte e Sul (Villaça, 2002), aproximadamente entre as latitudes de 30°S e 30°N. Apesar de ocuparem apenas ao redor de 0,2% de todo o território marinho do planeta (Villaça, 2002), abrigam representantes de 32 dos 34 Filos atualmente reconhecidos, enquanto as florestas tropicais, consideradas nos ecossistemas mais diversificados do planeta (Wilkinson, 2002) são encontradas apenas 9 Filos (Connell, 1978).

A heterogeneidade e a topografia irregular encontradas nos recifes proporcionam aos seus habitantes diversos nichos passíveis de serem ocupados (Connell, 1978; Odum, 1988). Os organismos presentes nestes ambientes são o resultado da especialização e co-evolução, ao longo de bilhões de anos, culminando com a alta diversidade biológica (Buddemeier, 1998) e com a alta complexidade e grau de inter-relação de suas redes tróficas. Geralmente, apesar de se localizarem em regiões de águas oligotróficas, o fluxo de energia nos ambientes recifais é tão dinâmico e a taxa de renovação (*turn-over*) tão alta que faz destes ecossistemas altamente produtivos. Entretanto, são ecossistemas extremamente frágeis, cuja grande maioria dos organismos presentes, inclusive os corais, que são os principais formadores de recifes, apresenta uma faixa de tolerância aos fatores ambientais muito estreita. O fato de os organismos que compõem as comunidades recifais apresentarem baixa tolerância às alterações abióticas aliado à vulnerabilidade das interações interespecíficas e às altas temperaturas comuns nestes locais (o que potencializa o efeito das substâncias tóxicas) faz destes um dos ambientes mais ameaçados do mundo (Pastorok & Bilyard, 1985).

A grande diversidade e a alta produtividade encontradas nos recifes proporcionam um local adequado para alimentação, reprodução, desova e refúgio para os mais diversos tipos de organismos, tanto habitantes permanentes, como espécies pelágicas ou outras que migram para estes locais em alguma fase do ciclo de vida. A flora e fauna associada a estes ambientes formam expressiva biomassa, a qual constitui

importante fonte de alimento e de recursos para muitas pessoas, que direta ou indiretamente dependem destes ambientes. Os recifes funcionam ainda como áreas de recreação e turismo em diversas partes do mundo, além de terem importância fundamental na proteção contra a erosão marinha ao longo da costa (Castro, 2002; Wilkinson, 2002).

Apesar de toda a necessidade para a humanidade em manter a integridade destes ambientes, em todo o mundo os recifes vêm sofrendo fortes interferências antrópicas que estão levando à sua degradação, muitas vezes de forma irreversível. As alterações na intensidade e/ou frequência de certas perturbações, naturais ou não, causam mudanças no meio físico-químico, o que obviamente acaba por alterar os padrões das comunidades que ocupam estes ambientes. Um fenômeno conhecido como branqueamento de corais vem ocorrendo em recifes do mundo todo (Hughes, 1994; Knowlton, 2001) tendo como causa eventos que ocorrem em escala global, como as alterações climáticas e suas consequências, e eventos pontuais, como alterações físicas e bioquímicas na água do mar (Knowlton, 2001), matando muitas colônias de corais e reduzindo a área ocupada por estes organismos. Além disso, a pesca predatória, a exploração de recursos e a sedimentação nos recifes estão entre os fatores antropogênicos que mais contribuem, de forma pontual, para a destruição destes ambientes, causando desequilíbrio nas populações e alterações nas cadeias tróficas. A poluição marítima causada pelas atividades agrícolas, pela aquicultura, pelo desenvolvimento costeiro sem planejamento, pela produção demasiada de lixo e esgoto e a destruição dos manguezais também são causadores de danos aos ecossistemas recifais (Leão, 1996).

As comunidades naturais passam por perturbações com certa periodicidade. No entanto, tem-se notado que tais perturbações estão se tornando cada vez mais intensas e frequentes, o que vem causando transições populacionais nos ambientes de recifes, ou seja, uma alteração onde o domínio da comunidade que era exercido por corais hermatípicos (bioconstrutores), por exemplo, passa para as macroalgas (Hughes, 1994; McClanahan et al., 1999; Ostrander et al., 2000; Edmunds & Carpenter, 2001; Knowlton, 2001; Smith et al., 2001; Szmant, 2001; Idjadi et al., 2006). Esta situação de aumento da cobertura de macroalgas pode influenciar de modo negativo o recrutamento e crescimento de corais, o que a longo prazo pode alterar a estrutura física do recife como um todo (Ostrander et al., 2000). Esta redução das populações e da diversidade de

corais em detrimento das macroalgas ameaça as populações de diversas espécies, inclusive de peixes que compartilham estes locais, o que traz conseqüências negativas para os estoques pesqueiros em geral (Jones et al., 2004).

Embora a quantidade de sedimento disperso e a concentração de nutrientes na coluna d'água exerçam importante interferência no crescimento de macroalgas, a herbivoria parece ser o fator chave mediando os efeitos das algas sobre os corais, pois a habilidade da alga de competir (no caso, com os corais por espaço) pode depender do acúmulo de biomassa suficiente para crescer sobre corais, e poucos táxons de algas podem realmente crescer sobre corais saudáveis, sendo que as observações de sobreposições de algas sobre os corais são freqüentemente resultado de uma injúria ou morte do coral (McCook et al., 2001). Hughes (1994) relatou um drástico aumento na abundância de macroalgas em detrimento da cobertura de corais nos recifes caribenhos que vem ocorrendo desde os anos 80, após a mortandade em massa de ouriços *Diadema antillarum* (Echinodermata – Echinoidea) e da passagem de um furacão pelo local. Supostamente a sobrepesca na região também teve relação com estas alterações nas populações de algas e corais (Hughes, 1994). Outros casos em que a degradação de áreas recifais levou ao aumento das populações de macroalgas e à diminuição da cobertura de corais foram estudados por Shulman & Robertson (1996) em San Blas, no Panamá, McClanahan & Muthiga (1998) em Belize, McCook (1999) na Grande Barreira de Corais e por Lirman (2001) na Flórida.

Atividades de turismo e recreação em áreas de recifes também são causas de preocupações em relação à conservação destes ambientes. O mergulho recreativo é um segmento do mercado internacional de turismo que vem crescendo e ganhando grande importância (Coutinho et al., 1993; Davis & Tisdell, 1996). O aumento da visitação em áreas recifais pode causar danos físicos à biota devido ao pisoteio, toque e ressuspensão de sedimentos provocados pela operação inadequada das nadadeiras por parte de muitos turistas, ocasionando a morte de diversos organismos, dentre eles os corais, por sufocamento ou mesmo por quebra não intencional de corpo recifal. A prática de oferecer alimento aos peixes também é bastante comum em locais onde ocorre visitação, com o objetivo de fazer com que os animais se aproximem dos turistas. No entanto, esta prática faz com que ocorra o aumento de certas populações de espécies oportunistas (por exemplo, o sargentinho ou saberé, *Abudefduf saxatilis* – Pomacentridae e a Xira, *Haemulon aurolineatum* - Haemulidae) em detrimento de

outras espécies (Feitoza, 2005). Há ainda consequências decorrentes do tráfego e ancoragem de embarcações (Creed & Amado-Filho, 1999) e da extrapolação da capacidade de suporte de cada ponto de mergulho que, na maioria das unidades de conservação, ainda é pouco conhecida ou totalmente desconhecida (Amaral et al., 2005).

1.2 AMBIENTES RECIFAIS NO BRASIL

No Brasil, os ambientes recifais ocorrem desde o Estado do Maranhão até o norte do Estado do Espírito Santo, numa extensão aproximada de 2.400 km de costa, porém de maneira bastante descontínua devido à presença da desembocadura de rios caudalosos, como o Rio Parnaíba, no Piauí, e o Rio São Francisco, entre os Estados de Sergipe e Bahia (Castro & Pires, 2001).

Os recifes do Brasil são os únicos do Atlântico Sul e podem se apresentar de dois tipos no que se refere a sua origem e formação: recifes de corais e recifes de arenito. Os recifes de corais são formados pelo crescimento de corais escleractíneos hermatípicos (corais pétreos ou verdadeiros, os chamados bioconstrutores), pelo acúmulo de seus esqueletos e pelo crescimento de algas calcárias incrustantes (coralináceas), as quais funcionam como um “cimento”, preenchendo os espaços livres e consolidando os corpos recifais (Figueiredo, 2000; Villaça, 2002); eles crescem verticalmente podendo atingir vários metros de altura, dependendo da profundidade da base. Os recifes de arenito (também chamados *beachrocks* ou bancos de arenito) são formações consolidadas resultantes da compactação dos sedimentos, ou seja, da areia presente na linha de praia e paralelamente mar adentro, durante os eventos de avanço e recuo do nível do mar ao longo do tempo geológico, sendo estes bancos de arenitos verdadeiros vestígios de paleopraias (Dominguez et al., 1990; Guerra & Manso, 2004; Guerra et al., 2005). Ao longo das eras glaciais e interglaciais, a variação climática associada ao recuo do mar fez com que a água dos interstícios dos grãos de areia evaporasse deixando precipitados os carbonatos de magnésio e de cálcio contidos na água (Dominguez et al., 1990). Estes sedimentos presentes nas linhas de costa foram cimentados por dois tipos de minerais de cálcio, calcita e agaronita, ou por óxido de ferro, para formar arenito ferruginoso. Em muitos casos pode haver também a contribuição carbonática de origem biológica, principalmente oriundos de esqueletos de

moluscos e algas calcárias (Domiguez et al., 1990), mas também fragmentos de foraminíferos, poríferos, cnidários, equinodermas e briozoários (Guerra & Manso, 2004). No Brasil, estes bancos de arenito ocorrem desde o Ceará até o Rio Grande do Sul (Guerra & Manso, 2004), porém na maioria dos casos não se sabe ao certo a natureza do “cimento” que originou tais bancos; acredita-se que é sobre estes bancos de arenito que as primeiras larvas de corais e de outros organismos se instalaram e cresceram, formando assim as comunidades da maior parte dos recifes brasileiros (Dominguez et al., 1990).

As comunidades recifais no Brasil são muito diferentes daquelas que formam os recifes de corais mundo afora. Nos recifes da região Indo-Pacífica, Austrália, Mar Vermelho e certas áreas do Caribe, por exemplo, os corais hermatípicos apresentam grande diversidade e representatividade no que se refere à ocupação do espaço. Por outro lado, nos ambientes de recifes brasileiros, as macroalgas são os organismos mais comuns (Figueiredo, 2000), havendo apenas 18 espécies de corais reconhecidas atualmente (Maida & Ferreira, 2004), possivelmente pelo fato de haver muitos rios, que trazem grande quantidade de sedimento terrestre para os mares costeiros, tornando as águas costeiras mais turvas e menos adequada ao crescimento de muitas espécies de corais.

A costa brasileira está localizada numa região privilegiada, sobre a placa tectônica Sul-Americana, longe de suas bordas, o que é uma proteção natural contra terremotos. Além disso, o território marinho brasileiro está fora do Cinturão de Furacões do Caribe, o que exclui os riscos de diferentes eventos catastróficos naturais, como os furacões e as grandes tempestades, comuns nestes locais. Desta forma, a principal ameaça aos nossos recifes é a presença humana. A maior parte dos recifes brasileiros está localizada muito próxima à costa, em certos locais podendo-se chegar a pé, fato que determinou a exploração e degradação destes ambientes desde o período da colonização, quando os primeiros exploradores portugueses começaram as edificações com cal obtida da queima de conchas e de blocos de corais (Campos et al., 2007). Desde então há relatos da retirada de blocos de corais para a utilização na construção civil, principalmente nos Estados da Paraíba e Pernambuco (Branner, 1904; Castro & Pires, 2001), sendo que no norte da Paraíba é destacada uma ausência marcante de recifes coralíneos, possivelmente como consequência de tais explorações (Branner, 1904). A cal obtida dos blocos de corais também era utilizada no refinamento de açúcar, como

agente clarificador (Maida & Ferreira, 2004). Outras atividades, como as práticas inadequadas de uso de solo vêm aumentando a sedimentação costeira também desde a época do descobrimento, quando se derrubava a Mata Atlântica para exploração de madeira e, mais tarde, para cultivar cana-de-açúcar (Leão, 1994 *apud* Maida & Ferreira, 2004), monocultura que chega a ocupar quase 1.000 km de extensão da região costeira do nordeste, sendo a principal fonte causadora de degradação destes recifes em certas áreas (Maida & Ferreira, 2004). Atualmente, o desenvolvimento urbano sem planejamento, a sobrepesca, o turismo descontrolado, a destruição dos ecossistemas associados, como os manguezais e as pradaria de fanerógamas marinhas, e a expansão das atividades de carcinicultura são os principais responsáveis pela degradação dos recifes costeiros brasileiros (Castro & Pires, 2001; Villaça, 2002; Maida & Ferreira, 2004), a exemplo do que vem ocorrendo no restante do mundo.

1.3 ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DOS RECIFES DE CORAIS: RECIFES DE MARACAJÁ

Na porção norte-oriental do Estado do Rio Grande do Norte ficam localizados os recifes de Maracajá, uma área de grande interesse turístico, a qual na alta temporada recebe a visita de centenas de turistas diariamente. Estes recifes fazem parte de uma Unidade de Conservação, a Área de Preservação Ambiental dos Recifes de corais. Como uma Área de Preservação Ambiental, esta unidade de conservação visa compatibilizar a conservação de seus recursos naturais com o uso sustentável de uma parcela destes recursos. Porém, uma das principais preocupações relacionada à integridade destes recifes é o desconhecimento da capacidade de suporte do local (Amaral et al., 2005). A pressão de uso do local vem aumentando, havendo indícios de degradação causados principalmente pela pesca predatória e pela exploração turística desordenada, atividade que incorpora uma ocupação costeira desenfreada e a crescente especulação imobiliária. No entanto, as atividades pesqueiras já tradicionais e as turísticas representam as principais fontes de recursos da população local (Bonilha, 2003; Amaral et al., 2005). Desta forma, a utilização dos recursos bem como a ocupação humana nesta área vem acontecendo de forma desgovernada, fato que vem preocupando as entidades públicas e órgãos governamentais.

A degradação de habitats é uma das principais causas da redução da biodiversidade em muitas áreas naturais do globo. A prevenção da perda da diversidade biológica envolve estudos e manejo efetivo destas áreas e o conhecimento da composição e função das comunidades biológicas é essencial para o manejo adequado, recuperação e conservação destes ambientes.

Os organismos bentônicos são considerados excelentes indicadores da qualidade do ambiente onde ocorre, pois a natureza sésil destes organismos pode nos dizer sobre a história ambiental de determinado local, uma vez que tais organismos apresentam grande intimidade com o ambiente em que vive, e na maioria dos casos apresenta uma faixa estreita de sensibilidade às possíveis alterações no meio ambiente (Areces, 2001). Desta forma, o estudo das comunidades bentônicas é uma importante ferramenta de monitoramento de comunidades marinhas costeiras, pois permite o acompanhamento e avaliação dos impactos futuros, além de gerar dados relevantes para a elaboração de um plano de manejo da área.

As algas bentônicas são organismos de grande relevância nos ambientes recifais, estando presentes em diversas situações e desempenhando várias funções. As macroalgas, além de ser base de diversas cadeias tróficas, servem de abrigo, berçário e refúgio para várias espécies de invertebrados e pequenos vertebrados. As algas calcárias fornecem resistência aos recifes, contribuindo na sedimentação destes ambientes, formam substrato para uma grande variedade de organismos, sendo em muitos recifes, dominantes sobre os corais em termos de abundância, além de representarem fundamental importância no ciclo biogeoquímico, principalmente do carbono (Figueiredo, 2000), exercendo inclusive influência na manutenção dos níveis de dióxido de carbono na atmosfera (Oliveira, 1996; Buddemeier, 1998).

Conforme mencionado anteriormente, os ambientes de recifes do Brasil apresentam grande contribuição das macroalgas, principalmente das coralináceas crostosas, que cobrem grandes extensões nas cristas dos recifes e ocupam extensa parte do substrato dos corpos recifais (Figueiredo et al., 2008), constituindo o estrato inferior, sobre o qual crescem as algas frondosas, também muito conspícuas nestes ambientes. Contudo, estudos enfocando estrutura e dinâmica das comunidades de macroalgas de ambientes recifais são escassos no Brasil, especialmente ao longo da costa potiguar.

1.4 O CONHECIMENTO DA FLORA FICOLÓGICA POTIGUAR

Os estudos sobre algas marinhas bentônicas do litoral potiguar foram iniciados por Câmara-Neto (1966) quando estudou várias espécies com possibilidades de aproveitamento industrial. A seguir, foram referidas algumas espécies para o estado quando se realizaram inventários para o litoral nordestino (Ferreira-Correia & Pinheiro-Vieira, 1969, Pinheiro-Vieira & Ferreira-Correia, 1970). Câmara-Neto (1971a) apresentou os primeiros levantamentos sobre a flora da região entremarés do Estado, complementado num segundo trabalho com dados quantitativos (Câmara-Neto, 1971b).

No Estado do Rio Grande do Norte, desde a década de 80, a exploração de bancos naturais de algas com potencial de interesse econômico já era atividade tradicional. Diante deste fato, a SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento dos Estados do Nordeste) iniciou a execução de uma ampla e sistemática pesquisa, o Projeto Algas, para estimar a exploração racional e fornecer conhecimentos para subsidiar a implementação de cultivos de algas no mar com a finalidade de suplementar a demanda (SUDENE, 1981). Neste projeto, foram realizados levantamentos das espécies e biomassa de algas dos bancos rasos (até 10 m de profundidade) do litoral oriental do Estado, com ênfase nas espécies de aproveitamento econômico (Ferreira et al., 1981), bem como de bancos de profundidade, abrangendo tanto o litoral oriental como o setentrional (Pereira et al., 1981), composição e estimativa de biomassa de algas arribadas (Câmara-Neto et al., 1981), cultivo experimental no mar (Lima et al., 1981), e aproveitamento de algas arribadas para produção de gás metano (Bisanz et al., 1981). A partir daí, diversas pesquisas sobre algas de importância econômica foram realizadas (Durairatnam, 1980, 1993; Alencar & Durairatnam, 1993).

Outras pesquisas abordando o levantamento de espécies e estudos de grupos taxonômicos foram feitas (Paes e Mello, 1983; Araújo, 1983; Durairatnam *et al.*, 1986; Moura, 1992; Marinho-Soriano, 1999), além de estudos sobre sazonalidade de biomassa e de ficocolóides de espécies de interesse econômico (Marinho-Soriano et al., 2001).

Outro problema sério que ocorre de norte a sul do Estado é a ocupação dos manguezais para a instalação de fazendas de cultivo do camarão exótico *Litopenaeus vannamei* Boone, que além de degradar as áreas de mangue, podem causar sedimentação e eutrofização das áreas marinhas adjacentes. Esta é uma atividade que representa grande parte da economia do Estado, que é o maior produtor e exportador de

camarão de cativeiro do Brasil. Como forma de mitigar os danos causados aos ecossistemas prejudicados com tal prática, a possibilidade do emprego de diferentes espécies de macroalgas como biofiltro nos canais de efluentes de algumas fazendas de camarão do sul do Estado foi testada (Freire, 2007; Marinho-Soriano, 2005, 2007; Marinho-Soriano et al., 2002, 2009a, 2009b).

O primeiro trabalho enfocando a flora de algas bentônicas de Maracajaú ocorreu na década de 80 (Durairatnam & Nascimento, 1983) baseado em material coletado na região entremarés e sublitoral dos bancos de arenito que margeiam a praia. A região que compreende Maracajaú foi classificada como área prioritária para a conservação da flora marinha, sendo considerada como área de alta importância biológica (Oliveira et al., 2002). Os recifes *offshore* de Maracajaú (ou seja, os recifes localizados costa afora, e não os recifes costeiros) constituem importante destino turístico do Estado recebendo centenas de visitantes na alta temporada (Amaral et al., 20005). Num estudo abrangendo a flora destes recifes foram observadas algumas diferenças entre as populações de algas encontradas em áreas de uso turístico e em áreas livres destas atividades, sugerindo o impacto decorrente de ação antrópica sobre a comunidade recifal (Silva, 2006). Foi verificado ainda que na área de uso turístico ocorre grande domínio da alga verde *Caulerpa racemosa* (Forksål) J. Agardh, uma espécie amplamente distribuída nos mares tropicais e conhecida por seu comportamento invasor e por sua habilidade em competir com outras espécies (Piazzi et al., 2001; Verlaque et al., 2004), inclusive crescendo sobre outras espécies de macroalgas (Piazzi et al., 1999), além da grande cobertura de espécies pequenas, formadoras de *turf*, adaptadas a condições de freqüentes perturbações e sedimentação, crescendo de forma intrincada, criando verdadeiras armadilhas de sedimento, o que dificulta o estabelecimento e desenvolvimento de outras espécies de algas bem como de larvas de animais (Kendrick, 1991; Semple, 1997; Soltan et al., 2001). Neste mesmo estudo, dez espécies de macroalgas foram referidas pela primeira vez para o Estado, e três para a costa do Nordeste. Este aumento no número de espécies conhecidas para o Estado foi significativo, uma vez que até então apenas cerca de 175 espécies de algas bentônicas marinhas haviam sido reportadas para o Rio Grande do Norte (Fujii et al., 2008), um número relativamente baixo quando comparado com os números registrados para estados próximos como Ceará, com cerca de 249 táxons (Horta et al., website), e Pernambuco, com 301 táxons conhecidos (considerando os dados do Arquipélago

Fernando de Noronha) (Pereira et al., 2002), supondo que o valor de riqueza de táxons de macroalgas mainhas para o Rio Grande do Norte ainda estaria sendo subestimado.

Cocentino (2010) estudando algas que ocorrem desde a plataforma costeira até o talude, em profundidades de até 160 metros da Bacia Potiguar no município de Guamaré, no litoral setentrional do Estado (uma região caracterizada pela existência de inúmeras fazendas de cultivo de camarão e pela presença de plataformas de extração de petróleo), adicionou 47 novos táxons para a flora do Estado. Se considerarmos os táxons ocorrentes no Atol das Rocas, que além de estar relativamente próximo da costa potiguar, politicamente pertencente ao estado do Rio Grande do Norte, o número de táxons de algas marinhas bentônicas conhecidos para o Estado aumenta para cerca de 284, o que se aproxima dos números até então registrados para floras de estados próximos.

No presente trabalho, foram compreendidos diferentes ambientes bentônicos presentes nos recifes de Maracajaú, onde supostamente diferentes táxons possam ser encontrados. O conhecimento das estruturas de comunidades de macroalgas é essencial para o desenvolvimento de projetos de monitoramento e manejo ambiental. Os dados gerados a partir do presente trabalho integrados ao conhecimento já existente sobre as comunidades biológicas da área em questão e de outras pesquisas científicas que vêm sendo desenvolvidas formam uma base de dados muito relevante, a partir da qual será possível avaliar as condições ambientais, bem como monitorar possíveis danos à biota recifal. Estes dados são peças fundamentais na articulação de uma política de utilização sustentável da riqueza natural do local e da sua conservação, em benefício das gerações presentes e futuras.

1.5 OBJETIVOS

O presente trabalho teve por finalidade gerar dados relacionados à diversidade das algas de Maracajaú, verificando a distribuição das algas bentônicas nos diferentes ambientes dos recifes *offshore* bem como dos recifes que margeiam a praia, gerando dados para a implementação de uma política de uso sustentável para o local. Desta forma, os objetivos específicos são:

- ♦ Realizar o levantamento das espécies de macroalgas ocorrentes nos recifes *offshore* e nos recifes de praia de Maracajaú, além dos ambientes associados ao recife – banco de rodolitos e de fanerógamas;
- ♦ Correlacionar a distribuição das espécies de macroalgas com os diferentes tipos de substratos disponíveis nos recifes de Maracajaú;
- ♦ Identificar as áreas de maior riqueza e diversidade de espécies;
- ♦ Fornecer subsídios para um conhecimento mais amplo das comunidades que habitam estes recifes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na praia e nos recifes *offshore* de Maracajaú, no município de Maxaranguape, litoral norte-oriental do estado do Rio Grande do Norte (Fig. 1).

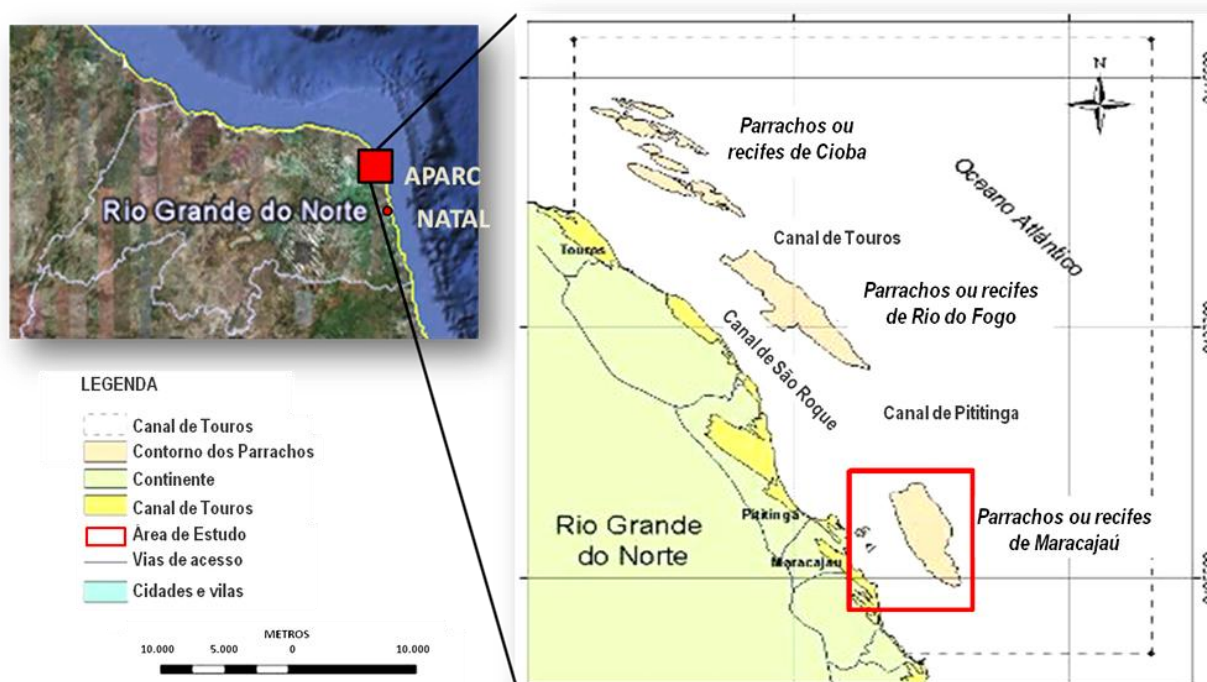


Figura 1 – Localização da Área de Preservação Ambiental dos Recifes de Corais (APARC). No detalhe, mapa mostrando os Parrachos de Cioba, Rio do Fogo e Maracajaú - área de estudo.

O Estado do Rio Grande do Norte está situado entre os paralelos de 4°51'08" e 6°58'18" de latitude Sul e os meridianos de 34°57'08" e 38°35'12" de longitude Oeste e faz limites com os Estados da Paraíba ao sul e Ceará a oeste; com o Oceano Atlântico a leste e ao norte. A localização geográfica do Estado o coloca numa posição um tanto interessante, pois neste local ocorre a mudança da orientação do litoral brasileiro, dividindo naturalmente o litoral potiguar em dois setores: o Oriental que se estende da fronteira com o Estado da Paraíba até o município de Touros, e o Norte que abrange desde o Município de Touros até a divisa com o Ceará (Moura, 1992), e é neste ponto

que a Corrente Equatorial se divide originando a Corrente do Brasil, que segue rumo ao sul, e a Corrente das Guianas, que segue em direção noroeste.

O litoral do Rio Grande do Norte possui uma faixa costeira de praias arenosas com aproximadamente 400 km de extensão, entremeadas pela desembocadura de rios com a presença de manguezais, lagoas costeiras e falésias, e apresenta cordões de recifes de arenito descontínuos ao longo da costa, tanto margeando as praias como mar adentro em diferentes profundidades e distâncias da costa (Santos et al., 2007). Esta área está compreendida na região fitogeográfica reconhecida por Oliveira Filho (1977) como Zona oriental, também chamada de Leste-Nordeste, com limites entre a costa ocidental do Ceará até o sul do estado do Espírito Santo, caracterizada pela presença de águas oligotróficas e abundância de substratos duros que abrigam a flora mais diversificada do país.

O distrito de Maracajaú dista cerca de 50 km da capital, Natal, e está inserida na Área de Preservação Ambiental dos Recifes de Corais (APARC), uma Unidade de Conservação criada em 2001 (Decreto nº 15.476 de 6 de junho de 2001). A APARC abrange a faixa costeira e a plataforma continental interna rasa associada aos municípios de Maxaranguape, Rio do Fogo e Touros, e os respectivos recifes *offshore*: o de Maracajaú, o de Rio do Fogo e o de Cioba (Fig. 1), totalizando uma área aproximada de 180.000 ha (Marcelino & Amaral, 2003; Amaral et al., 2005). Além destes recifes, a alguns quilômetros costa afora além das formações de Maracajaú, Rio do Fogo e Cioba, existem extensos bancos de arenito, de formação geológica idêntica aos recifes localizados mais internamente (de Cioba, Rio do Fogo e Maracajaú), e acredita-se que também seja paleolinhas de costa, porém diferindo destes pela falta de uma cobertura expressiva de colônias de corais (Santos et al., 2007).

2.1.1 Clima e hidrologia

O clima da região é classificado como tropical úmido As, segundo o sistema de classificação de Köppen-Geiger, caracterizado por uma estação chuvosa durante o outono e inverno, e uma estação seca na primavera e verão. O regime de chuvas segue um padrão relativamente definido com as chuvas geralmente tendo início em março/abril e término em julho/agosto, tomando como base as médias mensais dos

últimos dez anos (EMPARN). Durante o restante do ano ocorre um período seco, de estiagem.

A área está sob influência de ventos alísios de SE e a temperatura do ar não apresenta mudanças drásticas ao longo do ano, tendo sido registrado temperaturas mínimas de 20°C nos meses de inverno (junho e julho) e máxima de 32°C nos meses mais quentes de verão (janeiro e fevereiro) na microrregião em que Maracajaú está inserido (EMPARN).

A região apresenta águas mornas (temperatura média de 28°C) e límpidas na maior parte do ano (Marcelino & Amaral, 2003). Durante os meses de inverno, a intensidade dos ventos aumenta causando um aumento na turbidez da água (observação pessoal). A cerca de 10 km ao sul de Maracajaú encontra-se a Barra do Rio Maxaranguape, o único aporte de água fluvial nas proximidades. Lagoas costeiras em meio às dunas são muito comuns na área. As dunas funcionam como verdadeiras esponjas, retendo a água das chuvas, ou formando lençóis freáticos. Esta água aflora ao longo da praia, sendo possível observar durante o período de maré baixa os canalículos de água doce formados na areia.

2.1.2 Estações de coleta

A área de estudo foi dividida em dois setores de coleta, sendo eles (1) os recifes *offshore* de Maracajaú e (2) a praia adjacente, que compreende os recifes de arenito que a margeiam e os recifes do Farol Tereza Pança (Fig. 2).

2.1.2.1 Recifes offshore

Os recifes *offshore* ou parrachos (como são localmente conhecidos) de Maracajaú localizam-se a cerca de 7 km da costa (figura 3), apresentando uma extensão aproximada de 9 km e cerca de 3 km de largura (Santos et al., 2007), separados da praia por uma laguna com profundidade máxima de 10 m (Amaral, 2005). Este complexo recifal é formado por diferentes tipos de ambientes bentônicos, que são distinguidos pelo tipo de fundo (substrato) e pelos organismos que ocorrem nestes locais, além dos corpos recifais que se apresentam em densidades variáveis, seguindo um gradiente de

acordo com a exposição às ondas. Trata-se de um grupo de recifes em manchas, formado por inúmeros corpos recifais (cabeços ou pináculos), que emergem do fundo arenoso, podendo estar dispostos de maneira mais concentrada, chegando a se fundir uns aos outros nas porções mais externas a barlavento, ou seja, a leste e ao sul do recife, ou podem se apresentar de maneira bastante esparsa mais ao norte, a sotavento, havendo um gradiente na concentração destes corpos ao longo da extensão total do recife. Este grupo de recifes apresenta em seu conjunto um formato oval, assim como as formações de Cioba e Rio do Fogo (Laborel, 1969), diferindo da maioria das formações em bancos de arenito que ocorre como cordões paralelos às linhas de costa (Castro & Pires, 2001; Guerra & Manso, 2004; Maida & Ferreira, 2004).

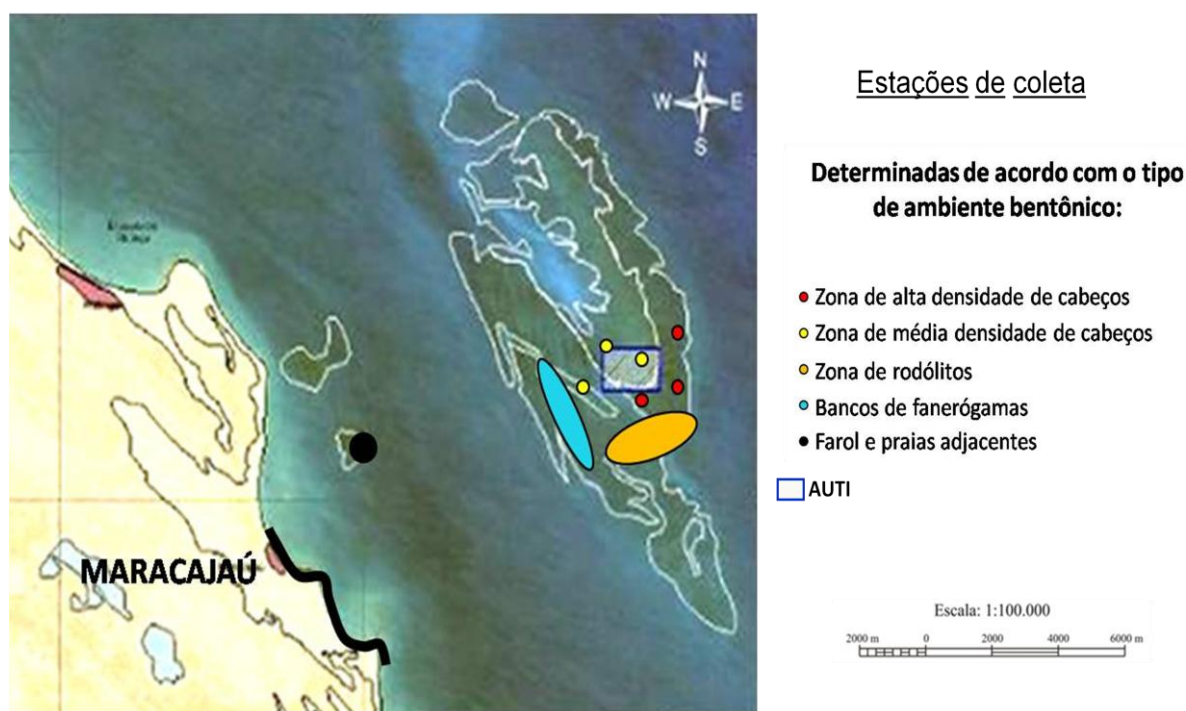


Figura 2 – Mapa da área de estudo mostrando as estações de coleta.

Na porção sul da área recifal, nódulos de algas calcárias recobrem quase que totalmente o fundo arenoso, e na porção mais a oeste do recife ocorre prados de fanerógamas marinhas; todos estes ambientes integram o Complexo Recifal de Maracajá.

Neste setor, foram definidas quatro estações de coleta, de acordo com o ambiente bentônico. As medidas de profundidade citadas nestas descrições tiveram

como referência maré 0 m, que costuma ser o nível baixo das marés de sizígia no local (Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, 2008):



Figura 3 - Vista aérea dos recifes mostrando a zona de média densidade (ZMD) e a zona de alta densidade (ZAD) dos corpos recifais. As estruturas brancas presentes na área são as plataformas flutuantes das operadoras de mergulho.

Zona de Alta Densidade de Cabeços de Corais (ZAD)

Compreende a área mais a leste e ao sul do recife. Esta área é caracterizada pela presença de corpos recifais bem desenvolvidos, densamente dispostos e concentrados, muito próximos uns dos outros, muitas vezes soldados uns aos outros, formando pequenas cavernas e túneis. Os corpos recifais podem apresentar até 3 m de altura, emergindo sobre fundo arenoso. Os topos destes recifes permanecem a uma profundidade inferior a 3 m, ficando parcialmente exposto em marés excepcionalmente baixas. Esta é a área mais próxima às bordas externas do recife e fica mais exposta à ação de ondas. Neste local é proibida a visitação turística.

Pontos de coleta: foram determinados três locais de amostragem neste setor (ZAD), um em cada extremidade desta zona e um terceiro ponto na região mais central destes corpos recifais (Fig. 4)

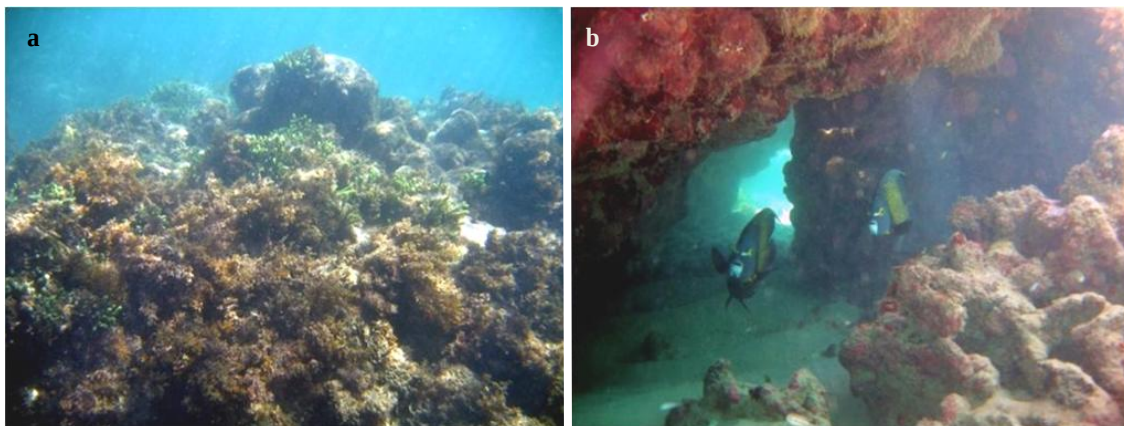


Figura 4 – Zona de Alta Densidade de Cabeços de Corais (ZAD). (a) visão geral da vegetação sobre os cabeços e (b) detalhe de um túnel formado pela fusão dos corpos recifais.

Zona de Média Densidade de Cabeços de Corais (ZMD)

Compreende a porção mais central do recife, sendo, portanto, uma área relativamente protegida da ação direta das ondas. Nesta área os corpos recifais são menores e se dispõem mais espaçadamente sobre o fundo arenoso, em relação à ZAD. Os corpos recifais apresentam altura variando de 0,5 a 2 m, ficando seus topos a uma profundidade inferior a 3 m, e durante a maré baixa, parcialmente emersos. Nesta área encontra-se a chamada Área de Uso Turístico Intensivo (AUTI) (Fig. 5), onde se encontram plataformas flutuantes que servem como base para os visitantes. A prática de mergulho livre é permitida aos turistas nesta área, porém sem o uso de nadadeiras. Num passado não distante, os turistas tinham permissão para usar nadadeiras, como ocorre normalmente em outras localidades. Porém, a partir de observações de cientistas e fiscais na área ficou constatado que muitos visitantes (a maioria deles) não sabem operar as nadadeiras, o que causava muita ressuspensão dos sedimentos do fundo. Estes sedimentos suspensos precipitam sobre os organismos nos corpos recifais, o que acabava causando a morte de muitos indivíduos. Hoje em dia o uso de nadadeiras só é permitido aos visitantes que praticam mergulho autônomo, instrutores de mergulho,

marinheiros das empresas que eventualmente necessitam fazer algum reparo nas instalações, fiscais do parque e aos pesquisadores e pescadores com licença ambiental.



Figura 5 – Imagem aérea da Zona de Média Densidade de Cabeços de Corais (ZMD) mostrando uma plataforma flutuante de apoio e as lanchas que fazem o transporte dos turistas.

Pontos de coletas: foram estabelecidos três pontos de coleta nesta zona, (1) corpo recifal exatamente ao lado de um flutuante pertencente a uma empresa de turismo que serve de apoio para os visitantes e também utilizada pelos mesmos para práticas de mergulho livre e autônomo; (2) corpo recifal localizado na borda do canal de acesso aos parrachos, por onde as lanchas e catamarãs das empresas de turismo trafegam; e (3) corpo recifal localizado fora da área de visitação.

Zona de Rodolitos (ROD)

Localizada na porção sul-sudeste do recife há uma grande concentração de nódulos de algas calcárias, que cobrem quase que totalmente o fundo arenoso (fig. 6). Esta área ocupa cerca de 2% da área do recife (Amaral, 2002) e apresenta profundidade variando de 0,5 a 1,5 m durante a maré baixa, permanecendo sempre submersa. Na área ocorrem poucos afloramentos de corpos recifais, sempre pouco desenvolvidos e também permanentemente submersos. Nesta área as macroalgas ocorrem principalmente fixas

sobre os rodolitos e formam expressiva biomassa sobre os corpos recifais. A visitação turística não é permitida nesta área.



Figura 6 – Aspecto da flora na Zona de Rodolitos (ROD).

Pontos de coletas: neste local as amostragens foram realizadas aleatoriamente ao longo de toda a área coberta por nódulos de algas calcárias. Como neste local também ocorrem alguns corpos recifais, algumas amostras foram retiradas destes substratos também.

Zona de Fanerógamas (FAN)

Na porção mais a oeste do recife, encontram-se extensas pradarias da fanerógama marinha *Halodule wrightii* Ascherson (fig. 7). Estes prados se desenvolvem sobre o fundo arenoso e apresentam uma distribuição aparentemente homogênea, havendo relativamente poucas irregularidades; em certas porções o fundo apresenta-se mais plano e em outras partes formam-se ondulações, de diferentes profundidades e comprimentos. As fanerógamas crescem principalmente sobre o fundo plano e nas depressões formadas pelas ondulações. Esta área ocupa cerca de 4% da área do recife

(Amaral, 2002) e permanece sempre submersa, inclusive na maré baixa quando a profundidade pode variar de 1,8 a 2,5 m. Sob o fundo arenoso pode haver bancos areníticos soterrados onde algumas algas eventualmente se fixam, ficando com suas bases soterradas. Diferente da ROD neste local não existe corpos recifais isolados emergindo do fundo arenoso. Nesta área também é proibida a visitação turística.



Figura 7- Visão geral da Zona de Fanerógamas (FAN) mostrando os prados de *Halodule wrightii* e macroalgas crescendo principalmente em associação e sobre estas gramíneas.

Pontos de coleta: neste local os elementos amostrais foram dispostos aleatoriamente ao longo de toda a área.

2.1.2.2 Praia de Maracajaú, recifes costeiros e Farol Tereza Pança

Praia de Maracajaú

A praia de Maracajaú apresenta cerca de 5 km de extensão e faz limite com as praias de Pititinga ao norte e Caraúbas ao sul (fig. 8). A praia arenosa é entremeada por recifes de arenito ferruginoso.



Figura 8 - Praia de Maracajaú (note as algas arribadas).

Pontos de coletas: toda a extensão da orla.

Recifes costeiros

São bancos de arenito ferruginoso que ocorrem em certos pontos da praia, ficando parcialmente emersos durante a maré baixa (fig. 9). O mais expressivo deles é o que ocorre no local chamado Ponta dos Anéis, na porção mais ao sul de Maracajaú. Estes recifes formam piscinas naturais na praia durante a maré baixa e são ocupados por organismos típicos de recifes, como algas, corais, esponjas e ouriços, por exemplo. O lado voltado para o mar pode emergir do fundo a cerca de 2 metros de profundidade.



Figura 9- Visão geral dos recifes de arenito ferruginoso durante maré baixa de quadratura na Ponta dos Anéis.

Pontos de coletas: Ponta dos Anéis, na zona entremarés das faces voltadas para o continente e para o mar aberto, e no infralitoral na porção do recife voltada para o mar.

Farol Tereza Pança

Trata-se de um pequeno banco de corpos recifais localizados a cerca de 2 km da costa (fig. 10). Com profundidade variando de 2 a 5 m de profundidade, estes bancos possuem fundo repleto de fragmentos de conchas e esqueletos de animais bem como nódulos de algas calcárias.

Pontos de coleta: aleatórios.

2.2 METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM

2.2.1 Recifes *offshore*

Em cada ponto de coleta, amostragens destrutivas foram realizadas duas vezes no período de um ano, seguindo o regime de chuvas e estiagem. As amostragens foram feitas estritamente nos períodos de maré baixa, por questões logísticas.



Figura 10 – (a) vila de Maracajaú e Farol Tereza Pança (seta), (b) *Padina* spp. e (c) *Penicillus capitatus* sobre cascalhos.

Zona de alta e média densidade de cabeços de corais – ZAD e ZMD

Conforme mencionado em seção anterior, foram estabelecidos três pontos de coleta em cada um destes setores (ZAD e ZMD), bem espaçados uns dos outros, pretendendo amostrar toda a área de ocorrência dos corpos recifais (ou cabeços de corais). Para cada ponto de coleta um transecto de 10 m de comprimento, constituído de uma corda demarcada a cada 2 metros com fita adesiva prateada e lastreada com chumbo em fita, foi posicionado sobre o corpo recifal, na direção da correnteza predominante. A utilização do transecto nesta etapa é um método bastante recomendado e aplicado em locais onde a distribuição dos organismos acontece de forma heterogênea e seguindo um gradiente (Eston et al., 1986; Scheiling, 1986; Rosso, 1990; Shulman & Robertson, 1996; Coimbra, 1998; Cheroske et al., 2000). O elemento amostral foi posicionado em cinco repetições ao longo do transecto e todo o material contido dentro dos limites do quadrado foi raspado e colocado em sacos utilizados para transportar cebolas. Este material foi escolhido por ser confeccionado em tramas de fitas plásticas, permitindo a vazão da água no momento da movimentação subaquática, e por seu baixo custo. Todo o material foi preservado em solução de formol a 4% em água do mar.

Bancos de Fanerógamas e Rodólitos

Devido ao fato de estes ambientes apresentarem o substrato mais homogêneo, pouco exposto às ondas e mais protegido, ficando sempre submerso e sem apresentarem gradientes ou zonações na distribuição dos organismos, uma vez que estão dispostos em

manchas, o elemento amostral foi posicionado aleatoriamente (Rosso, 1990; Semple, 1997; Diaz-Larrea, 2002). Para cada setor, 15 elementos amostrais foram posicionados ao longo das áreas estudadas pretendendo-se espaçar bastante cada elemento de modo a cobrir toda a área. Todo o material de interesse (alga) contido dentro dos limites de cada unidade amostral foi tratado conforme o item anterior.

2.2.2. Praias de Maracajaú, Ponta dos Anéis e Farol Tereza Pança

Nestes pontos, apenas coletas qualitativas foram feitas. Ao longo da praia de Maracajaú e nos recifes costeiros da Ponta dos Anéis, as coletas foram feitas durante a maré baixa na região entremarés. Material arribado também foi coletado nestes pontos. Uma única amostragem foi realizada excepcionalmente durante a maré alta utilizando técnicas de mergulho livre ao redor do recife costeiro localizado na Ponta dos Anéis e outra nos bancos localizados no Farol Tereza Pança. Todo o material coletado foi preservado em solução de formol a 4% em água do mar.

2.3 IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL

O material foi identificado seguindo técnicas usuais para a identificação de macroalgas marinhas. Detalhes morfológicos e anatômicos foram observados com o auxílio de um microscópio estereoscópio e microscópio óptico. Quando necessário, cortes histológicos foram feitos à mão livre com o auxílio de lâmina de barbear. Talos impregnados de carbonato de cálcio foram descalcificados com HCl a 5%, deixando-se o material em repouso no ácido até o total desprendimento das bolhas de gás e procedendo a lavagem do material em água destilada. Para a visualização de certas estruturas celulares ao microscópio, fragmentos ou cortes do material foram corados com azul de anilina a 1% acidificada com HCl 1N. A identificação dos gêneros e espécies foi feita com base em bibliografia específica sobre floras e trabalhos de revisão de grupos taxonômicos (as referências estão discriminadas ao longo das descrições dos táxons). A nomenclatura e o sistema de classificação utilizados seguiram Guiry & Guiry (2010). O material estudado foi depositado no Herbário “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo”, do Instituto de Botânica (SP), em São Paulo, com algumas duplicatas

depositadas na coleção do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados gerados neste estudo sofreram duas abordagens distintas, de acordo com o sistema de coletas de dados utilizado: uma **abordagem taxonômica** que considerou todos os elementos (táxons) observados e coletados, mesmo fora dos limites dos elementos amostrais analisados na abordagem ecológica, bem como os dados obtidos nos outros locais de coleta, onde apenas amostragens qualitativas foram realizadas; e uma **abordagem ecológica** foi aplicada aos dados de presença e ausência gerados a partir das amostragens sistemáticas, limitadas pelo elemento amostral, realizadas nos recifes *offshore*, mais precisamente nos bancos de rodólitos e fanerógamas e nos corpos recifais.

2.5 ABORDAGEM TAXONÔMICA

A importância deste estudo deve-se ao fato do pouco conhecimento que se tem acerca da flora marinha do Estado. Para atingir este objetivo, a identificação das espécies foi feita de maneira detalhada, utilizando ampla literatura, que será devidamente referida ao longo das descrições e comentários sobre os táxons. Muitos destes táxons estão sendo adicionados à flora do Estado, havendo inclusive adições à flora brasileira e à flora do Oceano Atlântico.

2.6 ABORDAGEM ECOLÓGICA

2.6.1 Riqueza

A riqueza expressa o número de espécies, sendo aqui adotada a riqueza como a média entre o número total de espécies presentes em cada elemento amostrado por mês. Este descritor diz pouco sobre a organização da comunidade e está relacionado ao tamanho da amostra, podendo aumentar em função da área (Rosso, 1990).

2.6.2 Frequência de ocorrência

A frequência de ocorrência de cada espécie foi baseada na presença por estação de coleta. Este descritor nos permite expressar dados qualitativos (presença/ausência) num plano semiquantitativo, pois expressa em porcentagem a média de ocorrências de certa espécie nas amostragens em determinadas condições (Rosso, 1990). Isso nos possibilita hierarquizar as variáveis, no entanto, sem permitir estabelecer uma distância entre os níveis das categorias, uma vez que não traz informações acerca do efetivo (da quantidade) com que cada espécie se apresentou na amostra (Rosso, 1990). A frequência de ocorrência foi calculada pela fórmula: $Fr = Ta \cdot 100 / TA$, onde Fr = frequência de ocorrência, Ta = número de amostras em que o táxon ocorreu, e TA = número total de amostras. Desta forma, quando Fr for:

- Mais que 70% = muito freqüente
- Entre 70 e 40% = freqüente
- Menos que 40% até 10% = pouco freqüente
- Menos que 10% = esporádico

2.6.3 Análise de similaridade

Foi aplicada uma análise de similaridade a partir de uma matriz de presença/ausência de espécies em cada amostra, com a finalidade de verificar a possibilidade de preferência de algumas espécies por determinado tipo de ambiente bentônico, além da possibilidade de alterações sazonais na flora, observando os agrupamentos de amostras gerados, o que considerou as espécies compartilhadas em cada amostra. A análise foi realizada utilizando o aplicativo PAST, com base no Índice de Similaridade de Jaccard, que corresponde ao número de ocorrências comuns entre dois elementos (a), dividida pela soma das espécies comuns (a) e das exclusivas em cada amostra comparada (b) e (c). Este índice compara sempre pares de amostras. Desta forma, o índice é calculado pela seguinte fórmula:

$$J = \frac{a}{a + b + c}$$

Este Índice foi escolhido por desconsiderar as duplas ausências, ou seja, este não atribui maior semelhança às duas amostras quando comparadas (a análise compara pares de amostras) pela ausência de determinado táxon (Rosso, 1990).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 168 táxons de macroalgas (incluindo variedades e formas) nos recifes e ambientes adjacentes de Maracajaú, de acordo com a sinopse taxonômica abaixo. Os táxons estão distribuídos nos Filos Chlorophyta (10%), Heterokontophyta (15%) e Rhodophyta (75%) (Fig. 11).

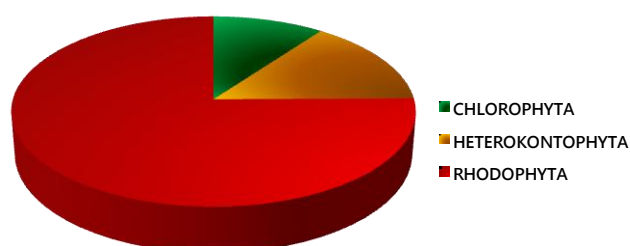


Figura 11 – Riqueza de táxons identificados no presente estudo para os recifes e ambientes adjacentes de Maracajaú – RN.

3.1 SINOPSE DOS TÁXONS IDENTIFICADOS

* Primeira ocorrência para o Estado

** Indicação de primeira ocorrência para o Brasil

*** Indicação de primeira ocorrência para o Oceano Atlântico

CHLOROPHYTA

ULVALES

ULVACEAE

Ulva chaetomorphoides (Børgesen) H.S. Hayden, Blomster, Maggs, P.C. Silva, Stanhope & Waaland *

Ulva flexuosa Wulfen subsp. *paradoxa* (C. Agardh) M.J. Wynne *

Ulva lactuca L.

CLADOPHORALES

ANADYOMENACEAE

Anadyomene stellata (Wulfen in Jacq.) C. Agardh

CLADOPHORACEAE

Cladophora prolifera (Roth) Kütz.

SIPHONOCLADACEAE

Chamaedoris peniculum (J. Ellis & Solander) Kuntze

Dictyosphaeria cavernosa (Forssk.) Børgesen

VALONIACEAE

Valonia aegagropila C. Agardh

Valonia ventricosa (J. Agardh) J.L. Olsen & J.A. West

BRYOPSIDALES

BRYOPSIDACEAE

Bryopsis plumosa (Huds.) C. Agardh

CODIACEAE

Codium isthmocladum Vickers var. *clavatum* (Collins & Herv.) P.C. Silva *

CAULERPACEAE

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

Caulerpa cupressoides var. *flabellata* Børgesen

Caulerpa kempfii A.B. Joly & S. Pereira

Caulerpa mexicana Sond. ex Kütz.

Caulerpa murrayi Weber Bosse *

Caulerpa prolifera (Forssk.) J.V. Lamour.

Caulerpa racemosa (Forssk.) J. Agardh var. *occidentalis* (J. Agardh) Børgesen

Caulerpa racemosa var. *peltata* (J.V. Lamour.) Eubank

Caulerpa racemosa var. *macrophysa* (Sond. ex Kütz.) W.R. Taylor *

Caulerpa verticillata J. Agardh

Caulerpella ambigua (Okamura) Prud'homme & Lokhorst

UDOTEACEAE

Avrainvillea mazei G. Murray & Boodle **

Penicillus capitatus Lam.

Udotea dixonii D. Littler & M. Littler *

HETEROKONTOPHYTA

DICTOYALES

DICTYOTACEAE

Canistrocarpus cervicornis (Kütz.) De Paula & De Clerck

Canistrocarpus crispastus (J.V. Lamour.) De Paula & De Clerck *

Dictyopteris delicatula J.V. Lamour.

Dictyopteris justii J.V. Lamour.

Dictyopteris polypodioides (DC.in Lam, & DC.) J.V. Lamour.

Dictyota ciliolata Sond. ex Kütz.

Dictyota dolabellana De Paula, Yoneshigue-Valentin & Teixeira

Dictyota friabilis Setch.

Dictyota menstrualis (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert

Dictyota mertensii (Mart.) Kütz.

Dictyota pinnatifida Kütz.

Dictyota pulchella Hörnig & Schnetter

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

Padina boergesenii Allender & Kraft

Padina gymnospora (Kütz.) Sond.

Padina sanctae-crucis Borgesen

Spatoglossum schroederi (C. Agardh) Kütz.

SPHACELARIALES

SPHACELARIACEAE

Sphacelaria rigidula Kütz.

Sphacelaria tribuloides Menegh.

ECTOCARPALES

ACINETOSPORACEAE

Feldmannia irregularis (Kütz.) Hamel *

FUCALES

SARGASSACEAE

Sargassum filipendula C. Agardh

Sargassum hystrix J. Agardh

Sargassum vulgare C. Agardh nom. illeg.

RHODOPHYTA

ERYTHROPELTIDALES

ERYTHROTRICHIACEAE

Sahlingia subintegra (Rosenv.) Kornmann

CORALLINALES

CORALLINACEAE

Lithophylloideae

Amphiroa anastomosans Weber Bosse

Amphiroa beauvoisii J.V. Lamour.

Amphiroa fragilissima (L.) J.V. Lamour.

Corallinoideae

Jania adhaerens J.V. Lamour.

Jania cubensis Montagne

Jania pumila J.V. Lamour.

Jania subulata J. Ellis & Sol.

Jania sp. 1

Jania sp. 2

Jania sp. 3

NEMALIALES

GALAXAURACEAE

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

ACROCHAETIALES

ACROCHAETIACEAE

Acrochaetium flexuosum Vickers

BONNEMAISONIALES

BONNEMAISONIACEAE

Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevis.

CERAMIALES

CERAMIACEAE

Antithamnionella graeffei (Grunow) Athanas.

Centroceras clavulatum (C. Agardh in Kunth) Mont. in Durieu de Maisonneuve

Centroceras sp.

Ceramium cimbricum H.E. Petersen f. *flaccidum* (H.E. Petersen) Furnari & Serio
in Cecere et al. *

Ceramium codii (H. Richards) Maz.

Ceramium corniculatum Mont. *

Ceramium dawsonii A.B. Joly

Ceramium deslongchampii Chauv. ex Duby *

Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth

Ceramium luetzelburgii O.C. Schmidt

Ceramium luetzelburgii O.C. Schmidt var. *australis* A.B. Joly *

Ceramium vagans P.C. Silva

Dohrniella antillara var. *brasiliensis* A.B. Joly & Ugadim *

CALLITHAMNIACEAE

Couania elisae C.W. Schneider **

WRANGELIACEAE

Griffithsia schousboei Mont.

Haloplegma duperreyi Mont.

Ptilothamnion speluncarum (Collins & Herv.) D.L. Ballant. & M.J. Wynne

Wrangelia argus (Mont.) Mont.

SPYRIDACEAE

Spyridia clavata Kütz.

Spyridia filamentosa (Wulfen) Harv. in Hook.

Spyridia hypnoides (Bory in Belanger) Papenf.

DELESSERIACEAE

Hypoglossum hypoglossoides (Stackh.) Collins & Herv. *

Nitophyllum adhaerens M.J. Wynne *

DASYACEAE

Dasya caraibica Børgesen **

Dasya corymbifera J. Agardh *

Dasya rigidula (Kütz.) Ardiss.

Dictyurus occidentalis J. Agardh

Heterosiphonia crispella (C. Agardh) M.J. Wynne

Heterosiphonia gibbesii (Harv.) Falkenb.

Thuretia bornetii Vickers

RHODOMELACEAE

Acanthophora muscoides (L.) Bory

Amansia multifida J.V. Lamour.

Bryothamnion seaforthii (Turner) Kütz.

Bryothamnion triquetrum (S.G. Gmelin) M. Howe

Chondria curvilineata Collins & Herv. *

Chondria dangeardii E.Y. Dawson

Chondria sedifolia Harv.

- Chondrophycus furcatus* (Cord.-Mar. & M.T. Fujii) M.T. Fujii & Senties
Dipterosiphonia dendritica (C.Agardh) F. Schmitz in Engler & Prantl
Dipterosiphonia rigens (Schousb. ex C. Agardh) Falkenb. *
Herposiphonia cf. delicatula Hollenb. **
Herposiphonia cf. nuda Hollenb. ***
Herposiphonia cf. parca Setch. **
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn
Herposiphonia tenella (C. Agardh) Ambronn
Laurencia aldingensis Saito & Womersley *
Laurencia caraibica P.C. Silva
Laurencia catarinensis Cord.-Mar & M.T. Fujii
Laurencia dendroidea J. Agardh
Laurencia translucida M.T. Fujii & Cord.-Mar.
Neosiphonia ferulacea (Suhr ex J. Agardh) S.M. Guim. & M.T. Fujii
Neosiphonia flaccidissima (Hollenb.) M.-S. Kim & I.K. Lee *
Neosiphonia gorgoniae (Harv.) S.M. Guim. & M.T. Fujii
Neosiphonia harveyi (Bailey) M.-S. Kim, H.-G. Choi, Guiry & G.W. Saunders in Choi et al.
Neosiphonia sphaerocarpa (Børgesen) M.-S. Kim & I.K. Lee
Neosiphonia tepida (Hollenb.) S.M. Guim. & M.T. Fujii *
Osmundaria obtusiloba (C. Agardh) R.E. Norris
Palisada flagellifera (J. Agardh) K.W. Nam
Palisada perforata (Bory de Saint-Vincent) K.W. Nam
Polysiphonia scopulorum Harv.
Polysiphonia subtilissima Mont.
Pterosiphonia pennata (C. Agardh) Falkenb. *

GELIDIALES

GELIDIACEAE

- Gelidium coarctatum* Kütz.
Gelidium crinale (Turner) Gaillon
Gelidium isabelae W.R. Taylor ***
Gelidium sp.

GELIDIELLACEAE

Gelidiella acerosa (Forssk.) Feldmann & Hamel

Gelidiella ligulata E.Y. Dawson

Parviphycus trinitatis (W.R. Taylor) M.J. Wynne

PTEROCLADIACEAE

Pterocliadiella caerulescens (Kütz.) Sant. & Himm.

GIGARTINALES

CYSTOCLONIACEAE

Craspedocarpus jolyi (E.C. Oliveira) C.W. Schneid.

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

Hypnea spinella (C. Agardh) Kütz.

Hypnea valentiae (Turner) Mont.

GIGARTINACEAE

Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq

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

RHIZOPHYLLIDACEAE

Ochtodes secundiramea (Mont.) M. Howe

SOLIERIACEAE

Agardhiella ramossissima (Harv.) Kylin *

Agardhiella subulata (C. Agardh) Kraft & M.J. Wynne

Solieria filiformis (Kütz.) P.W. Gabrielson

Wurdemannia miniata (Spreng.) Feldmann & Hamel

GRACILARIALES

GRACILARIACEAE

Gracilaria apiculata P. Crouan & H. Crouan subsp. *apiculata* **

Gracilaria apiculata subsp. *candelabrififormis* Gurgel, Fredericq & J.N. Norris **

Gracilaria cervicornis (Turner) J. Agardh

Gracilaria curtissiae J. Agardh *

Gracilaria domingensis (Kütz.) Sond. ex Dickie

Gracilaria flabelliformis (P. Crouan & H. Crouan) Fredericq & Gurgel in &
Gurgel & Fredericq subsp. *flabelliformis* *

Gracilaria isabellana Gurgel, Fredericq & J.N. Norris

Gracilaria ornata Aresch.

Hydropuntia caudata (J. Agardh) Gurgel & Fredericq

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

Hydropuntia crassissima (P. Crouan & H. Crouan in Schramm & Mazé) M.J. Wynne *

HALYMENIALES

HALYMENIACEAE

Corynomorpha clavata (Harv.) J. Agardh

Cryptonemia crenulata (J. Agardh) J. Agardh

Cryptonemia delicatula A.B. Joly & Cordeiro in Joly et al. *

Cryptonemia seminervis (C. Agardh) J. Agardh

Halymenia elongata C. Agardh

Halymenia floridana J. Agardh

Halymenia floresii (Clemente) C. Agardh

RHODYMENIALES

RHODYMENIACEAE

Botryocladia caraibica Gavio & Fredericq **

Botryocladia occidentalis (Børgesen) Kylin

CHAMPIACEAE

Champia feldmannii Diaz-Piferrer

Champia parvula (C. Agardh) Harv.

Champia vieillardii Kütz. *

LOMENTARIACEAE

Gelidiopsis intricata (C. Agardh) Vickers

Gelidiopsis planicaulis (W.R. Taylor) W.R. Taylor

Gelidiopsis variabilis (Grev. ex J. Agardh) F. Schmitz

3.2 DESCRIÇÃO DOS TÁXONS ENCONTRADOS

CHLOROPHYTA

Ulvophyceae K. R. Mattox & K. D. Stewart 1978: 150.

Ulvales Blackmann & Tansley, 1902: 32

Os representantes desta ordem possuem talo filamentoso bisseriado, tubular ou laminar, mono- ou distromático, fixos ou flutuantes. Células uninucleadas, com um

único cloroplasto parietal de formato laminar ou em forma de taça, com um ou mais pirenóides. Histórico de vida diplohaplôntico e isomórfico, em alguns casos sem alternância de gerações (Womersley, 1984; Abbott & Huisman, 2004). Zoósporos bi- ou quadriflagelados; gametófitos monóicos ou dióicos produzem iso- ou anisogametas (mais comum) biflagelados; reprodução por partenogênese também pode ocorrer. A ordem atualmente engloba oito famílias, a maioria proposta com base em estudos de biologia e filogenia molecular, sendo que na flora local, foram encontrados representantes de apenas uma família.

Ulvaceae J.V. Lamour. ex Dumontier, 1822: 72, 102.

Ulva L., 1753: 1163.

Plantas de talo laminar distromático, expandido ou em forma de fita, onde cada camada celular desenvolve-se independentemente, apesar de intimamente aderidas, ou tubulares e ocas, com as “paredes dos tubos” constituídas por uma fileira de células, podendo apresentar ramificações com o mesmo padrão de organização tubular ou de organização filamentosa. As formas tubulares podem ainda apresentar distalmente organização filamentosa, unisseriados no ápice, ou em forma de lâminas distromáticas. Crescimento difuso, organização parenquimatosa. Histórico de vida diplobiôntico, alternância de gerações isomórficas, exceto em alguns casos. Foram encontradas três espécies na flora local.

1a. Talo foliáceo expandido *U. lactuca*

1b. Talo filamentoso ou tubular 2

2a. Ramos de segunda ordem inseridos ao longo dos ramos principais, unisseriados em todo o seu comprimento, desde a base *U. flexouosa* subesp. *paradoxa*

2b. Ramos restritos à porção basal do talo, ramos multiseriados, podendo apresentar porções unisseriadas somente nas porções apicais *U. chaetomorphoides*

Ulva chaetomorphoides (Børgesen) Hayden, Blomster, Maggs, P.C. Silva, M.J. Stanhope & J.R. Waaland, J. Phycol. 38: 288. 2003.

Basiônimo: *Enteromorpha chaetomorphoides* Børgesen, Botanisk Tidsskrift 31: 149. 1911.

Figs. 12a-b

Plantas eretas, muito delicadas, 800 µm alt. e 50 µm diâm. próximas à base, desenvolvendo-se a partir da base discóide, com filamentos rizoidais oriundos de células proximais do talo. Ramificação restrita a porção basal, produzindo ramos simples, multisseriados e tubulares, unisseriados na região apical, desprovidos de ramos de 2ª ordem. Não foram observadas estruturas reprodutivas.

Hábitat: Plantas crescendo como epífitas principalmente em espécies de *Padina*. Foram encontradas com maior frequência nas amostragens de verão, quando *Padina* spp. foram mais abundantes.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I.B. Silva (SP401.358).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia et al., 1977), FN (Villaça et al., 2006), PB (Kanagawa, 1984), PE (Pereira et al., 2002), ES (Barata, 2004), RJ (Yoneshigue, 1985) e SP (Joly, 1957).

Comentários: Os espécimes foram identificados como *Ulva chaetomorphoides* por apresentarem ramificação restrita à região basal, com ramos regularmente multisseriados e desprovidos de ramificações, diferindo de *U. flexuosa* subsp. *flexuosa* neste último aspecto. Concorde com as descrições de Taylor (1960), Joly (1965), Barata (2004), Schneider & Lane (2005) e Dawes & Mathieson (2008).

Esta é a primeira citação para o litoral potiguar.

Ulva flexuosa subsp. *paradoxa* (C. Agardh) M.J. Wynne, Biehefte zur Nova Hedwigia 129: 107. 2005.

Basiônimo: *Ulva paradoxa* C. Agardh, Synopsis algarum Scandinaviae: XXII. 1817.

Fig. 12c

Plantas delicadas, verde clara, eretas a partir de uma base discóide, com até 1,3 mm alt. e 50 µm diâm. próximas à base. Ramos principais tubulares, com células quadráticas ou retangulares, 45 µm compr. e 10-25 µm diâm., arranjadas em fileiras longitudinais e transversais ao longo de todo o talo. Ramos simples, unisseriados inseridos nos ramos principais em todo o comprimento da fronde. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas crescendo sobre outras algas, principalmente espécies de *Padina*, em todas as estações de coleta, exceto nas amostragens de inverno da zona de fanerógamas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I. B. Silva (SP401.359)

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), PB (Kanagawa, 1984), ES (Barata, 2004), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007), SP(Coto & Pupo, 2009).

Comentários: As características observadas no material examinado estão plenamente de acordo com as descrições de Taylor (1960), Schneider & Searles (1991), Littler & Littler (2000), Dawes & Mathieson (2008). *Ulva flexuosa* subesp. *flexuosa*, diferentemente de outras espécies do gênero, possui ramificação restrita às regiões basais do talo e não apresenta ramos unisseriados.

Esta é a primeira citação para o litoral potiguar.

Ulva lactuca L., Species plantarum, vol. 2: 1163. 1753.

Plantas eretas, 3 cm alt., verde clara, fixas ao substrato por apressório discóide constituído por filamentos basais compactados. Talo foliáceo expandido, distromático; lâminas de formato orbicular, 3,5 cm larg. e margens lisas, desenvolvendo-se a partir de um único apressório. Em corte transversal, células quadráticas em toda a extensão do talo. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas esporádicas, encontradas arribadas na praia, nos recifes costeiros da Ponta dos Anéis, e mais raramente nos recifes *offshore*, tendo sido encontrada uma só vez sobre nódulo de alga calcária na zona dos rodolitos.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I. B. Silva (SP401.360).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), SPSP, FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN Câmara-Neto, 1971a), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al., 2003), ES (Barata, 2004), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Szèchy & Paula, 1997), PR (Ugadim, 1973a), SC (Bouzon & Sauer, 1993), RS (Baptista, 1977).

Comentários: As características observadas estão de acordo com aquelas descritas por Joly (1965), Barata (2004) e Dawes & Mathieson (2008). Esta espécie apresenta semelhança morfológica com *U. rigida*, mas anatomicamente é possível separar as duas espécies: *U. rigida* possui pequenas projeções microscópicas na margem do talo, as quais estão ausentes em *U. lactuca*. Outra diferença é o formato das células das porções basais em corte transversal, que em *U. rigida* são mais altas do que largas conferindo uma consistência mais rígida ao talo nas porções próximas á base, enquanto que em *U. lactuca* estas se apresentam quadráticas, e a consistência da alga é mais flácida e delicada.

Comentários sobre o gênero *Ulva*:

O gênero *Ulva* foi um dos primeiros gêneros criados por Linneaus, e logo após seu estabelecimento, uma variedade de espécies não relacionadas foi incluída, permanecendo nesta situação até o século XIX (Hayden et al., 2003). Mas, com o advento do microscópio e de estudos ultraestruturais, essas espécies foram transferidas para novos grupos taxonômicos. O gênero *Enteromorpha* Link foi estabelecido com base na morfologia para segregar as espécies com frondes tubulares daquelas com frondes laminares, que permaneceram como *Ulva*. Este conceito vinha sendo amplamente difundido e utilizado uma vez que na maioria das vezes, os morfotipos

encontrados na natureza se enquadram perfeitamente na descrição de um desses dois gêneros. Em muitos anos de estudos, diversos autores baseados em estudos de cultura unialgal, verificaram que esporos de *Ulva* podem-se desenvolver em frondes foliáceas ou tubulares, dependendo das condições oferecidas para as plantas germinarem (vide Tan et al., 1999; Hayden et al., 2003 para maiores detalhes). Estes trabalhos deixaram evidentes que diversas características morfológicas e anatômicas, tradicionalmente utilizadas para diferenciar espécies podem ser alteradas dependendo das condições ambientais, como por exemplo, tamanho de células, localização e orientação dos cloroplastos, e número de pirenóides. Tan et al. (1999) sugeriram que os aspectos ambientais, como salinidade e presença ou não de certas bactérias, que também podem alterar a morfologia das plantas, fossem considerados ao identificar uma espécie. Além de diferenças morfológicas ocasionadas por alterações controladas em culturas, certas espécies tradicionalmente alocadas em um dos gêneros apresentam, naturalmente, características do outro gênero, como é o caso de *Ulva linza* que possui base tubular e o restante da fronde laminar expandida, com duas camadas de células. Apesar de várias evidências, principalmente oriundas de estudos de cultura, que indicaram que os dois gêneros poderiam pertencer ao mesmo, *Enteromorpha* e *Ulva* permaneceram como gêneros distintos até recentemente. Estudos de biologia e filogenia molecular revelaram monofilia para o clado que contém estes dois gêneros, e corroboraram as respostas obtidas em trabalhos de cultura das décadas passadas (por exemplo, Bonneau, 1977), mostrando que a manutenção dos dois gêneros não condiz com a evolução natural desta linhagem (Bloomster et al., 1999; Tan et al., 1999; Hayden et al., 2003). As árvores geradas nestes estudos mostraram que a morfologia não reflete a genética dos grupos, havendo diversos agrupamentos onde espécies com talo foliáceo (tipo *Ulva*) agruparam-se com espécies de talo tubular (tipo *Enteromorpha*), indicando que não há diferenciação genética suficiente para a manutenção dos dois gêneros (Tan et al. 1999; Hayden et al., 2003). Além disso, cada clado não apresentou identidade morfológica, ou seja, não há conjunto de características morfológicas e anatômicas que definam cada grupo de espécies, mostrando que diversos caracteres surgiram mais de uma vez no processo evolutivo dentro deste grupo. Desta forma, foi proposto que *Enteromorpha* fosse reduzido a sinônimo de *Ulva*, tendo sido feitas diversas combinações novas por Hayden et al. (2003, p. 288-290, tab. 4). Outras espécies tiveram suas devidas combinações providenciadas posteriormente (Guiry & Guiry, 2010).

Cladophorophyceae C.Hoek, D. G. Mann et H. M. Jahns, 1995: 408

Cladophorales Haeckel, 1894: 302, 305.

A ordem engloba organismos que possuem talo com organização sifonocladácea, onde o núcleo e o protoplasma sofrem várias divisões e só posteriormente ocorre a formação de uma parede celular, dando origem a filamentos septados e multinucleados. A divisão celular ocorre por invaginação centrípeta da parede celular. Os representantes desta ordem apresentam talo filamentoso unisseriado, ramificados ou não, com os filamentos livres ou aderidos uns aos outros por meio de pequenas células especializadas, com extremidade hapteróide, chamadas células tenaculares, formando frondes foliáceas. O ciclo de vida é diplohaplonte com alternância de gerações isomórficas. Gametófitos produzem gametas biflagelados, isogâmicos ou anisogâmicos. Zoósporos quadriflagelados produzidos por meiose, ou biflagelados produzidos por mitose.

Anadyomenaceae Kütz., 1843: 302, 311

Anadyoneme J.V. Lamour.

Plantas delicadas, filamentosas, filamentos policotômicos, lateralmente aderidos por células tenaculares, de maneira mais ou menos densa, com os interstícios preenchidos por células menores que as dos filamentos, formando frondes foliáceas, delicadas e monostromáticas. As frondes podem ter aspecto perfurado ou não dependendo da forma como crescem os filamentos intersticiais. Algumas espécies possuem corticação rizoidal limitada à porção basal. Crescimento apical ou intercalar. Plantas fixas por filamentos rizoidais que se desenvolvem nas porções basais e, em alguns casos, na região mediana da fronde. Os filamentos rizoidais podem apresentar-se entrelaçados, formando um tipo de estipe. Histórico de vida com alternância de geração isomórfica, com zoósporos quadriflagelados e gametas biflagelados. Gametófitos dióicos produzem isogametas. Células reprodutivas podem ser produzidas a partir de qualquer célula do talo, excluindo as basais, sendo liberadas por pequenas aberturas. Foi encontrada apenas uma espécie na flora local.

Anadyoneme stellata (Wulfen in Jacquin) C. Agardh, Species algarum, vol. 1, part 2: 400. 1823 [1822-1823]. Basônimo: *Ulva stellata* Wulfen in Jacq., Collectanea [Jacq.] 1: 351-352. 1787.

Fig. 12d

Plantas pequenas, 1 cm compr., epífitas, fixas por filamentos rizoidais. Rizóides livres ou entrelaçados desenvolvendo-se próximos da base formando uma leve corticação. Frondes constituídas por filamentos em geral policotômicos, raramente dicotômicos, em cadeias de células alongadas com aspecto de vênulas, que diminuem de tamanho em direção à margem apical. Margens lisas ou lobadas apresentando pequenas células de formato arredondado. Células intersticiais alongadas dispostas paralelamente aos eixos das vênulas, conectando os filamentos. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: As plantas foram encontradas crescendo sobre a região basal de *Cladophora prolifera*, sobre bancos de arenito na altura da maré baixa de quadratura (período em que o local foi amostrado), na Ponta dos Anéis.

Material examinado: Ponta dos Anéis, 4.X.2009, I.B. Silva (SP401.338).

Distribuição para o Brasil: RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al., 2003), BA (Nunes et al., 1999), ES (Barata, 2004), Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), RJ (Yoneshigue-Valentin et al., 2006).

Comentários: As plantas analisadas conferem com as descrições apresentadas por Littler & Littler (1991), Barata (2007), Alves (2008) e Dawes & Mathieson (2008). É uma espécie com ampla distribuição nos mares tropicais do mundo todo.

Cladophoraceae Wille in Warming, 1884: 30.

Cladophora Kütz., 1843: 262.

Plantas eretas ou prostradas, constituídas por filamentos unisseriados ramificados, fixos por rizóides originados da célula basal, ao longo do talo, de células apicais, ou ainda podendo formar massas flutuantes, sem um sistema de fixação. Ramificação variando de aterna, di-, tri-, policotômica, unilateral ou irregular. Crescimento apical ou intercalar. Os representantes deste gênero apresentam ampla distribuição, ocorrem desde os trópicos até os mares temperados frios do mundo todo, podendo ser encontrados em ambientes marinhos, de água salobra, mas também em água doce. Foi identificada apenas uma espécie na flora local:

Cladophora prolifera (Roth) Kütz., Phycologia generalis: 271. 1843. Basiônimo: *Conferva prolifera* Roth, Catalecta botanica, fasc. 1: 182-183, pl. III, fig. 2. 1797. Fig. 12e-f

Plantas eretas, robustas, até 10 cm alt., verde oliva escura, fixas ao substrato por filamentos rizoidais que se originam de células localizadas na região basal do talo. Filamentos rizoidais 150 µm diâm., sem septos, com constrições anelares, distalmente ramificados. Ramificação densa com novos ramos originados de quase todas as células, em vários planos, tri- ou policotômica, em ângulo fechado (<45°), tornando-se unilateral próximo ao ápice. Células apicais cilíndricas, afinando-se levemente distalmente e terminando em forma arredondada, 200-750 µm compr., 160 µm diâm. Células do eixo principal 2,5-3 (-10,5) mm compr., 420 µm diâm. próximas à base. Não foram encontradas estruturas de reprodução.

Hábitat: As plantas foram encontradas crescendo na região inferior da região entremarés, fixas na face protegida dos recifes de arenito, na Ponta dos Anéis.

Material examinado: Ponta dos Anéis, 4.X.2009, I.B. Silva (SP401.353).

Distribuição para o Brasil: PI, PE, AL, ES (Gestinari, 2004), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Kanagawa, 1984), BA (Nunes et al., 1999), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1957), PR (Ugadim, 1973a), SC (Citadini-Zanette et al., 1979) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: As características observadas no material estudado estão de acordo com as descrições de Taylor (1960), Ugadim (1973); Burrow (1991), Schneider & Searles (1991), Barata (2004), Gestinari (2004), Dawes & Mathieson (2008) e Alves (2008). São plantas de fácil reconhecimento pela textura rígida de seus filamentos, com células longas e relativamente grossas, pelo padrão de ramificação e pela presença de constrições nos filamentos rizoidais. As células mais próximas à base da planta apresentaram-se bastante longas em relação às outras plantas descritas para o Brasil (Ugadim, 1973a, Barata, 2004; Gestinari, 2004; Coto & Pupo, 2009; Alves, 2008), mas tem medidas semelhantes a das plantas da Flórida (Schneider & Searles, 1991; Dawes & Mathieson, 2008), da região do Caribe (Littler & Littler, 2000) e da Austrália (Womersley, 1984).

Siphonocladales (Blackman & Tansley) Oltmanns, 1904: 134, 255

Os representantes desta ordem apresentam, assim como Cladophorales, talo com organização sifonoclácea, freqüentemente apresentando células relativamente grandes. A divisão celular neste grupo é segregativa e pode ocorrer de quatro formas: (1) por invaginação centrípeta da célula; (2) por segregação celular *stricto sensu*, onde todo o protoplasma sofre clivagens simultâneas formando agregados de citoplasma, que posteriormente desenvolvem paredes celulares, se expandem e permanecem na célula original, formando novas células e ramos; (3) por segregação celular modificada, onde todo o protoplasma sofre várias divisões simultâneas formando agregados de citoplasma, que posteriormente formam paredes celulares, originando esferas dentro da célula mãe, que se expandem e são liberadas, gerando novos indivíduos; e (4) por célula lenticular, onde ocorre a formação de um septo convexo na superfície da célula, o qual se expande e infla formando uma nova célula, que permanece na célula parental para a formação de novos ramos. O ciclo de vida é diplohaplonte com alternância de gerações isomórfica. Gametófitos produzem gametas biflagelados, isogâmicos ou anisogâmicos. Zoósporos quadriflagelados produzidos por meiose, ou biflagelados produzidos por mitose.

Siphonocladaceae Schmitz, 1879: 20.

- 1a. Plantas constituídas por vesículas pequenas de formato lenticular, aderidas umas às outras, formando um talo globoso, oco ou não *Dictyospheria*
- 1b. Plantas constituídas por um estipe sifonáceo longo e um capítulo de âmbito circular no ápice *Chamaedoris*

Chamaedoris Montagne, 1842: 261.

Plantas eretas, compostas por um ou vários capítulos estipitados, fixas por filamentos rizoidais originados na extremidade basal do estipe. Estipe constituído por uma célula sifonácea longa, com constrições anelares e diâmetro uniforme em todo o eixo. Na extremidade apical do estipe, filamentos compostos por células alongadas se formam verticiladamente, diretamente a partir do estipe ou a partir de pequenas células previamente formadas por divisão segregativa, formando um capítulo de formato auriculado, orbicular ou oblongo. Histórico de vida haplobionte, com alternância de gerações isomórfica.

Chamaedoris peniculum (J. Ellis & Solander) Kuntze, Revisio Generum Plantarum, III: 400. 1893. Basiônimo: *Corallina penicilum* Solander, Nat. Hist. Zoophytes: 127. 1786.

Plantas eretas, até 20 cm alt., constituídas por um capítulo estipitado, fixas por filamentos rizoidais originados da extremidade basal do estipe. Estipe longo, sem septos, com constrições anelares pronunciadas, sem ramificação; um ou vários estipes podem partir de uma base comum. Capítulo orbicular, plano ou levemente afunilado, constituído por filamentos de células filiformes, dicotômica ou subdicotomicamente ramificadas, desenvolvidas verticiladamente a partir da extremidade apical do estipe. A estrutura do capítulo é reforçada pelo entrelaçamento dos filamentos e por anastomose dos mesmos, promovido por células tenaculares.

Hábitat: Plantas comuns, encontradas no lado exposto dos recifes de arenito, na Ponta dos Anéis, crescendo a 0,5-2 metros de profundidade.

Material examinado: Ponta dos Anéis, 25.II.2008, I.B. Silva & E. O. V. Martins (SP401.352).

Distribuição para o Brasil: FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), RN (Pereira et al., 1981), PB (Kanagawa, 1984), PE (Pereira et al., 2002), BA e ES (Yoneshigue-Valentin et al., 2006).

Comentários: As características observadas no material analisado estão de acordo com as descrições de Taylor (1960), Littler & Littler (2000), Barata (2004) e Leliaert et al. (2007b). Das três espécies de *Chamaedoris* atualmente reconhecidas, esta é a única que ocorre no oceano Atlântico (Leliaert et al., 2007b).

Dictyosphaeria Decaisne, 1842: 328.

Plantas de formato globoso irregular, crescendo como massas rígidas, sólidas ou ocas, de coloração verde clara ou escura, fixas ao substrato por células rizoidais hapteroidais na região basal do talo. Estrutura pseudoparenquimatosa mono- ou polistromática, constituída por células infladas de contorno poligonal irregular, unidas por numerosas células tenaculares originadas lateralmente entre as células adjacentes. Crescimento do talo por divisão celular segregativa. Histórico de vida bifásico com alternância de gerações isomórfica; zoósporos quadriflagelados e gametas biflagelados e isomórficos. Foi encontrada uma única espécie na flora local.

Dictyosphaeria cavernosa (Forsskål) Børgesen, Danks Botanisk Arkiv 8 (2): 2. 1932. Basônimo: *Ulva cavernosa* Forsskål, Havniae 187. 1775.

Plantas globosas de contorno irregular, ôcas, de coloração verde clara, com aproximadamente 5 cm de comprimento em seu maior eixo, com aspecto superficial de colméia de abelha, fortemente aderidas ao substrato. Células poligonais justapostas, unidas por células tenaculares.

Hábitat: Os exemplares foram encontrados crescendo sobre poça de maré, em recife de arenito na Ponta dos Anéis.

Material examinado: Ponta dos Anéis, 4.X.2009, I.B. Silva (SP401.355).

Distribuição para o Brasil: FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), BA e ES (Yoneshigue-Valentin et al., 2006).

Comentários: Duas espécies de *Dictyosphaeria* são citadas para o Brasil: *D. cavernosa* e *D. verlurysii* Weber-van Bosse (Barata, 2004). A morfologia externa das duas é muito semelhante, entretanto, estas podem ser diferenciadas pelo talo oco em *D. cavernosa* e pelo talo sólido em *D. verlurysii*.

Valoniaceae Nägeli, 1849: 507.

Valonia C. Agardh, 1823: 428.

Plantas sem um eixo definido, compostas por uma ou várias células sifonáceas vesiculares multinucleadas, de formato lenticular, subesférico ou clavado, agregadas de maneira mais ou menos densa, de tamanho variável, fixas ao substrato por extensões hapteróides que se formam nas células. Nas plantas constituídas por mais de uma vesícula, estas são conectadas por células tenaculares, que são células menores especializadas em promover a anastomose das células vesiculares. O sistema de fixação é pouco especializado, com projeções hapteróides desenvolvidas a partir da porção que fica em contato com o substrato nas células basais ou através do desenvolvimento de células rizoidais diminutas. Crescimento por divisão segregativa modificada ou por divisão por célula lenticular. Histórico de vida com alternância de geração isomórfica. As espécies de *Valonia* são diferenciadas pelo tamanho das células e pela forma de organização das mesmas. Foram encontradas duas espécies na flora local.

- 1a. Talo constituído por apenas uma vesícula subesférica, piriforme ou irregularmente deformada *V. ventricosa*
- 1b. Talo constituído por vesículas claviformes densamente agregadas uma às outras por células tenaculares *V. aegagrophila*

Valonia aegagropila C. Agardh, Species algarum, vol. 1, part. 2: 429-430. 1823 [1822-1823].

Fig. 12g

Plantas formando um agregado de células vesiculares, crescendo como almofadas de coloração verde clara, fixas ao substrato por pequenos hápteros rizoidais. Vesículas subesféricas a clavadas, com até 12 mm compr. e 5 mm diâm., mais ou menos recurvadas, conectadas por células tenaculares.

Hábitat: Plantas pouco comuns, crescendo na região entremarés sobre os bancos de arenito, na Ponta dos Anéis, encontradas na face voltada para o continente, no inverno e no verão.

Material examinado: Ponta dos Anéis, 4.X.2009, I.B. Silva (SP401.361).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), FN e Abrolhos (Villaça et al., 2006), RN (Pereira et al., 1981), PB (Kanagawa, 1984), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes et al., 1999), ES (Barata, 2004).

Comentários: As características observadas no presente material estão de acordo com aquelas descritas por Taylor (1960), Kanagawa (1984), Barata (2004), Alves (2008) e Dawes & Mathieson (2008). Esta espécie é morfológicamente muito próxima de *V. utricularis* (Roth) J. Agardh descrita a partir de material do mar Mediterrâneo, mas amplamente distribuída, inclusive para o Brasil (Taylor 1960). Entretanto em *V. aegagropila* as células apresentam-se fortemente aderidas umas às outras pela presença de células tenaculares, enquanto que em *V. utricularis* as células são mais frouxas, sendo fácil a separação das vesículas.

Valonia ventricosa J. Agardh, Acta Universitatis Lundensis 23: 96. 1887.

Fig. 12h

Plantas esféricas, piriformis ou irregularmente deformadas de acordo com o substrato onde crescem, constituídas por uma única célula vesicular grande, podendo

chegar a 10 cm de diâmetro, apresentando iridescência prateada a azulada, que geralmente é ofuscada pela deposição de sedimento. Talo fixo por uma pequena célula rizoidal; células rizoidais adventícias podem ocasionalmente se formar e se desenvolver a ponto de se destacar e constituir um novo indivíduo.

Hábitat: Plantas encontradas crescendo sobre os cabeços de corais, geralmente em locais bem iluminados sobre os platôs recifais. Frequentemente, os indivíduos crescem entre os pólipos de *Palythoa caribaeorum*, isoladas ou em grupos. Raramente encontradas constituindo o estrato inferior em bancos de algas maiores e frondosas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 20.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.362).

Distribuição para o Brasil: FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), Atol das Rocas (Oliveira-Filho e Ugadim, 1976), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Kanagawa, 1984), PE (Pereira et al., 2002), BA e ES (Yoneshigue-Valentin et al., 2008).

Comentários: Os exemplares apresentaram as mesmas características descritas por diversos autores para a espécie (Taylor, 1960; Kanagawa, 1984; Olsen & West, 1988; Littler & Littler, 2000; Dawes & Mathieson, 2008; Silva, 2010). Esta espécie é muito fácil de ser reconhecida na natureza por seu formato esférico e sua iridescência prateada, que chama a atenção, embora muitas vezes os indivíduos sejam recobertos por uma fina camada de sedimento, dificultando o reconhecimento *in situ*. Quando os espécimes são fixados em formol, as paredes das vesículas ficam transparentes e o conteúdo celular visível.

Comentários sobre o gênero *Valonia*

Olsen & West (1988) propuseram o gênero *Ventricaria* para acomodar a espécie até então referida como *Valonia ventricosa* baseada na morfologia, modo de divisão celular e em análises de distância imunológica (com base no conteúdo protéico das células). No entanto, estudos filogenéticos utilizando marcadores moleculares indicaram que *Ventricaria ventricosa* pertence ao gênero *Valonia* e não havia sustentação para

mantê-la em gênero distinto, retornando-a como membro de *Valonia* como originalmente descrita (Leliaert et al. 2007a).

Comentários sobre Cladophorales e Siphonocladales

O posicionamento taxonômico de algumas famílias e gêneros inseridos nestas duas ordens é controverso. Alguns autores reúnem todos os seus representantes em uma única ordem, referindo-se como Siphonocladaceae dentro de Cladophorales, (Schneider & Searles, 1991; Abbott & Huisman, 2004; Coto & Pupo, 2009; Dawes & Mathieson, 2008) ou como Siphonocladales (Boergesen, 1913). Outros, entretanto, reconhecem as duas ordens separadamente (Egerod, 1952; Womersley, 1984; Lee, 2008). Graham et al. (2009) referem-se ao grupo como Cladophorales/Siphonocladales.

Apesar de tantas divergências, há indícios de que a classe Cladophorophyceae consiste em três linhagens distintas, Cladophorales, Siphonocladales e uma terceira que vem sendo chamada de ‘linhagem *Aegagropila*’, que agrupa representantes de algas com morfologia simples, com talo filamentoso unisseriado, ramificado ou não (Hanyuda et al., 2002; Leliaert et al., 2003, 2007a). Graham et al. (2009) argumentam que alguns táxons de poucos gêneros tiveram suas seqüências de genes analisadas. Leliaert et al. (2007a) também reconheceram esta inconsistência de dados e analisaram 54 espécies de 17 gêneros de Siphonocladales e seis espécies de Cladophorales como grupo externo (incluindo *Cladophora* e *Chaetomorpha*). Os autores concluíram que nenhuma das famílias por eles analisadas apresentou monofilia e que somente *Dictyosphaeria* e mais quatro gêneros monotípicos (*Apjohnia*, *Boergesenia*, *Ernodesmis* e *Vaoloniopsis*) são monofiléticos. O gênero *Cladophora* é polifilético, com representantes presentes nas três grandes linhagens de Cladophorophyceae detectadas pelas análises filogenéticas (Leliaert et al., 2003, 2007a). Leliaert et al. (2007a) demonstraram que as seqüências obtidas para *Anadyomene saldanhae* (procedente de Saint Croix, no Caribe) relacionaram esta espécie com as espécies de *Microdictyon* analisadas (das Bahamas, Cabo Verde e Japão) e com *Cladophora catenata* (proveniente do Japão) e *C. liebetruthii* (do Cabo Verde), dentro de Siphonocladales e não em Cladophorales como tradicionalmente aceito em diversos trabalhos (Littler & Littler, 1991; Schneider & Searles, 1991; Dawes & Mathieson, 2008; Guiry & Guiry, 2010).

Recentemente, Leliaert et al. (2003) investigaram as relações filogenéticas dentro da classe Cladophorophyceae com base na análise das sequências do gene LSU rRNA de 37 espécies, representando 18 gêneros. A análise mostrou três linhagens dentro de Cladophorophyceae, com *Cladophora horii* divergindo primeiro, seguida por uma linhagem que incluem algumas espécies e gêneros de *Cladophora* que apresentam arquitetura do talo reduzido. A segunda linhagem compreendeu táxons sifonocladáceos incluindo algumas espécies de *Cladophora*, mas excluindo partes de *Cladophoropsis*, concluindo que a partir desta perspectiva Siphonocladales forma um grupo monofilético, mas Cladophorales permanece parafilética.

A única espécie do gênero *Anadyomene* encontrada no presente estudo foi *A. stellata*, mas não foi analisada sob o aspecto molecular, e portanto, manteve-se esta espécie em Cladophorales e não em Siphonocladales, mas claramente há necessidade de prosseguir com as análises moleculares para uma definição taxonômica.

BRYOPSIDOPHYCEAE Bessey, 1907: 287.

Bryopsidales J.H. Schaffner, 1922: 129.

A ordem reúne espécies de talo cenocítico ou sifonáceo, constituído por um sífão (filamento sem septos) simples ou complexamente ramificado, podendo ainda apresentar-se emaranhado formando talos mais complexos, como uma diferenciação em medula e córtex e possuir organização multiaxial, ainda assim, sem formação de paredes celulares, de forma que o talo é uma única célula gigante (Vroom et al., 1998), exceto quando ocorre a produção de estruturas de reprodução, que são separadas do restante do talo pela formação de uma parede celular. Quanto aos tipos de plastídeos, as células podem ser homoplastídeo (somente cloroplasto) ou heteroplastídeo (cloroplasto e amiloplasto). O histórico de vida é haplonte com anisogamia, e as células flageladas podem ser biflageladas, tetraflageladas ou estefanocontes (Lee, 2008).

Bryopsidaceae Bory de Saint-Vicent, 1829: 203.

Bryopsis J.V. Lamour., 1809: 333.

As espécies deste gênero apresentam ciclo de vida diplohaplonte com alternância de gerações heteromórfica. Gametófitos eretos, constituídos por filamentos

cenocíticos, geralmente com um eixo principal percurrente, com ramos dispostos ao longo deste eixo de maneira pinada dística, radial ou unilateral. Plantas monóicas ou dióicas. Reprodução sexuada através da produção de anisogametas biflagelados. Esporófitos constituídos por um filamento rastejante, ou protonema, fixos por filamentos rizoidais; reprodução pela produção de zoósporos estefanocontes. Reprodução assexuada por fragmentação, produção de aplanósporos, ou mesmo por regeneração de partes expelidas do protoplasma. Células homoplásticas. Somente uma espécie foi encontrada na flora local.

Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh, Species algarum: 448. 1823 [1822-1823].

Basiônimo: *Ulva plumosa* Hudson, Flora Anglica Editio altera: 571. 1778.

Plantas eretas, verdes claras, 3 cm, fixas por uma massa rizoidal compacta. Frondes com um eixo principal percurrente, de onde saem ramos simples, não ramificados, constrictos na base, regularmente pinados e dísticos, de comprimento maior nas porções proximais, diminuindo gradativamente de tamanho em direção ao ápice, conferindo um aspecto triangular ao talo. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Planta rara na área de estudo, tendo sido encontrada uma única vez, epifitando *Pdina boergesenii*, crescendo sobre o nódulo de alga calcária, no banco de rodolitos, no inverno.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 24.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.338).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia et al., 1977), CE (Pinheiro-Joventino, 1977), RN (Marinho-Soriano, 1999), SPSP, FN, Abrolhos e Trindade (Villaza et al., 2006), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al., 2003), BA (Marins-Rosa et al., 2005), ES (Barata, 2004), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965), SC (Citadini-Zanette et al., 1979) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: O exemplar confere com as descrições de Joly (1965), Kanagawa (1984), Barata (2004), Coto & Pupo (2009) e Dawes & Mathieson (2008) para a espécie. O material foi identificado como *B. plumosa* pelo tipo de ramificação e pelo âmbito triangular da fronde.

Caulerpaceae Kütz., 1843: 302, 307.

- 1a. Plantas minúsculas, constituídas por filamentos cilíndricos e râmulos disticamente dispostos no eixo central, com o mesmo aspecto e diâmetro aproximado do eixo central. Formação de esporângios separada do restante do ramo por uma parede celular *Caulerpella*
- 1b. Plantas maiores, filamentosas ou não, mas se filamentosas, então com ramificação regularmente radial, nunca dística. Esporos formados diretamente nos ramos férteis, sem que haja a formação de uma estrutura separada por parede celular *Caulerpa*

Caulerpa J.V. Lamour., 1809: 332.

Plantas eretas, cenocíticas, constituídas por uma única célula multinucleada, com a parede celular apresentando prolongamentos que atravessam o lúmen central do talo, denominadas trabéculas. Talo com crescimento através de uma porção estolonífera rizomatoza, conspícua ou não, fixo por ramos rizoidais descendentes desenvolvidos na porção ventral dos estolões. Ramos assimiladores eretos de formato muito variado desenvolvendo-se opostamente aos filamentos rizoidais. Plantas heteroplastídeas. Reprodução sexuada anisogâmica e assexuada por fragmentação. Foram encontradas sete espécies na área estudada, diferenciadas pela chave de identificação abaixo.

- 1a. Râmulos assimiladores filamentosos e verticilados 2
- 1b. Râmulos assimiladores não filamentosos 4
- 2a. Porção estolonífera coberta por pêlos 3
- 2b. Porção estolonífera nua *C. verticillata*
- 3a. Muitos tufo de râmulos verticilados por ramo ereto *C. kempfii*

- 3b. Poucos tufo de râmulo verticilado por ramo ereto *C. murrayi*
- 4a. Ramos assimiladores em forma de fita, sem râmulo *C. prolifera*
- 4b. Ramos assimiladores não em forma de fita e portando râmulo 5
- 5a. Râmulo achatado com ápice falciforme voltado para cima *C. mexicana*
- 5b. Râmulo assimiladores cilíndricos sem forma de foice 6
- 6a. Ápice dilatado *C. racemosa*
- 6b. Ápice afilado *C. cupressoides*

Caulerpa cupressoides (H. West in Vahl) C. Agardh, Lund: Berling: XXIII. 1917.

Basiônimo: *Fucus cupressoides* H. West in Vahl, Skriftter af Naturhistorie-Selskabet 5: 38. 1802.

Fig. 13d

Plantas eretas a partir de um extenso sistema basal estolonífero, 20 cm alt., verdes escuras e consistência carnosa firme. Ramos eretos desenvolvendo-se em intervalos irregulares a partir do estolão, simples ou ramificados, nus nas porções mais basais, com râmulo arranjado disticamente nas porções proximais e em três fileiras longitudinais ao longo do restante do eixo central. Râmulo simples, de formato cônico com ápice afilado e voltado para cima.

Hábitat: As plantas foram encontradas crescendo sobre o fundo arenoso na ROD e FAN durante o verão, e somente na FAN durante o inverno.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E. O. V. Martins (SP401.341).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), FN (Villaça et al., 2006), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes et al., 1999), Abrolhos (Villaça et al., 2006), ES (Barata, 2007).

Comentários: O material estudado está em pleno acordo com as descrições de Taylor (1960), Littler & Littler (2000) e Barata (2004, 2007). Foi observado râmulos organizados de maneira dística em certas porções do talo, e trística na maior parte do mesmo. O mesmo foi encontrado por Barata (2007) em material proveniente de diferentes localidades do Brasil. Estas formas intermediárias são comuns em *Caulerpa cupressoides*, e segundo Barata (2007) estas disposições dística e trística dos râmulos não representam características taxonômicas relevantes para distinção destes táxons, mas sim o conjunto de algumas características, além da condição dística ou trística dos râmulos, como o comprimento e a razão entre comprimento e largura dos râmulos.

Caulerpa cupressoides (H. West in Vahl) C. Agardh var. ***flabellata*** Børgesen, Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7. Række, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling 4: 368, figs. 18, 19. 1907.

Fig. 13e-f

Difere da variedade típica por apresentar râmulos inseridos no eixo central de forma dística, tão logos quanto largos ou mais curtos, às vezes reduzidos a pequenas protuberâncias espinescentes.

Hábitat: Plantas crescendo sobre areia, na área de média concentração de corpos recifais, e principalmente na zona dos rodolitos e de bancos de fanerógamas, no Farol e na Ponta dos Anéis, na face dos recifes voltadas ao mar, tanto no inverno como no verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de média densidade de corpos recifais (canal), 2.VIII.2008, I. B. Silva (SP401. 342).

Distribuição para o Brasil: RN (Marinho-Soriano, 1999), BA (Yoneshigue-Valentin et al., 2006).

Comentários: As características observadas no material examinado estão de acordo com as descritas por Littler & Littler (2000), Barata (2004) e Dawes & Mathieson (2008) para a espécie, tanto para a variedade típica como para a variedade *flabellata*.

Caulerpa kempfii A.B. Joly & S. Pereira, *Ciência e Cultura*, 27: 417-419. 1975.

Figs.: 13h-i, 14a

Plantas delicadas, formando pequenos tufos, verde escura a verde amarelada, constituídas por um estolão de onde partem ramos eretos, simples ou ramificadas, 1,5 cm alt., 4 mm diâm. Ramos com 4-7 tufos de râmulos verticilados, cada verticilo 4 râmulos dicotomicamente ramificados em até 7ª ordem, 3 mm compr., 70-200 µm diâm., regularmente constrictos nas bases das dicotomias, ápices mucronados. Pêlos ramificados no estolão e nas porções basais dos ramos eretos.

Hábitat: Plantas pouco comuns, encontradas crescendo nas partes mais inferiores dos cabeços de corais, associadas ao sedimento, na zona dos rodolitos e bancos de fanerógamas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 30.VIII.2008, I. B. Silva (SP401.343).

Distribuição para o Brasil: FN e Trindade (Villaça et al., 2006), RN (Pereira et al., 1981), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al., 2003), BA, ES e RJ (Yoneshigue-Valentin et al., 2006).

Comentários: As plantas examinadas apresentaram-se em conformidade com as descrições apresentadas por Joly & Pereira (1975), Kanagawa (1984) e Barata (2007). Esta espécie é diferenciada de outras do gênero *Caulerpa* com râmulos delicados, ramificados dicotomicamente e dispostos verticiladamente pelo conjunto das seguintes características: presença de pêlos no estolão e nos ramos eretos, número de tufos verticilados presentes em cada ramo ereto, e dimensões dos ramos e râmulos.

Caulerpa mexicana Sonder ex Kütz., *Species Algarum*: 496. 1849.

Fig. 13g

Plantas eretas a partir de sistema estolonífero, verde viva, 5 cm alt. Râmulos inseridos disticamente no eixo central, achatados, falciformes, 1,8 mm compr., 1,2 mm larg., voltados para cima, ápices espinescentes.

Hábitat: Planta rara, encontrada somente uma vez no inverno, na área dos bancos de fanerógamas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 30.VIII.2008, I. B. Silva (SP401.344).

Distribuição para o Brasil: CE (Miranda, 1986), FN e Trindade (Villaza et al., 2006), RN (Pereira et al., 1981), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al., 2003), BA (Marins-Rosa et al., 2005), ES (Behar, 1972) e RJ (Yoneshigue, 1985).

Comentários: As características observadas no presente material estão de acordo com as descrições apresentadas por Barata (2007) e Dawes & Mathieson (2008) para a espécie. Os râmulos do material presentemente examinado apresentaram dimensões menores que as descritas pelos autores acima citados.

Caulerpa murrayi Weber-van Bosse, Annales du Jardin Botanique Buitzetung, 15: 265, pl. 20, figs. 3-5. 1898.

Fig. 14b-d

Plantas pequenas, muito delicadas, 2,5 mm alt. Porção estolonífera cilíndrica, 200 µm diâm., coberta por pêlos, 300 µm compr., 15 µm diâm., ramificados, e tufos de filamentos rizoidais, 30-50 µm diâm. Porção ereta constituída por ramos cilíndricos, 130 µm diâm, com pêlos semelhantes aos dos ramos estoloníferos nas porções proximais, portando 1-2 tufos de râmulos verticilados, cada verticilo com quatro râmulos laterais, dicotomicamente ramificados, cada râmulo antes da primeira dicotomia 750 µm compr., 70 µm diâm., e nos ramos de última ordem, 30 µm diâm., ápices mucronados. Dicotomias dos râmulos curtas, com fortes constrições nas bases. Porções entre as dicotomias regularmente infladas.

Hábitat: Foi encontrado somente um espécime. O exemplar analisado estava crescendo entre os grãos de areia da porção basal de *Penicillus capitatus* coletado na estação dos bancos de fanerógamas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 30.VIII.2008, I. B. Silva (SP401.345).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), BA e ES (Yoneshigue-Valentin et al., 2006), Trindade (Villaza et al., 2006).

Comentários: As características encontradas no exemplar examinado conferem com as descrições apresentadas por Taylor (1960) e Barata (2007), inclusive para material coletado em grandes profundidades (100 m). Este registro amplia a área de distribuição da espécie, que é conhecida até então somente para o Brasil (Guiry & Guiry, 2010). *Caulerpa murrayi* se assemelha a outras duas espécies, *C. kempfi* e *C. pusilla*, por apresentar ramos assimiladores portando râmulos filamentosos dispostos verticiladamente, com quatro râmulos por verticilo, e pela presença de pêlos no estolão. No entanto, a presente espécie se distingue de *C. kempfi* por apresentar poucos verticilos de râmulos ao longo dos ramos assimiladores, que nesta última tem até 8 verticilos, cobrindo boa parte do eixo central. Por outro lado, apesar de também apresentar poucos verticilos nos ramos assimiladores, *C. pusilla* é diferenciada de *C. murrayi* pela maior amplitude na dicotomia de seus râmulos, bem como pelo ângulo de abertura das dicotomias, que é mais fechado. Outra diferença entre estas espécies é que somente em *C. murrayi* é possível notar que nas regiões entre as dicotomias os filamentos se apresentam regularmente inflados, como foi visto em *C. kempfi*.

Esta é a primeira citação para o litoral potiguar.

Caulerpa prolifera (Forsskål) J.V. Lamour., Nouveau Bulletin des Sciences, par La Société Philomathique de Paris 1: 332. 1809.

Basiônimo: *Fucus prolifera* Forsskål, Flora aegyptiaco-arabica: 193. 1775.

Fig. 14e

Plantas eretas a partir de estolão nú, cilíndricas, pouco ramificadas, verdes vivas ou amareladas. Ramos eretos laminares, em forma de fitas longas, 15 cm alt., 2 cm larg., margens lisas. Estipe pequeno, simples ou com proliferação a partir do estipe ou da superfície da lâmina.

Hábitat: Plantas crescendo sobre areia, encontradas nos bancos de rodolitos, de fanerógamas, no Farol e nos recifes costeiros, na face voltada para o mar. Encontradas também, porém com muita raridade, na zona de média e baixa densidade de corpos recifais.

Material examinado: Ponta dos Anéis, poça de marés sobre recifes de arenito, 4.X.2009, *I. B. Silva* (SP401.353).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), FN e Abrolhos (Vilhaça et al., 2006), RN (Pereira et al., 1981), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al., 2003), BA e ES (Yoneshigue-Valentin et al., 2006).

Comentários: As plantas estudadas estão de pleno acordo com as descrições apresentadas por Littler & Littler (2000), Barata (2007), Dawes & Mathieson (2008) e Brayner et al. (2008) para a espécie. Trata-se de uma espécie muito característica por apresentar ramos eretos laminares com margens lisas.

Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh, Lunds Universitets Årsskrift, Afdelningen för Matematik och Naturvetenskap 9: 35-36. 1973.

Basiônimo: *Fucus racemosa* Forsskål, Flora aegyptiaco-arabica: 191. 1775.

Plantas verdes claras, macias e firmes, com aspecto de longos cachos de uvas verdes. Ramos estoloníferos portando ramos eretos cilíndricos, ramificados ou não, 30 cm compr., coberto por râmulos pedunculados, com disposição radial, ápices dilatados, globosos a peltados, sem constrição na base.

Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh var. ***macrophysa*** (Sonder ex Kütz.) W. R. Taylor, Publications of the Carnegie Institution of Washington 379: 101. 1928. Basiônimo: *Chauvinia macrophysa* Sond. ex Kütz., Tabulae Phycologicae 7: 6. 1857.

Fig. 14f

Ramos assimiladores curtos, 10 cm alt., desenvolvendo-se a partir de estolões robustos, 5 mm diâm. Ramos eretos, cobertos por râmulos com pedúnculo curto, menores em comprimento que o diâmetro do ápice, que é abruptamente dilatado e apresenta formato globóide.

Hábitat: As plantas foram encontradas crescendo sobre os corpos recifais da ZMD, ZAD e da zona dos rodolitos. Foram menos freqüentes que *C. racemosa* var. *occidentalis*.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 24.VIII.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.349).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), ES (Barata, 2004), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007) e SP (Joly, 1965).

Comentários: As características observadas nos exemplares estudados estão de acordo com as descritas por Barata (2007) e Brayner et al. (2008).

Esta é a primeira citação para o litoral potiguar.

Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh var. ***occidentalis*** (J. Agardh) Børgesen, Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7. Række, Naturvidenskabelig og Mathematisk Afdeling 4: 379, figs. 28, 29. 1907. Basiônimo: *Caulerpa chamnitzia* (Esper) J.V. Lamour. var. *occidentalis* J. Agardh, Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen för Matematik och Naturvetenskap 9: 37. 1873.

Fig. 15a

Ramos assimiladores ramificados, 30 cm alt., 5 mm diâm., desenvolvendo-se a partir de estolões bem desenvolvidos. Ramos eretos cobertos por râmulos de pedúnculo tão longo quanto o diâmetro do ápice, que se expande de maneira abrupta ou gradual em ápices de formato mais ou menos esférico.

Hábitat: Plantas comuns na área de estudo, encontradas em todos os locais amostrados, crescendo sobre os corpos recifais. Os indivíduos pertencentes a este táxon formam extensos bancos na ZMD, principalmente nas áreas próximas aos locais de visitação turística.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta concentração de corpos recifais, 23.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.347).

Distribuição para o Brasil: RN (Pereira et al., 1981), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al., 2003), FN (Vilaça et al., 2006), BA (Yoneshigue-Valentin et al. 2006) e SP (Joly, 1965).

Comentários: Os espécimes analisados estão de pleno acordo com as descrições feitas por Joly (1965), Barata (2008) e Brayner et al. (2008) para esta variedade.

Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh var. ***peltata*** (J.V. Lamour.) Eubank, Annals of the Natal Museum 10: 349. 1944. Basiônimo: *Caulerpa peltata* J.V. Lamour., Nouveau Bulletin des Sciences 1: 332. 1809.

Fig. 15b

Ramos assimiladores 5 cm alt., desenvolvendo-se a partir de estolões pouco desenvolvidos, 3 mm diâm. Ramos assimiladores portando râmulos pedunculados, abruptamente dilatados em um ápice em forma de disco, achatado. Râmulos dispostos esparsamente nos ramos.

Hábitat: Foi encontrado apenas um exemplar deste táxon na ZAD, na coleta de inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de baixa densidade de corpos recifais, 22.VIII.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.348).

Distribuição para o Brasil: SPSP e Abrolhos (Villça et al., 2006), RN (Pereira et al., 1981), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al., 2003), BA (Marins-Rosa et al., 2005), ES (Barata, 2004), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007) e SP (Joly, 1965).

Comentários: As características observadas no material analisado conferem com as descritas por Joly (1965, como *C. peltata*), Barata (2008), Dawes & Mathieson (2008) e Brayner et al. (2008).

Caulerpa verticillata J. Agardh, Ófversigt af Kongl. [Svenska] Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 4: 6. 1847.

Fig. 15c

Plantas delicadas, formando densos tufo, verde viva. Ramos estoloníferos nus, ramificados, fixos por filamentos rizoidais. Ramos assimiladores cilíndricos, 3-4 (6) tufo de râmulo disposto em verticilo; cada verticilo com 4 râmulo dicotomicamente ramificados, 4 mm compr., sem constrição nas bases das dicotomias e com ápices mucronados. Os tufo de verticilo podem ou não se sobrepor nos ramos que os portam.

Hábitat: Plantas formando densos tufo sobre os corpos recifais presentes na zona dos rodolito e em associações com *Halodule wrightii* nos bancos de fanerógamas, sendo mais comuns no verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.350).

Distribuição para o Brasil: FN e Abrolhos (Villça et al., 2006), RN (Araújo, 1983), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al., 2003), BA (Yoneshigue-Valentin et al., 2006), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007).

Comentários: As plantas examinadas estão em plena concordância com as descrições feitas por Littler & Littler (2000), Barata (2008), Dawes & Mathieson (2008) e Brayner et al. (2008). São indivíduos de fácil reconhecimento pela presença de râmulos verticilados e por não apresentar pêlos nos estolões.

Caulerpella Prud'homme van Reine & Lokhorst, 1992: 114

O gênero *Caulerpella* foi proposto para acomodar *Caulerpa ambigua* que diferente de outras espécies de *Caulerpa*, desenvolve uma estrutura de reprodução especializada: um ramo fértil forma uma protuberância sem trabéculas, que se desenvolve em vários lobos arredondados, os quais contêm os zoósporos e é separada do restante do ramo por uma parede celular; esta estrutura foi originalmente chamada de "zoidangia" (Prud'homme van Reine & Lokhorst, 1992). Em *Caulerpa*, massas de esporos são liberados diretamente dos ramos férteis, sem que haja a formação de uma estrutura separada por uma parede celular (holocarpia). Embora alguns autores (Horta, 2000; Littler & Littler, 2000, Dawes & Mathieson, 2008) não aceitem o novo gênero, estudos de filogenia molecular vêm comprovando que o táxon apresenta distância genética compatível para sua acomodação em um gênero distinto de *Caulerpa*, dentro de Caulerpaceae (Fama et al., 2002). O gênero abriga uma só espécie.

Caulerpella ambigua (Okamura) Prud'homme van Reine & Lokhorst, Nova Hedwigia, 54: 114. 1992. Basiônimo: *Caulerpa ambigua* Okamura, Botanical Magazine, 11: 4. 1897.

Fig. 15d-e

Plantas muito delicadas, 2 cm alt., filamentosas, eretas a partir de um filamento estolonífero de onde partem ramos eretos, 400-500 µm diâm., simples ou bifurcados. Ramos eretos com râmulos inseridos disticamente, 200-600 µm compr., 180-300 µm diâm., raramente bifurcados no ápice. Partes mais basais dos ramos eretos permanecem desnudas, com râmulos geralmente dispostos da seguinte forma: os râmulos de maior comprimento nas partes proximais, diminuindo gradativamente de comprimento em direção ao ápice, até que novamente recomeça uma nova série de ramos mais longos proximalmente, gradualmente reduzindo de tamanho, e assim sucessivamente, havendo

ou não porções do eixo principal desprovidas de râmulos. Não foram observados indivíduos férteis.

Hábitat: Plantas crescendo como epífitas de algas calcárias eretas, tanto em associações do tipo *turf* como nas do tipo esferas de *Jania*, nos bancos de fanerógamas. Foram encontradas em todas as estações de coleta dos recifes *offshore*.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 28.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.350).

Distribuição para o Brasil: SPSP, FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), RN (Silva, 2006), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al., 2003), BA (Marins-Rosa et al., 2005) e RJ (Horta, 2000) e SP (Joly, 1965).

Comentários: Os exemplares analisados concordam com as descrições apresentadas por Joly (1965, como *Caulerpa vickersiae*), Kanagawa (1983, como *Caulerpa ambigua*), Dawes & Mathieson (2008, como *Caulerpa vickersiae*), Barata (2008) e Coto & Pupo (2009). Apesar da ausência de estruturas reprodutivas, as características vegetativas observadas não se enquadraram em qualquer espécie de *Caulerpa*, mas conforme exposto, se encaixa perfeitamente em *Caulerpella ambigua*.

Codiaceae Kütz., 1843: 302, 308.

Codium Stackhouse, 1797: XVI, XXIV.

Plantas eretas, cilíndricas ou achatadas, ou prostradas, constituídas por sifões densamente emaranhados, os quais apresentam projeções vesiculares, denominadas de utrículos, que são taxonomicamente úteis na identificação das espécies. Talo com textura esponjosa, coloração verde a marrom, diferenciado em uma medula despigmentada e um córtex pigmentado. Células homoplásticas, com cloroplastos sem pirenóides. Gametófitos monóicos ou dióicos. Gametângios produzidos lateralmente pelos utrículos, liberados em uma matriz gelatinosa por uma ruptura do utrículo.

Reprodução assexuada por fragmentação, ou mesmo pela liberação de um gametângio que não chegou a maturar. Foi encontrada apenas uma espécie na área estudada:

Codium isthmocladum Vickers subsp. ***clavatum*** (Collins & Harvey) P.C. Silva, Nova Hedwigia 1: 500, 508. 1960. Basiônimo: *Codium decorticans* (Woodward) Howe var. *clavatum* Collins & Harvey, Proc. Amer. Acad. Arts and Sciences 53: 56. 1917.

Fig. 15f-h

Plantas eretas, 23 cm alt., ramos cilíndricos, 3-4 mm diâm, com exceção das dicotomias onde são achatados, 5-8 mm larg., ramificados dicotomicamente em vários planos, com muitas proliferações principalmente nas porções inferiores, ramificadas dicotomicamente. Talo constituído por sífões densamente emaranhados, 50 µm diâm., com utrículos de formato clavado a cilíndrico, 230-850 µm compr., 87-250 µm diâm., ápices arredondados a truncados, alguns portando pêlos hialinos na região apical, 18 µm diâm. Não foram observadas estruturas de reprodução.

Hábitat: Planta encontrada somente uma vez crescendo sobre nódulo de algas calcárias entre os prados de fanerógamas, mais comumente encontradas nos recifes costeiros, no Farol e arribadas na praia.

Material examinado: Ponta dos Anéis, sobre recifes de arenito na região entremarés, 4.X.2009, I.B. Silva (SP401.354).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), CE (Pinheiro-Joventino et al. 1998).

Comentários: As características observadas então plenamente de acordo com as descritas por Taylor (1960), Silva (1960), Schneider & Searles (1991), Dawes & Mathieson (2008) e Coto & Pupo (2009). Esta subespécie difere da subespécie tipo por apresentar talo regularmente achatado nas dicotomias (Taylor, 1960; Silva, 1960). O diâmetro dos ramos e as dimensões dos utrículos diferenciam esta espécie de *C. decorticans*, mas estas medidas podem se sobrepor às encontradas em *C. taylorii*, que por sua vez pode ser diferenciada pelo ângulo de abertura nas dicotomias dos ramos que

nesta espécie é muito aberto, deixando as frondes com aspecto globóide. *Codium isthmocladum* apresenta dicotomias com ângulo fechado e aspecto arbustivo longilíneo.

Esta é a primeira citação para o litoral potiguar.

Udotaceae J. Agardh, 1887: 12.

- 1a. Talo sem impregnação de carbonato de cálcio *Avrainvillea*
- 1b. Talo com impregnação de carbonato de cálcio 2

- 2a. Fronde constituída por sífões livres (exceto no estipe), ramificados e lisos, sem apêndices laterais; talo com aspecto de pincel de barbear *Penicillus*
- 2b. Fronde constituída por sífões entrelaçados, com apêndices laterais; talo achatado com aspecto de flabelo ou em forma de funil *Udotea*

Avrainvillea Decaisne, 1842: 108.

Plantas eretas, com uma ou várias frondes a partir de um estipe, fixas por um apressório constituído por filamentos rizoidais ou por um sistema prostrado rizomatoso, com a mesma composição de filamentos rizoidais entrelaçados. Frondes achatadas, expandidas, com formato de cunha a orbicular, inteiras ou fendidas. Talo sem impregnação de carbonato de cálcio, com textura macia e aveludada. Sífões ramificados dicotomicamente, cilíndricos a moniliformes (com constrições regulares), dependendo da espécie e da porção do talo. Foi encontrada apenas uma espécie na flora local:

Avrainvillea mazei G. Murray & Boodle, Journal of Botany 27: 70. 1889.

Fig. 13a-c

Plantas eretas, compostas por uma base constituída por sífões rizoidais compactamente emaranhados, que ficam enterrados no substrato não consolidado. Estipe cilíndrico com sífões entrelaçados de maneira compacta, e uma fronde como um flabelo em forma de cunha, com sífões trançados de modo mais frouxo, o que lhes confere uma consistência macia. Fronde 2 mm espes. Sífões medulares da fronde totalmente cilíndricos, 40-60 µm diâm., os corticais 25-40 µm diâm., todos pigmentados

e comumente apresentando um intumescimento nas dicotomias. Sifões medulares do estipe apresentando as mesmas medidas dos da fronde, totalmente cilíndricos; os corticais 15-25 µm diâm., com porções distais suavemente moniliformes. Sifões rizoidais regularmente moniliformes.

Hábitat: Plantas encontradas somente nos prados de fanerógamas, muito comuns no verão e raras no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 30.VIII.2008, *I.B. Silva & E.O.V. Martins* (SP401.339).

Distribuição geográfica: **Oceano Atlântico:** EUA: Flórida, Content Keys, México: Guadalupe, Cozumel, Bermudas: Achilles Bay, Costa Rica, Jamaica, Belize (Littler & Littler, 1992), Cuba: Matanza (Díaz-Larrea, 2002). **Oceano Índico:** Índia, Micronésia (Guiry & Guiry, 2010)

Comentários: Outras espécies de *Abraivillea* já citadas para o Brasil são *Avraivillea elliotii* A. Gepp & E. Gepp (Joly, 1965; Villaça et al., 2006), *A. longicaulis* (Kütz.) G. Murray & Boodle (Pereira et al., 1981; Kanagawa, 1984; Pereira et al., 2002; Oliveira Carvalho et al., 2003; Barata, 2004) e *A. nigricans* Descaine (Joly, 1965; Horta, 2000; Pereira et al. 2002; Yoneshigue et al., 2006; Villaça et al. 2006). Estas três são facilmente diferenciadas de *A. mazei* pelos sifões que constituem as frondes: em *A. nigricans*, os sifões de toda a fronde são moniliformes com alto grau de constrição nos sifões. Em *A. elliotii* e *A. longicaulis* os sifões podem se apresentar cilíndricos apenas na medula, no caso da primeira espécie, e na medula da porção superior do talo no caso da segunda espécie, porém, os sifões apresentam certo grau de moniliformidade ou tortuosidade (Littler & Littler, 1992). Dentre as espécies citadas para o Atlântico tropical (Wynne, 2005), a mais próxima de *A. mazei* é *A. sylvearleae* Littler & Littler, que também possuem os sifões da fronde cilíndricos. No entanto, na última os sifões da córtex apresentam medidas semelhantes aos da medula, não apresentando intumescimento nas dicotomias. Além disso, a fronde de *A. sylvearleae* tem formato orbicular e apresenta menor espessura que a presente espécie (Littler & Littler, 1992;

Dawes & Mathieson, 2008). Esta representa a primeira referência de *Avrainvillea mazei* para o Brasil.

Primeira referência para o Brasil.

Penicillus Lamarck, 1813: 297

Plantas eretas, estipe fortemente calcificado de onde emergem numerosos sífões livres, superficialmente calcificados, ramificados dicotômica ou tricotomicamente, geralmente constrictos nas dicotomias, formando um capítulo. Estipes com diferenciação entre medula e córtex, com os sífões medulares paralelos ao eixo e os subcorticais radialmente dispostos. Talo fixo ao substrato por apressório bulboso constituído por sífões emaranhados, que se aderem aos grãos de areia. Plantas heteroplastídeas. Gametângios descalcificados, formados nos sífões dos capítulos produzem gametas biflagelados. Gênero holocárpico. Reprodução assexuada através da produção de um novo talo a partir do apressório. Neste gênero, ocorre uma fase chamada *Espera* que consiste em um indivíduo composto por sífões mais finos, livres, dicotômicos, que cresce fixo ao sedimento por rizóides mais delicados que da forma capitular conspícua. Foi encontrada apenas uma espécie na flora local:

Penicillus capitatus Lamarck, Annales du Muséum d'Histoire Naturelle 20: 299. 1813. Fig. 16d-e

Plantas eretas, 8 cm alt., verdes claras a acinzentadas, constituída por um estipe cilíndrico a levemente achatado, de superfície lisa, e um capítulo formado por sífões lisos, 100-200 µm diâm., dicotomicamente ramificados e livres, o que confere à fronde um aspecto de pincel de barbear. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas encontradas crescendo sobre fundo arenoso na área dos bancos de rodolitos, no Farol, e principalmente nos bancos de fanerógamas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 30.VIII.2008, I.B. Silva & Zé Maria (SP401.356).

Distribuição para o Brasil: RN (Pereira et al. 1981), PB (Kanagawa, 1984), PE (Oliveira-Carvalho et al. 2003), Abrolhos e Trindade (Villaça et al. 2006), ES (Yoneshigue-Valentin et al. 2006).

Comentários: As plantas foram identificadas como *Penicillus capitatus* por possuírem estipe com superfície lisa e pelo diâmetro dos sífios, características que a diferem de outras espécies ocorrentes no Brasil e nas regiões tropicais e subtropicais do Atlântico ocidental. As características observadas estão de acordo com as descritas por Taylor (1960), Littler & Littler (2000) e Dawes & Mathieson (2008).

Udotea Lamour., 1812: 186.

Plantas eretas, diferenciadas em um estipe cilíndrico e um flabelo em forma de leque ou de funil, calcificados, fixas por um apressório formado por massa de filamentos rizoidais densamente emaranhados, de formato mais ou menos cilíndrico, não calcificado, que fica enterrado em fundos inconsolidados. O estipe é composto por uma região medular, com sífios orientados longitudinalmente e uma região cortical formada pelos apêndices laterais aos sífios medulares. Talo constituído por sífios ramificados dicotomicamente, emaranhados, com ou sem apêndices laterais, os quais podem ser simples ou abundantemente ramificados, e se entrelaçam nas regiões periféricas da fronde, formando um córtex. Desta forma, as plantas podem ou não apresentar as frondes diferenciadas em córtex e medula. Propagação vegetativa pode ocorrer pelo desenvolvimento e posterior liberação de um novo talo a partir da base da planta.

Udotea dixonii D. S. Littler & M. M. Littler, Phycologia 29: 220, fig. 8. 1990.

Fig. 16a-c

Plantas eretas, 10 cm alt., consistência rígida, verdes esbranquiçadas, fixas por uma base constituída por sífios rizoidais compactamente emaranhados, enterrads no substrato não consolidado. A partir da base, um pequeno estipe cilíndrico, 1 cm compr., se abre gradualmente formando uma fronde única, em forma de flabelo, fortemente

calcificada. Frondes mais desenvolvidas apresentam-se lobadas. Sifões da fronde 25-35 µm diâm., densamente recobertos por apêndices laterais que geralmente ocorrem aos pares, um de cada lado do sifão, orientados em direção à superfície da fronde. Apêndices laterais abundantemente ramificados dicotomicamente, ápices arredondados, entrelaçados aos apêndices dos sifões adjacentes, formando um córtex externo. Sifões do estipe 30-58 µm diâm., disposição e tipo de apêndices laterais como os da fronde, porém mais fortemente entrelaçados. Não foi observado material fértil.

Hábitat: Plantas emergindo da areia entre os prados de fanerógamas, mais comuns no verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.357).

Distribuição para o Brasil: RN (presente estudo), ES (Yoneshigue-Valentin et al., 2006).

Comentários: Os indivíduos analisados estão plenamente de acordo com as descrições apresentadas por Littler & Littler (1990) e Dawes & Mathieson (2008) para a espécie. O material foi identificado por apresentar uma fronde inteira, com sifões apresentando apêndices laterais numerosos, densamente dispostos em duas fileiras laterais opostas, e pela anatomia dos apêndices que são dicotômicos e com ápices arredondados. *Udotea flabellum* é uma espécie amplamente referida para o Brasil, e apresenta um hábito semelhante a *U. dixonii*, porém apresenta sifões com apêndices laterais mais escassos, esparsamente dispostos. *Udotea occidentalis* apresenta sifões com muitos apêndices lateralmente dispostos em lados opostos, porém difere de *U. dixonii* por apresentar apêndices sem ramificação, mas terminando em lobos inflados com várias protuberâncias. *Udotea dotyi*, referida para as ilhas do Caribe e para Honduras (Guiry & Guiry, 2010), é morfológicamente muito próxima de *U. dixonii* por seu hábito e pela anatomia dos sifões, porém em *U. dotyi* os apêndices laterais aos sifões apresentam-se como um denso agrupamento com ápices truncados, diferentes das terminações dicotômicas e arredondadas de *U. dixonii*.

Primeira referência para o litoral potiguar.

Comentários sobre a ordem Bryopsidales

Estudos recentes vêm demonstrando que a ordem é monofilética (Vroom et al., 1998; Lam & Zechman, 2006; Curtis et al., 2008), mas também que o estado do conhecimento das relações filogenéticas dos táxons subordinados, tanto em nível de família como de gênero, ainda é insuficiente e confuso (Kooistra, 2002; Lam & Zechman, 2006; Verbruggen et al., 2007; Curtis et al., 2008). Dentre as famílias representadas neste estudo, Bryopsidaceae, Codiaceae e Caulerpaceae receberam forte suporte para a condição de grupos monofiléticos. Por outro lado, a família Udotaceae representa um táxon polifilético (Lam & Zechman, 2006; Curtis et al., 2008). Nestes estudos os gêneros se agruparam da seguinte forma: um clado comportou *Udotea* e *Penicillus*, além de outras espécies não compartilhadas nos trabalhos; *Rhipilia tomentosa* formou um clado separado e basal a Halimedaceae; e *Avrainvillea* e *Cladocephalus*, inclusos somente no último trabalho, agruparam-se com *Dichotomosiphon tuberosus* (uma espécie de água doce), que foi sequenciada nos dois trabalhos, e permaneceu como grupo basal dentro de Halimedineae (Lam & Zechman, 2006; Curtis et al., 2008). Além destes resultados, outros demonstraram que os gêneros *Udotea* e *Penicillus* são polifiléticos (Kooistra, 2002; Lam & Zechman, 2006; Curtis et al., 2008). Apesar dos agrupamentos terem recebido forte suporte para condição polifilética dentro de *Udotaceae*, as incertezas quanto às relações filogenéticas dos grupos subordinados não permitiram ainda o estabelecimento de um novo táxon, representando uma nova família. Desta forma, o gênero *Avrainvillea* permanece dentro de Udotaceae até que seja proposto um novo grupo taxonômico para acomodá-lo.

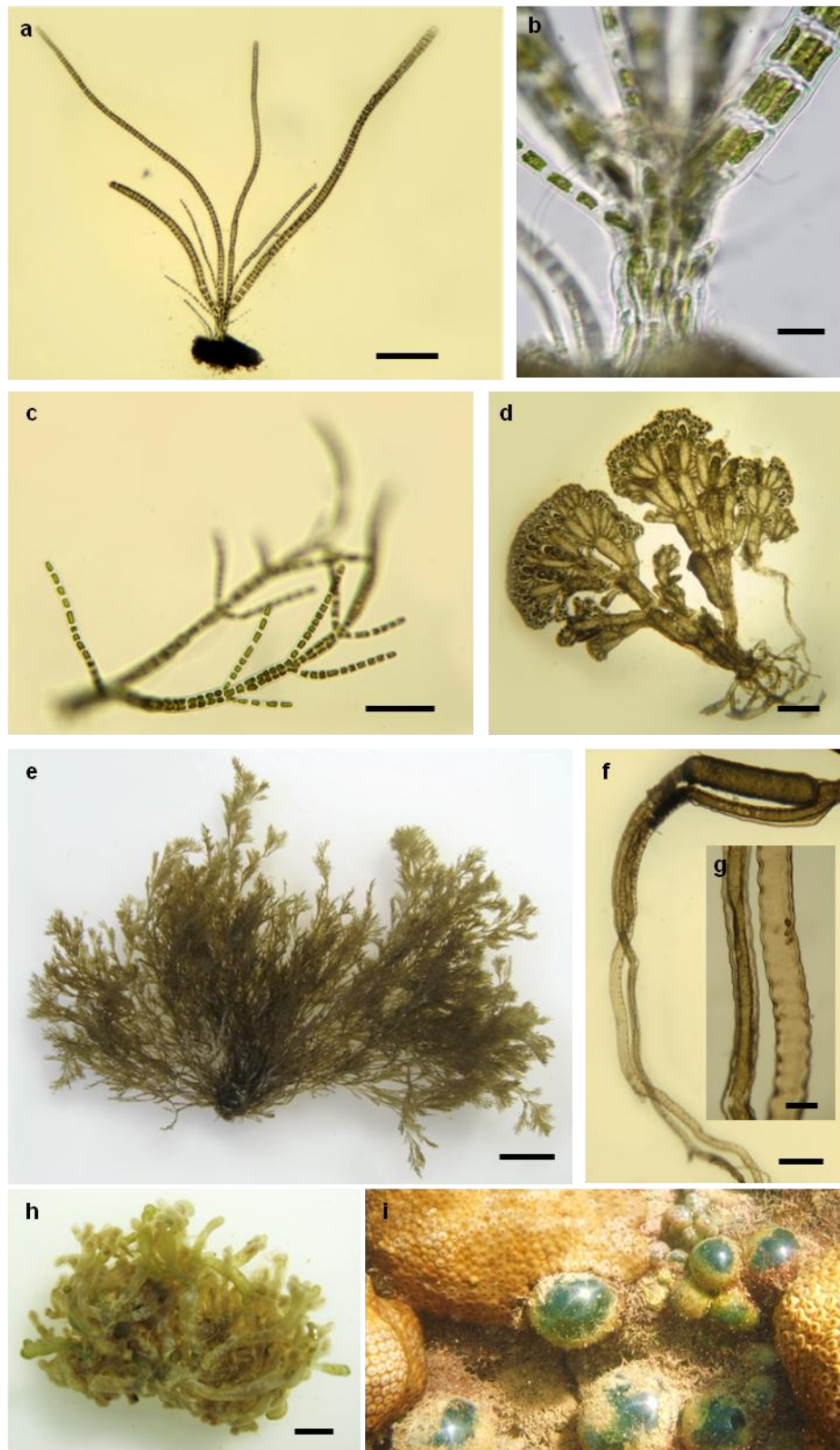


Figura 12. a-b. *Ulva chaetomorphoides*. a. aspecto geral (100 µm). b. detalhe da região basal (25 µm). c. *Ulva flexuosa* subesp. *paradoxa*. aspecto geral (100 µm). d. *Anadyoneme stellata* (3 mm). e-f. *Cladophora prolifera*. e. aspecto geral (1 cm). f. rizóides com constrictões anelares (500 µm). g. detalhe das constrictões dos rizóides (100 µm). h. *Valonia aegaropila*. aspecto geral (5 mm). i. *Valonia ventricosa*. Grupo de indivíduos rescendo entre colônias de *Palythoa caribaeorum*.

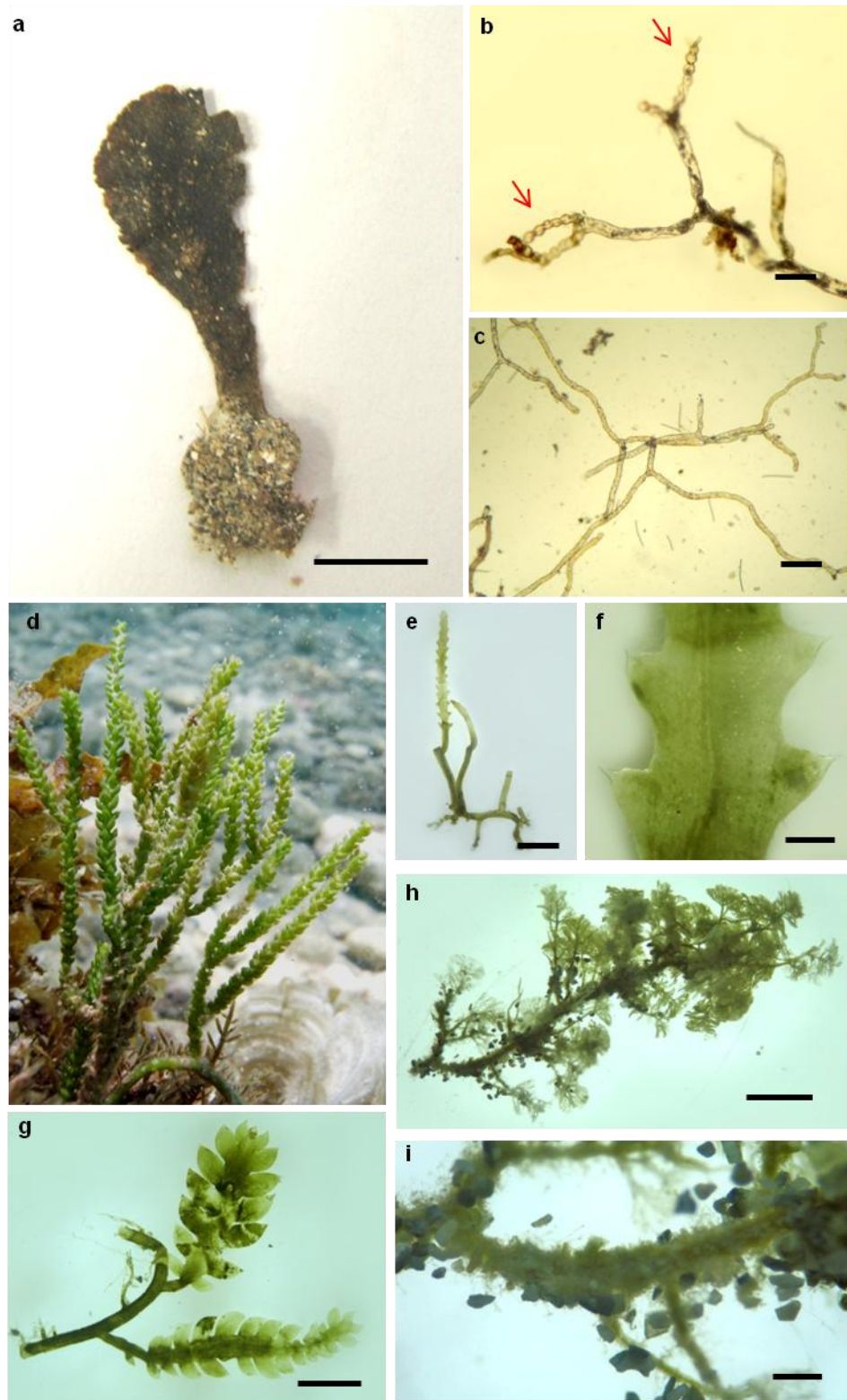


Figura 13 a-c. *Avrainvillea mazei*. a. aspecto geral (5 cm). b. sífão cortical do estipe. Note as extremidades moniliformes (seta) (100 μ m). c. sífão cortical da região mediana (200 μ m). d. *Caulerpa cupressoides* var. *cupressoides* nos bancos de rodolitos. e-f. *Caulerpa cupressoides* var. *flabelata*. e. aspecto geral (5 mm). f. detalhe dos ramos (500 μ m). g. *Caulerpa mexicana* aspecto geral (3 mm). h-i. *Caulerpa kempfii*. h. aspecto geral (500 μ m). i. detalhe do estolão com pêlos (700 μ m).

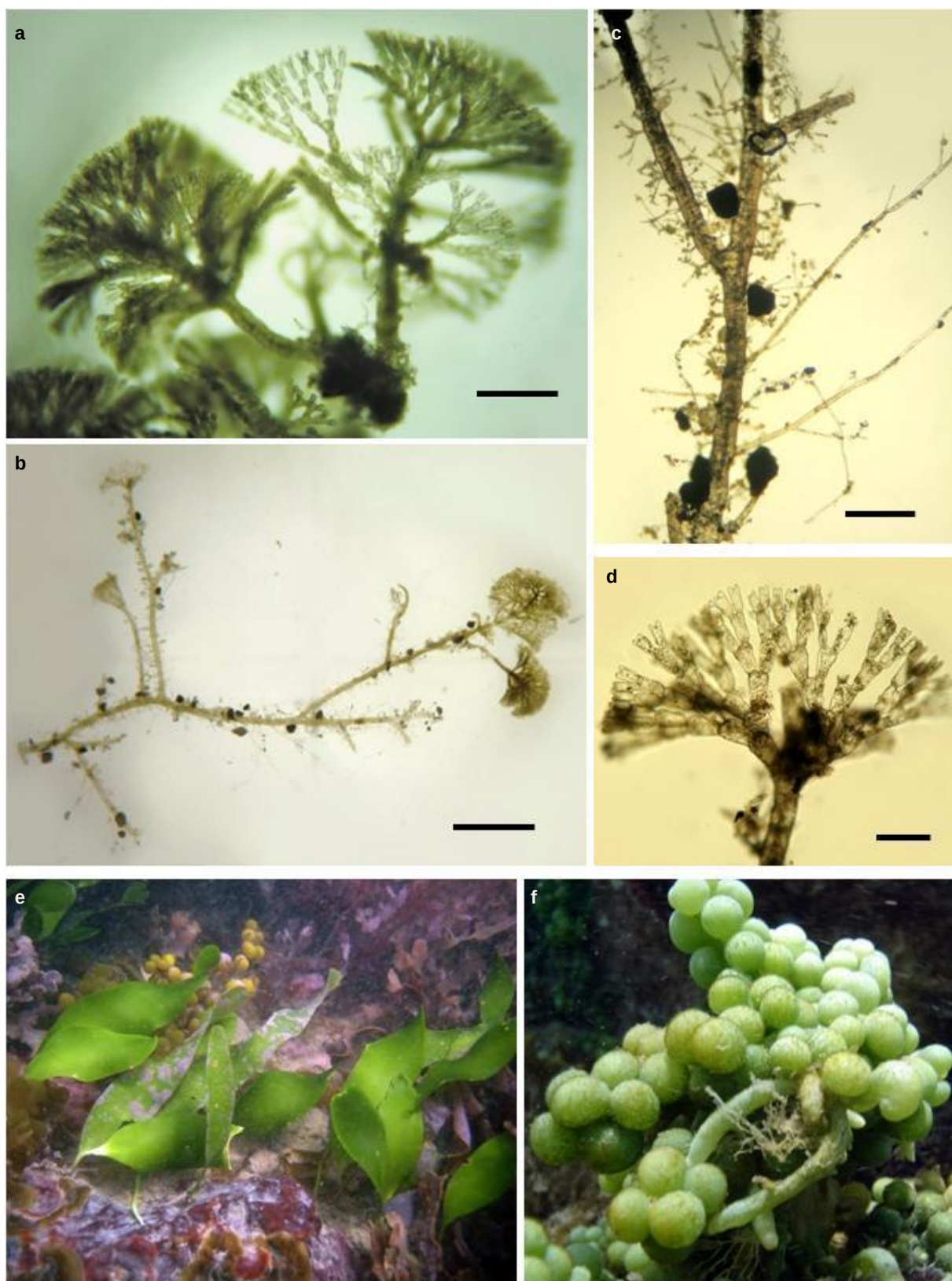


Figura 14. a. *Caulerpa kempfii* - detalhe de um râmulo assimilador (500 μ m). b-d. *Caulerpa murrayi*. b. aspecto geral (2mm). c. detalhe do estolão mostrando pêlos (seta) e rizoides (ponta de seta) (500 μ m). d. detalhe de um râmulo assimilador (200 μ m). e. *Caulerpa prolifera*. f. *Caulerpa racemosa* var. *macrophysa*.



Figura 15. a. *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis*. b. *Caulerpa racemosa* var. *petalta* (3mm). c. *Caulerpa verticillata*. d-e. *Caulerpella ambigua*. d. Detalhe de um ramo mostrando trabéculas (seta) (50 µm). e. aspecto geral (1 mm). f-h. *Codium isthmocladum* var. *clavatum*. f. Aspecto geral (5 cm). g. detalhe dos ramos (2 cm). h. utrículos (250 µm).

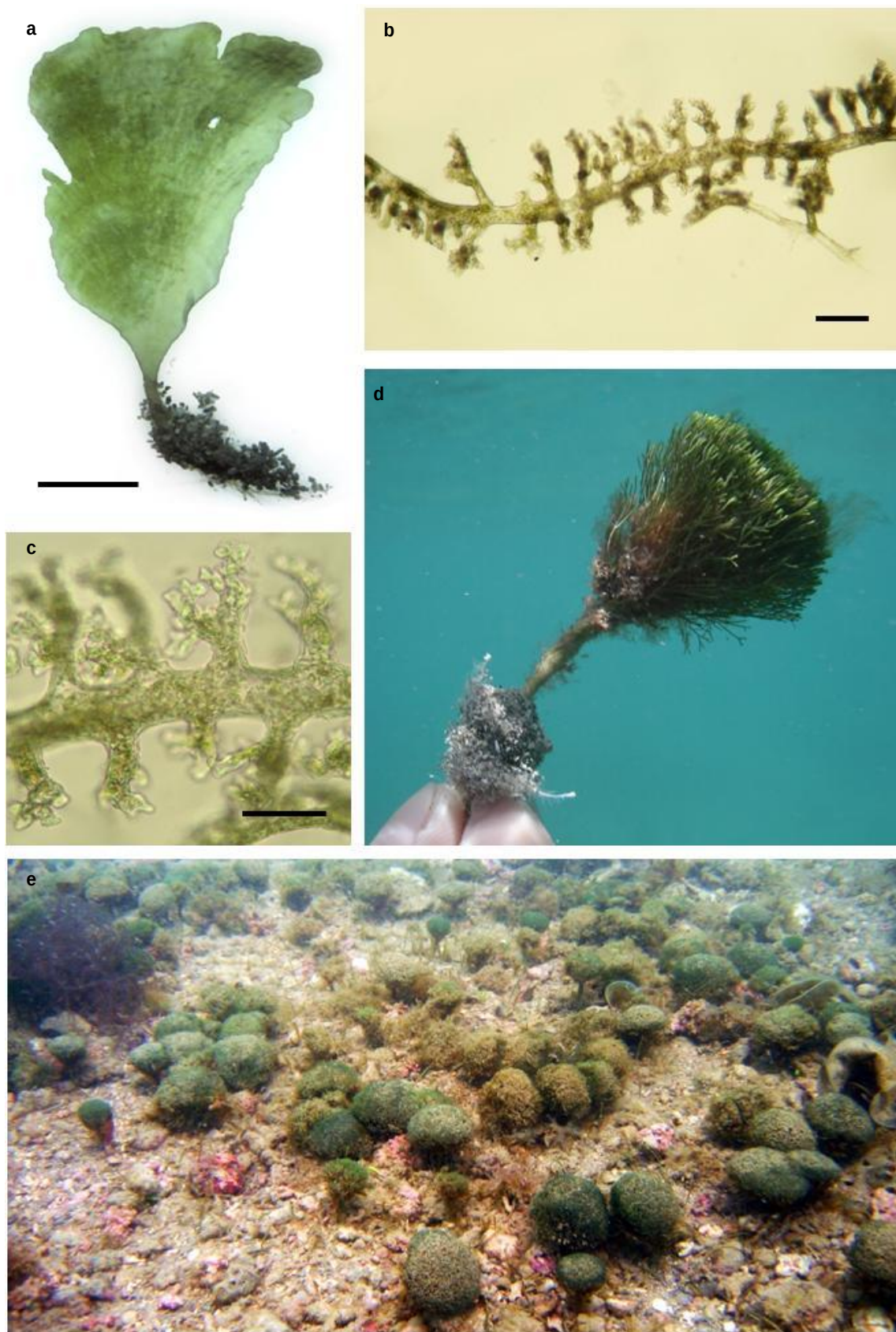


Figura 16. a-c. *Udotea dixonii*. a. aspecto geral (5 mm). b. sifão isolado da porção mediana do talo (100 μ m). c. detalhe do sifão (50 μ m). d-e. *Peniculus capitatus*. d. aspecto geral. e. crescendo sobre fundo de cascalhos na região do Farol Tereza Pança.

HETEROKONTOPHYTES

PHAEOPHYCEAE Kjellman, 1891: 176.

Fucales Bory de Saint-Vicent, 1827: 62.

Plantas geralmente frondosas, diferenciadas em apressório, estipe, ramos principais e laterais, vesículas flutuadoras às vezes presente. Talo parenquimatosos, constituído por uma ou várias camadas de células externas pigmentadas e camadas de células medulares. Crescimento por célula apical. Elementos reprodutivos formados dentro de conceptáculos dispostos ao longo da superfície de todo o talo, ou mais comum, nos ápices de ramos vegetativos ou em ramos especiais, os receptáculos. Histórico de vida haplobionte diplonte, com gametófitos extremamente reduzidos. Reprodução oogâmica, anterozóides biflagelados.

Sargassaceae Kütz., 1843: 349, 359.

Sargassum C. Agardh, 1820: 1.

Plantas eretas, diferenciadas em apressório, ramos principais e laterais, ramos de última ordem laminares, denominados filóides, que se assemelham às folhas de angiospermas, com uma “nervura” central mais ou menos evidente, de forma e tamanho extremamente variáveis, dependendo da espécie, e vesículas flutuadoras às vezes presentes. Cavidades como poros, com ou sem pêlos, denominadas criptostomas, presentes na superfície das lâminas. Plantas monóicas ou dióicas. Conceptáculos agregados em ramos especializados, os receptáculos. Foram encontradas três espécies na flora local:

- 1a. Filóides lanceolado-lineares, criptostomas conspícuos, dispostos em uma fileira lateral de cada lado da “nervura” *S. filipendula*
- 1b. Filóides ovalados, oblongos ou lanceolados, porém não estreitos, criptostomas espalhados na superfície dos filóides 2
- 2a. Filóides ovais a lanceolados, dispostos nos ramos laterais de maneira muito concentrada, obscurecendo os ramos que os portam *S. hystrix*

2b. Filóides mais uniforme, oblongo-lanceolado, inseridos de forma não concentrada nos ramos laterais *S. vulgare*

Sargassum filipendula C. Agardh, Systema Algarum, 300. 1824.

Fig.: 19d

Plantas marrons claras a escuras, 45 cm alt., fixas ao substrato por apressórios discóides 2,5 cm diâm. Ramo principal curto, originando geralmente dois ramos laterais longos, de crescimento desigual, produzindo ramos laterais curtos ramificados ou não, portando filóides geralmente simples, lineares-lanceolados, com margens lisas a serradas, 2 - 7,5 cm compr. e 0,3 – 1 cm larg., de maneira geralmente espaçada, nunca densamente dispostas. Criptostomas pouco numerosos e formando uma fileira linear de cada lado da “nervura” central, ou conspícuos, 270 µm diâm., neste caso, distribuídos irregularmente. Vesículas flutuadoras presentes ou ausentes, esféricas, relativamente grandes, 7 mm diâm., sobre pedicelos cilíndricos, ocorrendo em grande ou pequena quantidade. Receptáculos cilíndricos, ramificados dicotomicamente, com superfície irregular, localizados nos ramos laterais ou na base de filóides.

Hábitat: Plantas pouco comuns na área de estudo. Os exemplares foram coletados na zona de rodolitos e de fanerógamas. Foram observados muitos indivíduos flutuando na coluna d’água, principalmente no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 30.VIII.2008, *I.B. Silva & E.O.V. Martins* (SP401.332).

Distribuição para o Brasil: PI, RN, PE, SE, ES (Fortes-Xavier, 2000), PB (Pedroza, 2004), RJ (Széchy & Cordeiro-Marino, 1991), SP (Paula, 1988), SC (Bouzon & Sauer, 1993) e FN (Villaça et al., 2006).

Comentários: Os exemplares analisados concordam com as descrições de Nunes (1999), Crispino (2000) e Dawes & Mathieson (2008). A superfície lisa dos ramos e o formato e dimensões dos filóides levaram à identificação destes exemplares como *S. filipendula*.

Sargassum hystrix J. Agardh, Öfversigt at Kongl. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar 4: 7. 1847.

Fig.: 19c

Plantas marrons claras a escuras, com listras amareladas quando vivas e submersas, 60 cm alt., fixas por apressórios discóides de onde partem um a vários ramos principais. Ramos principais curtos ou longos, com ramos laterais dispostos radialmente, de maneira concentrada, portando filóides densamente dispostos, de formato variado, geralmente oblongo-lanceolado, podendo ser ainda ovalados ou lanceolados, margem geralmente denteada, podendo ser lisa ou serreada, e base assimétrica; projeção espinescente freqüente na axila dos filóides. Criptostomas numerosos, de tamanho reduzido, espalhados na superfície dos filóides. Vesículas flutuadoras ou aerocistos esféricos, sobre pedúnculo cilíndrico a achatado, por vezes com uma extensão membranácea ligando a esfera e o pedúnculo (alados). Receptáculos cilíndricos, lisos ou com superfície irregular, ramificados.

Hábitat: Plantas muito comuns na área de estudo, encontradas com grande freqüência nas áreas de maior concentração de cabeços de corais e nos cabeços localizados na zona de rodolitos. Os indivíduos apresentaram-se mais desenvolvidos durante o inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 29.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.333).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia et al. 1977), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB, PE, AL, SE, BA e ES (Fortes-Xavier, 2000), Abrolhos e FN (Villaça et al. 2006) e RJ (Yoneshigue-Valentin, 2006).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com as descrições de Taylor (1960), Nunes (1999), Ouriques (2000), Fortes-Xavier (2000) e Dawes & Mathieson (2008). Os exemplares foram identificados com base nos seguintes caracteres: ramos com superfície lisa, formato e dimensões dos filóides, formato das vesículas flutuadoras e dos receptáculos. Os exemplares apresentaram certa semelhança com os indivíduos de

S. vulgare, porém a presente espécie apresenta filóides densamente dispostos, tanto que, muitas vezes, em certos pontos do talo, é difícil a visualização dos ramos.

Sargassum vulgare C. Agardh, Species Algarum 1: 3. 1820.

Plantas marrons escuras, 30 cm alt., fixas por apressórios discóides de onde partem uma ou mais frondes. Ramos cilíndricos, de superfície lisa, com ramos laterais dispostos radialmente. Filóides oblongo-lanceolados, 2,0-6 cm compr., 0,5-1,7 cm larg., com margens onduladas e denteadas, base geralmente simétrica. Vesículas flutuadoras ausentes. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas pouco comuns na área de estudo. Os espécimes foram encontrados crescendo na zona de alta concentração de cabeços de corais.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.334).

Distribuição para o Brasil: PI, PB, PE, AL, SE e ES (Fortes-Xavier, 2000), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al. 1981), BA (Nunes, 1999), FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), RJ (Széchy & Cordeiro-Marino, 1991), SP (Paula, 1988), PR (Shirata, 1993), SC (Horta, 2000).

Comentários: *Sargassum polyceratum*, também citada para o Brasil, é uma espécie extremamente variável com relação à morfologia dos ramos, filóides e criptostomas (Kilar & Hanisak, 1988, 1989), podendo assumir características semelhantes às encontradas em *S. vulgare* (Fortes-Xavier, 2000). Esta espécie é referida em literatura como possuindo ramos muricados ou com espinhos, e filóides com menor relação C x L do que os geralmente encontrados em *S. vulgare* (Taylor, 1960; Fortes-Xavier, 2000; Dawes & Mathieson, 2008). No entanto, Kilar & Hanisak (1988) encontraram diferenças morfológicas intra- e interindividuais, bem como em populações diferentes, em plantas crescendo na natureza, decorrentes de sazonalidade, período reprodutivo e gradientes ambientais. Os autores encontraram ramos com espinhos no verão, e durante o resto do ano, ramos com superfície lisa; criptostomas mais raros em plantas com

espinhos nos ramos, maiores e menos numerosos em filóides com maior relação C X L e, em filóides mais estreitos, uma tendência de arranjo em fileiras laterais à nervura; e relação C x L maior no inverno; e maior frequência de filóides bifurcados no final da estação de crescimento (final do inverno/início da primavera) (Kilar & Hanisak, 1988). Assim como Silva (2010) encontrou para os exemplares coletados nos recifes de Abrolhos, Bahia, alguns indivíduos apresentando morfologia próxima à dos indivíduos de *S. hystrix*, pela textura dos ramos, forma dos filóides, e número e disposição dos criptostomas. No entanto, na grande maioria dos casos, os ramos e filóides de *S. vulgare* não se apresentam tão densamente dispostos como em *S. hystrix*, além do tamanho dos criptostomas serem geralmente maiores em *S. vulgare*. Os exemplares analisados foram identificados como *S. vulgare* por possuírem ramos com superfície lisa, filóides na maioria das vezes denteados a serreados, com formato preferencialmente lanceolado, concordando com as descrições de Taylor (1960), Nunes (1999), Crispino (2000), Fortes-Xavier (2000) e Dawes & Mathieson (2008), embora alguns indivíduos permaneçam com a identificação não resolvida. Recentemente Coimbra (2006) procurou esclarecer problemas relacionados à taxonomia de espécies de *Sargassum* do Brasil aplicando análises de seqüenciamento do gene SSU rDNA, porém poucas espécies foram analisadas e padrões morfológicos não puderam ser estabelecidos com precisão. Esta tendência parece ser uma realidade para a maioria das espécies do gênero, não só no Brasil, mas em todo o mundo (Kilar et al. 1992). Acredita-se que somente uma maior abrangência de táxons, com profundo detalhamento nos aspectos morfológicos e aplicação da ferramenta molecular poderão elucidar as relações taxonômicas, e talvez, estabelecer padrões morfológicos para as diferentes espécies do gênero.

Comentários sobre a ordem Fucales

A ordem Fucales apresenta ampla distribuição nos mares do mundo todo, sendo considerável a diferença florística entre os hemisférios sul e norte (Cho *et al.*, 2006). Análises de filogenia molecular recentes indicam que a ordem é monofilética e divergiu cedo na escala evolutiva de Phaeophyceae (Draisma et al., 2001; Cho et al., 2006).

Dictyotales Bory de Saint-Vincent, 1828: 142.

Plantas macroscópicas de vida livre, caracterizadas por um talo achatado, parenquimatoso, com crescimento apical (célula ou margem de células apicais) e com tufo de pêlos na superfície (De Clerck et al., 2006; Lee, 2008). A ordem se destaca das demais feofíceas pela reprodução oogâmica, pela produção de gametas masculinos com apenas um flagelo (exceto em *Zonaria*), uma característica considerada derivada dentro da classe (De Paula, 2007), e pela produção de esporângios uniloculares, cada um formando de quatro a oito aplanósporos por meiose (Lee, 2008). Atualmente, a ordem comporta três famílias, Dictyotaceae e duas famílias monospecíficas, Dictyotopsidaceae e Scoresbyellaceae (De Clerck et al., 2006). A flora local está representada por apenas uma família:

Dictyotaceae J.V. Lamour. ex Dumontier, 1822: 72, 101.

- 1a. Plantas em forma de fitas 2
- 1b. Plantas em forma de leque expandido 5

- 2a. Crescimento por margem de células 3
- 2b. Crescimento por uma célula apical 4

- 3a. Frondes apresentando uma nervura central *Dictyopteris*
- 3b. Frondes sem nervura central *Spatoglossum*

- 4a. Esporângios e oogônios circundados por células estéreis mais altas que as células adjacentes *Canistrocarpus*
- 4b. Esporângios e oogônios nunca apresentando células mais altas que as demais células do talo *Dictyota*

- 5a. Extremidades apicais apresentando margem enrolada *Padina*
- 5b. Extremidades apicais sem margens enroladas *Lobophora*

Canistrocarpus De Paula & De Clerck, 2006: 1285.

Plantas em forma de fitas, eretas ou prostradas, marrons, esverdeadas ou amareladas, com margens lisas, fixas ao substrato por abundantes rizóides basais podendo haver rizóides marginais ao longo do talo. Ramificação em um só plano, dicotômica, anisotômica (quando o crescimento de ramo é mais lento que do outro ramo da dicotomia, com os ápices terminando em níveis diferentes), alterna (quando os ramos nascem em níveis diferentes a partir de um eixo principal), subdicotômica (quando os ramos se originam em níveis ligeiramente distintos, formando ramos desiguais) (De Paula et al., 2007a), com ou sem proliferações marginais. Ápices arredondados ou agudos e as fitas, planas ou retorcidas. Talo composto por uma camada interna de células medulares e córtex monostromático. Esporângios globóides, isolados ou em soros, sobre uma célula peduncular, circundados por uma coroa de células corticais mais altas que as demais, alongados, espalhados em ambas as superfícies do talo. Soros anteridia circundados por paráfises multicelulares pigmentadas. Oogônios em soros, circundados por células corticais mais altas que as demais.

O gênero *Canistrocarpus* foi estabelecido com base em estudos moleculares, químicos e morfológicos, e seus representantes apresentam como características diagnósticas um coroa de células corticais estéreis alongadas ao redor dos esporângios, que em corte transversal, apresentam-se mais altas que as demais células corticais do talo, além de paráfises multicelulares pigmentadas ao redor dos anterídios (De Clerck et al., 2006). Atualmente o gênero contém três espécies, das quais duas foram encontradas na flora local:

- 1a. Ramificação dicotômica em ângulo aberto, apresentando aspecto cervicorne próximo ao ápice, ápices arredondados *C. cervicornis*
- 1b. Ramificação dicotômica a alterna em ângulo fechado, ápices geralmente pontiagudos *C. crispatus*

Canistrocarpus cervicornis (Kütz.) De Paula & De Clerck, Journal of Phycology 42: 1285. 2006. Basiônimo: *Dictyota cervicornis* Kütz., Tabulae phycologicae 9: 11. 1859.
Fig.: 17c-d

Plantas marrons a amareladas, em forma de fita estreita, retorcidas ou não, margens lisas, 15 cm alt., 4 mm larg., fixas por rizóides basais e marginais, geralmente

crescendo prostradas sobre o substrato. Ramificação dicotômica anisotômica, em ângulos abertos nas porções distais, ápices às vezes recurvados, cervicornis, e de formato geralmente arredondado. Proliferações superficiais pouco comuns, geralmente espinescentes. Estrutura do talo conforme descrito para o gênero. Esporângios geralmente localizados nas partes mais proximais do talo, em ambas as superfícies, isolados ou em pequenos soros, circundados por células corticais mais altas e geralmente mais longas que as demais. Não foram observados gametófitos férteis.

Hábitat: Plantas muito comuns em toda a área de estudo, crescendo sobre cabeços de corais, nódulos de algas calcárias, como epífitas e emaranhadas com outras algas, em associações formando *turf*.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 24.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.316).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Araújo, 1983), PB (Carvalho, 1983), FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), ES (Crispino, 2000), RJ (Yonesigue, 1985), SP (Ugadam, 1973b), PR (Shirata, 1993), SC (Ouriques, 1997), RS (Baptista, 1977).

Comentários: O material analisado concorda com as descrições de Joly (1965), Szèchy (1986), Ouriques (1997), Nunes & Paula (2001) (todas como *Dictyota cervicornis*), e De Paula (2007). As plantas analisadas apresentaram certa variação quanto ao hábito, de eretas a prostradas, no grau de torção do talo e no ângulo de abertura das ramificações. Ainda assim, foi possível diferenciar *C. cervicornis* de *C. crispatus*, pois sempre apresentou maior ângulo de divaricação nas interdicotomias subapicais, e muitas vezes também foi possível observar os ramos de última ordem recurvados. Esta característica permitiu também separar indivíduos que não estavam férteis.

Canistrocarpus crispatus (J.V. Lamour.) De Paula & De Clerck, Journal of Phycology 42: 1825. Basiônimo: *Dictyota crispata* J. V. Lamour., Journal de Botanique 2: 44. 1809.

Fig.: 17e-f

Plantas em forma de fita estreita, eretas, podendo apresentar base incospícua e prostrada, com fitas retorcidas ou não, de coloração marrom escura a amarelada, 17 cm alt., 6 mm de larg., margens lisas, fixas por rizóides basais. Ramificação dicotômica anisotômica, em ângulos fechados. Proliferações superficiais, submarginais e marginais muito comuns, geralmente dando origem a ramos adventícios. Ápices geralmente agudos, mas também arredondados e truncados. Estrutura do talo conforme descrito para o gênero. Esporângios espalhados ao longo de toda a fronde, em ambas as superfícies, com as margens geralmente estéreis, ocorrendo isolados ou em pequenos soros, circundados por células corticais mais altas e geralmente mais longas que as demais. Não foram observados exemplares gametofíticos.

Hábitat: Plantas comuns, encontradas em toda a área de estudo, crescendo sobre cabeços de corais, nódulos de algas calcárias, sobre associações esféricas de *Jania* spp., sempre em locais iluminados.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.317).

Distribuição para o Brasil: RN (presente estudo), PB (Pedroza, 2004), PE, BA e RJ (De Paula, 2007).

Comentários: Os espécimes analisados apresentaram as mesmas características descritas como *Dictyota crispata* por Nunes & Paula (2001), Pardo & Solé (2007) e De Paula (2007). No entanto, De Paula (2007) observou ramificação alterna em seu material, o que não foi evidenciado nos espécimes analisados, além de não ter sido relatado por Nunes & Paula (2001) e Pardo & Solé (2007). Esta espécie foi referida por alguns autores como *Dictyota bartayresii* (Lawson & John, 1982) ou como *D. bartayresiana* Lamour. (Jaasund, 1970; Hörning et al., 1992), seguindo Vickers (1908), mas o exame dos lectotipos de *D. bartayresiana* revelaram que *D. bartayresiana sensu* Vickers (1908) realmente eram diferentes, sendo o material descrito por Vickers (1908) e outros seguidores, pertencentes a *C. crispatus* (De Clerck & Coppejans, 1997). Esta se

diferencia de *C. cervicornis* por apresentar dicotomias formadas por ângulos mais fechados e pelos ápices agudos.

Primeira referência para o litoral potiguar.

Dictyopteris J.V. Lamour., 1809: 332.

Plantas eretas, podendo apresentar porções prostradas, em forma de fitas, marrons escuras a amarelas esverdeadas, com uma nervura central, podendo ou não apresentar nervuras secundárias. Talo fixo ao substrato por numerosos filamentos rizoidais, multicelulares e unisseriados, apresentando estipe ou não. Crescimento por margem de células apicais, organização parenquimatosa. Talo apresentando duas ou mais camadas de células medulares, excetuando-se as regiões das nervuras, onde este número aumenta, e córtex formado por uma camada de células. Ramificação dicotômica. Presença de pelos pluricelulares formando tufo irregularmente distribuídos em ambas as superfícies do talo.

1a. Talo com nervuras pinadas perpendiculares a nervura central..... *D. polypodioides*

1b. Talo sem nervuras pinadas perpendiculares a nervura central..... 2

2a. Plantas delicadas, fitas com menos de 0,5 cm larg., presença de nervura marginal além da nervura central *D. delicatula*

2b. Plantas grosseiras, frondes largas com mais de 2 cm larg., nervura marginal ausente..... *D. justii*

Dictyopteris delicatula J.V. Lamour., Nouveau Bulletin des Sciences 1: 332. 1809.

Plantas delicadas, marrons escuras a amareladas, eretas ou prostradas, 10 cm alt., fixas por rizóides basais, marginais e superficiais espalhados ao longo de todo o talo. Ramificação dicotômica anisotômica. Talo com duas camadas de células medulares na região dos bordos e uma camada de células corticais externa. Presença de tufo de pêlos espalhados em ambas as superfícies do talo, com aparência de pontos mais escuros, geralmente formando duas fileiras pontilhadas, uma de cada lado da nervura central.

Esporângios isolados ou em pequenos soros em ambas as superfícies. Não foram observados gametófitos férteis.

Hábitat: Plantas muito comuns em toda a área de estudo, crescendo sobre cabeços de corais, rodolitos, em associações formando *turf* e como epífitas em outras algas e *Halodule wrightii*. Foram observadas crescendo inclusive em fendas e locais sombreados.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.318).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (Pereira et al., 1981), PB (Araujo, 2005), FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), ES (Crispino, 2000), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1957), PR (Ugadim, 1973b) e SC (Ouriques, 1997).

Comentários: O material analisado está de acordo com as descrições de Taylor (1960), Joly (1965), Ouriques (1997), Littler & Littler (2000) e Nunes & Paula (2001) e Pardo & Solé (2007). São plantas facilmente reconhecíveis por seu aspecto delicado, pela ausência de nervuras laterais, pelas margens lisas e pelas dimensões.

Dictyopteris justii J.V. Lamour., Nouveau Bulletin des Sciences 1: 332. 1809.

Fig.: 18a

Plantas eretas, grandes, 50 cm alt., 5 cm larg., coriácea, marrons amareladas quando jovens e marrom escura quando mais velhas, estipitadas, fixas ao substrato por rizóides e ramos rizoidais presentes nas porções basais. Ramificação dicotômica. Talo constituído por duas camadas de células medulares, mais camadas de células medulares na região da nervura, e margens lisas. Frondes mais velhas geralmente esfaceladas e esburacadas. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: As plantas foram encontradas em toda a área dos recifes *offshore* e no Farol Tereza Pança, crescendo sobre cabeços de corais, rodólitos e associadas a *Halodule wrightii* nos bancos de fanerógamas. Foram mais freqüentes no verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.319).

Distribuição para o Brasil: Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Pedroza, 2004), FN e Abrolhos (Villça et al., 2006), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), ES e RJ (Yoneshigue-Valentin, 2006).

Comentários: Os exemplares estudados apresentaram características semelhantes às aquelas descritas por diversos autores (Taylor, 1960; Littler & Littler, 2000; Nunes & Paula, 2001; Dawes & Mathieson, 2008). Esta espécie apresenta grande semelhança com *D. jolyana* Oliveira & Furtado, que difere de *D. justii* por apresentar de 4 a 7 camadas de células medulares.

Dictyopteris polypodioides (A.P. De Candolle) J.V. Lamour., Nouveau Bulletin des Sciences 1: 332. 1809. Basiônimo: *Ulva polypodioides* A. P. De Candolle in Lamarck & De Candolle, Flore Française 2: 15. 1805.

Plantas eretas, amareladas e translúcidas, membranáceas, 25 cm alt., 5 mm larg., fixas ao substrato por rizóides e ramos rizoidais. Talo com uma nervura central evidente, a qual nas porções inferiores da planta constitui o estipe. Tufos de pêlos dispostos irregularmente ao longo de toda a superfície da fronde, se apresentando como pontos mais escuros nas lâminas. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas pouco comuns, crescendo sobre cabeços de corais e sobre rodólitos, principalmente na área de alta concentração de corais. Foram mais freqüentes no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.320).

Distribuição para o Brasil: RN (Silva, 2006), PB (Pedroza, 2004), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), ES (Crispino, 2000).

Comentários: As plantas analisadas estão de acordo com as descrições de Taylor (1960), Littler & Littler (2000), Nunes & Paula (2001) e Dawes & Mathieson (2008). Esta espécie é facilmente reconhecível pelas dimensões que apresenta, pela ausência de nervuras laterais e por sua coloração amarelada característica.

Dictyota J.V. Lamour., 1809: 38.

Plantas em forma de fitas, eretas ou prostradas, marrons, esverdeadas ou amareladas, podendo apresentar iridescência em plantas vivas quando submersas, margens lisas ou denteadas, fixas ao substrato por abundantes rizóides basais, formando uma massa rizoidal densa, por ramos rizoidais cilíndricos, constituídos por córtex e várias camadas de células medulares, ou por rizóides marginais e superficiais ao longo do talo. Ramificação em um só plano, podendo ser dicotômica, anisotômica, subdicotômica ou alterna, podendo haver mais de um tipo num mesmo talo. Proliferações espinescentes ou formando ramos adventícios, marginais ou superficiais. Os ápices podem ser arredondados ou agudos e as fitas, planas ou espiraladas. Talo composto por uma ou mais camadas internas de células medulares incolores e um córtex monostromático com células pigmentadas. Esporângios globóides, isolados ou em soros, sobre uma célula peduncular, nunca circundados por coroa de células corticais mais altas que as demais. Soros anteridiais circundados por paráfises unicelulares hialinas ou não. Oogônios em soros, circundados por células corticais mais altas que as demais (De Paula, 2007). Na flora local foram encontradas sete espécies:

- 1a. Em corte transversal, talo apresentando mais de uma camada de células medulares próximo à margem *D. pinnatifida*
- 1b. Em corte transversal, talo com apenas uma camada de células medulares 2
- 2a. Margens denteadas 3
- 2b. Margens lisas 4

- 3a. Denticulações das margens ausentes nas porções proximais do talo.... *D. dolabellana*
 3b. Denticulações presentes ao longo de toda a margem do talo *D. ciliolata*
- 4a. Ramificação densa e alterna, iridescência amarelada e esverdeada em plantas vivas quando submersas *D. mertensii*
 4b. Ramificação dicotômica ou subdicotômica, plantas vivas nunca apresentando iridescência amarelada e esverdeada quando submersas 5
- 5a. Plantas com ramos de últimas ordens tornando-se abruptamente muito finos em relação aos demais *D. pulchella*
 5b. Plantas com ramos diminuindo ou não de largura, porém de maneira gradual 6
- 6a. Plantas prostradas, formando coxim no substrato; ramificação em ângulo aberto, com ramos sendo originados próximos uns dos outros, ramos com quase a mesma largura da base até o ápice, que é truncado e geralmente expandido; talo com iridescência azulada e uma certa transparência *D. friabilis*
 6b. Plantas eretas; ramificação em ângulo fechado e distanciada, ramos diminuindo de largura gradualmente em direção ao ápice, que é arredondado, talo marrom escuro ou amarelado, sem iridescência ou transparência *D. menstrualis*

Dictyota ciliolata Sonder ex Kütz., Tabulae Phycologicae 9: 12. 1859.

Fig.: 18b

Plantas eretas, 17 cm alt., marrom amarelada, com listras amarelas e marrons quando submersas, fixas ao substrato uma massa rizoidal fibrosa. Talo retorcido ou não, ramificação dicotômica anisotômica e divaricação em ângulo fechado. Margem apresentando denticulações ao longo de toda a fronde. Proliferações marginais presentes, às vezes em ramos adventícios. Talo com uma camada de células medulares. Esporângios espalhados por toda a fronde, geralmente deixando somente as margens estéreis. Não foram observados gametófitos férteis.

Hábitat: As plantas foram encontradas nas áreas de alta densidade de corpos recifais, nos bancos de rodólitos e de fanerógamas, crescendo sobre cabeços de corais, rodólitos e como epífitas em associações esféricas de *Jania* spp.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.321).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (Araújo, 1983), PB (Pedroza, 2004), FN e Abrolhos (Villaça et al., 2006), PE (Lopes, 1993), BA (Nunes, 1999), ES (Crispino, 2000), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1957), SC (Ouriques, 1997).

Comentários: De Paula (2007) relata que esta espécie apresenta denticulações marginais maiores que em *D. dolabellana* De Paula, Yoneshigue-Valentim & Teixeira, e geralmente voltadas para cima, o que a difere de *D. crenulata* J. Agardh. Nunes & Paula (2001) descreveram seus espécimes como tendo margens denteadas “próximo ao ápice”, assim como Crispino (2000), que verificou que alguns espécimes não apresentaram denticulações próximo da base. Possivelmente estes espécimes livres de denticulações nas porções proximais do talo pertencem a *D. dolabellana*, espécie recentemente descrita, caracterizada quimicamente pela presença de dolabelanos específicos e morfológicamente pela presença de denticulações nas porções medianas e superiores da fronde (De Paula et al., 2007). O material analisado apresentou ramificação dicotômica anisotômica, esporângios espalhados por toda a superfície do talo e denticulações voltadas para cima, notáveis mesmo a olho nu. O material proveniente de Angra dos Reis e de Santa Catarina analisado por De Paula et al. (2007a) também apresentou esporângios espalhados por todo o talo e ramificação anisotômica, concordando com a descrição do material do presente estudo. Porém, as denticulações dos espécimes fluminenses e catarinenses são diminutas, segundo o autor, discordando do presente material. Ouriques (1997) observou grande variação no tamanho das denticulações e na frequência com que ocorrem. Segundo De Paula et al. (2007), o tamanho das denticulações presentes nas margens, a disposição dos esporângios restrita ao centro do talo ou ocupando também as regiões mais próximas à margem, a largura das frondes e o grau de torção das frondes são características variáveis, embora tenham

sido utilizadas como critério para separar espécies por diversos autores. *Dictyota crenulata* é outra espécie com margens denteadas que ocorre no Brasil, e muito próxima morfologicamente de *D. ciliolata* (Crispino, 2000; De Paula, 2007). Entretanto, é possível diferenciá-la de *D. ciliolata* pelo formato das denticulações, triangulares nunca orientadas para cima, além do tamanho, bem maior que das outras duas espécies, o que conferem às plantas de morfologia típica um aspecto serrado às margens (De Paula, 2007). As plantas analisadas apresentaram denticulações aculeadas, frequentemente orientadas para cima, em toda a extensão do talo, e portanto foram identificadas como *D. ciliolata*.

Dictyota dolabellana De Paula, Yoneshigue-Valentim & Teixeira, *Botanica Marina* 51: 159. 2008.

Fig.: 18e

Plantas eretas, 15 cm alt., marrom a marrom amarelada, apresentando listras amarelas e marrons quando submersas, fixas ao substrato por meio de massa rizoidal fibrosa. Talo retorcido ou não, ramificação dicotômica anisotômica, ângulo de divaricação fechado. Margem apresentando denticulações nas porções medianas e superiores da fronde. Proliferações marginais, submarginais e superficiais presentes, às vezes desenvolvendo-se em ramos adventícios. Talo com uma camada de células medulares e uma de células corticais. Esporângios geralmente espalhados por toda a fronde, exceto nas margens. Oogônios em soros de contorno circular. Não foram observadas plantas masculinas.

Hábitat: As plantas foram encontradas nas áreas de alta densidade de corpos recifais, nos bancos de rodolitos e de fanerógamas, crescendo sobre cabeços de corais, rodolitos e como epífitas em associações esféricas de *Jania* spp.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.371).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), BA (De Paula et al. 2007).

Comentários: O material analisado está plenamente de acordo com o descrito por De Paula et al. (2007). De acordo com De Paula (2007, como *Dictyota* sp.) e De Paula et al. (2007) esta espécie se diferencia das demais espécies de *Dictyota* com margens denteadas citadas para o Brasil pela ausência de denticulações nas regiões proximais do talo e pelo tamanho relativamente diminuto destas projeções dentiformes. No presente material foi notável a ausência de denticulações até aproximadamente o limite superior do terço inferior do talo, com denticulações facilmente notáveis a olho nú presentes nos dois terços superiores. Crispino (2000) e Nunes & Paula (2001) descreveram *D. ciliolata* livre de denticulações marginais nas porções proximais das plantas o que sugere que se refere a *D. dolabellana*.

Primeira referência para o litoral potiguar.

Dictyota friabilis Setchell, University of California Publications in Botany 12: 91. 1926.

Plantas pequenas, 5 cm alt., em forma de fitas relativamente largas, até 0,7 cm larg., marrom clara, delicadas, às vezes translúcidas, podendo apresentar iridescência azulada quando submersas, prostradas cobrindo o substrato dos locais onde ocorrem. Base inconspícua, plantas fixas por rizóides basais, marginais e superficiais presentes em toda a extensão da fronde. Talo sem torção, sem proliferações, com ramificação dicotômica, geralmente em ângulo de 90°, com dicotomias próximas, margens lisas e ápices arredondados expandidos e truncados.

Hábitat: Plantas comuns, crescendo sobre os cabeços de corais na área de alta densidade de corpos recifais e na zona de rodolitos, cobrindo parte do substrato onde ocorre, formando tipo de coxim sobre os platôs.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.322).

Distribuição para o Brasil: RN, BA e RJ (De Paula, 2007).

Comentários: As plantas estudadas contemplaram as descrições de Hörning et al. (1992) e de De Paula (2007) para esta espécie, cujos indivíduos apresentaram como principal característica o talo sem proliferações e hábito prostrado, cobrindo o substrato formando um tipo de coxim ou almofada sobre os platôs recifais. Assemelha-se muito às descrições atribuídas a *D. bartayresiana* por Hörning et al. (1992, como *D. neglecta*), Nunes & Paula (2001), Dawes & Mathieson (2008) e Silva (2010). Porém, diferente de *D. friabilis*, *D. bartayresiana* é descrita pelos mesmos autores como uma planta ereta, mesmo que a partir de uma base prostrada, de tamanho maior e com proliferações nas margens. Baseado no exposto preferimos manter o epíteto *D. friabilis* para as plantas estudadas.

Dictyota menstrualis (Hoyt) Schnetter, Hörnig & Weber-Peukert, Hydrobiologia 151/152: 195. 1997. Basiônimo: *Dictyota dichotoma* var. *menstrualis* Hoyt, American Journal of Botany 14: 161. 1927.

Fig.: 18d

Plantas eretas, 20 cm alt., amareladas, fixas ao substrato por uma massa rizoidal basal. Ramificação dicotômica, ângulos fechados, e distanciados, conferindo um aspecto longilíneo às frondes. Talo plano, sem torção, com margens lisas e ápices arredondados, uma camada de células medulares. Proliferações não foram observadas. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas crescendo sobre cabeços de corais, formando tufo isolados em meio a outras espécies de Dictyotaceae.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de média densidade de corpos recifais, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.323).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Pedroza, 2004), FN, SPSP, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), PE (Lopes, 1993), BA (Nunes, 1999), ES (Crispino, 2000), RJ (Yoneshigue, 1985), SP e PR (Ugadim, 1973b), SC (Bouzon & Sauer, 1993) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: As plantas desta espécie apresentam características que se sobrepõem às características observadas em outras espécies. O material analisado apresentou ramos regularmente dicotômicos, com ângulo de divaricação fechado, fazendo com que os ramos desenvolvessem quase que paralelamente uns aos outros. As características observadas no presente material conferem com aquelas apresentadas por diversos autores para esta espécie (Taylor, 1960; Crispino, 2000; Nunes & Paula, 2001; De Paula, 2007; Dawes & Mathieson, 2008).

Dictyota mertensii (Martius) Kütz., *Tabulae Phycologicae* 9: 15.1859. Basiônimo: *Ulva mertensii* Martius, *Icones Plantarum Cryptogamicarum*: 5. 1828.

Fig.: 18c

Plantas eretas, 20 cm alt., marrom, apresentando iridescência amarela a esverdeada quando submersas, abundantemente ramificadas, fixas por rizóides e ramos rizoidais localizados na região basal, estes podendo ser tão desenvolvidos a ponto de recobrir a base das plantas. Talo apresentando torção espiralada na maioria dos casos. Ramificação dicotômica próxima à base e alterna mais distalmente, muito densa. Margens lisas, proliferações marginais e superficiais comuns, espinescentes ou com base constrita, gerando ramos adventícios. Medula com uma camada de células. Esporângios isolados ou em pequenos grupos, 113 µm diam., predominantemente em uma face do talo. Gametófitos férteis não foram observados.

Hábitat: Plantas muito comuns em toda a área dos recifes *offshore*, crescendo sobre cabeços de corais, nódulos de algas calcárias, em associações esféricas de *Jania* spp. e associadas a *Halodule wrightii*.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.324).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Pedroza, 2004), FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), ES (Crispino, 2000) e RJ (Yoneshigue, 1985).

Comentários: Os espécimes analisados concordam plenamente com as descrições de Taylor (1960), Crispino (2000), Littler & Littler (2000), Nunes & Paula (2001), De Paula et al. (2007a) e Dawes & Mathieson (2008). Trata-se de uma espécie de fácil reconhecimento, sobretudo no campo, pelo padrão de ramificação que apresenta e pela iridescência.

Dictyota pinnatifida Kütz., *Tabulae phycologicae* 9: 16. 1859.

Fig.: 18f-g

Plantas eretas, marrons amareladas a marrons everdeadas, 13 cm alt., fixas por ramos rizoidais localizados na região basal do talo. Os ramos rizoidais se convergem formando um estipe cilíndrico, com várias camadas de células medulares de tamanho variado, que gradualmente vai alargando e achatando até adquirir o formato de fitas, dicotômicas anisotômicas a subdicotômicas, sem torção, margens lisas e ápices alargados e arredondados. Na região mediana da fronde, medula composta por uma ou duas camadas de células medulares no meio do talo e mais camadas celulares próximo às margens; na região basal este número aumenta. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: As plantas foram encontradas em todas as áreas amostradas nos recifes *offshore*, crescendo sobre cabeços de corais presentes nas zonas de alta e baixa densidade de corpos recifais e nos bancos de rododitos, e associadas a *Halodule Wrightii* e outras algas nos bancos de fanerógamas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.350).

Distribuição para o Brasil: RN (presente estudo), PE (Pereira et al., 2002).

Comentários: As plantas analisadas apresentaram certa variação na largura das fitas entre indivíduos. *Dictyota pinnatifida* é uma das poucas espécies do gênero que apresentam mais de uma camada de células medulares. Para o Brasil, há registro de *D.*

guineensis, que diferente de *D. pinnatifida*, apresenta medula com duas ou mais camadas de células na porção central das fitas e somente uma camada, nos bordos do talo (De Paula, 2007). Silva (2010) encontrou plantas com uma camada de células medulares no meio do talo e duas a três, próximas às margens, aumentando este número à medida que se aproxima da base, a qual ela denominou de *Dictyota* sp.1, que segundo a autora difere de *D. pinnatifida* pelos ápices agudos, ramos mais estreitos e ramificação irregular. Outro material, que Silva (2010) se refere como outra entidade, *Dictyota* sp.2, que apresenta o mesmo padrão de células medulares na região mediana das frondes, porém sem aumentar o número de camadas de células nas porções mais basais, e apresentando ramos largos e ápices expandidos. Analisando a figura 6.181, referente a *Dictyota* sp. 1 (Silva, 2010, p. 266), observou-se uma ramificação do tipo subdicotômica, sendo muito semelhante aos espécimes analisados no presente estudo, diferindo apenas na forma dos ápices. *Dictyota* sp. 2 da mesma autora apresenta ramificação alterna e dicotômica e base inconspícua (Silva, 2010, p. 268, figura 6.183A). As espécies não identificadas de *Dictyota* apresentadas por Silva (2010) apresentam as mesmas características encontradas nos nossos exemplares de *D. pinnatifida*.

Primeira referência para o litoral potiguar.

Dictyota pulchella Hörning & Schnetter, *Phyton* 28: 285. 1988.

Fig.: 18h

Plantas eretas a partir de base prostrada, emaranhadas a outras algas, onde se fixam por apressórios constituídos por fortes filamentos rizoidais, originados de qualquer parte do talo (margens, centro ou formando fileiras transversais, longitudinais ou diagonais no talo). Margens lisas, fitas planas, sem torção. Talo 2,5 (-3,5) mm larg. nas regiões basais, com ligeiro estreitamento nas porções medianas e estreitando abruptamente nas porções terminais, chegando a 0,1-0,2 mm larg. Ramificação regularmente dicotômica, com ângulos de divaricação bem abertos, sempre maiores que 60°, sobretudo nas últimas dicotomias. Medula com uma camada de células em todo o talo. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas crescendo emaranhadas, associadas a outras algas e a outras espécies de *Dictyota* e a *Dictyopteris delicatula*, onde se fixam fortemente através de tufo de filamentos rizoidais, sendo muito difícil a individualização. São encontradas na área de alta densidade de cabeços de corais e na zona de rodolitos, cobrindo os platôs dos corpos recifais.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 30.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.326).

Distribuição para o Brasil: RN (presente estudo), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976, como *D. divaricata*), PB (Pedroza, 2004), FN e Abrolhos (Villaça et al., 2006), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), RJ (Taylor, 1930, como *D. divaricata*) e SP (Horta, 2000).

Comentários: As características observadas no material estudado conferem com aquelas apresentadas por Littler & Littler (2000), Nunes & Paula (2001), Solé & Foldast (2003), Dawes & Mathieson (2008) e Silva (2010). Esta é uma espécie que comumente se apresenta crescendo emaranhada a outras espécies, com bases intrincadas e ramos livres no ápice, eretos, curtos e muito finos, divaricados (Nunes, 1999). *D. dichotoma* var. *intricata* apresenta, assim como foi visto no presente material, ramos distais muito mais estreitos, porém, nesta espécie os ramos se tornam mais estreitos abruptamente a partir das regiões medianas e distais das frondes, além da abertura do ângulo de divaricação, que nesta é mais agudo (Hörning et al., 1992).

Primeira referência para o litoral potiguar.

Lobophora J. Agardh, 1894: 21

Plantas eretas ou prostradas, talo expandido em forma de leque, lobado ou irregularmente ramificado. Crescimento por margem de células apicais. Margens apicais não enroladas. Talo constituído por uma camada de células medulares grandes, mais altas que largas, e uma a várias camadas de células corticais. Órgãos de reprodução

reunidos em soros localizados em uma ou em ambas as superfícies do talo. É conhecida apenas uma espécie para a flora local.

Lobophora variegata (J.V. Lamour.) Womersley ex E.C. Oliveira, Algas Bentônicas do Brasil: 217. 1977. Basiônimo: *Dictyota variegata* J.V. Lamour., Journal de Botanique 2: 40. 1809.

Fig.: 19a

Plantas eretas ou parcialmente prostradas, marrom escura a clara, 15 cm alt., consistência coriácea, com pêlos superficiais longos, presentes nas duas faces do talo. Frondes em forma de leque expandido, lobado, às vezes fendido, com uma camada de células medulares grandes e hialinas, e 4-5 de células corticais, as células da camada superficial são mais arredondadas, pigmentadas, e as das camadas internas quadrangulares e hialinas, de tamanho pouco menor que as superficiais. Não foram observadas estruturas de reprodução.

Hábitat: Plantas encontradas em todas as áreas amostradas (recifes offshore e costeiros, entre arribadas e Farol), crescendo sobre os corpos recifais nas áreas dos cabeços de corais e nos bancos de rodolitos, e foram menos expressivas nos prados de *Halodule wrightii*, onde há menos substrato apropriado para esta espécie, que cresce preferencialmente sobre cabeços de corais.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.328).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Carvalho, 1983), FN, SPSP, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), PE (Lopes, 1993), AL (Oliveira-Filho, 1977), BA (Nunes, 1999), ES (Crispino, 2000), RJ (Pedrini, 1980), SP (Joly, 1965), Ugadim, 1973b (PR), Ouriques, 1997 (SC).

Comentários: No oceano Atlântico, o gênero está representado por uma única espécie, *L. variegata*, cujas formas prostradas podem ser confundidas, à primeira vista, com

Ralfsia spp. No entanto, esta última possui aderência ao substrato muito mais forte do que *L. variegata*. *Lobophora* é facilmente separada de outros táxons por não apresentar margens apicais enroladas, como *Padina*, e pela textura coriácea de suas frondes.

Padina Adanson, 1763: 13, 586.

Plantas eretas, talo foliáceo expandido em forma de leque, inteiro ou fendido longitudinalmente, amarronzada, às vezes esbranquiçada devido à calcificação presente em algumas espécies, e com margens apicais enroladas, características do gênero. Apressório discóide, constituído por filamentos rizoidais densamente agrupados, conferindo-lhes um aspecto esponjoso. Presença de pêlos arrançados em faixas concêntricas em ambas as superfícies das frondes. Organização parenquimatosa, crescimento por margem de células apicais. Estruturas de reprodução dispostas entre as faixas de pêlos, reunidas em soros ou formando fileiras longitudinais às faixas de pêlos, com ou sem indúcio persistente; esporângios geralmente dispostos em faixas concêntricas ou em soros, e espermatângios pluriloculares e oogônios uniloculares agrupados em soros.

Na identificação das espécies, as seguintes características devem ser levadas em consideração: número de camadas de células na fronde (regiões basal, mediana e superior), posição das estruturas reprodutivas em relação às faixas de pêlos, presença ou ausência de indúcio sobre as estruturas de reprodução, e grau de impregnação de carbonato de cálcio. A posição das estruturas de reprodução terá caráter taxonômico somente nas porções superiores do talo, uma vez que estas tendem a se dispor mais irregularmente nas porções mais velhas (Allender & Kraft, 1983). Outro caráter nem sempre confiável é a presença ou ausência do indúcio envolvendo as estruturas reprodutivas. Estes podem ou não ser persistentes, devendo então ser observados se estão presentes nas porções mais velhas do talo, onde estas estruturas teoricamente já estarão mais maduras e o indúcio poderá ou não ter caído. Neste trabalho, será denominada de face interna o lado onde a margem se enrola, e a face oposta de externa, conforme Allender & Kraft (1983).

A flora local está representada por 4 espécies que podem ser separadas pela chave artificial abaixo.

- 1a. Talo com duas camadas de células próximas à base *P. sanctae-crucis*
 1b. Talo com três ou mais camadas de células próximas à base 2
- 2a. Talo com três camadas de células próximas à base *P. boergesenii*
 2b. Talo com seis a oito camadas de células próximas à base, estruturas de reprodução dispostas irregularmente entre as faixas de pêlos*P. gymnospora*

Padina boergesenii Allender & Kraft, Brunonia 6: 87-89. 1983.

Fig.: 19b

Plantas eretas, 17 cm alt., foliáceas, forma de leque expandido, com margem apical enrolada. Talo inteiro ou fendido longitudinalmente, três camadas de células ao longo de toda a extensão do talo, exceto nas porções mais distais. Calcificação nas duas faces da fronde, sendo mais leve na face externa. Estruturas de reprodução presentes, preferencialmente, na face externa da fronde; soros esporangiais arranjados em fileiras logo acima das faixas de pêlos, nas regiões mais jovens da fronde, sem indúcio persistente. Soros de oogônios e anterídios localizados na metade inferior de cada zona entre os pêlos superficiais.

Hábitat: Plantas muito freqüentes, crescendo sobre rodolitos, e com menor freqüência, nos bancos de fanerógamas, onde muitos nódulos chegam rolando ou flutuando, dependendo da força das marés. Espécie muito freqüente no verão e rara no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.329).

Distribuição para o Brasil: RN (Cocentino, 2010), PB (Pedroza, 2004), PE (Pereira et al., 2002) e BA (Nunes, 1999).

Comentários: A espécie *P. boergesenii* foi descrita por Allender & Kraft (1983) para acomodar os indivíduos tratados como *P. gymnospora*, mas que apresentavam apenas três camadas de células nas porções basais (Taylor, 1960; Earle, 1969), discordando da descrição original de *P. gymnospora* feita por Kützinger (1859, como *Zonaria*

gymnospora), com maior número de camadas celulares na medula. Allender & Kraft (1983) examinaram o holótipo de *Z. gymnospora* e confirmaram a presença de 6-8 camadas de células próxima à base, concordando com as figuras apresentadas na obra original (Kützinger, 1859) e propuseram a nova espécie, *P. boergesenii*, caracterizada por apresentar 3 camadas de células nas porções mais basais do talo, esporângios em soros localizados logo acima das faixas de pêlos e sem indúcio persistente. Na obra original de proposição de *P. boergesenii* os autores descrevem “... Frons proparte maxima crassitie 3 cellularum, interdum 2 cellularum ubi divisiones secundae localiter absentes.” (Allender & Kraft, 1983, p. 88), nunca se referindo à possibilidade de haver um maior número de camadas de células na medula. Mesmo assim, alguns autores descrevem *P. boergesenii* com 3-4 camadas de células na base (Littler & Littler, 2000, Dawes & Mathieson, 2008; Coppejans et al., 2009). Dentre as espécies de *Padina* com três camadas de células próximas à base, *P. fraseri* e *P. pavonica* se distinguem de *P. boergesenii* por apresentarem esporângios em soros lineares logo acima e abaixo das faixas de pêlo e pela presença de indúcio persistente envolvendo os soros esporangiais.

O presente material apresentou no máximo 3 camadas de células medulares, e neste aspecto concorda plenamente com as descrições feitas por Allender & Kraft (1983), Nunes & Paula (2000) e Silva (2010).

Padina gymnospora (Kütz.) Sonder, Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Verlin in Hamburg 5: 47. 1871. Basiônimo: *Zonaria gymnospora* Kütz., Tabulae Phycologicae 9: 29. 1859.

Plantas eretas, foliáceas, 15 cm alt., forma de leque expandido, com margem apical enrolada. Talo inteiro ou fendido longitudinalmente, duas camadas de células nas porções superiores, 3-6 nas porções medianas, 9 camadas próximo à base. Calcificação presente nas duas faces das frondes, menos intensa na face interna. Estruturas de reprodução irregularmente dispostas entre as faixas de pêlos, nas duas faces da fronde, sem indúcio persistente. Esporângios isolados ou em soros irregulares a quase lineares e oogônios em soros não lineares, de contorno irregular. Não foram observados exemplares masculinos.

Hábitat: Plantas muito freqüentes, crescendo sobre rodolitos e com menor freqüência nos bancos de fanerógamas, onde muitos nódulos chegam rolando ou flutuando, dependendo da força das marés. Espécie muito freqüente no verão, rara no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.330).

Distribuição para o Brasil: MA (Fereira-Correia et al., 1977), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Pedroza, 2004), FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), ES (Crispino, 2000), RJ, SP e SC (Horta, 2000), PR (Ugadim, 1973b) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: *Padina gymnospora*, *P. boergesenii* e *P. sanctae-crucis* compartilham diversas características em comum, tais como dimensões de talo, coloração, textura e grau de calcificação, tornando difícil a delimitação de cada táxon. Dentre as espécies citadas para a costa tropical ocidental do Atlântico (Wynne, 2005), a presente espécie é facilmente diferenciada das demais pela presença de seis ou mais camadas de células nas porções basais do talo e por apresentar as estruturas de reprodução irregularmente dispostas entre as faixas de pêlos concêntricos.

Padina sanctae-crucis Børgesen, Danisk Botanisk Arkiv 2: 45. 1914.

Plantas eretas, delicadas, foliáceas, forma de leque expandido, com margem apical enrolada. Talo inteiro ou fendido longitudinalmente, sempre duas camadas de células ao longo de toda a extensão do talo. Leve calcificação na face externa da fronde. Estruturas de reprodução presentes em apenas uma das faces da fronde. Esporângios dispostos em faixas concêntricas logo abaixo das faixas de pelos, em zonas consecutivas. Espermatângios pluriloculares reunidos em soros irregularmente dispostos entre as faixas de pêlos. Não foram observadas plantas femininas.

Hábitat: Plantas muito freqüentes na zona de rodolitos e com menor freqüência, nos bancos de fanerógamas, onde muitos nódulos chegam rolando ou flutuando, dependendo da força das marés.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.331).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Silva, 2006), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), ES (Crispino, 2000), SC (Horta, 2000).

Comentários: Na costa Atlântica, as espécies até então conhecidas com apenas duas camadas de células nas porções basais são *P. haitiensis* Thivy, *P. perindusiata* Thivy e *P. sanctae-crucis* Børgesen (Wynne, 2005). Destas, *P. sanctae-crucis* é a única que não tem indúcio persistente sobre as estruturas de reprodução. *P. australis* e *P. tenuis*, outras espécies distromáticas amplamente distribuídas nos oceanos Índico e Pacífico, apesar de não terem indúcio persistente, apresentam estruturas de reprodução logo acima e abaixo das faixas de pêlos, o que as diferencia de *P. sanctae-crucis* (Allender & Kraft, 1983). O presente material concorda com as descrições de Taylor (1960), Schnetter (1976), Nunes (1999) e Dawes & Mathieson (2008).

Spatoglossum Kütz., 1843: 339.

Plantas eretas em forma de fitas largas, contorno irregular, ramificadas subdicotomicamente, irregularmente ou apresentando divisões palmadas, fixas ao substrato por massa rizoidal fibrosa. Tufos de pêlos emergindo de pequenas depressões irregularmente dispostas na superfície do talo. Crescimento por margem de células apicais. Talo constituído por várias camadas de células medulares e uma camada cortical externa de células pequenas e arredondadas. Estruturas de reprodução espalhadas na superfície do talo em ambas as faces. Esporângios isolados, parcialmente ou totalmente imersos no córtex. Oogônios isolados ou em pequenos soros sobre a superfície do talo. Anterídios em soros parcialmente ou totalmente imersos no córtex. Com apenas uma espécie na flora local:

Sptoglossum shroederii (C. Agardh) Kütz., Tabulae Phycologiae 9: 21. 1859.

Basiônimo: *Zonaria schroederii* C. Agardh, Systema Algarum: 265-266. 1824.

Plantas eretas, forma de fitas, 30 cm alt., 5 cm larg., marrom escura a marrom amarelada, verde oliva quando secas ou preservadas em formol, fixas por apressório fibroso constituído por massa de filamentos rizoidais. Ramificação subdicotômica, alterna ou irregular, margens irregulares e denteadas em alguns pontos. Talos mais velhos esburacados ou esfacelados. Em corte transversal, medula 4-12 camadas de células, quadráticas a retangulares, dispostas irregularmente, não enfileiradas como em *Lobophora*, sendo as duas mais internas maiores que as demais. Esporângios, imersos no talo, irregularmente dispostos em ambas as fáceis. Não foram observados exemplares gametofíticos.

Hábitat: Plantas comuns em todos os locais amostrados, principalmente nos recifes *offshore*, na área de alta densidade de cabeços de corais e nos cabeços presentes na zona dos rodolitos. Espécie freqüente no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 30.VIII.2008, *I.B. Silva & E.O.V. Martins* (SP401.335).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), FN (Villaça et al., 2006), PE (Pereira et al., 2002), BA (Costa et al., 2002), ES (Crispino, 2000), RJ (Yoneshigue, 1985), SP e SC (Horta, 2000) e PR (Ugadim, 1973b).

Comentários: Esta espécie encontra-se amplamente distribuída nos mares tropicais e temperado quente do mundo (Guiry & Guiry, 2010), representada por uma única espécie no Atlântico ocidental (Wynne, 2005), sendo facilmente diferenciada de outros táxons pela robustez dos talos, ausência de nervura central, padrão irregular de ramificação e pela irregularidade de suas margens e ápices.

Sphacelariales Migula, 1909: 237.

Esta ordem abriga representantes de tamanho muito variado, de minúsculos talos microscópicos plantas frondosas que chegam a 40 cm alt. Plantas geralmente de hábito

heterotríquio, com porção basal constituída de filamentos rastejantes compondo um disco basal mono- ou polistromático, ou por um agregado de células dispostas irregularmente, endofíticas em um hospedeiro. Porção ereta constituída por filamentos ramificados ou não. A ordem é caracterizada pelo crescimento por uma célula apical proeminente e alongada, que aumenta sua extensão até certo comprimento e divide-se transversalmente, formando um segmento inferior; os segmentos inferiores sofrem divisões longitudinais e transversais formando um talo multisseriado de organização parenquimatosa (*polystichous*), que diferente de um talo polissifão típico das rodófitas, não possui células pericentrais (originadas de axiais); as células apicais nunca se dividem desta forma, permanecendo sempre uma célula apical conspícua (Draisma et al., 2002, 2010). Outra característica somente encontrada em representantes desta ordem é o escurecimento das paredes celulares quando tratado com líquidos diafanizadores (Draisma et al., 2001). Ciclo de vida diplohaplôntico, isomórfico ou heteromórfico. Esporângios (zoidângios) pluriloculares; iso- ou aniso- gametângios uni- ou pluriloculares; reprodução vegetativa por propágulos (Prud'homme van reine, 1982). Foram encontrados representantes de apenas uma família:

Sphacelariaceae Decaisne, 1842: 329, 341.

Sphacelaria Lyngbye in Hornemann, 1818: 8.

- 1a. Propágulos longos e finos *S. rigidula*
 1b. Propágulos curtos e de formato triangular *S. tribuloides*

Sphacelaria rigidula Kütz., Phycologia generalis 1: 282. 1843.

Plantas eretas, 5 mm alt., marrom escura, com filamentosos rígidos conferindo à planta um aspecto de pincel, fixas por massa rizoidal compacta. Filamentos irregularmente ramificados, 24-29 µm diâm. Propágulos longos, bi- ou trifurcados, 130-213 µm de envergadura.

Hábitat: Espécie pouco comum na área estudada, tendo sido encontrada sobre *Dictyota* spp. na área dos bancos de fanerógamas e sobre os cabeços de corais, somente nas amostragens de verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & Zé Maria (SP401.336).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), SPSP, FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), ES (Crispino, 2000), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Ugadim, 1973b) e SC (Ouriques, 1997).

Comentários: O espécime examinado apresentou tamanho reduzido em relação aos citados em literatura. Schneider & Searles (1991) encontrou indivíduos com até 3 cm de altura e com propágulos maiores, assim como Taylor (1960). Crispino (1997) também achou exemplares maiores, com até 1 cm, e Nunes (1999) encontrou talos maiores em diâmetro, com até 65 µm de diâmetro.

Sphacelaria tribuloides Meneghini, Lettera del Prof. Giuseppe Meneghini: 2. 1840.

Fig.: 17b

Plantas eretas, 3 mm alt., marrom, fixas por massa rizoidal compacta. Filamentos irregularmente ramificados, 45 µm diâm. Propágulos pedicelados, com base afilada, clavados quando jovens, tornando-se triangulares quando maduros, mais altos do que largos, 125 µm larg., 150 µm compr.

Hábitat: os exemplares foram encontrados crescendo como epífitas sobre *Dictyota mertensii* e *Padina* spp. na zona dos rodólitos e de fanerógamas, somente no verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.337).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Cocentino, 2010), FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), PB (Pedroza, 2004), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), ES (Crispino, 2000), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Ugadim, 1973b), SC (Bouzon & Sauer, 1993) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: Os espécimes analisados estão em pleno acordo com as descrições apresentadas por Nunes (1999), Crispino (2000), Dawes & Mathieson (2008). Prud'homme van Reine (1982) separa pela chave *S. rigidula* de *S. tribuloides* por caracteres vegetativos, no caso, pelos rizóides, que em *S. rigidula* são modificações de filamentos laterais, o que não ocorre em *S. tribuloides*. Como o presente material apresentou propágulos bem desenvolvidos, foi possível identificar a presente espécie pelo formato do propágulo, que diferente de outras espécies citadas para a costa brasileira, apresenta forma triangular, com extensão maior que a largura.

Comentários sobre a ordem Sphacelariales:

Draisma et al., (2001) demonstraram a partir de dados moleculares que a ordem Sphacelariales é parafilética, com um agrupamento de espécies tradicionalmente alocadas na ordem constituindo grupos irmãos e basais a Sphacelariales. Mais tarde, foi proposta uma nova família e ordem, com base em estudos de biologia molecular, para alocar o gênero *Onslowia*, Onslowiaceae e Onslowiales (Draisma & Prud'homme van Reine, 2001). Draisma et al. (2010) em estudo de filogenia de representantes de Sphacelariales baseada em dados moleculares verificaram que o gênero *Sphacelaria* constitui um grupo polifilético, em que *S. radicans* e *S. caespitula* formaram um clado basal a Stypocaulaceae, fora de Sphacelariaceae. Neste mesmo estudo, Sphacelariales apresentou alto suporte para a condição monofilética.

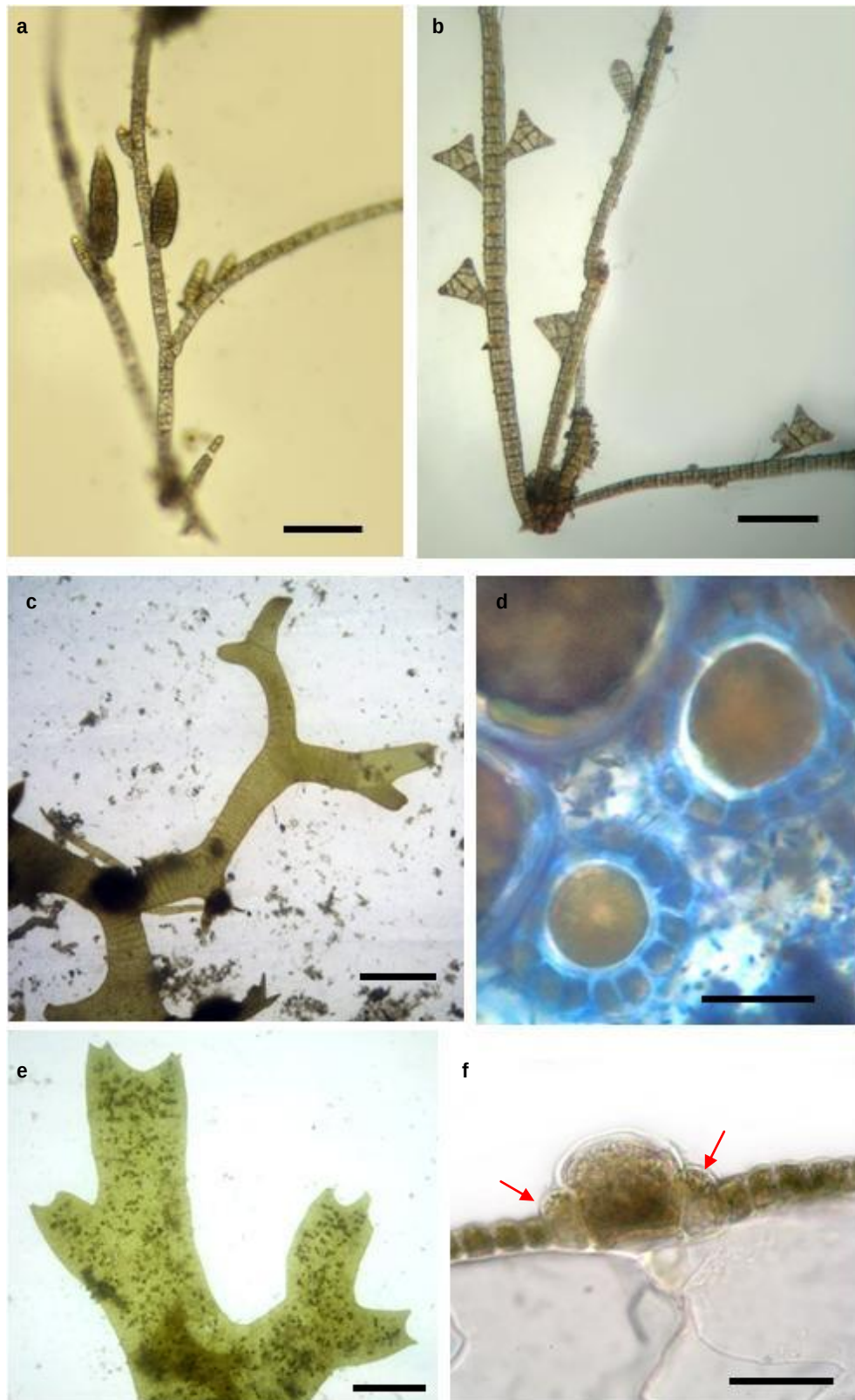


Figura 17. a. *Feldmannia irregularis* – aspecto geral (250 um). b. *Sphacelaria tribuloides* – aspecto geral (200 um). c-d. *Canistrocarpus cervicornis*. c. detalhe de um ramo (3 mm). d. vista superficial dos esporângios circundados por uma coroa de células estereis mais altas que as adjacentes (50 um). e-f. *Canistrocarpus crispatus*. e. detalhe do ápice (3 mm). f. corte transversal mostrando esporângios circundados por uma coroa de células estereis mais altas que as adjacentes (seta) (50 um).



Figura 18. a. *Dictyopteris justii*. b. *Dictyota ciliolata*. c. *Dictyota mertensii*. d. *Dictyota menstrualis*. e-f. *Dictyota dolabellana*. e. aspecto geral (1 cm). f. corte transversal mostrando camadas de células medulares (300 µm). g. *Dictyota pinnatifida* (1 cm). h. *Dictyota pulchella* (500 µm).



Figura 19. a. *Lobophora variegata*. b. *Padina boergesenii* (2 cm). c. *Sargassum hystrix*. d. *Sargassum filipendula* (2 cm).

RHODOPHYTA

Erythropeltidales Garbary, Hansen & Scangel

Plantas crostosas, foliáceas, filamentosas ou em forma de saco, com ou sem diferenciação de córtex. Talo fixo por um sistema de fixação basal, sem formação de rizóides especializados. Crescimento apical ou intercalar, ausência de *pit-plugs* (ligações celulares). Esta ordem foi proposta para acomodar os grupos de organismos, anteriormente incluídos em Bangiales, cuja formação de monosporângios ocorre pela divisão desigual de uma célula vegetativa indiferenciada, que produz uma parede celular curva, onde a célula menor produzida torna-se fértil (Garbary et al., 1980; Saunders & Hommersad, 2004). O conhecimento da reprodução sexuada nesta ordem ainda é escasso, tendo sido observada a produção de estruturas de reprodução sexuada em alguns gêneros (em cultura), além de uma fase pseudoconchocelis (um filamento como um protonema filamentoso, que diferente da fase conchocelis presente em outras ordens, não apresenta ligações celulares e desenvolve-se diretamente em um talo ereto [Garbary et al., 1980]) observada em alguns gêneros eretos, porém sem a conclusão de um ciclo de vida (Zuccarello et al., 2010).

Erythropeltidaceae Skuja

Sahlingia Kornmann, 1989: 227.

Plantas diminutas, rosadas, formando pequenos discos crostosos e monostromáticos sobre o substrato. Talo com filamentos ramificados, que partem de um ponto central, crescendo a partir deste ponto de maneira radial, aderidos ao substrato. Crescimento por célula apical que sofre divisão oblíqua em seqüência alternada, formando um padrão de ramificação pseudodicotômico; crescimento por meristemas intercalares pode ocorrer, o que gera um abaulamento nas regiões mais centrais do talo. Reprodução assexuada pela formação de monósporos. Monosporângios produzidos através de uma divisão desigual de uma célula vegetativa, onde a menor célula resultante da divisão se torna fértil. Reprodução sexuada ainda não reconhecida para o gênero.

Sahlingia subintegra (Rosenvinge) Kornmann, British Phycological Journal 24: 227. 1989. Basiônimo: *Erythrocladia subintegra* Rosenvinge, Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 7: 73. 1909.

Plantas microscópicas, crostosas, crescendo como pequenas manchas rosadas, de âmbito circular sobre outras algas e animais. Talo monostromático, constituído por filamentos unisseriados, que se ramificam pseudodicotomicamente a partir de um ponto central; células marginais freqüentemente bifurcadas antes da divisão, assumindo o formato de “Y” característico. Não foram observadas estruturas de reprodução.

Hábitat: Plantas muito comuns, embora muitas vezes passem despercebidas pelo tamanho diminuto. Foram encontradas crescendo sobre diversas espécies de algas, ocorrendo em todos os locais amostrados, no verão e no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de média densidade de corpos recifais, 26.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.308).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Oliveira-Filho & Ugadim, 1976 (Atol das Rocas), Pereira et al., 2002 (PE), Villaça et al., 2006 (FN, Trindade), Nunes, 2005 (BA), Guimarães, 2006 (ES), Széchy et al., 2005 (RJ), SP (Joly, 1965), PR (Ugadim, 1970), SC (Cordeiro-Marino, 1978) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: As características observadas estão de pleno acordo com as descrições de Joly (1965, como *Erythrocladia subintegra* Rosenvinge), Cordeiro-Marino (1978, como *E. subintegra*), Schneider & Searles (1991) e Dawes & Mathieson (2008). O gênero foi criado para acomodar a espécie *Erythrocladia subintegra*, que apresenta margem contínua e não filamentos livres nas margens, como outras espécies de *Erythrocladia* (Kornmann, 1989). Então, baseados em observações de cultura, *Sahlingia* foi transferido por Kornmann & Sahling (1985, *apud* Kornmann, 1989) para o gênero *Erythropeltis*, cujos representantes apresentam morfologia mais próxima, formando discos crostosos de margem contínua, apesar do tamanho maior das células do talo dos representantes deste último gênero (Kornmann, 1989). Mais tarde, os táxons pertencentes a *Erythropeltis* foram transferidos para *Porphyrostromium* por tratar-se de

uma fase crostosa diplóide deste último gênero, que é heteromórfico (Wynne, 1986). *Porphyrostromium* inicialmente desenvolve-se formando uma crosta discóide, de margem integra, que com a idade se expande e projeta, formando um talo em forma de almofada, diferente do desenvolvimento encontrado em *Erythrocladia subintegra* (Wynne, 1986; Kornmann, 1989), assim tranferindo-a para o novo gênero *Sahlingia* Kornmann (Kornmann, 1989), que pode ser diferenciado morfológicamente dos outros gêneros pertencentes à família pelo hábito completamente crostoso e pela presença de células bifurcadas na margem (Zuccarello et al., 2010). Até o momento este gênero encontra-se monoespecífico, havendo a necessidade de mais estudos com o intuito de comprovar ou não a condição monotípica do grupo (Zuccarello et al., 2010).

Comentários sobre a ordem Erythropeltidales

A ordem Erythropeltidales foi proposta para incluir todos os gêneros cujos representantes produzem monosporângios através da divisão de uma célula vegetativa, onde uma das células produzidas se torna fértil e é liberada, voltando a se dividir para formar novos esporos (Garbary et al., 1980; Zuccarello et al., 2010). Embora a ordem não seja aceita ou sequer mencionada por alguns autores (Schneider & Searles, 1991; Rintoul et al., 1999; Lee, 2008), a maioria dos estudos recentes de filogenia molecular sustenta a idéia de que a ordem representa um grupo monofilético, irmão de Compsopogonales e de Rhodochaetales, dentro de Compsopogonophyceae (Müller et al., 2001; Saunders & Hommersand, 2004; Yoon et al., 2006; Zuccarello et al., 2010).

Acrochaetiales Feldmann, 1953: 12.

Plantas geralmente diminutas, microscópicas, hábito ereto ou heterotríquio, constituídas por filamentos unisseriados, apresentando diversos padrões de ramificação, ecorticadas, organização uniaxial, fixas por uma célula basal ou por sistema basal prostrado. Ligações celulares com duas capas, com ou sem membrana. Ciclo de vida, quando conhecido, trifásico; reprodução principalmente por monosporângios.

Acrochaetiaceae Fritsch ex W.R.Taylor, 1957: 209, 210.

Acrochaetium Nägeli, 1858: 532.

Plantas com as mesmas características descritas para a Ordem. Com apenas uma espécie na flora local.

Acrochaetium flexuosum Vickers, Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série 9, 1: 60. 1905.

Plantas microscópicas, epífitas, 500 µm alt., constituídas por filamentos unisseriados ramificados, com células 28 µm compr., 12 µm diâm. Monosporângios unilaterais, ovais, 13 µm compr., 10 µm diâm. Estruturas de reprodução sexuada não encontradas.

Hábitat: Plantas crescendo como epífitas principalmente sobre dictiotáceas ocorrendo em todas as estações de coleta, nos dois períodos amostrados.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.206).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Silva, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965), PR (Ugadim, 1974), SC (Horta, 2000).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com as descrições de Joly (1957).

Nemaliales Schmitz in Engler, 1892: 17.

Esta ordem é caracterizada pelo desenvolvimento direto dos gonimiblastos a partir do carpogônio fertilizado, e pela ausência de célula auxiliar. Plantas eretas, ramificadas, com ramos cilíndricos a compressos, organização multiaxial, pseudoparenquimatosa, com medula filamentosa e córtex constituído por filamentos anticlinais. Alguns táxons apresentam talo calcificado. Histórico de vida trifásico, com alternância de gerações isomórfica ou heteromórfica. Tetrasporófitos heteromórficos diminutos, filamentosos ou crostosos. Tetrasporângios cruciados. Gametófitos monóicos ou dióicos. Ramo carpogonial com 3-4 células, produzidos lateral- ou

terminalmente pelos filamentos corticais, com filamentos estéreis produzidos a partir da célula basal do ramo carpogonial (célula hipógina ou suporte), os quais formam um invólucro ao redor do carposporófito. Gonimoblastos desenvolvendo-se diretamente a partir do carpogônio fertilizado, produzindo carposporângios terminais. Cistocarpos maduros imersos no talo, com ou sem ostíolo. Espermatângios formados pela divisão das células corticais externas, geralmente em conceptáculos. Com apenas uma família na flora local:

Galaxauraceae P.G. Parkinson , 1983: 608.

Tricleocarpa Huisman & Borowitzka , 1990: 164.

Plantas com alternância de gerações heteromórfica. Gametófitos eretos, com ramos cilíndricos, dicotomicamente ramificados, geralmente articulados, fixos por apressórios discóides. Organização multiaxial. Medula composta por células filamentosas, longitudinalmente orientadas; córtex calcificado, composto por 3-4 camadas de células, as mais externas gradualmente menores. Tetrasporófitos diminutos, constituídos por filamento unisseriado e ramificado, observado em cultura; tetrasporângios cruciados, terminais ou laterais.

Tricleocarpa cylindrica (J. Ellis *et* Solander) Huisman *et* Borowitzka, Phycologia 29: 164. 1990. Basiônimo: *Coralina cylindrica* J. Ellis *et* Solander, Nat. Hist. Uncommon and curious Zoophytes: 114. 1786.

Plantas eretas, 15 cm alt., vermelha-rosada, calcificadas, tornando-se frágeis, quebradiças quando secas, fixas por um apressório discóide. Ramos cilíndricos, 1 mm diâm., articulados, superfície lisa, Organização multiaxial, medula composta por células filamentosas embebidas em mucilagem, longitudinalmente orientadas; córtex 3-4 camadas de células, as mais externas gradualmente menores. Estruturas de reprodução não foram observadas.

Hábitat: Plantas comuns nos recifes costeiros e pouco comuns nos recifes *offshore*. Foram encontradas arribadas na praia com frequência, e na zona das fanerógamas somente no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 24.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.313).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Vieira & Ferreira, 1968), RN (Pereira et al., 1981), PE (Pereira et al., 2002), FN (Taylor, 1931), BA (Nunes, 2005), Abrolhos (Vilhaça et al., 2006), ES (Guimarães, 2006), RJ (Taylor, 1930), SP (Joly, 1965) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com as descrições de Taylor (1960, como *Galaxaura cylindrica*), Dawes & Mathieson (2008) e Silva (2010).

Corallinales P.C. Silva & H.W. Johansen, 1986: 250.

Plantas eretas ou crescendo aderidas ao substrato, com talo em forma de crostas, constituídas por filamentos unidos por fusão celular ou por ligações secundárias, assumindo as mais variadas formas e texturas. As paredes celulares da maioria das células vegetativas dos organismos incluídos nesta ordem apresentam forte impregnação de carbonato de cálcio, o que lhes confere a rigidez característica do talo. Organização multiaxial, crescimento apical ou intercalar. Estruturas de reprodução desenvolvendo-se em conceptáculos. Tetrasporângios zonados ou bisporângios. Gametófitos monóicos ou dióicos. Conceptáculos masculinos com um só poro, espermatângios desenvolvendo-se no fundo ou nas paredes laterais dos conceptáculos. Conceptáculos femininos com um só poro de abertura, com células suportes desenvolvendo-se no fundo do conceptáculo, onde cada célula suporte origina 1-3 ramos carpogoniais, cada um com 1-2 células; após a fecundação ocorre a fusão das células suporte gerando uma célula de fusão que dá origem os filamentos gonimoblásticos, cada um com um carposporângio terminal. No presente trabalho não serão abordados os representantes de coralináceas não articuladas.

Coralinaceae J.V. Lamour., 1812: 185.

Plantas eretas, constituídas por segmentos calcificados (intergenículos) alternados regularmente com partes descalcificadas (genículos), como articulações, ou crostosas,

diferenciadas em hipotalo, medula e epitalo. Os representantes desta família apresentam tetrasporângios zonados, arranjados dentro dos conceptáculos com um poro e sem tampão mucilaginoso. Foram encontrados representantes de dois gêneros, diferenciados na chave abaixo.

- 1a. Genículos com várias camadas de células, conceptáculos distribuídos na superfície dos intergenículos *Amphiroa*
 1b. Genículos com uma camada de células, conceptáculos produzidos nos ápices dos intergenículos *Jania*

Amphiroa J.V. Lamour., 1812: 186.

Plantas eretas ou decumbentes, epilíticas ou epífitas, raramente endofíticas, fixas por apressório discóide crostoso. Talo com intergenículos cilíndricos a compressos, com forte impregnação de carbonato de cálcio, alternados com genículos não calcificados, constituídos por duas ou mais camadas de células. Ramificação dicotômica ou irregular, ramos adventícios geralmente presentes. Intergenículos diferenciados em medula e córtex; células medulares não pigmentadas, arranjadas em fileiras transversais, com 1-2 fileiras de células curtas alteradas a uma ou várias fileiras de células longas. Células corticais pigmentadas, originadas das células medulares, com formato arredondado em vista superficial. Conceptáculos corticais distribuídos na superfície dos intergenículos. Plantas dióicas ou monóicas, neste caso, estruturas de reprodução masculinas e femininas em conceptáculos separados. Foram encontradas três espécies na flora local.

- 1a. Ramos unidos por anastomoses..... *A. anastomosans*
 1b. Ramos sem anastomoses 2
- 2a. Intergenículos menos de 500 µm espess., geralmente intumescidos nas extremidades..... *A. fragilissima*
 2b. Intergenículos mais de 500 µm espess., nunca apresentando intumescimento nas extremidades *A. beauvoisii*

Amphiroa anastomosans Weber van Bosse, Siboga-Expeditie Monographie 61: 91-92. 1904.

Plantas eretas, delicadas, facilmente quebradiças, fixas por apressório crostoso que pode se desenvolver em diferentes porções do talo, ramificada dicotômicamente, raramente tri- ou policotomicamente, ramos adventícios bastante freqüentes. Anastomoses entre os ramos freqüentes, formadas por células não calcificadas, conferindo um aspecto densamente intricado aos ramos. Intergenículos cilíndricos a subcilíndricos em corte transversal, às vezes bifurcados, constituídos por 3-5 fileiras de células longas e 1-2 fileiras de células curtas. Genículos evidentes, com 2-3 camadas de células, simples ou raramente bifurcadas, às vezes parcialmente recobertas pelos intergenículos adjacentes. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Os exemplares foram encontrados no verão e no inverno, crescendo em associações do tipo *turf* sobre os cabeços de corais da ZMD, ZAD e zona dos rodolitos. Foram observados também nos prados de fanerógamas crescendo em associações esféricas de *Jania*, nas amostragens de verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 24.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.210).

Distribuição para o Brasil: RN, PE, AL, BA, ES, RJ, SP e SC (Moura, 2000).

Comentários: As características observadas no material analisado conferem com aquelas descritas por Moura (2000), Rocha-Jorge (2010) e Silva (2010). Moura (2000) e Rocha-Jorge (2010) encontraram talos com ramificação predominantemente em um só plano, diferente do material apresentado por Silva (2010) e do padrão encontrado no material presentemente analisado. Segundo Moura (2000), esta espécie é morfológicamente distinta das outras espécies de *Amphiroa* por apresentar tamanho diminuto, com intergenículos relativamente pequenos e cilíndricos, e talo com aspecto agregado devido às anastomoses entre os ramos.

Amphiroa beauvoisii J.V. Lamour., Hist. Polypiers Corall. Flex.: 299-300. 1816.

Plantas eretas, 7 cm alt., vermelhas, violáceas a rosadas, epilíticas ou epífitas, fixas ao substrato por meio de apressórios discóides crostosos. Ramificação di-, tricotômica a irregular, em um só plano ou em vários, ramos adventícios às vezes presentes. Intergenículos mais longos que largos, de formato variado, cilíndricos a achatados em corte transversal, às vezes com diâmetros diferentes ao longo de sua extensão, com superfície lisa ou irregular, às vezes bifurcados, 600-700 μm a 1,3 mm larg., 500 μm a 7 mm compr., os mais distais geralmente são achatados e translúcidos, tornando-se visíveis nas zonas concêntricas formadas pelas camadas de células medulares. Medula do intergenículo 3-4 (-6) fileiras transversais de células longas, 130 μm compr., 8-12 μm diâm., alternadas com uma fileira de células curtas, 25 μm compr., 8-12 μm diâm. Genículo conspícuo, geralmente menores em diâmetro/largura que os intergenículos, 3 camadas de células. Conceptáculos femininos pouco salientes, corticais, espalhados na superfície dos intergenículos. Não foram observados exemplares masculinos e tetraspóricos.

Hábitat: Plantas muito comuns em todos os pontos dos recifes *offshore*, presentes com alta frequência nas amostragens de verão e de inverno. Foram encontradas crescendo isoladamente, em associações do tipo *turf* e sobre esferas de *Jania*.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 24.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.211).

Distribuição para o Brasil: RN (Silva, 2006), PE, FN, BA, ES (Moura, 2000), Abrolhos (Villaça et al., 2006), RJ (Taylor, 1931), SP (Joly, 1957), PR (Ugadim, 1975), SC (Cordeiro-Marino, 1978) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: Na flora local, os representantes desta espécie apresentaram grande variação morfológica, com intergenículos cilíndricos a compressos, variando de 600-700 μm a 1,3 mm de largura e de 500 μm a 6 mm de comprimento, e tamanho do talo de 2,5 cm a 7 cm alt. A ramificação também variou, com indivíduos apresentando ramos dicotômicos, mas a grande maioria apresentou ramificação irregular com muitos ramos adventícios. No entanto, o número de camadas de células presentes nos genículos

e nos intergenículos diferenciou os indivíduos de grande porte encontrados na flora local das espécies *A. anceps* e de *A. van-bosseae*, cujas morfologias são próximas das formas mais robustas de *A. beauvoisii* presentemente encontradas (Moura, 2000). Os exemplares de pequeno porte podem ser diferenciados de *A. anastomosans* pela ausência de anastomoses e de *A. fragilissima* pela falta de entumescimento nas extremidades dos intergenículos. Os representantes menores desta espécie apresentaram-se muito parecidos morfologicamente com *Jania adhaerens* que, diferente de qualquer representante de *Amphiroa*, apresenta uma única camada de células nos genículos. Assim como no presente estudo, Silva (2010) encontrou nos recifes de Abrolhos, na Bahia, indivíduos menores e delicados, que cresciam intrincadamente associados às outras espécies, e indivíduos mais robustos, com medidas semelhantes as aqui descritas. Estas constatações indicam a necessidade de estudos morfológicos e anatômicos mais detalhados, inclusive aplicando-se técnicas de biologia molecular.

Amphiroa fragilissima (L.) J.V. Lamour., Hist. Polypiers Corall. Flex.: 298. 1816.

Basiônimo: *Corallina fragilissima* L. Syst. Natur. 1: 301. 1758.

Plantas eretas, delicadas, facilmente quebradiças, 2,5 cm alt., fixas por apressórios crostosos de formato discóide. Talo ramificado di-, tri-, policotomicamente ou irregularmente, geralmente em ângulos abertos; presença de ramos adventícios. Intergenículos cilíndricos em corte transversal, 3500 µm compr., 200-400 µm diâm. na região mediana do talo, intumescidos nas extremidades; células medulares em arranjos de 4-6 fileiras de células longas alternadas com 1-2 fileiras de células curtas. Genículos conspícuos, 2-3 camadas de células, geralmente pouco mais grossos que os intergenículos adjacentes. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Os representantes desta espécie foram encontrados em todas as estações amostradas nos recifes *offshore*. No verão ocorreram nas áreas de cabeços de corais e na zona de rodolitos, crescendo como *turf*; no inverno foram coletados na zona de rodolitos e nos prados de fanerógamas, associados a outras algas calcárias sobre as esferas de *Jania*.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 24.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.212).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE, FN, AL, BA, ES (Moura, 2000), Abrolhos e Trindade (Vilaça et al., 2006), RJ (Taylor, 1931), SP (Joly, 1965) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: Os espécimes estudados concordam com as descrições apresentadas por Piqué (1984), Moura (2000), Silva (2010) e Dawes & Mathieson (2008). Esta espécie é facilmente reconhecível por possuir intergenículos cilíndricos em seção transversal, com ramificação abundante, em ângulos bem abertos, com genículos proeminentes e intergenículos intumescidos nas extremidades.

Janía J.V. Lamour., 1812: 186

Plantas epilíticas, epífiticas ou epizóicas, eretas, fixas por disco de fixação crostoso, freqüentemente inconspícuo, que geralmente é substituído por um sistema estolonífero. Ramificação primária dicotômica, podendo ocorrer ramos laterais com disposição pinada ou verticilada. Intergenículos cilíndricos, compressos, alados ou lobados. Genículos com uma camada de células, mais longas no centro e mais curtas na periferia. Conceptáculos originados a partir da região medular dos intergenículos, assumindo posição axial ou marginal. Conceptáculos masculinos longos e estreitos, com cavidade interna elíptica e canal curto. Conceptáculo tetrasporangial formando até 15 tetrasporângios, ocasionalmente ocorrendo formação de bisporângios. Na flora local foram encontradas 7 espécies, distinguidas na chave abaixo.

- 1a. Plantas dicotômicas, intergenículos portando râmulos pinados ou verticilados 2
- 1b. Plantas somente dicotômicas, sem râmulos pinados ou verticilados nos intergenículos..... 3
- 2a. Plantas delicadas, ramificação frouxa, plana ou verticilada; intergenículos cilíndricos a achatados, sempre mais longos que largos, râmulos dispostos predominantemente em verticilos nos integenículos *J. cubensis*

- 2b. Plantas robustas, ramificação predominantemente densa e geralmente plana; intergenículos cilíndricos a achatados, geralmente mais largos que longos, obtrapezoidais nas porções mais distais, râmulos dispostos nas laterais dos intergenículos *J. subulata*
- 3a. Plantas diminutas, 5 mm alt., intergenículos até 100 µm diâm *J. pumila*
- 3b. Plantas maiores que 5 mm alt. e intergenículos medindo mais de 100 µm diâm. ... 4
- 4a. Intergenículos elípticos em corte transversal 5
- 4b. Intergenículos circulares em corte transversal 6
- 5a. Intergenículos terminais menores que os demais, ramificação concentrada no ápice, conferindo um aspecto flabelado à fronde; ramos adventícios presentes e muito freqüentes, resultando em aparência de um talo pinado *Jania* sp. 1
- 5b. Intergenículos terminais de tamanho aproximado aos demais, nunca formando flabelos; ramos adventícios ausentes *Jania* sp. 2
- 6a. Intergenículos curtos, comprimento ca. 2 vezes a largura; presença de ramos adventícios recurvados em forma de gavinhas nas regiões basal e mediana do talo; genículo inconspícuo, parcialmente recoberto pelos intergenículos adjacentes..... *Jania* sp. 3
- 6b. Intergenículos com comprimento cerca de 4 vezes a largura; ramos adventícios recurvados ausentes; genículos conspícuos, nunca recobertos *J. adhaerens*

Jania adhaerens J.V. Lamour., Hist. Polypiers Corall. Flex.: 270. 1816.

Plantas epífitas, epilíticas ou epizóicas, eretas, delicadas, 2 cm alt., róseas a esbranquiçadas. Fixação por meio de discos crostosos inconspícuos que às vezes são originados em diversos pontos do talo, formando um sistema estolonífero. Ramificação dicotômica, geralmente em ângulo aberto nas porções inferiores e mais fechado nas superiores. Intergenículos cilíndricos, 250-1000 µm compr., 100-160 µm diâm. nas porções medianas do talo, medula constituída por 5-6 fileiras de células transversais, geralmente pouco mais delgadas nas porções distais. Genículos 130 µm larg., com uma

fileira de células de 80-120 μm compr., 8-12 μm larg. Conceptáculos masculinos fusiformes, nos ápices dos ramos, um por ramo. Plantas femininas e tetraspóricas não foram encontradas.

Hábitat: Plantas muito comuns na área de estudo, tendo sido encontradas em todos os ambientes, no verão e no inverno, crescendo como epífitas em outras algas, em associações do tipo *turf* sobre os cabeços de corais, tanto em áreas bem iluminadas como em locais com pouca exposição à luz, como fendas ou constituindo o estrato inferior em faixas de algas frondosas. Foram encontradas também em formações esféricas de *Jania* spp. nos bancos de fanerógamas e sobre nódulos de algas calcárias na zona dos rodolitos.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 31.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.283).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia et al., 1977), PI , Atol das Rocas, PE, FN, AL, ES, Trindade, PR e RS (Moura, 2000), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), BA (Nunes et al., 1999), Villaça et al. 2006 (Abrolhos), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1957), SC (Cordeiro-Marinho, 1978).

Comentários: As características observadas no material estudado estão de pleno acordo com as descrições de Joly (1965), Piqué (1984), Moura (2000) e Dawes & Mathieson (2008). Segundo Moura (2000), dentre as espécies encontradas no Brasil, *Jania ungulata* f. *brevior* e *Jania* sp. 3 de seu material (também encontrado nesta flora, referido também como *Jania* sp. 3), difere da primeira pelo formato dos intergenículos apicais e da segunda pelo número de camadas de células medulares nos intergenículos e pelo fato destes cobrirem parcialmente os genículos, característica também observada no material aqui referido como *Jania* sp 3.

Jania cubensis Mont. ex Kütz., Species Algarum: 709-710. 1849.

Fig.: 20d

Plantas eretas, 2 cm alt., rosadas, epífitas ou epilíticas, fixas por meio de discos crostosos dispostos ao longo de um sistema estolonífero. Ramificação di-, tricotômica a verticilada, frouxa, intergenículos cilíndricos a ligeiramente compressos, sempre mais longos que largos, 910 µm compr., 240-490 µm larg. Ramos curtos pinadamente dispostos e em verticilos ao longo dos eixos percurrentes, originados na porção apical de cada intergenículo, geralmente escassos ou ausentes nas porções basais do talo, simples ou bifurcados, afilados. Intergenículos dos eixos percurrentes mais longos que largos, cilíndricos a compressos, às vezes com a porção apical alargada devido à saída dos ramos laterais, podendo ou não tornarem-se mais achatados nas porções distais. Conceptáculos masculinos axiais e terminais nos ramos laterais. Não foram observadas plantas femininas e tetraspóricas.

Hábitat: Plantas encontradas sobre cabeços de corais, uma só vez no verão. Frequentemente encontradas em associações esféricas de *Jania* spp. e sobre outras algas, tendo sido encontradas na zona dos rodolitos e de fanerógamas nas duas estações sazonais amostradas, principalmente no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & Zé Maria (SP401.266).

Distribuição para o Brasil: CE, RN, PB, PE, FN, BA, Abrolhos, ES, RJ e SP (Moura, 2000), Trindade (Villaça et al., 2006), SC (Horta, 2000).

Comentários: Os espécimes analisados, muitas vezes, apresentaram ramos curtos dispostos pinadamente e intergenículos alargados, porém sempre mais longos que largos e sem formato obtrapezoidal, características utilizadas para separar indivíduos com morfologia semelhante à de *J. subulata*. As características observadas no material analisado estão de acordo com as apresentadas por Moura (2000, como *Haliptilon cubense*), Dawes & Mathieson (2008, como *H. cubense*) e Silva (2010).

Jania pumila J.V. Lamour., Hist. Polypiers Corall. Flex.: 269. 1816.

Plantas epífitas, eretas, diminutas, 5 mm alt., rosadas, fixas por discos crostosos que se desenvolvem em vários pontos dos eixos basais. Ramificação dicotômica, intergenículos cilíndricos, 220 µm compr., 100 µm diâm. nas porções medianas do talo, composto por 3-5 fileiras de células alongadas, 7-10 µm larg., 45-57 µm compr. Genículo conspícuo, 90 µm compr., 50-90 µm larg., constituído por células alongadas de 5-8 µm larg. e 70-85 µm compr. Não foram observadas plantas férteis.

Hábitat: Os exemplares foram encontrados crescendo como epífitas sobre *Bryothamnion triquetum*, *Cryptonemia crenulata*, *Dasya corymbifera*, *Sargassum hystrix*, *Padina* spp., e raramente em formações esféricas de *Jania* spp. ou do tipo *turf* sobre cabeços de corais. Foram encontradas no verão e no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 24.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.284).

Distribuição para o Brasil: MA, PB, PE, FN, AL, SE, BA, ES e Trindade (Moura, 2000), RN (Silva, 2006), SPSP, Abrolhos (Villaça et al., 2006).

Comentários: Os espécimes analisados estão de pleno acordo com as descrições de Moura (2000), Dawes & Mathieson (2008) e Silva (2010). A espécie é facilmente distinguida de outras espécies de *Jania* reconhecidas para o Brasil pelo tamanho diminuto do talo e pelo formato e dimensões dos intergenículos (Moura, 2000).

Jania subulata (Ellis & Solander) Sonder, *Algae* 2: 186. 1848. Basiônimo: *Corallina subulata* J. Ellis et Solander. *Nat. Hist. Uncommon and Curious Zoophytes*: 119-120. 1786.

Plantas eretas, rosadas, 7 cm, alt., desenvolvendo-se a partir de um sistema estolonífero mais ou menos extenso, fixas ao substrato por discos crostosos, epilíticas ou epífitas. Talo abundantemente ramificado, ramificação primariamente dicotômica, ramos adventícios às vezes presentes. Ramos laterais curtos, dispostos pinadamente nos ramos principais, originando-se de cada intergenículo, exceto próximo à base, onde podem haver intergenículos livres de ramos laterais. Ramos laterais ramificados di-

policotomicamente, geralmente num mesmo plano, com intergenículos tornando-se mais delgados e curtos em direção ao ápice. Intergenículos terminais afilados nas porções mediana e basal, e com ápice arredondado nas porções mais novas do talo. Intergenículos dos ramos principais geralmente cilíndricos e mais longos que largos nas porções inferiores, tornando-se achatados, obtrapezoidais, mais largos que longos nas porções medianas e apicais. Ramos laterais férteis com conceptáculos que podem se apresentar tão densamente dispostos em todas as direções, assumindo aspecto de limpador de cachimbo. Células medulares dos intergenículos arranjadas em 4-6 fileiras transversais de células, 8-12 μm larg., 50-110 μm compr. Genículos 300 μm larg., 270 μm compr., com uma camada células 7-13 μm larg., 150-270 μm compr. Conceptáculos femininos axiais, localizados nos ramos laterais, râmulos curtos desenvolvendo-se nas laterais do ápice, presença de um poro central apical; conceptáculos masculinos terminais, de formato fusiforme, 700 μm compr. Plantas tetraspóricas não foram observadas.

Hábitat: Plantas muito comuns em toda a área de estudo, encontradas em todos os ambientes, no verão e no inverno, crescendo como epífitas em outras algas, formando tufos sobre os cabeços de corais, tanto em áreas bem iluminadas como em locais com pouca exposição à luz, como fendas ou constituindo o estrato inferior em faixas de algas pardas frondosas. Foram encontradas também em formações esféricas de *Jania* spp., sendo as principais constituintes destas associações, nos bancos de fanerógamas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.369).

Distribuição para o Brasil: MA, PI, CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE, FN, AL, Abrolhos, ES, Trindade, RJ e SP (Moura, 2000), BA (Nunes et al., 1999).

Comentários: Os espécimes analisados estão de acordo com os descritos por Johansen (1999), Moura (2000) e N'Yeurt & Payri (2010). *Jania subulata*, juntamente com outras espécies do gênero *Haliptilon*, foram recentemente transferidas do extinto gênero *Haliptilon* para *Jania* com base em dados moleculares (Kim et al., 2007). Esta espécie é

diferenciada de *J. cubensis* por apresentar o talo achatado, com ramos geralmente dispostos em um só plano e pelo formato dos intergenículos. No material estudado, algumas espécimes pertencentes a estas duas espécies apresentaram morfologia típica: *J. cubensis* com intergenículos cilíndricos a subcilíndricos, alongados, com ramos curtos predominantemente simples ou bifurcados, e geralmente com disposição verticilada na grande maioria dos indivíduos, enquanto que em *J. subulata* os intergenículos apresentaram-se comumente mais largos que longos, de formato obtrapezoidal achatado, com ramos curtos dispostos pinadamente e ramificados dicotomicamente, os mais desenvolvidos em até 5 ordens. Por outro lado, alguns indivíduos mostraram características intermediárias, relacionadas ao formato do intergenículo e ramificação, com predominância de características de uma ou de outra, não sendo muitas vezes clara a delimitação de cada espécie. Nestes casos, indivíduos que apresentaram intergenículos mais largos que longos, mesmo apresentando ramos curtos verticilados, foram identificados como *J. subulata*.

***Jania* sp. 1**

Fig.: 20a-b

Plantas eretas, 2 cm alt., epífitas, fixas por meio de discos crostosos. Ramificação dicotômica, predominantemente em um só plano, com porções superiores apresentando intergenículos muito menores, que diminuem de tamanho em direção ao ápice, conferindo um aspecto flabelado à fronde. Intergenículos elípticos em corte transversal, 800-1300 µm compr. e 170-300 µm larg. nas porções medianas; intergenículos terminais mais largos no ápice, 50-100 µm larg. na base, 90-200 µm larg. no ápice. Ramos adventícios presentes, freqüentemente de tamanho limitado, geralmente em um só plano, conferindo aspecto de ramos pinados, embora presentes em vários outros planos. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: As plantas foram encontradas crescendo em associações do tipo *turf*, sobre cabeços de corais ou como epífitas em outras algas, na ZAD, ZMD e na zona dos rodolitos, e associadas a outras coralináceas, formando arranjos esféricos de algas calcárias eretas, e como epífitas de *Halodule wrightii*, na zona das fanerógamas. Foram encontradas tanto no verão como no inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.285).

Comentários: Moura (2000) encontrou em sua revisão de Coralináceas articuladas, um morfotipo de *Jania*, referido por ele como *Jania* sp. 1, muito semelhante ao material descrito no presente trabalho como *Jania* sp. 1. Assim como no trabalho de Moura (2000), os exemplares estudados possuem: (1) talo com ramificação dicotômica predominantemente em um só plano, (2) intergenículos elípticos em seção transversal, (3) aparência às vezes pinada devido à presença dos ramos adventícios geralmente dísticos e opostos, (4) terminações dos ramos com intergenículos bem menores, que diminuem de tamanho em direção ao ápice, agregados, ramificados a cada segmento, com aspecto de flabelo. Segundo o autor, o conjunto destas características diferencia este táxon das demais espécies de *Jania* descritas. Levando-se em consideração as características expostas e a distribuição geográfica dos espécimes definidos como *Jania* sp. 1 em Moura (2000), que ocorre desde a costa do Rio Grande do Norte até o Espírito Santo (com lacunas nos Estados da Paraíba e Sergipe), supõe-se que se trata do mesmo táxon, ainda não descrito formalmente.

***Jania* sp. 2**

Plantas eretas, 2,5 cm alt., epífitas, fixas por um disco crostoso, ramificadas dicotomicamente em um só plano, em ângulos fechados ($<30^\circ$), 2-5 segmentos sucessivos entre as dicotomias. Intergenículos elípticos em corte transversal, 150-280 μm diâm., 400 μm compr., com 2-3 fileiras transversais de células medulares. Genículos 170 μm diâm, ocasionando constrições no talo, células 20-145 μm compr. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas encontradas esporadicamente, em uma amostra de verão e em uma de inverno, crescendo como *turf* sobre os cabeços de corais, associadas a outras algas calcárias eretas formando esféricas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.286).

Comentários: Moura (2000) encontrou material semelhante em sua revisão, que ele designou como *Jania* sp. 2, cuja descrição contemplou o material aqui apresentado como *Jania* sp. 2, com dimensões aproximadas, padrão de ramificação semelhante, com ramos preferencialmente complanados e intergenículos elípticos, sem variação de tamanho ao longo do talo. Segundo o autor, os espécimes por ele estudados apresentaram o conjunto das seguintes características que os definiram como um táxon distinto de outras espécies de *Jania* referidas para o Brasil: ramos dicotômicos complanados, em ângulo fechado, com intergenículos elípticos, com 250-450 µm de comprimento e sem apresentar redução no tamanho em direção ao ápice. Além destas características, a profundidade dos conceptáculos difere este táxon de *Jania pusilla*, que tem conceptáculos mais profundamente inseridos nos intergenículos (Moura, 2000). As mesmas características encontradas por Moura (2000) foram encontradas no presente material, indicando tratar-se de uma mesma entidade ainda sem descrição formal.

***Jania* sp. 3**

Fig.: 20c

Plantas eretas, 3 cm alt., epífitas, crescendo emaranhadas, com sistema de fixação inconspícuo; presença ramos adventícios na região basal, geralmente curvos, que auxiliam a fixação da planta ao hospedeiro. Ramificação dicotômica, geralmente em ângulos fechados ($< 45^\circ$). Intergenículos cilíndricos, 150-180 µm diâm., 200-360 µm compr., 3-4 fileiras transversais de células na medula. Genículos inconspícuos, parcialmente recobertos pelos intergenículos adjacentes, 130-170 µm larg., 170 µm compr. em sua maior extensão (porção central), células alongadas medindo 6-8 µm larg., 90-160 µm compr. Não foram observados exemplares férteis.

Hábito: Plantas comuns nas formações esféricas de *Jania* spp., presentes nos bancos de fanerógamas, foram encontradas somente neste ambiente e somente nas amostragens de inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 1.IX.2008, I.B. Silva (SP401.287).

Comentários: Plantas com descrição semelhante foram encontradas também por Moura (2000), designadas pelo autor como *Jania* sp. 3. Os espécimes presentemente estudados, assim como os estudados por Moura (2000), apresentaram como principais características distintivas os ramos recurvados, presentes principalmente nas porções basais, e os genículos pouco evidentes, parcialmente recobertos pelos intergenículos adjacentes. Segundo Moura (2000), uma espécie com características muito próximas do táxon por ele encontrado, e presente também nesta flora, seria *Jania micrarthrodia* J.V. Lamour.. Assim como no presente táxon, *J. micrarthrodia* apresenta intergenículos curtos com relação de tamanho/largura parecidos, ramificação geralmente complanada e ramos recurvados ocasionais, diferindo no número de camadas de células na medula, que em *J. micrarthrodia* geralmente é uma só, podendo ocorrer duas fileiras (Womersley & Johansen, 1996; Johansen, 1999). Considerando as características aqui expostas e a distribuição geográfica dos espécimes encontrados por Moura (2000, como *Jania* sp. 3), que ocorreu desde a costa do Ceará até o Espírito Santo (com exceção para os Estados de Alagoas e Sergipe), suponho que se trata da mesma entidade, cuja descrição provavelmente está sendo providenciada por C.W.N. Moura.

Comentários sobre o gênero *Jania*:

Kim et al. (2007) corroboraram estudos anteriores, baseados em estudos de filogenia molecular, concluindo que a tribo Janieae é monofilética. Nas análises combinadas de dados moleculares e anatômicos, os gêneros *Halitilon* e *Jania* se mostraram parafiléticos, unidos em um mesmo clado, juntamente com *Cheilosporum* que posicionou-se neste agrupamento e conseqüentemente propuseram a transferência de espécies de *Cheilosporum* e *Halitilon* para *Jania*, e providenciando algumas combinações taxonômicas, tais como a de *Halitilon cubensis* para *Jania cubensis* (Kim et al., 2007). De acordo com estes autores, o padrão de ramificação e a presença ou ausência de ramos acima dos conceptáculos femininos e tetrasporangiais, tradicionalmente relevantes na segregação dos gêneros, revelaram-se como caracteres que se evoluíram paralelamente na família, não devendo ser considerados para segregar espécies dentro desta tribo (Kim et al., 2007). Estes estudos revelaram ainda que a

posição de origem dos conceptáculos, ao invés da localização que os mesmos ocupam quando maduros, é uma característica filogeneticamente informativa, sendo os de origem cortical (presentes em *Marginisporum* e *Bossiella*) considerados derivados dentro da tribo e os de origem medular encontrados em *Cheilosporum*, *Corallina*, *Haliptilon* e *Jania* considerada pleisomórfica.

Na flora local, foram encontradas três dos quatro táxons registrados por Moura (2000), presumivelmente novos para a ciência, cujas descrições devem estar sendo providenciadas por este autor.

Comentários sobre a ordem Corallinales:

O gênero crostoso *Sporolithon*, originalmente incluído na família Corallinaceae, apresenta várias características comuns aos representantes da ordem, como impregnação por carbonato de cálcio nas paredes de células vegetativas e gametângios originados dentro de conceptáculos, além da organização multiaxial pseudoparenquimatosa. No entanto, diferente de outros representantes da ordem: neste gênero os esporângios sofrem divisões simultâneas, gerando tetrasporângios cruciados e não zonados, e estes não se desenvolvem dentro de conceptáculos, mas em soros espalhados na superfície do talo. Estas diferenças faziam desta espécie alvo de controversas a respeito de sua posição taxonômica, e uma nova família, Sporolithaceae, foi criada dentro da ordem, que até então comportava apenas uma família de organismos vivos (outras famílias representavam registros fósseis), para alocar devidamente *Sporolithon*, cujas características não se encaixavam nem mesmo em famílias dos registros fósseis (Verheij, 1993). Townsend et al. (1994) inseriram mais um gênero a esta nova família, *Heydrichia* Townsend, Chamberlain et Keats. Mais tarde, baseados em dados moleculares, Harvey et al. (2003) ressuscitaram a família Hapalidiaceae J.E. Gray (1864, *apud* Harvey et al., 2003), que acomoda os gêneros de Corallinales que possuem tetrasporângios zonados, localizados em conceptáculos com vários poros, onde ocorre a produção de uma mucilagem obliterando os poros (na literatura, como *apical plugs*), diferente de Corallinaceae, cujos conceptáculos possuem apenas um poro sem tampão mucilaginoso, e de Sporolithaceae, cujos tetrasporângios são cruciados, desenvolvem-se em soros, possuindo portando vários poros de liberação de esporos, sem mucilagem (Verheij, 1993; Harvey et al., 2003). Neste mesmo estudo, foi evidenciado que Sporolithaceae forma uma linhagem distinta e basal em relação às outras duas famílias

de Corallinales. Recentemente, Le Gall et al. (2009) reconheceram a ordem Sporolithales, criada com base em biologia molecular e características morfológicas, as mesmas que definiam a antiga família. Desta forma, atualmente a ordem comporta duas famílias: Corallinaceae e Hapalidiaceae.



Figura 20. a-b. *Jania* sp. 1. a. aspecto geral (2mm). b. detalhe dos ramos terminais (2 mm). c. *Jania* sp. 3. aspecto geral (2mm). d. *Jania cubense* aspecto geral (2mm).

Bonnemaisoniales Feldmann & Feldmann, 142: 163.

Plantas eretas, ramificadas radialmente ou complanadas, ramos cilíndricos ou compressos. Organização pseudoparenquimatosa, desenvolvimento uniaxial, com o filamento central geralmente distinto em toda a extensão do talo. Ligações celulares (*pit-plugs*) sem a camada externa (*cap-membrane*); ausência de ligações secundárias. Ciclo de vida trifásico com alternância de gerações isomórfica, ou mais comumente heteromórfica. Tetrasporófitos heteromórficos de tamanho reduzido, eretos ou decumbentes, filamentosos unisseriados ou multisseriados, produzindo tetrasporângios laterais (unisseriados) ou um por segmento (multisseriados). Tetrasporófitos isomórficos produzem tetrasporângios em nematécios. Tetrasporângios não reconhecidos em todos os táxons, mas quando o são, ou são cruciados ou irregularmente divididos depois de sofrerem divisões oblíquas irregulares. Gametófitos monóicos ou dióicos. Ramo carpogonial com 2-3 (-4) células, desenvolvendo-se a partir da célula suporte, sem a formação de uma célula auxiliar. Filamentos gonimoblásticos produzindo carposporângios terminais, dentro de cistocarpo ou difusos entre as células corticais. Espermatângios originados pela divisão de células corticais ou agrupados em corpos espermatangiais pedicelados em ramos laterais, originados a partir de células corticais. Foi encontrado apenas um gênero na flora local:

Asparagopsis Mont., 1840: xv.

Gametófitos eretos, talo cilíndrico, densamente ramificado radialmente, fixos por ramos retróscos quando epífitas, ou por apressórios fibrosos dispostos ao longo de um sistema estolonífero. Ramos densamente recobertos por râmulos de aspecto plumoso. Estrutura uniaxial, a célula apical dividindo-se para formar duas células pericentraes opostas, onde a maior desenvolve um longo filamento, e forma um novo ramo, enquanto que a menor forma um râmulo simples de crescimento determinado. Cada célula periaxial, formadora ou não de novos ramos, divide-se ainda lateralmente originando células corticais, com córtex bem desenvolvido nas partes mais velhas da fronde, sempre havendo, no entanto, um espaço entre o filamento axial e o córtex, que é preenchido por filamentos rizoidais ramificados e esparsamente dispostos.

Tetrasporófitos heteromórficos filamentosos, filamentos plurisseriados, com três células pericentrais e ramificados irregularmente. Gametófitos monóicos ou dióicos. Ramo carpogonial com 3 células. Presença de cistocarpo com pericarpo diferenciado, globosos, ostiolados em pedicelos constituídos por 9-11 células; pericarpo desenvolvendo-se antes da fecundação. Carposporófito origina uma célula de fusão de formato dendróide, com filamentos gonimoblásticos ramificados, produzindo um carposporângio terminal clavado. Espermatângios localizados em corpos espermatangiais pedicelados. Foi encontrada apenas uma espécie na flora local:

Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevisan, Nomenc. Alg. Collec. Noms Impos. Plant. Fam. des Algues. 1: 45. 1845. Basiônimo: *Fucus taxiformis* Delile, Flore D’Egypte 2: 295. 1813.

Plantas tetrasporofíticas, comumente conhecidas como *Falkenbergia* foram encontradas. Plantas filamentosas, delicadas, rosadas, epífitas em algas maiores, formando tufo fixos por células rizoidais ou emaranhadas a outras algas, sem um sistema de fixação evidente. Talo abundantemente ramificados de maneira irregular, constituídos por filamentos plurisseriados, 25-60 µm diâm., onde cada célula axial divide-se formando três células pericentrais, que geralmente se dispõem alternadamente ao longo do filamento. Não foram observados tetrasporângios.

Hábitat: Plantas muito comuns em toda a área de estudo, tanto no inverno como no verão. Foram coletadas em todas as estações de coleta, sempre observadas crescendo como epífitas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 24.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.214).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (Pereira et al., 1981), PE (Pereira et al., 2002), FN, Abrolhos e Trindade (Vilaça et al., 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Széchy & Paula, 1997), SP (Joly, 1965), SC (Horta, 2000) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: Os exemplares analisados concordam plenamente com as descrições de Joly (1965), Womersley (1996) e Dawes & Mathieson (2008). Os filamentos plurisseriados compostos por 3 células, geralmente dispostas de maneira alternada ao longo do eixo central, é uma característica única de plantas tetraspóricas de *Asparagopsis*. Segundo Womersley (1996), os tetrasporófitos de *A. taxiformis* e os de *A. armata*, uma espécie que ocorre na região caraíbia, não apresentam distinção morfológica; estas espécies são diferenciadas com base em seus gametófitos. No local de estudo, só foram encontradas plantas tetraspóricas, e optamos por designar o presente táxon como *A. taxiformis* pelo fato de somente esta espécie ter sido referida para o Brasil. Somente estudos mais aprofundados de cultura de esporos ou de biologia molecular poderiam confirmar com maior precisão a espécie em questão.

Ceramiales Oltmann, 1904: 683.

Dentre as Ceramiales, podemos encontrar uma variedade enorme de organização vegetativa de talos, todos os tipos tendo como estrutura básica filamentos ramificados (Hommersand, 1963). Algas parasitas ou de vida livre, hábito variando de prostrado a ereto, organização uniaxial com célula apical nem sempre facilmente visível. Crescimento inicialmente por célula apical, sendo que na maioria dos casos o padrão de crescimento uniaxial se mantém, em outros, o crescimento passa a ocorrer por uma margem de células ou por meristemas intercalares (Abbott, 1999). Filamentos de organização monossifônica ou polissifônica, podendo ser ecorticados, parcialmente corticados ou totalmente corticados, ou ainda unidos uns aos outros formando frondes folhosas. Ramificação dicotômica, subdicotômica, verticilada, dística, alterna, dorsiventral ou irregular.

As características relacionadas ao desenvolvimento e a estrutura dos órgãos reprodutivos são bastante conservadas nos organismos incluídos nesta ordem. Gametófitos e esporófitos geralmente são isomórficos. Dependendo do grupo taxonômico ocorre a produção de monosporângios, tetrasporângios ou polisporângios. Tetrasporângios divididos tetraédrica ou cruciadamente. Ramo carpogonial com 3-4 células; ciclo de vida trifásico, tipo *Polysiphonia*, com a formação de uma célula auxiliar após a fecundação, na maioria dos casos, a partir da célula suporte do ramo

carpogonial (célula periaxial fértil), por divisão desta última, o que caracteriza a ordem (Hommerstrand, 1963).

Análises moleculares e morfológicas vêm sugerindo que a Ordem Ceramiales é monofilética (Saunders et al., 1996; Choi et al., 2002; Barros-Barreto, 2006), e até há pouco tempo, eram reconhecidas cinco famílias para a ordem: Ceramiaceae, Dasyaceae, Delesseriaceae, Rhodomelaceae e Sarcomeniaceae. Entretanto, estudos com base em marcadores moleculares vêm indicando a existência de outros agrupamentos naturais dentro da ordem além dos grupos previamente existentes (Lin et al., 2001; Choi et al., 2002, 2008). Choi et al., (2002) mostraram evidências de que Rhodomelaceae, Delesseriaceae, Dasyaceae e Sarcomeniaceae formam um grupo monofilético possivelmente derivado de um ancestral comum, dentro de Ceramiales. Em outro estudo, os resultados das análises de seqüências do SSU rDNA indicam que Ceramiaceae é parafilética (Choi et al., 2008). Desta forma, além das cinco famílias até então reconhecidas Choi et al., (2008) propuseram a ressurreição de três famílias, Callithamniaceae Kütz., Wrangeliaceae J. Agardh, Spyridiaceae J. Agardh, e a criação de uma quarta, Inkyuleaceae Choi, Kraft, Kim, Guiry & Saunders, sendo que as seqüências do DNA desta última não apresentou afinidade com as demais famílias dentro de Ceramiales, ficando mais próximas dos grupos externos (Gracilariales, Plocamiales), tendo assim sua posição filogenética indefinida.

Callithamniaceae Kütz., 1843: 370.

- 1a. Ramificação alterno-oposta; plantas sem matriz mucilaginosa..... *Aglaothamnion*
- 1b. Ramificação verticilada; plantas com matriz mucilaginosa..... *Crouania*

Aglaothamnion Feldmann-Mazoyer, 1941: 450.

Plantas eretas, constituídas por eixos monosifônicos, irregularmente ramificados, com ou sem corticação rizoidal. Eixos principais portando râmulos alternos, ramificados ou simples, uma a cada segmento. Células uninucleadas. Ramo carpogonial composto por quatro células. Espermatângios e tetrasporângios originados a partir de células dos râmulos de crescimento determinado.

Com uma espécie na flora local:

***Aglaothamnion* sp.**

Figs. 24k-l; 25a

Plantas eretas a partir de base constituída por sistema prostrado, 3 mm, ecorticadas, 150 μ m próximo à base, diminuindo de diâmetro em direção ao ápice, portando râmulos alternadamente dispostos, em um só plano, 90 μ m diâm. na base, um a cada célula na porção ereta do talo. Râmulos ramificados alternadamente em até 3 ordens, os mais maduros até 900 μ m, afilando gradualmente em direção ao ápice. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas raras, encontradas sobre *Amphiroa beauvoisii* na FAN durante o verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.374).

***Crouania* J. Agardh, 1842, 83.**

Plantas eretas ou prostradas, constituídas por filamentos unisseriados, ramificados, com ou sem corticação, fixas por rizóides multicelulares. De cada célula do filamento três râmulos, geralmente ramificados, são originados verticiladamente. Talo envolto por uma matriz mucilaginosa.

Com apenas uma espécie na flora local.

***Crouania elisiae* Schneider, Phycologia 43: 566-569, figs. 10-30.**

Figs. 25b-e

Plantas delicadas, flácidas, eretas, com aproximadamente 1,5 cm alt., filamentosas, envolvidas por uma mucilagem característica que as deixa com contornos arredondados. Talo fixo ao substrato por rizóides multicelulares de pontas simples ou hapteróides, 300 μ m compr. Talo cilíndrico, 200-250 μ m diâm., irregularmente ramificados com ápices arredondados. Filamentos unisseriados, células axiais 90-110

µm diâm., 250 µm compr., com três râmulos inseridos verticiladamente, em ângulo de 90°, na porção superior de cada célula que forma os filamentos; cada râmulo, 100-150 µm compr., se ramifica dicotômica, tricotômica, ou policotomicamente, em até cinco ordens, a última ramificação geralmente é tricotômica. Células terminais dos râmulos com contorno arredondado a muito levemente alongada, com 4,5-6 µm diâm. e no máximo 7 µm compr. Tetrasporângios tetraédricos, isolados, originados a partir da primeira célula dos râmulos férteis. Não foram encontrados espécimes femininos e masculinos.

Hábitat: Plantas crescendo associadas aos agregados em forma de bola de algas calcárias e sobre *Hypnea musciformis* e espécies de *Laurencia*.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.238).

Distribuição geográfica: EUA: Flórida; Bermudas, Haiti, Antígua e Barbuda (Schneider, 2004).

Comentários: Wollaston (1968) descreveu *C. mucosa* e relatou que esta apresenta grande afinidade morfológica com *C. attenuata*, sendo que *C. mucosa* apresenta células terminais dos râmulos mais curtas e arredondadas, com cerca de 10-12 µm diâm., porém não mencionou as medidas dos espécimes de *C. attenuata* por ela analisadas, somente cita que esta última apresentou células terminais maiores. Schneider (2004) quando descreveu a espécie mencionou que esta se assemelha muito a *C. attenuata*, no tamanho, no fato de ser ecorticada e na produção e morfologia dos tetrasporângios, porém difere de *C. elisiae* por apresentar râmulos voltados pra cima e células terminais alongadas, às vezes cônicas e pontudas (Maggs & Hommersand, 1993). Outra característica marcante de *C. elisiae* encontrada em material da Flórida (Dawes & Mathieson, 2007) e no presente material são os rizóides muito conspícuos, ramificados e grandes com relação aos rizóides referidos em literatura para *C. attenuata* (Maggs & Hommersand, 1993; Dawes & Mathieson, 2007). Outras espécies de *Crouania* citadas para a costa Atlântica (Wynne, 2005) são *C. pleonospora* e *C. mayae*, as duas apresentam corticação (Schneider, 2004). Possivelmente outros espécimes encontrados no Brasil e em outras

localidades do Atlântico podem ter sido identificados erroneamente com *C. attenuata* (Schneider, 2004).

Primeira citação para o Brasil.

Ceramiaceae Dumort., 1822: 71, 100.

Plantas delicadas, constituídas por filamentos unisseriados, ecorticados ou corticados, ramificados. Crescimento sempre por célula apical. Tetrasporófitos produzem tetrasporângios tetraédricos ou cruciados. Ramo carpogonial com quatro células. Célula auxiliar formada por divisão da célula suporte, origina uma célula inicial do gonimoblasto.

1a. Talo totalmente ecorticado..... 2

1b. Talo com corticação de origem nodal..... 3

2a. Râmulos alternadamente dispostos *Dorhniella*

2b. Râmulos verticiladamente dispostos *Antithamnionella*

3a. Talo totalmente corticado; nós constituídos por mais de dez células pericentrais..... *Centroceras*

3b. Células corticais restritas às regiões nodais; nós constituídos por menos de dez células pericentrais *Ceramium*

Antithamnionella Lyle, 1922: 347.

Plantas delicadas, eretas a partir de um sistema prostrado (porção prostrada ausente em algumas espécies), fixas por rizóides originados de tanto de células axiais como de pericentrais, ecorticadas. Eixos principais produzindo ramos em verticilos, 1-6 por célula axial, simples ou ramificados unilateral-, bilateral- ou subdicotomicamente. Ramos laterais novos formados a partir de uma célula periaxial ou de qualquer célula do ramo ou râmulo que o origina, ou ainda, substituindo um râmulo ou nascendo

solitariamente, em intervalos irregulares. Células glandulares presentes ou ausentes, menores, iguais ou maiores em tamanho que a célula que as desenvolve.

O gênero *Antithamnionella* foi proposto para separar de *Antithamnion* as espécies que apresentam tetrasporângios divididos tetraedricamente e três râmulos em verticilos por célula axial. No entanto, Athanasiadis (1996) relatou que a clivagem do esporângio pode ocorrer simultaneamente ou sucessivamente, gerando esporos tetraédricos ou cruciados numa mesma espécie. O autor comenta ainda que em algumas espécies o número de râmulos por verticilo pode variar, enquanto que em outras espécies este número pode ser um caráter consistente (Athanasiadis, 1996), e conclui que este gênero possivelmente constitui um grupo polifilético.

Foi encontrada apenas uma espécie na flora local:

Antithamnionella graffei (Grunow) Athanasiadis, Opera Botanica 127: 107. Basiônimo: *Callithamnion graffei* Grunow, Journal des Museums Godeffroy 3: 24. 1874.

Figs.: 21a-b

Plantas muito delicadas, unisseriadas, ecorticadas, com eixo prostrado de onde partem eixos eretos de crescimento indeterminado, até 2 mm alt. Células dos eixos prostrados 45 µm diâm., 130 µm compr., as dos eixos eretos, 32,5 µm diâm., 120 µm compr. Eixos eretos portando râmulos 220 µm compr., dispostos em verticilos, 3 râmulos por célula axial, cada râmulo 1-2 dicotomias, a primeira dicotomia ocorrendo sempre na segunda célula do râmulo. Células periaxiais 12 µm diâm., 25 µm compr., a célula sucessora 32 µm compr., as demais variando, geralmente ficando menores a medida que se distancia da base, as menores 18 µm compr. Células glandulares adaxiais nas células dos râmulos, elípticas, 13,5 x 20 µm, ocorrendo freqüentemente nas primeiras células da primeira e segunda bifurcação, ocupando quase que toda a extensão da célula que as origina. Tetrasporângios sésseis, oblongos, 44 µm x 18 µm, produzidos a partir da célula basal do râmulo fértil. Plantas gametofíticas não foram encontradas.

Hábitat: Plantas pouco comuns nas amostragens, encontradas em todas as estações de coleta, crescendo como epífitas em *Dictyota* spp principalmente, e em meio ao substrato

associada a *Jania* spp que crescem intrincadas formando associações de âmbito arredondado.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de média densidade de corpos recifais, 22.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.213).

Distribuição para o Brasil: RN (Silva, 2006).

Comentários: As características observadas no presente material concordam com as descrições de Oliveira-Filho (1969, como *Antithamnion tristichum*) e de Athanasiadis (1996) para a espécie. Athanasiadis (1996) comenta que, apesar de Ugadim et al. (1986) acharem os indivíduos de *A. tristichum* semelhantes aos de *A. breviramosa*, na verdade eles são mais próximos a *A. graffei*, pelas dimensões dos tetrasporângios e pelo padrão de ramificação exibido, dependendo apenas de uma análise dos tipos para propor a sinonímia. Os espécimes estudados são bastante semelhantes aos descritos por Yoneshigue (1985) como *A. elegans* (mais tarde, Ugadim et al. (1986) reconheceram que na verdade esta se tratava de uma interpretação errônea de *A. breviramosa*), porém diferem deste por apresentar as células dos ramos (prostrados e eretos), dos râmulos e as células glandulares maiores e os tetrasporângios menores. De fato, *A. breviramosa* é muito próxima morfologicamente de *A. graffei*, mas, além das diferenças acima citadas, as células glandulares de *A. breviramosa* ocorrem a partir da segunda bifurcação ou nas células terminais dos râmulos e ramos (Ugadim et al., 1986; Athanasiadis, 1996), enquanto que em *A. graffei* estas células ocorrem nas primeiras células da primeira e segunda bifurcação (Athanasiadis, 1996). Desta forma, os indivíduos foram identificados como *A. graffei* pelas dimensões das células (dos ramos e râmulos, glandulares e esporos) e pela localização das células glandulares.

Centroceras Kütz., 1841: 741.

Plantas unisseriadas, eretas a partir de uma base prostrada, ramificadas. Cada célula do filamento divide-se, na extremidade apical, originando seis ou mais células periaxiais, as quais tornam a se dividir para formar, geralmente duas células acrópetas e uma basípeta. A primeira acrópeta divide-se acropetamente, a segunda e a basípeta

sofrem várias divisões descendentes, originando muitas camadas de células basipetamente, as quais recobrirão toda a extensão da célula axial. Células espinhosas presentes na maioria das espécies, formadas a partir de células acrópetas, na extremidade apical de cada segmento. Células glandulares formadas acropetamente a partir da primeira célula acrópeta originada de uma pericentral, cujas formas variam, constituem um importante caráter na identificação das espécies. Tetrasporângios tetraédricos, dispostos em verticilos, geralmente localizados próximo ao ápice do talo. Cistocarpos envoltos por células involucrais. Espermatângios produzidos em tufo de râmulo modificados, parcialmente imersos, originados na região nodal. Foram encontradas duas espécies na flora local:

- 1a. Plantas predominantemente eretas, robustas, com densa ramificação dicotômica e ápices geralmente recurvados ou forcipados *C. clavulatum*
- 1b. Plantas predominantemente prostradas, ramos eretos raramente ramificados de forma irregular; ápices geralmente retos *Centroceras* sp.

Centroceras clavulatum (C. Agardh in Kunth) Montagne in Durieu de Maisonneuve. Expl. Scient. Alg. 140. 1846. Basiônimo: *Ceramium clavulatum* C. Agardh in Kuntl. Syn. Plant.: 2. 1822.

Fig.: 21c

Plantas tufo, vermelha escura intensa a amarronzada, eretas, 4 cm alt., ramificação densa. Talo ramificado dicotômico ou pseudodicotomicamente, ápices recurvados a forcipados. Presença de espinhos nas células nodais. Tetrasporângios dispostos em verticilos, em pequenos râmulo adventícios laterais ou, mais raramente, nas porções distais dos ramos normais. Não foram encontrados exemplares gametofíticos.

Hábitat: Os exemplares foram encontrados sobre os recifes de arenito, na franja inferior da zona entremarés, na face protegida dos bancos.

Material examinado: Ponta dos Anéis, recifes de arenito (entremarés), 4.X.2009, I.B. Silva (SP401.218).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Câmara-Neto, 1971a), Atol das Rocas (Torres et al., 2004), PB, PE, RJ, (Taylor, 1931), FN (Williams & Blomquist, 1947), BA (Nunes et al., 1999), Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), ES (Oliveira-Filho, 1969a), SP (Joly, 1957), PR (Ugadim, 1970), SC (Cordeiro-Marino, 1978) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: Concorda com as descrições prévias de *C. clavulatum* para o Brasil (Joly, 1965; Oliveira-Filho, 1969a; Cordeiro-Marino, 1978, Rocha-Jorge, 2010). Preferimos manter os espécimes como *C. clavulatum*, apesar de diversos estudos já terem comprovado que os exemplares encontrados no Brasil não correspondem ao material identificado como *C. clavulatum* de diferentes localidades, uma vez que a taxonomia destes indivíduos não foi esclarecida (Barros-Barreto et al., 2006).

***Centroceras* sp.**

Figs. 21

Plantas de hábito dorsiventral, predominantemente prostrado. Ramos prostrados ramificados irregularmente, fixos por rizóides unicelulares, emitindo ramos eretos comumente simples, raramente ramificando-se de maneira irregular, com ápices retos e ligeiramente truncados. Espinhos presentes nas células nodais. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas crescendo na região basal de *Padina* spp. e sobre os nódulos de algas calcárias, na zona dos rodólitos e, eventualmente, na zona de fanerógamas em nódulos de rodólitos que chegam nesta área por meio de correntes marítimas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodólitos, 28.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.219).

Comentários: As plantas estudadas apresentaram o hábito muito diferente dos indivíduos identificados como *Centroceras clavulatum*, pois crescem prostradas sobre espécies de *Padina* e sobre nódulos de algas calcárias, o talo permanece

predominantemente prostrado e emite poucos ramos eretos, esparsamente e irregularmente ramificados, com ápices retos, e portanto, preferimos mantê-lo como uma espécie diferente. Dentre as espécies de *Centroceras* descritas para a costa tropical e sub-tropical do Atlântico ocidental, *C. clavulatum* e *C. internitens*, somente a primeira apresenta espinhos nas células dos nós. *Centroceras minutum*, assim como o material aqui descrito, apresenta um talo diminuto com porções prostradas, nós com células espinhosas, ramos eretos geralmente simples emergindo unilateralmente e ápices ligeiramente truncados (Abbott, 1999), porém esta espécie apresenta somente 6-8 células periaxiais (Won et al., 2009), enquanto no material aqui exposto tem 10-14 células periaxiais.

Ceramium Roth, 1797: 146.

Plantas geralmente com uma porção prostrada fixa ao substrato por rizóides multicelulares originados a partir de uma célula periaxial ou outra célula cortical, de onde partem ramos eretos, pouco ou muito ramificados. Talo unisseriado com corticação de origem nodal, podendo ser restrita à região dos nós, cobrindo parcialmente as células axiais, ou se desenvolver de maneira contínua, chegando a cobrir toda a extensão das células axiais, sem que estas fiquem visíveis em vista superficial. Ramificação alterna, subdicotômica, unilateral ou irregular; ramos adventícios presentes ou ausentes; ápices retos a fortemente recurvados. Pêlos hialinos, células glandulares e espinhos presentes ou ausentes. Gametófitos podem ser dióicos, monóicos ou ainda, indivíduos podem apresentar fases misturadas. Células-mães espermatangiais se desenvolvem a partir das células corticais, cada célula-mãe originando 1-2 espermatângios terminais; espermácios podendo cobrir toda a região apical dos ramos férteis (Maggs & Hommersand, 1993; Cho et al., 2002). Procarpos distais, produzidos a partir da primeira célula periaxial, ramo carpogonial com 4 células, após a fertilização, célula de suporte se divide originando uma célula auxiliar, que se funde ao carpogônio presumivelmente fecundado, e depois se divide, formando uma célula auxiliar residual (haplóide) e uma célula inicial do gonimoblasto (diplóide). Gonimolobos globulares, a maioria se desenvolvendo em carposporângios (Maggs & Hommersand, 1993; Cho et al., 2002). Cistocarpos maduros consistem em 1-4 gonimolobos, envoltos por filamentos vegetativos (Cho et al., 2002). Tetrasporângios unilaterais, bilaterais ou em

verticilos, produzidos a partir de células periaxiais, sendo 1-3 por célula periaxial, e nas espécies com córtex mais desenvolvido, os tetrasporângios também se desenvolvem de células corticais internas; células involucrais ausentes (Cho et al., 2002, 2008). Foram encontradas 10 espécies na flora local, diferenciadas pela seguinte chave:

- 1a. Células periaxiais originando somente células acrópetas 2
- 1b. Células periaxiais originando células acrópetas e basípetas 3

- 2a. Talo predominantemente prostrado, ramificado unilateralmente *C. codii*
- 2b. Talo predominantemente ereto, ramificação pseudodicotômica *C. comptum*

- 3a. Células periaxiais formando apenas uma célula basípetas 4
- 3b. Células periaxiais formando duas células basípetas 6

- 4a. Célula basípetas presente em apenas em alguns nós, de tamanho reduzido e nunca se dividindo *C. cimbricum*
- 4b. Células basípetas regularmente formadas em todos os nós 5

- 5a. Células basípetas quadráticas, dividindo-se lateralmente para formar basípetas filhas, as quais ocupam o mesmo nível das células basípetas que as originaram, ocasionalmente as basípetas filhas se dividem descendentemente formando mais uma camada de células basípetas *C. dawsonii*
- 5b. Células basípetas transversalmente alongadas, dividindo-se no sentido transversal para formar outra camada de células basípetas, também alongadas *C. flaccidum*

- 6a. Talo dorsiventral, predominantemente prostrado 7
- 6b. Talo predominantemente ereto a partir de uma base prostrada 9

- 7a. Células acrópetas se dividindo descendentemente formando acrópetas inferiores e basípetas se dividindo ascendentemente formando basípetas superiores 8
- 7b. Células acrópetas inferiores e basípetas superiores ausentes *C. leutzelburgii*

- 8a. Porção ereta até 200 µm diâm. *C. vagans*

- 8b. Porção ereta com mais de 220 µm diâm. *C. corniculatum*
- 9a. Células acrópetas formando acrópetas inferiores e basípetas formando basípetas superiores *C. diaphunum*
- 9b. Células acrópetas inferiores e basípetas superiores ausentes *C. deslongchampsii*

Ceramium cimbricum H.E. Petersen in Rosenv. f. ***flaccidum*** (H.E. Petersen) G.

Furnari et Serio in Cecere et al., Nova Hedwigia, 62: 191-214. 1996. Basiônimo: *Ceramium fastigiatum* f. *flaccidum* H.E. Petersen in Børgesen, Dansk Bot. Arkiv: 241. 1918.

Fig.: 22a

Plantas dorsiventrais, predominantemente prostrado fixas por rizóides unicelulares de terminações digitadas. Região prostrada e ereta irregularmente ramificada. Ramos prostrados 50 µm diâm., ramos eretos 45 µm diâm., ápices retos. Nós formados por 4 células pericentrais; cada célula pericentral se divide acropetamente formando duas células acrópetas, e basipetamente, formando apenas uma célula basípeta. Alguns nós podem ser desprovidos de célula basípeta, mas quando esta está presente, é apenas uma por célula pericentral.. Não foram observadas plantas férteis.

Hábitat: Plantas encontradas crescendo sobre algas maiores em todas as estações de coleta dos recifes *offshore*, apresentando-se mais freqüentes nas amostragens de verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.220).

Distribuição para o Brasil: RN (presente estudo), BA (Nunes et al., 2008), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007).

Comentários: As características observadas no material estudado estão plenamente de acordo com as descritas por Barros-Barreto et al. (2004), Barros-Barreto (2006) e Nunes et al. (2008). Esta forma difere da forma típica por apresentar dimensão menor e ramificação irregular, enquanto que na forma típica a ramificação é pseudodicotômica

(Barros-Barreto et al., 2004). Os espécimes analisados apresentaram uma célula basípeta regularmente produzida por células periaxiais na maioria dos nós, o que os difere de *C. comptum* e de *C. codii*, duas espécies de morfologia próxima pelo hábito, tamanho da fronde, e tipo de ápice, no caso de *C. codii*.

Primeira citação para o litoral potiguar.

Ceramium corniculatum Montagne, Annales des Sciences Naturelles, Botanique, Serie 4, 14: 172.

Figs.: 22g-l

Plantas dorsiventrais, 3,5 mm alt., fixas por rizóides originados na porção ventral do talo. Ramos eretos raramente ramificados, 250 µm diâm.; ápices retos e afilados, célula apical evidente. Células axiais produzem até 9 células periaxiais, arredondadas, 25 µm alt. Cada célula periaxial origina duas células acrópetas e duas basípetas, as quais por sua vez, dividem-se formando acropetamente e basipetamente, respectivamente, originando acrópetas e basípetas filhas. Acrópetas filhas dividem-se novamente ascendentemente, gerando mais uma camada de células acrópetas. Nos nós mais desenvolvidos ocorrem ainda células acrópetas inferiores e basípetas superiores, formando até 9 camadas de células; nós nunca fazendo saliência no talo, 80 µm alt., 145 µm diâm. Tetrasporângios arranjados em verticilos, com até 40 µm diâm., imersos no córtex. Espermácios ligeiramente alongados, 5 µm compr. Não foi encontrado gametófito feminino.

Hábitat: Plantas crescendo como epífitas em algas maiores, principalmente sobre *Gelidiella acerosa*, *Gelidium coarctatum*, *Pterocliadiella caerulesces* e espécies de *Gracilaria*. Foram encontradas em todas as estações de coleta dos recifes *offshore*, apresentando maior frequência no inverno na zona de fanerógamas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 24.VIII.2008, I.B. Silva (SP401.222).

Distribuição para o Brasil: RN (presente estudo), BA (Nunes et al., 2008), RJ (Barros-Barreto, 2006).

Comentários: O material analisado concorda com descrições de Schneider (2004), Barros-Barreto (2006) e Nunes et al. (2008). Esta espécie apresentou grande semelhança com *C. vagans*, pelo hábito das plantas, padrão de corticação dos nós, forma de ápice e arranjo dos tetrasporângios. No entanto, as dimensões do talo, dos nós (altura e largura) e das células axiais são menores em *C. vagans*, que adicionalmente apresenta-se mais ramificada, conforme observado no material do presente estudo e por Barros-Barreto (2006).

Primeira citação para o litoral potiguar.

Ceramium codii (H. Richards) Mazoyer, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord 29: 324, 1938. Basiônimo: *Ceramothamnion codii* H. Richards, Bull. Torrey Bot. Club 28: 264-265. 1901
Figs.: 22b

Plantas diminutas, dorsiventrais e talo predominantemente prostrado. Região prostrada irregularmente ramificada, 50-55 (70) μm diâm., presa ao substrato por rizóides originados a partir de uma célula pericentral. Porção ereta 280 μm alt., com ramos inseridos unilateralmente no eixo prostrado, geralmente não ramificados, 59 μm diâm. Ápices retos. Nós 35-47 μm diâm., 12-17 μm alt.; células axiais 23-28 μm diâm., 22-37 μm alt. Cada célula axial origina 4-5 pericentrais de formato triangular a poligonal, as quais por sua vez, se dividem formando 2 células acrópetas. Foram observadas células acrópetas-filhas com muita raridade ocorrendo em ramos férteis. Tetrasporângios cruciados, 25-40 μm diâm., 1-2 por nó, unilaterais ou bilaterais, parcialmente recobertos por células corticais. Gametófitos dióicos. Espermatângios formados a partir das células corticais, recobrindo os nós e entrenós nas porções distais dos ramos eretos férteis.

Hábitat: As plantas foram encontradas epifitando *Gelidium coarctatum* sobre os cabeços de corais.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.221).

Distribuição para o Brasil: RN (presente estudo), Atol das Rocas (Oliveria-Filho & Ugadim, 1976), PE e FN (Pereira et al., 2002), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Ugadim, 1973c), PR (Shirata, 1973) e SC (Horta, 2000).

Comentários: Os exemplares foram classificados como *C. codii* pelo hábito predominantemente prostrado, pelas características relacionadas aos nós, como número de camadas de células, ausência de células basípetas e número de células periaxiais encontradas em cada nó, e pelo ápice reto. Nossos espécimes concordam em linhas gerais com os descritos por Barros-Barreto (2006) e Nunes et al. (2008). Duas espécies de *Ceramium* descritas para a costa brasileira muito relacionadas morfologicamente a *C. codii* são *C. cimbricum* f. *flaccidum* e *C. comptum*, que assim como a primeira possuem hábito dorsiventral, tamanho reduzido do talo e muitos nós apresentando apenas 2 camadas de células. No entanto, *C. cimbricum* f. *flaccidum* difere de *C. codii* pela presença de célula basípeta em alguns nós (quando presente, ocorre apenas uma por pericentral e não necessariamente a partir de todas as pericentraís) e pelos tetrasporângios nus (Barros-Barreto, 2006; Nunes et al., 2008). *Ceramium comptum* se distingue por apresentar dimensões pouco maiores, eixos predominantemente eretos e ramificados pseudodicotomicamente, além da presença de acrópetas-filhas ocasionalmente em certos nós e dos ápices recurvados (Barros-Barreto & Yoneshigue, 2001; Nunes et al., 2008).

Primeira citação para o litoral potiguar.

Ceramium dawsonii A.B. Joly, Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo, Sér. Bot. 14: 150. 1957.

Fig.: 23a-e

Plantas dorsiventrais, predominantemente eretas, 1,5 cm alt., 80 µm diâm., fixas ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades digitadas. Ramos eretos

ramificados pseudodicotomicamente, 70 μm diâm., ápices recurvados. Células axiais do eixo prostrado 100 μm compr., 50 μm diâm., as do eixo ereto 70 μm alt., 40 μm diâm. Nós fazendo saliência no talo, formados por até 5 células periaxiais de formato triangular. Cada célula periaxial dividindo-se acropetamente e basipetamente, formando duas células acrópetas e uma célula basípeta, respectivamente; as acrópetas dividem-se novamente ascendentemente formando acrópetas filhas, e as basípetas dividem-se lateralmente, e as células resultantes desta divisão lateral podem também se dividir, descendentemente, formando mais uma camada de células basípetas. Os nós mais desenvolvidos apresentam até 6 camadas de células. Tetrasporângios uni ou bilaterais, salientes, 1 a 2 por nó, produzidos abaxialmente, parcialmente recobertos por filamentos corticais. Gametófitos dióicos. Plantas femininas apresentando 2-3 gonimolobos na região próxima ao ápice, envoltos por 3-4 ramos estéreis. Espermatângios formados nos nós da região apical, espermácios ligeiramente alongados, 5 μm compr.

Hábitat: Plantas muito comuns na área de estudo, encontrada em todos os locais amostrados, tanto no inverno como no verão, crescendo como epífitas em algas maiores.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.223).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Silva, 2006), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), PB (Nunes, 2005), PE e FN (Pereira et al., 2002), BA, Abrolhos e RJ (Barros-Barreto et al., 2004), ES (Oliveira-Filho, 1969a), SP (Joly, 1957), PR (Ugadim, 1970), SC (Cordeiro-Marinho, 1978) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: As características observadas estão em pleno acordo com as descrições de Joly (1957) e Nunes et al. (2008), e com as plantas estudadas por Barros-Barreto (2006). Esta é uma espécie muito próxima de *C. flaccidum*, muitas vezes sendo difícil a distinção entre as duas. Em *C. dawsonii* a célula basípeta divide-se lateralmente, e as basípetas assumem formato quadrático. Em *C. flaccidum*, as basípetas dividem-se descendentemente, e as basípetas permanecem com o formato original de retângulo alongado horizontalmente, ou em alguns nós, como foi observado, a divisão ocorre no

sentido diagonal, mas as células basípetas não tomam a forma quadrática (Nunes et al., 2008).

Ceramuim deslongchampsii Chauv. ex Duby, Bot. gall. 2: 967. 1830.

Figs.: 23f

Plantas predominantemente eretas, 2 cm alt., a partir de um sistema de fixação prostrado. Porção ereta com ramificação pseudodicotômica, 110 µm diâm., ápices recurvados. Cada célula axial divide-se formando 5-6, cada uma delas forma 2 acrópetas e duas basípetas; células acrópetas dividem-se ascendentemente formando 2 acrópetas filhas cada, e células basípetas dividem-se descendentemente formando duas basípetas filhas; as acrópetas filhas tornam a se dividir ascendentemente originando duas células cada; córtex com 5 camadas de células. Tetrasporângios salientes, 1-3 por nó.

Hábitat: As plantas foram encontradas crescendo no ápice de *Halodule wrightii* na FAN, somente no verão, em grande quantidade.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.224).

Distribuição para o Brasil: RN (presente estudo), Atol das Rocas (Torres et al., 2004), BA (Barros-Barreto et al., 2004), RJ (Barros-Barreto & Yoneshigue-Valentin, 2001), SP (Amado-Filho et al., 2006), SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: O material examinado concorda com as descrições de Barros-Barreto & Yoneshigue-Valentin (2001) e Nunes et al. (2008).

Primeira citação para o litoral potiguar.

Ceramium diaphanum (Roth) Harv. var. ***lophophorum*** Feldman-Mazoyer, Ceramiacées Medit.: 311. 1940.

Fig.: 23g, 24a

Plantas dorsiventral, 2,5 cm alt., 200 µm diâm., predominantemente eretas, pseudodicotomicamente ramificadas, ápices recurvados. Cada célula axial divide-se formando 6-7 células pericentraes, cada uma dividindo-se acrópeta e basipetamente formando duas células acrópetas e duas basípetas. Células acrópetas dividindo-se ascendentemente formando duas acrópetas filhas superiores, e basipetamente, formando uma ou duas acrópetas inferiores; estas podem ou não tornar a se dividir acrópeta e/ou basipetamente. Células basípetas-mães dividem-se descendentemente e ascendentemente formando basípetas filhas inferiores e superiores. Apesar de tantas divisões na formação do córtex, permanece uma camada central sem células entre o conjunto de células acrópetas e o conjunto das células basípetas. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas pouco comuns, foram encontradas nas ZMD, ZAD e ROD crescendo como epífitas, em associações de *turf*, na estação seca e chuvosa.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.225).

Distribuição para o Brasil: RN (presente estudo), BA (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça et al., 2006), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Széchy et al., 2005), SP (Amado-Filho et al., 2006), SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: Os exemplares examinados concordam plenamente com as descrições de Oliveira-Filho (1969a).

Primeira citação para o litoral potiguar.

Ceramium flaccidum (Kütz.) Ardissonne, Giornale Botanico Italiano 3: 40. 1871.

Basiônimo: *Hormoceras flaccidum* Harvey ex Kütz., Tabulae phycologicae 12: 21. 1862.

Plantas dorsiventrais, predominantemente eretas, 1,5 cm alt., 80 µm diâm., fixas ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades digitadas. Ramos eretos

ramificados pseudodicotomicamente, 70 µm diâm., ápices recurvados. Células axiais do eixo prostrado 100 µm compr., 50 µm diâm., as do eixo ereto 70 µm alt., 40 µm diâm. Nós fazendo saliência no talo, formados por até 5 células periaxiais de formato triangular. Cada célula periaxial dividindo-se acropetamente e basipetamente, formando duas células acrópetas e uma célula basípeta retangular; as acrópetas dividem-se novamente ascendentemente formando acrópetas filhas, e as basípetas dividem-se descendentemente, formando mais uma camada de células basípetas. Os nós mais desenvolvidos apresentam até 6 camadas de células. Tetrasporângios uni- ou bilaterais, salientes, 1 a 2 por nó, parcialmente recobertos por filamentos corticais.

Hábitat: Plantas muito comuns na área de estudo, encontrada em todos os locais amostrados, tanto no inverno como no verão, crescendo como epífitas em algas maiores.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de baixa densidade de corpos recifais, 26.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.227).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998, , como *C. byssoideum*), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976, como *C. byssoideum*), RN (Silva, 2006), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), FN e Trindade (Villaça et al., 2006), BA (Barros-Barreto et al., 2004), ES (Oliveira-Filho, 1969a, como *C. byssoideum*), RJ (Pedrini, 1980, como *C. gracillimum* var. *byssoideum*), SP e PR (Ugadim, 1973c, como *C. byssoideum*), SC (Horta, 2000), RS (Oliveira-Filho, 1977, como *C. gracillimum* var. *byssoideum*).

Comentários: As características observadas estão em pleno acordo com as descrições de Joly (1957), Barros-Barreto & Yoneshigue (2001) e Nunes et al. (2008), e com as plantas estudadas por Barros-Barreto (2006). Esta é uma espécie muito próxima de *C. dawsonii*, muitas vezes sendo difícil a distinção entre as duas. As diferenças entre estas espécies estão discutidas acima, na seção que apresenta a descrição de *C. dawsonii*.

Ceramium luetzelburgii O.C. Schmidt, Insp. Fed. Obras Contra Seca 57: 11. 1922-3.

Fig.: 23h, 24b

Plantas dorsiventrais, porção prostrada ramificada irregularmente, ramos eretos raramente ramificados; ápices retos. Cada célula axial origina até cinco células pericentraes por segmento. Cada célula pericentral dá origem a duas células acrópetas e duas basípetas. Células acrópetas e basípetas podem permanecer intactas ou tornar a se dividir, as acrópetas ascendentemente formando duas acrópetas-filhas, e as basípetas, duas basípetas filhas. Células acrópetas filhas podendo ou não dividir-se novamente, formando duas camadas de células acrópetas. Não foram observados indivíduos férteis.

Hábitat: Plantas pouco comuns, crescendo como epífitas. Foram encontradas em todos os locais amostrados, durante a estação seca e chuvosa.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 28.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.226).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (presente estudo), PB (localidade tipo, Schmidt, 1924), FN (Villaça et al., 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Gestinari et al., 1998) e SP (Ugadim, 1973c).

Comentários: O material examinado concorda plenamente com as descrições e ilustrações de Barros-Barreto & Yoneshigue-Valentin (2001) e Nunes et al. (2008).

Ceramium vagans P.C. Silva in P.C. Silva, Meñez & Moe, Smithsonian Contributions to Marine Sciences 27: 56. 1987.

Figs.: 24c-f

Plantas relativamente robustas, dorsiventrais, 1,5 cm de altura, epífitas sobre outras algas. Ramificação irregular a pseudodicitômica. Ramos prostrados 200 µm diâm., fixos ao substrato por rizóides pluricelulares formados a partir de células pericentraes. Porção ereta 150-180 µm diâm., ápices retos a ligeiramente recurvados. Nós formados por 6-10 camadas de células, 7-8 células periaxiais. Cada célula periaxial se divide, formando duas acrópetas-mães e duas basípetas-mães, as quais se dividem ascendente e descendemente, respectivamente, originando acrópetas e basípetas

filhas, e estas, por sua vez, se dividem no mesmo sentido, formando mais camadas nos nós. Cada célula acrópeta e basípeta mãe, freqüentemente se dividem também em direção contrária a sua origem, isto é, formando acrópetas inferiores e basípetas superiores. Estas e suas derivadas crescem obscurecendo as células periaxiais. Tetrasporângios cruciados, 85 µm diâm., arranjados verticiladamente nos ramos férteis em segmentos consecutivos. Não foram encontrados gametófitos.

Hábitat: O material foi encontrado crescendo sobre *Gelidiella acerosa* na ZAD e sobre *Gelidium coarctatum* na ROD.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 28.VIII.2008, I.B. Silva (SP401.228)

Distribuição: RN (Silva, 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Barros-Barreto & Yoneshigue-Valentin, 2001), SP (Ugadim, 1973c) e PR (Shirata, 1993).

Comentários: Os exemplares estudados concordam com descrições de Barros-Barreto & Yoneshigue-Valentin (2001), Nunes et al. (2008), para o litoral brasileiro, e com Abbott (1999) para as plantas havaianas. Entretanto, diversos autores apresentam descrições de plantas com 5-6 células periaxiais (Barros-Barreto, 2006; N'Yeurt & Payri, 2010). O número de células periaxiais em *Ceramium* foi amplamente utilizado como um importante caráter vegetativo na diagnose de espécies (Womersley, 1978; Maggs & Hommersand, 1993; Barros-Barreto & Yoneshigue-Valentin, 2001). Porém, novas evidências vêm mostrando que este caráter não é estável e pode variar dentro de uma mesma espécie (Maggs et al., 2002; Barros-Barreto, 2006). O material foi classificado como *C. vagans* principalmente pelo grau de curvatura dos ápices, pela ausência de células pseudo-periaxiais, pelos caracteres relacionados ao desenvolvimento cortical e pelos caracteres relacionados ao tetrasporângio (como número, localização e cobertura), características estas consideradas conservadas e importantes na segregação de espécies de *Ceramium* (Barros-Barreto, 2006; Cho et al., 2002; Maggs & Hommersand, 1993). O material analisado poderia ser confundido com *C. diaphanum* var. *lophophorum* (que apresentou 5-6 células periaxiais) por sua ramificação pseudodicotômica a irregular, pelas muitas camadas de células nos nós, com formação

de acrópetas inferiores e basípetas superiores, e pela aparência dos ápices, retos a ligeiramente recurvados. No entanto, em *C. diaphanum* os tetrasporângios nunca se apresentam verticiladamente posicionados nos ramos férteis, mas uni ou bilateralmente, e em menor número, sendo 1-3 contra os mais de cinco observados no presente material. Outra espécie, *C. deslongchampsii*, também se assemelha a *C. vagans* pelo padrão de ramificação, hábito e formato dos ápices, mas esta não forma células acrópetas inferiores e basípetas superiores, e os tetrasporângios, assim como em *C. diaphanum*, apresentam-se em número relativamente reduzido e lateralmente posicionados. *Ceramium cliftonianum* é outra espécie de que se assemelha a *C. vagans* pelo tipo de ápice hábito, número de pericentrais, mas diferente de *C. vagans*, esta espécie não apresenta formação de basípetas superiores e acrópetas inferiores. *Ceramium corniculatum* também apresenta morfologia muito próxima de *C. vagans* pelo hábito, número de pericentrais, presença de basípetas superiores e acrópetas inferiores, tipo de ápice, e pela disposição dos tetrasporângios, mas em contrapartida apresenta dimensões maiores (diâmetro do talo, diâmetro e altura dos nós e das células axiais) que as encontradas em *C. vagans*.

Dohrniella Funk, 1822: 232.

Plantas delicadas, unisseriadas, ecorticadas, com ramos prostrados e eretos, alternadamente ramificados, fixas ao substrato por rizóides. Eixo principal de crescimento indeterminado produz um só râmulo de crescimento determinado por célula, de maneira alternada, exceto em plantas férteis femininas, onde podem haver mais de um ramo se desenvolvendo de uma célula (Joly & Oliveira-Filho, 1971; Athanasiadis, 1996). Ramos de crescimento indeterminado formados a intervalos irregulares nos eixos principais, substituindo um râmulo de crescimento determinado (Athanasiadis, 1996). Râmulos de crescimento determinado portando râmulos unicelulares, conhecidos como células papiliformis, podendo ocorrer até 3 por célula. Células glandulares presentes ou ausentes. Procarpos originados nos eixos principais a partir de uma célula pericentral ou na célula basal de um râmulo especial, reduzido, podendo substituir o râmulo vegetativo do segmento onde ocorre. Tetrasporângios cruciados ou tetraédricos, desenvolvendo-se em pequenos râmulos (de 1-3 células) modificados; ocorrência de seirósporos e bisporângios em determinadas espécies.

Com apenas uma espécie na flora local.

Dohrniella antillara (W.R.Taylor) Feldmann-Mazoyer var. ***brasiliensis*** A.B. Joly & Y. Ugadim in Joly et al., Bolm. Fac. Filos. Ciênc. Letras Univ. São Paulo Ser. Bot. 20: 14. 1963.

Figs.: 24g-j

Plantas delicadas, 5 mm alt., constituídas por um eixo prostrado, irregularmente ramificado, e ramos eretos, fixas por rizóides unicelulares de pontas digitadas. Nos ramos eretos, cada célula que compõe o eixo origina um râmulo de crescimento indeterminado, de forma alterna e dística; células periaxiais menores que as demais. Células papiliformis, 1-3 por célula; células glandulares ausentes. Não foi observado material fértil.

Hábitat: Plantas crescendo como epífitas em algas maiores ou mesmo sobre os esqueletos de corais e algas calcárias crostosas. Muito comuns, foram encontradas em todas as estações de coletas, no verão e inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.247).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça et al., 2006), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007), SP (Joly, 1965) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: As características observadas nos espécimes examinados estão de acordo com as descrições de Oliveira-Filho (1969a), Joly et al. (1963) e Athanasiadis (1996) para a espécie. Outras duas espécies de *Dohrniella* são atualmente aceitas: *D. neapolitana* Funk (tipo) e *D. nana* Mayhoub. A primeira difere de *D. antillara* (e de *D. nana*) por possuir células glandulares e pelas células pericentrais serem de tamanho pouco menor ou igual às outras células do ramo. *D. nana*, assim como *D. antillara*, não possui células glandulares e tem as células pericentrais nitidamente menores que as

demais células do ramo, porém apresenta tamanho muito reduzido em relação às outras espécies (até 1 mm alt., râmulos com até 200 µm compr.) e são raras as células papiliformis, ocorrendo apenas uma por célula.

Primeira citação para o litoral potiguar.

Comentários sobre a família:

O gênero *Gayliella* foi proposto por Cho et al. (2008) para separar de *Ceramium* algumas espécies que formavam o complexo *C. flaccidum*, um grupo de espécies com afinidades morfológicas: rizóides unicelulares originados sempre de células periaxiais; três células iniciais corticais por célula periaxial, sendo que duas se dividem da periaxial acropetamente e uma basipetamente, que é sempre dividida horizontalmente; e apenas um tetrasporângio produzido por célula periaxial, sempre recoberto por células involucrais. Além destas características morfológicas próprias e diagnósticas do gênero, as espécies incluídas neste grupo compartilham: ramificação alterna, corticação incompleta restrita a região nodal, células mães-espermatangiais originadas a partir das células corticais e carposporófitos envoltos por células involucrais (Cho et al., 2008). Anteriormente, Barros-Barreto (2006) e Barros-Barreto et al. (2006) realizaram estudos com espécies da tribo Ceramieae e constataram que *C. dawsonii* e *C. flaccidum*, provenientes de diferentes localidades do Brasil, formaram um clado com alto suporte (100%), agrupado no mesmo clado de *Centroceras clavulatum* provenientes do Rio de Janeiro e das Ilhas Canárias (nenhuma sequência da localidade-tipo, Peru, foi analisada). Este clado separou-se do clado de outras espécies de *Ceramium* (tanto do Brasil como de localidades-tipo), indicando que o agrupamento *C. dawsonii* e *C. flaccidum* representariam um outro gênero. Neste estudo, as sequências obtidas para *C. flaccidum* formaram um agrupamento monofilético. No entanto, a análise das sequências de *C. dawsonii* indicou que este grupo é polifilético, constituindo um complexo de espécies. Apesar dos resultados de Barros-Barreto (2006) e Barros-Barreto et al. (2006) terem indicado que estas espécies representam outro gênero, optamos por mantê-los em *Ceramium*, uma vez que faltam dados moleculares para comparar estes com representantes verdadeiros de *Gayliella*.

Wrangeliaceae J. Agardh, 1851: x.

- 1a. Plantas grandes, em forma de fitas, constituídas por filamentos unidos como redes..... *Haloplegma*
- 1b. Plantas geralmente pequenas, nunca em forma de fitas, mas formadas por filamentos livres, independentemente do tipo de ramificação..... 2
- 2a. Râmulos dispostos em verticilos..... *Wrangelia*
- 2b. Ausência de râmulos dispostos em verticilos 3
- 3a. Talo com eixo prostrado bem desenvolvido, ramos dispostos unilateralmente; filamentos compostos por células pequenas..... *Ptilothamnion*
- 3b. Talo predominantemente ereto, ramos dispostos radialmente; filamentos compostos por células muito grandes..... *Griffithsia*

Griffithsia C. Agardh, 1817: 28.

Plantas eretas a decumbentes, monossifônicas, ecorticadas ou com corticação rizoidal próximo à base, fixas ao substrato por rizóides uni- ou multicelulares. Filamentos constituídos por células grandes, esféricas a cilíndricas, ramificados subdicotomicamente ou tricotomicamente, às vezes unilateralmente; ramos adventícios e anastomose entre os ramos também podem ocorrer. Tricoblastos di-, tri- ou policotomicamente se desenvolvendo nas terminações distais das células, decíduos. Tetrasporângios tetraédricos, pedicelados, dispostos em grupos verticiladamente arranjados ao redor das terminações distais das células apicais e subapicais, geralmente envoltos por células involucrais estéreis relativamente grandes, com formato de salsicha. Gametófitos dióicos, ocasionalmente monóicos. Espermatângios formados a partir de pequenos filamentos policotômicos, dispostos verticiladamente nas porções distais das células apicais e subapicais, com ou sem células involucrais. Procarpos subapicais, podendo ser lateralmente deslocados com o desenvolvimento do talo, desenvolvendo-se entre células involucrais e tricoblastos. Foi encontrada apenas uma espécie na flora local:

Griffithsia schousboei Montagne in P.B. Webb, *Otia hispanica*: 11. 1839.

Figs.: 25f, 26a-b

Plantas filamentosas, unisseriadas, ecorticadas, 1,5 cm alt., fixas ao substrato por filamentos rizoidais multicelulares de onde partem ramos eretos, às vezes decumbentes, formando sistemas prostrados pouco conspícuos. Ramificação subdicotômica a irregular, ocasionalmente portando ramos adventícios. Filamentos constituídos por células grandes, geralmente alongadas nas porções mais basais, 250-300 μm diâm., 500-650 μm compr., tornando-se piriformes e ovóides nas porções medianas, 800-1350 μm diâm., 1600 μm compr., células apicais comumente mais esféricas, menores, 200-350 μm diâm., embora as formas e tamanhos podem variar. Tricoblastos delicados, ramificados dicotomicamente a policotomicamente, dispostos verticiladamente nas porções superiores das células superiores, 50 μm alt., com células basais grandes em relação ao tamanho total da estrutura, 15 μm compr., 10 μm diâm. Tetrasporângios tetraédricos, 50 μm diâm., dispostos de maneira verticilada nas porções superiores das células subapicais e envoltos por células involucrias encurvadas, 100 μm diâm., 200 μm compr. Não foram encontrados gametófitos férteis.

Hábitat: As plantas foram encontradas crescendo sobre bancos de arenito, na região do entremarés, nas faces voltadas para o continente, e em meio a algas arribadas.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 4.X.2009, *I.B. Silva* (SP401.264).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Cocentino, 2010), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006) e RJ (Yoneshigue, 1985) e SP (Joly, 1965).

Comentários: As espécies de *Griffithsia* podem apresentar filamentos formados por células de diferentes formatos, desde cilíndricas até globosas, e este é um caráter muito utilizado na segregação das suas espécies. O material estudado apresentou certa variação no tamanho e formato das células que formam os ramos, sendo as mais basais mais alongadas, tornando-se ovóides a globosas mais distalmente, porém sempre com células cilíndricas e piriformes mescladas a células arredondadas ao longo do talo. Tal

variação no formato e tamanho das células ocorrendo num mesmo indivíduo dificulta a segregação de espécies no gênero. Outras características que têm sido levadas em consideração na identificação das espécies são (1) o hábito das plantas, que pode ser prostrado e/ou ereto, (2) presença ou ausência de tricoblastos, bem como seus padrões de ramificação, (3) a posição das estruturas reprodutivas (em ramos laterais especiais ou em ramos normais do filamento) e (4) a presença ou ausência de células estéreis formando um tipo de involúcro ao redor de estruturas de reprodução.

Dentre as espécies de *Griffithsia* com filamentos compostos por células arredondadas e estruturas de reprodução circundadas por células estéreis, *G. globulifera* é a que mais se aproxima da presente espécie, pela variação no tamanho e formato das células que constituem os ramos. No entanto, os indivíduos de *G. globulifera* apresentam tricoblastos ramificados tricotomicamente e muito longos [maiores que 100 µm, segundo figuras de diversos autores, entre eles Taylor (1960), Schneider & Searles (1991), Littler & Littler (2000) e Dawes & Mathieson (2008)] em relação aos tricoblastos curtos (c.a. 50 µm de comprimento) do presente material. Além disso, os indivíduos de *G. globulifera* têm sido referidos em literatura como tendo células de dimensão maior que *G. schousboei*, com até 3,2 mm comp. (Taylor, 1960; Schneider & Searles, 1991; Dawes & Mathieson, 2007). Outra diferença entre estas espécies, segundo a literatura, é a posição dos espermatângios: em *G. schousboei* os espermatângios estão localizados entre as articulações dos segmentos férteis, em tufo verticilados, e em *G. globulifera*, eles formam soros que ocupam cerca de um terço até a metade das células terminais dos ramos férteis. Desta forma, considerando o tamanho das células dos ramos e o tamanho e tipo de ramificação dos tricoblastos, optou-se designar a presente espécie como *G. schousboei*.

Haloplegma Mont., 1842: 258.

Plantas robustas, em forma de fitas de textura esponjosa, vermelhas violáceas a vermelho-rosadas quando vivas, divididas em lobos de maneira irregular, alterna ou subdicotomicamente. Talo constituído por filamentos monossifônicos, os quais à medida que crescem se unem, de forma a apresentarem uma organização de rede tridimensional, sendo que na superfície de todo o talo, as terminações dos filamentos permanecem livres. Tetrasporângios tetraédricos, laterais nos ramos livres. Procarpos

subapicais nos ramos terminais de vida livre; ramo carpogonial com 4 células. Gonimoblastos envoltos por filamentos estéreis. Espermatângios também localizados nos ramos livres terminais.

Com uma espécie para a flora local:

Haloplegma duperreyi Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., 2, 18: 258. 1842.

Fig. 26c

Plantas robustas, 25 cm alt., forma de fitas irregular, alterna ou subdicotomicamente lobadas, com a base composta por proliferações cilíndricas, com filamentos organizados da mesma maneira supracitada para o restante da fronde. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas crescendo sobre os recifes costeiros, somente no lado exposto, a cerca de 1-4 metros de profundidade. Encontradas arribadas ao longo da praia em grandes quantidades, principalmente no verão.

Material examinado: Ponta dos Anéis, sobre recifes de arenito (2 m prof.), 20.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.366).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Câmara-Neto, 1971a), Atol das Rocas (Torres et al., 2004), PB, AL, BA (Oliveira-Filho, 1977), PE (Taylor, 1931), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007).

Comentários: As características observadas no material estudado está de acordo com as descrições da espécie encontradas em literatura (Taylor, 1960; Littler & Littler, 2000; N'Yeurt & Payri, 2010). É uma espécie muito comum no Nordeste brasileiro, e amplamente distribuída nos mares tropicais do mundo todo (Taylor, 1960, Womersley, 1998; Abbott, 1999; N'Yeurt & Payri, 2010).

Ptilothamnion Thuretin Lejolis, 1863: 118.

Plantas filamentosas, delicadas, unisseriadas, ecorticadas, com extenso sistema prostrado fixo ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades discóide, originados por divisão da célula do eixo prostrado, sempre posicionados no lado ventral do eixo. Ramos eretos simples ou escassamente ramificados, de forma irregular. Tetrasporângios tetraédricos, pedicelados ou sésseis.

Ptilothamnion speluncarum (Collins et Herv.) D.L. Ballant. & M.J. Wynne, Cryptog. Algol. 19: 227. 1998. Basiônimo: *Rhodocorthon speluncarum* Collins & Herv. Proc. Am. Acad. 53: 148. 1917.

Fig. 26d-g

Plantas róseas, muito delicadas, 600 µm alt., epífitas. Filamentos conforme descrição do gênero, com extensos eixos prostrados, 30-40 (55) µm diâm., células 120 µm compr., fixos ventralmente por rizóides originados na região mediana das células. Ramos eretos com diâmetro pouco menor que dos ramos prostrados, células 90 µm compr., originados sempre do lado oposto aos rizóides, também na região mediana da célula. Ramificação muito escassa ou ausente, células apicais com terminações arredondas, 25-30 (40) µm compr. Esporângios tetraédricos, sésseis, ovais, 25-30 µm larg., 35-40 µm compr. Não foram observados gametófitos.

Hábitat: Planta pouco comum, encontrada no mês de agosto crescendo sobre *Amphiroa beauvoisii* na praia e sobre *Ochtodes securdiramea* nos bancos de fanerógamas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 31.VIII.2008, I.B. Silva (SP401.307).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Cocentino, 2010), Atol das Rocas (Torres et al., 2004), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965), SC (Cordeiro-Marino, 1978) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: Os espécimes analisados apresentaram as mesmas características descritas por diversos autores para a espécie (Cordeiro-Marino, 1978, como *Spermothamnion speluncarum* (Collins et Harvey) Howe; Horta, 2000; Guimarães &

Fujii, 2001). O gênero *Ptilothamnion* é muito próximo de *Spermothamnion*, diferindo deste pela formação de carposporófitos a partir de uma única célula auxiliar e pela produção de ramos involucrais a partir da célula hipógina, enquanto que em *Spermothamnion*, os carposporófitos se desenvolvem a partir de duas células auxiliares e os ramos involucrais são produzidos a partir da célula subhipógina (Guimarães & Fujii, 2001). Apesar de não termos encontrados gametófitos femininos, preferimos manter os espécimes estudados como *Ptilothamnion specularum*, uma vez que o material apresentou todas as características descritas para a espécie.

Wrangelia C. Agardh, 1828: 136.

Plantas constituídas de filamentos unisseriados, ramificação irregular, alterna ou subdicotômica, fixas por rizóides multicelulares, corticadas ou não. Filamentos de crescimento indeterminado composto por células axiais relativamente grandes, as quais originam, na porção distal, 4-5 células periaxiais, de onde se desenvolvem os râmulos de crescimento determinado. Râmulos ramificados subdicotomicamente, com ápices agudos. Tetrasporângios tetraédricos, envoltos por filamentos estéreis recurvados, proximais nos râmulos. Procarpos terminais nos râmulos; ramo carpogonial com 4 células. Gonimoblastos misturados a células filamentosas estéreis, carposporângios envoltos por filamentos estéreis. Espermatângios terminais nos râmulos férteis, envoltos por filamentos estéreis.

Foi encontrada apenas uma espécie no local:

Wrangelia argus (Mont.) Mont., Sylloge Gen.: 444. 1856. Basiônimo: *Griffithsia argus* Mont. Ann. Sci. Nat. Bot., ser. 2, 16: 176. 1841.

Figs. 27a-f

Plantas delicadas, em tufo 5 cm alt. ou isoladas, epífitas, epilíticas ou epizóicas, plumosas, verdes escuras com ápices avermelhados quando vivas e freqüentemente tetráspóricas, sendo notáveis, mesmo a olho nu, os tetrasporângios que se destacam por sua coloração avermelhada. Células axiais 100 µm diâm., 500 µm compr. na porção mediana do talo, originam quatro râmulos em verticilos; células basais dos râmulos de comprimento menor que as demais, geralmente desenvolve três ramos

subdicotomicamente ramificados. Células terminais pontiagudas. Tetrasporângios tetraédricos, envoltos por filamentos estéreis recurvados, proximais nos râmulos. Gonimoblastos misturados a células filamentosas estéreis, carposporângios envoltos por filamentos estéreis. Não foram observados exemplares masculinos.

Hábitat: As plantas foram encontradas em todas as estações de coleta, mostrando-se aparentemente mais abundantes nos períodos de inverno. Foram coletadas e observadas crescendo como epífitas em algas maiores, formando associações em tapetes com outras algas de pequeno porte, em associações de algas calcárias eretas (tanto formando tapetes como esferas), sobre restos de conchas, esqueletos de corais e algas crostosas e nos cascos dos flutuantes na AUTI.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 28.VIII.2008, *I.B. Silva & E.O.V. Martins* (SP401.314).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN, PE (Pereira et al., 1981, 2002), FN e Abrolhos (Villaça et al., 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965) e SC (Horta, 2000).

Comentários: As características observadas nos exemplares analisados estão de acordo com as características descritas por diversos autores para esta espécie (Taylor, 1960; Oliveira Filho, 1969; Littler & Littler, 2000; Dawes & Mathieson, 2008). Até o momento, duas espécies de *Wrangelia* foram referidas para a costa brasileira: *W. argus* e *W. penicillata*, as quais podem ser diferenciadas pelo tamanho, o que não é um bom caráter diagnóstico já que pode ser influenciado por uma série de fatores ecológicos ou mesmo pela idade da planta, e pela corticação, característica presente somente em *W. penicillata*.

Spyridiaceae J. Agardh, 1851: vii, 337. ‘Ordo Spridieae’

O status de família deste grupo foi proposto por Choi et al. (2008) com base em dados morfológicos e moleculares. Até o momento a família abriga um único gênero: *Spyridia* Harvey.

Spyridia Harv. in Hook. 1833: 136.

Plantas eretas, cilíndricas, radialmente organizadas, delicadas, densamente ramificadas de maneira alterna, subdicotômica a irregular. Talo formado por filamentos unisseriados; ramos de crescimento indeterminado apresentando corticação completa, de origem nodal, dissecados por râmulos de crescimento determinado simples, de corticação restrita aos nós, formada por apenas uma a três camadas de células.

Foram encontradas 3 espécies na flora local, diferenciadas pela seguinte chave:

- 1a. Plantas com ramos de última ordem inchados, claviformes..... *S. clavata*
- 1b. Plantas sem ramos de última ordem inchados em forma de clava..... 2
- 2a. Ramos de última ordem formando gavinhas, presença de um ou mais espinhos laterais nos ápices dos râmulos..... *S. hypnoides*
- 2b. Plantas sem gavinhas, ausência de espinhos laterais nos ápices dos râmulos..... *S. filamentosa*

Spyridia clavata Kütz., Linnaea 15: 744. 1841.

Plantas delicadas, rosadas a amareladas, corticadas, fixas por apressórios discóides, abundantemente ramificadas em vários planos. Ramificação alterna, com ramos laterais de última ordem inchados, em forma de clava, geralmente desprovidos de râmulos de crescimento determinado. Ramos dissecados por râmulos de crescimento determinado, com corticação restrita aos nós, sem espinhos laterais nos ápices. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas pouco comuns, crescendo nos bancos de fanerógamas geralmente emaranhadas a outras algas como *Hypnea musciformis*, encontradas somente no verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.309).

Distribuição para o Brasil: RN (Cocentino, 2010), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça et al., 2006), ES (Guimarães, 2006), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007), SP (Joly, 1965), PR (Shirata, 1993) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: Plantas de fácil reconhecimento pela presença de ramos laterais inchados e claviforme. Os espécimes analisados estão de acordo com as descrições de Taylor (1960), Joly (1965), Oliveira-Filho (1969a), Cordeiro-Marinho (1978), Schneider & Searles (1991) e Dawes & Mathieson (2008).

Spyridia filamentosa (Wulfen.) Harv. in Hook., Brit. Flora 2: 336. 1833. Basiônimo: *Fucus filamentosus* Wulfen. Arkiv. Bot. 3: 64. 1803.

Plantas eretas, rosadas a amareladas, crescendo isoladas ou emaranhadas a outras algas, fixas por apressórios discóides. Ramificação alterna, ramos de crescimento indeterminado e râmulos de crescimento determinado conforme descrição do gênero. Ausência de gavinhas e de espinhos laterais nos ápices dos râmulos. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comumente encontradas nos bancos de fanerógamas, apresentando-se mais freqüentes nas coletas de verão, crescendo isoladas sobre o fundo arenoso, emaranhadas ou epifitando outras algas e *Halodule wrightii*.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.310).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB e Abrolhos (Taylor, 1931), PE (Williams & Blomquist, 1947), BA e RJ (Taylor, 1930), ES (Oliveira-Filho, 1969a), SP (Joly, 1957), PR (Ugadam, 1970) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: Os exemplares estudados concordam com as descrições de diversos autores para esta espécie (Taylor, 1960; Oliveira-Filho, 1969a; Schneider & Searles, 1991; Dawes & Mathieson, 2008). Trata-se de uma espécie tradicionalmente referida em literatura como amplamente distribuída, dos mares tropicais aos temperados frios (Taylor, 1960; Abbott & Hollenberg, 1976; Maggs & Hommersand, 1993; Womersley, 1998; Dawes & Mathieson, 2008). No entanto, estudos vêm mostrando que *S. filamentosa* é na verdade um complexo de espécies, possivelmente colocadas em sinonímia ou desconhecidas para a ciência, com grande afinidade morfológica e características que se sobrepõem (Zucarello et al., 2002, 2004; Won et al., 2005).

Spyridia hypnoides (Bory in Bélanger) Papenf., J. South Afric. Bot. 34: 281-282. 1968.
Basiônimo: *Thamnophora hypnoides* Bory in Bélanger, Bot. Crypt.: 175. 1834.

Figs. 27g-i

Plantas vermelho rosadas a amareladas, crescendo emaranhadas, com base inconspícua, abundantemente ramificadas em vários planos, com ramos de última ordem freqüentemente transformados em gavinhas. Ramos regularmente corticados, 700 µm diâm., dissecados por râmulos de crescimento determinado com corticação restrita aos nós, 80 µm diâm. próximo à base, afinando em direção ao ápice, 650 µm compr.; presença de um ou dois espinhos laterais no ápice. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns, encontradas nos bancos de fanerógamas, crescendo emaranhadas a *Hypnea musciformis* e *Halodule wrightii*, no verão e no inverno, apresentando-se amareladas durante o inverno.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & Zé Maria (SP401.311).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Câmara-Neto, 1971a), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes et al., 1999), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Taylor, 1931), SP (Joly, 1965) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: O material examinado concorda com as descrições de diversos autores para a espécie (Taylor, 1960; Oliveira-Filho, 1969a; Cordeiro-Marinho, 1978; Dawes & Mathieson, 2008). Trata-se de uma espécie facilmente diferenciada pela presença de gavinhas.

Dasyaceae Kütz., 1843: 413, 414.

- 1a. Filamentos de última ordem se unindo formando redes 2
- 1b. Filamentos de última ordem nunca formando redes 3

- 2a. Ramos de crescimento determinado dispostos radialmente..... *Dictyurus*
- 2b. Ramos de crescimento determinado dispostos bilateralmente..... *Thuretia*

- 3a. Râmulos organizados radialmente *Dasya*
- 3b. Râmulos organizados bilateral ou dorsiventralmente *Heterosiphonia*

Dasya C. Agardh, 1824: 211.

Plantas eretas, cilíndricas, de organização uniaxial, densamente ou esparsamente ramificadas, fixas ao substrato por um disco basal de onde partem um ou muitos eixos percurrentes. Ramos principais polissifônicos, (4-) 5 células periaxiais, de crescimento simpodial, onde a célula subapical se divide lateralmente dando origem a uma nova célula apical, que continua o crescimento indeterminado do ramo principal. A célula que ocupava a posição apical é deslocada lateralmente conforme o crescimento do ramo, e formará râmulos de crescimento determinado (Parsons, 1975). Râmulos de crescimento determinado inseridos de maneira radial nos ramos, em arranjo verticilado, espiral ou irregular, totalmente monossifônicos ou polissifônicos somente na base, ramificados subdicotomicamente em até 7 ordens. Ecorticadas ou corticadas por filamentos rizoidais originados pelas células basais dos râmulos ou pelas células pericentraes. As características consideradas na identificação das espécies geralmente são: grau de corticação dos eixos principais e características relacionadas aos râmulos de crescimento indeterminado (modo de inserção, frequência, altura da planta e tamanho das células, principalmente as basais (Schlech & Abbott, 1989).

Na flora local foram encontradas 3 espécies diferenciadas pela chave abaixo.

- 1a. Plantas diminutas, 2 cm alt., 500 µm diâm. na base, levemente corticada, com corticção restrita às porções basais *D. rigidula*
- 1b. Plantas maiores, mais de 30 cm alt. e diâm. na base sempre superior a 700 µm, intensamente corticadas desde a base até as porções mais distais do talo, corticção ausente apenas nos râmulos 2
- 2a. Râmulos afilando-se abruptamente em direção ao ápice, formando filamentos muito finos em relação ao restante do râmulo; râmulos inseridos radialmente nos eixos de crescimento indeterminado, porém não de forma tão aglomerada nos ápices a ponto de formar ápices ocelados *D. corymbifera*
- 2b. Râmulos diminuindo gradualmente de diâmetro em direção ao ápice, inseridos radialmente nos eixos de crescimento indeterminado, concentrados nos ápices, formando ocelos *D. caraibica*

Dasya caraibica Børgesen, Dansk Botanisk Arkiv 3: 319, 1919.

Figs. 28a-b

Plantas eretas, delicadas, 12 cm alt., 900 µm diâm. próximo à base, rosadas a amarronzadas, em tufo isolados a partir de um apressório discóide. Um a três eixos eretos originam-se a partir de um apressório. Talo extensivamente corticado, com ramificação irregular em vários planos. Eixos com 5 células pericentrais. Râmulos monossifônicos, dispostos espiraladamente, com ramificação subdicotômica, 1-1,3 mm compr. Célula basal dos râmulos 60-70 µm compr., 55-66 µm diâm., diminuindo de diâmetro de maneira gradual em direção ao ápice, células apicais 20-80 (-110) µm compr., 5-12 µm diâm. Râmulos decíduos, arranjados ao longo de quase todo o talo, sendo que os ramos dispostos mais próximos à base ficam desprovidos de râmulos, e estes se apresentam de maneira mais escassa nas porções basais, e mais densamente nas porções distais, ficando muito concentrados nos ápices; os râmulos posicionados em níveis mais baixo (proximal) no ápice do ramo, isto é os râmulos mais velhos são sempre maiores que os mais jovens, o que confere a aparência “ocelada” nos ápices, característico desta espécie. Tetrasporângios tetraédricos, 35-38 µm diâm., arranjados

em estiquídios cilíndricos, sésseis ou não, 300-350 µm alt., 120-135 µm diâm. Plantas gametofíticas não foram encontradas.

Hábitat: Plantas crescendo sobre o fundo arenoso, fixas em bancos de arenito sob a camada de areia entre os bancos de fanerógamas, encontradas somente no verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, *I.B. Silva & E.O.V. Martins* (SP401.242).

Distribuição geográfica: **Oceano Atlântico:** Espanha, Ilhas Canárias (Gil-Rodríguez et al., 2003); EUA, Bermudas (Schneider & Lane, 2007), Flórida, Ilhas Virgens (Taylor, 1960), Cuba (Suárez, 2005); Mauritânia (John et al., 2004); **Oceano Índico:** Índia (Silva et al., 1996); Indonésia (Verheij & Prud'homme van Reine, 1993); **Oceano Pacífico:** Austrália e Nova Zelândia (Price & Scott, 1992); Samoa (Skelton & South, 2007).

Comentários: Os espécimes analisados foram classificados como *D. caraibica* pelas dimensões do talo, pelo padrão irregular da ramificação dos eixos, pelo modo de inserção dos râmulos (em espiral), pelo tamanho e tipo de ramificação dos râmulos e de suas células; e estão de acordo com as descrições de Taylor (1960) e Dawes & Mathieson (2007). Esta espécie é muito próxima de *D. corymbifera*, que foi encontrada crescendo no mesmo ambiente, mas difere desta principalmente por apresentar os râmulos do ápice muito concentrados, formando o que muitos autores chamam de “ocelos”, característicos da espécie, e também pela corticação menos densa (Taylor, 1960; Oliveira-Filho & Yoneshigue-Braga, 1971; Yoneshigue, 1985; Schlech & Abbott, 1989; López-Piñero & Ballantine, 2001; Dawes & Mathieson, 2007). Além disso, os râmulos das porções terminais diminuem de diâmetro abruptamente em *D. corymbifera*, o que não ocorre em *D. caraibica*. Outra diferença observada no material estudado em relação a *D. corymbifera* é no tamanho das células basais dos râmulos que é menor em *D. caraibica*. *Dasya brasiliensis* também é morfologicamente muito próxima da presente espécie, porém a corticação é menos densa e os râmulos são mais longos nessa espécie (Oliveira-Filho & Yoneshigue-Braga, 1971).

Primeira citação para o Brasil.

Dasya corymbifera J. Agardh, Linnaea 15: 31. 1841.

Figs. 28c-e

Plantas eretas, 13 cm alt., delicadas, rosadas a amarronzadas, fixas ao substrato por apressórios discóides. Talo extensivamente corticado, 7 camadas de células corticais nas porções basais, 1,5 mm diâm. próximo à base, 5 células pericentrais. Ramificação irregular em vários planos. Râmulos monossifônicos, subdicotômicos em até 7ª ordem, 1 mm compr., dispostos espiraladamente. Célula basal dos râmulos 50-75 µm diâm., as subseqüentes 90-130 µm compr., 85-90 µm diâm. e as células na região mediana dos râmulos, 65-75 µm diâm. Os filamentos dos râmulos podem diminuir de diâmetro gradualmente em direção ao ápice, com as células apicais acuminadas a pontiagudas, 10 - 20 µm diâm. na base, 27-30 µm compr. e 1-1,5 µm diâm. no ápice. Entretanto, a partir da porção mediana dos râmulos, certos filamentos podem reduzir o diâmetro de maneira abrupta, onde as células passam a ficar 20-23 µm diâm. e reduzindo muito pouco e de maneira muito gradual o diâmetro no ápice, que neste caso, termina em uma célula cilíndrica, longa, 70-80 (-120) µm compr., e de ponta arredondada 10 µm diâm.; quase sempre são encontrados estes dois tipos num mesmo râmulo. Râmulos decíduos, com base dos talos desprovidas de râmulos, que se apresentam mais densamente nas porções distais, formando corimbos ou não. Cistocarpos urceolados formados nas axilas dos ramos laterais.

Hábitat: Plantas coletadas somente no verão, nos bancos de fanerógamas, encontradas emergindo do substrato arenoso, fixas a bancos de arenito consolidado sob camada de areia, associadas a *Halodule wrightii* e outras algas como *Hypnea musciformis* e *Gracilaria* spp. Também foi encontrada uma planta entre as algas arribadas na praia.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.243).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), BA (Nunes, 2005) e RJ (Yoneshigue, 1985).

Comentários: As características observadas nos exemplares analisados estão de acordo com as descrições de Taylor (1960), Yoneshigue (1985), Dawes & Mathieson (2008). Esta espécie é muito similar morfológicamente com outras espécies reportadas para o Brasil e para outras regiões tropicais do Atlântico ocidental, *D. brasiliensis* e *D. collinsiana* cujas características muitas vezes se sobrepõem. *D. brasiliensis* e *D. caraibica* possuem a região cortical menos densa que *D. corymbifera* (Oliveira-Filho & Yoneshigue-Braga, 1971), e os râmulos de *D. brasiliensis* são mais longos, enquanto que os de *D. caraibica* formam ocelos. *D. collinsiana* difere de *D. corymbifera* por apresentar dimensões do talo menores, ramificação do eixo principal subdicotômica, células basais dos râmulos maiores e cistocarpos originados nos ramos principais e laterais, porém nunca nas axilas dos ramos (Schlech & Abbott, 1989; López-Piñero & Ballantine, 2001). Os râmulos em *D. corymbifera* afilam-se de maneira abrupta, característica também observada por Yoneshigue (1985, p. 299), que chamou os filamentos mais finos de pêlos longos: “*Les phyllidies peuvent porter de longs poils à leur extrémité...*”, e possivelmente relatada por Schlech & Abbott (1989, p.337), quando os autores citam “... *filaments somewhat incurved, tapering, extremely fine at tips.*” e depois “*Hair clusters in D. corymbifera tend to taper more than they do in D. collinsiana.*” (Schlech & Abbott, 1989, p. 339). Não foi possível verificar esta característica nas figuras publicadas por Schlech & Abbott (1989), mas em Yoneshigue (1985, p. 306, fig. 417) fica claramente evidenciada esta feição, também encontrada no presente material. Baseado em tudo o que foi apresentado, consideramos este material como pertencente a *D. corymbifera*.

Primeira citação para o litoral potiguar.

Dasya rigidula (Kütz.) Ardiss., Florid. Ital.: 140. 1878. Basiônimo: *Eupogonium rigidulum* Kütz., Phycologia Generalis: 140. 1843.

Planta ereta, muito pequena, 3 mm alt., fixa ao substrato por massa rizoidal discóide. Eixo principal polissifônico, 5 células pericentraes; corticação presente apenas nas porções basal e mediana do talo. Râmulos de crescimento determinado monossifônicos, dispostos em espiral, subdicotomicamente ramificados até 5ª ordem,

ca. 50 µm diâm. na base, afilando-se em direção ao ápice. Râmulos de crescimento determinado decíduos, bastante concentrados no ápice da planta, com aparência de tufos, ficando mais espaçados nas porções medianas, e nas porções mais velhas do talo, estes se apresentam mais escassos. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Planta relativamente rara, foi encontrada apenas duas vezes no verão sobre *Jania* spp., que crescem em associações esféricas sobre o fundo arenoso.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.244).

Distribuição para o Brasil: Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), BA (Nunes, 2005), RJ, SP e SC (Horta, 2000).

Comentários: Dentre as espécies de *Dasya*, está é bastante peculiar por apresentar um tamanho diminuto e corticação restrita às regiões mediana e basal do talo, e está de acordo com as descrições de Schneider & Searles (1991) e Horta (2000). Esta espécie mostra semelhança com *D. kristeniae* Abbott (1998) pelo fato de serem (1) plantas relativamente pequenas, (2) levemente corticadas somente até as porções medianas, (3) ramificação dicotômica dos râmulos até 5ª ordem, (4) pelos râmulos não apresentarem extremidades recurvadas e (5) pelo formato e dimensão das células basais dos ramos de crescimento determinado, que Abbott (1999) considerou característica importante para a espécie. No entanto, *D. kristeniae* difere da maioria das espécies de *Dasya* por apresentar somente quatro células pericentrais por segmento vegetativo ao invés de cinco como nas demais, e difere ainda do material presentemente analisado por apresentar hábito decumbente com formação de apressórios secundários (Abbott, 1998).

Dictyurus Bory de Saint-Vincent 1836: 170.

Plantas eretas a partir de base decumbente, com desenvolvimento simpodial e radialmente ramificadas. Talo de organização polissifônica, com 4 células pericentrais por segmento axial, obscurecida pela presença de córtex formado por filamentos rizoidais descendentes a partir de cada segmento. Ramos de crescimento indeterminado

cilíndricos a levemente comprimidos, portando ramos de crescimento determinado, dísticos e alternos, produzidos a partir de todos os segmentos dos eixos de crescimento indeterminado, com organização polissifônica restrita à base, monossifônicos no restante do eixo. Ramos monissifônicos de crescimento determinado tornando-se conectados uns aos outros, formando uma estrutura em forma de rede ao redor dos ramos de crescimento indeterminado, com âmbito geralmente angular.

Dictyurus occidentalis J. Agardh, Vetenskaps-Adademiens Förhandlingar, Stockholm 4: 17. 1847.

Plantas robustas, eretas a partir de uma base decumbente, vermelho-violáceas, fixas ao substrato por filamentos rizoidais. Eixos principais cilíndricos, portando ramos polissifônicos de crescimento definido dispostos em espiral, formando 4 fileiras bem definidas de ramos, os quais portam râmulos monissifônicos que à medida que crescem se unem aos outros, formando rede. Esta rede, por sua vez, une aos ramos polissifônicos de crescimento determinado que rodeiam os eixos principais, fazendo com que a planta apresente um formato prismático de 4 lados bem definidos. Plantas férteis não foram observadas.

Hábitat: Plantas muito comum na área estudada, formando bancos a cerca de 1 a 2 metros de profundidade na face de fora dos recifes costeiros da Ponta dos Anéis. Muitos indivíduos podem ser encontrados atirados à praia em diferentes épocas do ano.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 4.X.2009, I.B. Silva (SP401.370).

Distribuição para o Brasil: CE e PB (Joly et al., 1965), RN (Câmara-Neto, 1971a), FN (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça et al., 2006), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Amado-Filho & Bahia 2007).

Comentários: A espécie apresenta uma morfologia muito típica, estando de acordo com as descrições de *D. occidentalis* feitas por Taylor (1960), Oliveira-Filho (1969a) e Dawes & Mathieson (2007).

***Heterosiphonia* Mont., 1824: 4.**

Plantas eretas ou prostradas, epífitas ou isoladas, desde muito pequenas e plumosas ou grandes e arbustivas, mas sempre delicadas. Talo de organização dorsiventral ou não, cilíndrico ou comprimido, com crescimento simpodial. Eixo polissifônico 4 a 12 células periaxiais, corticados ou ecorticados. Ramos de crescimento determinado polissifônicos na base e monossifônicos no restante da planta, inseridos bilateralmente nos ramos, ramificados alterna ou subdicotomicamente. Tetrasporângios tetraédricos formados nos estiquídios. Procarpos se desenvolvem nas porções basais dos râmulos; carposporângios terminais ou formando cadeias dentro de cistocarpos urceolados com ostíolo. Espermatângios em estiquídios.

Duas espécies foram encontradas na flora local.

- 1a. Plantas grandes, eretas, crescendo isoladamente em tufo viçosos e delicados sobre o substrato; talo fortemente corticado *H. gibesii*
 1b. Plantas diminutas, prostradas, epífitas; corticação ausente *H. crispella*

***Heterosiphonia crispella* (C. Agardh) M.J. Wynne, Cryptog. Algol. 6: 87. 1985**

Basiônimo: *Callithamnion crispella* C. Agardh.. Sp. Alg. 2 (1): 183. 1828.

Figs. 28f, 29a-b

Plantas delicadas, prostradas, rosadas, fixas por rizóides. Talo polissifônico, 4-6 células periaxiais, 130 µm diâm., ramificado alternadamente. Râmulos de crescimento determinado inseridos bilateralmente de maneira alterna, a cada dois segmentos, polissifônicos até a primeira bifurcação, quando se tornam monossifônicos. Râmulos 100 µm diâm. na base, 60 µm diâm. nas porções medianas, afilando-se em direção ao ápice, 1200 µm alt., ramificados subdicotomicamente em até oito ordens. Células apicais dos râmulos com extremidades pontiagudas ou raramente arredondadas. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comumente encontradas como epífitas em algas que formam associações do tipo *turf* e sobre algas maiores, sobre cabeços de corais, nos bancos de

rodolitos e de fanerógamas, e também associadas a algas calcárias eretas formando associações esféricas de *Jania* spp. A espécie foi encontrada com maior frequência no verão.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 31.VIII.2008, I.B. Silva (SP401.276).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Cocentino, 2010), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965), PR (Shirata, 1993) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: Os exemplares analisados concordam com as descrições de Joly (1965), Oliveira-Filho (1969a), Cordeiro-Marino (1978), Yoneshigue (1985) e Dawes & Mathieson (2008).

Heterosiphonia gibbesii (Harv.) Falk., Rhodom. Neapel 26: 653. 1901. Basiônimo: *Dasya gibbesii* Harv. Nereis Bor. Amer. 2: 59. 1853.

Fig. 29c

Plantas eretas, arbustivas, crescendo isoladas como plumas rosadas, 20 cm alt., fixas por pequeno apressório discóide de onde parte um ou mais ramos principais. Talo corticado, 8-10 células periaxiais nas porções mais velhas. Ramificação densa nas porções mediana a superior, mais escassa próximo à base, alterna, até 5ª ordem. Râmulos monossifônicos, em disposição alterna-dística, ramificados subdicotomicamente até 5ª ordem. Cistocarpos urceolados, 700 µm alt., com ostíolo proeminente. Tetrasporângios tetraédricos, em estiquídios cilíndricos alongados, 1300 µm alt., 800 µm diâm., formados nos ramos de última ordem, substituindo os râmulos.

Hábitat: Os espécimes foram encontrados crescendo sobre o fundo arenoso nos bancos de fanerógamas, tendo sido amostrados somente no verão. As plantas parecem delicadas almofadas rosadas, muito viçosas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.277).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN, PE (Pereira et al., 1981, 2002), BA (Nunes et al., 1999), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Amado Filho & Bahia 2007), SP (Joly, 1965), PR (Ugadim, 1970) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: As características observadas no material estudado estão de acordo com as descritas por diversos autores (Taylor, 1960; Oliveira Filho, 1969; Cordeiro-Marino, 1978). A espécie é de fácil reconhecimento no local de estudo por sua característica morfológica acima descrita.

Thuretia Decaisne, 1844: 236.

Plantas eretas, cilíndricas a achatadas, fixas ao substrato por filamentos rizoidais que formam um apressório discóide. Eixos principais corticados, com organização polissifônica, 4 células periaxiais que se formam alternadamente. Crescimento simpodial, ramificação radial. Râmulos monossifônicos de crescimento determinado se desenvolvem a cada segmento, com ramificação subdicotômica e logo se conectando uns aos outros formando uma rede ao redor dos eixos de crescimento indeterminado. Porções basais da fronde desprovida de râmulos. Estruturas de reprodução formadas nos râmulos de crescimento determinado, permanecendo dentro das redes. Esporângios tetraédricos, em estiquídios desenvolvidos nas porções proximais dos râmulos laterais. Gametófitos dióicos. Procarpos originados na célula basal dos râmulos, cistocarpos urceolados, carposporângios terminais. Ramos espermatangiais ovalados a globosos, terminais nos râmulos monossifônicos. Representada por uma única espécie na flora local:

Thuretia bornetii Vickers, Ann. Sci. Nat. Bot. 9: 1. 1865.

Figs.: 29d-e

Plantas robustas, eretas, 10 cm alt., vermelhas amarronzadas, consistência macia. Râmulos formando uma rede de âmbito cilíndrico ao redor dos eixos mais

desenvolvidos, ficando livres e escassos nas porções basais do talo. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas muito comuns na área de estudo, foram encontradas crescendo sobre os recifes costeiros da Ponta dos Anéis, na face voltada para o mar, e arribadas na praia, principalmente no verão.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 4.X.2009, I.B. Silva (SP401.312).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Cocentino, 2010), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Oliveira-Filho, 1969a).

Comentários: O gênero possui três espécies que ocorrem em águas tropicais e temperadas quentes, mas *T. bornetti* é a única espécie que ocorre no Oceano Atlântico (Wynne, 2005; Guiry & Guiry, 2010). A espécie é de fácil reconhecimento com base nas características morfológicas acima descritas, e estão de acordo com as descrições feitas por Taylor (1960) e Oliveira Filho (1969).

Comentários sobre a família Dasyaceae

Recentemente, estudos vêm indicando que a família Dasyaceae não é um grupo monofilético, tendo estas sugestões sido baseadas em análises moleculares e morfológicas (Lin et al., 2001; Choi et al., 2002). Desta forma, a família conforme é atualmente conhecida acomoda gêneros de dois grupos genética e morfológicamente distintos, Dasyaceae *stricto sensu* e um agrupamento composto por espécies de *Heterosiphonia*, *Thuretia* e *Dictyurus*. As relações filogenéticas entre estes agrupamentos não estão claramente definidas (Choi et al., 2002). As análises baseadas em marcadores da SSU rDNA realizadas por Choi et al. (2002) apresentaram baixo suporte na definição destas relações. No entanto, as análises morfo-anatômicas mostraram características reprodutivas femininas que aproximaram as espécies analisadas de Dasyaceae *sensu stricto* e Delesserioideae, e as separaram das espécies do grupo-*Heterosiphonia*, aproximando este último de Rhodomelaceae (Choi et al., 2002).

Delesseriaceae Bory, 1828: 181

- 1a. Frondes com uma nervura central bem evidente, crescimento por célula apical..... *Hypoglossum*
 1b. Frondes sem nervura central, crescimento por margem de células ou por meristemas meristemas marginais e intercalares *Nitophyllum*

Hypoglossum Kütz., 1843: 444.

Plantas foliáceas, eretas ou decumbentes, estipitadas ou não, fixas por apressórios discóides e, em alguns casos, secundariamente por rizóides marginais. Crescimento por célula apical conspícua. Frondes monostromáticas, exceto no eixo central, onde a célula central divide-se formando as células periaxiais, tornando a região mediana com aspecto de nervura central, muito evidente, desde a base até o ápice. Nervuras secundárias ausentes. O padrão de organização dos ápices é um critério amplamente utilizado na segregação de espécies de *Hypoglossum*, podendo ser de dois tipos: no primeiro, o tipo *H. hypoglossoides*, onde todas as células do filamento de segunda ordem portam filamentos de terceira ordem, e no segundo tipo, nem todas as células do filamento de segunda ordem portam filamentos de terceira ordem, como ocorre em *H. simulans* (Wynne & Ballantine, 1986; Wynne et al., 1989). Ramos originados endogenamente a partir das células axiais, podendo emergir deste mesmo ponto de origem ou entre a nervura central e a margem do talo (como em *H. anomalum*), podendo desenvolver córtex na base da nervura, formando um estipe. Tetrasporângios tetraédricos, em soros superficiais, em ambos os lados ou sobre a nervura, nas duas superfícies do talo. Procarpos originados a partir da nervura, onde a segunda ou a terceira célula pericentral origina a primeira célula fértil do procarpo. Ramo carpogonial com 4 células, gonimoblastos ramificados; carposporângios ovais, em cadeias curtas ou solitárias, terminais. Cistocarpos sésseis, ostiolados, projetando-se nas duas superfícies da fronde. Espermatângios em soros, interrompidos ou não, localizados sobre a nervura ou entre esta e a margem da fronde.

Na flora local foi encontrada apenas uma espécie.

Hypoglossum hypoglossoides (Stack.) Coll. & Harv., Proc. Amer. Acad. Arts Scienc. 53: 116. 1917. Basiônimo: *Fucus hypoglossoides* Stack., Nereis britannica 3: 76, 1806. Fig. 30a-e

Plantas foliáceas, lanceoladas, róseas, muito delicadas, 2 mm larg., epífitas em outras macroalgas. Talo constituído por uma porção prostrada cilíndrica de onde emergem frondes foliáceas extremamente delicadas, com uma nervura central, levemente corticada nas porções medianas e basais, de onde se originam novos ramos solitários, nunca aos pares. Fixação secundária por meio de rizóides marginais à fronde. Ápice agudo com célula apical proeminente. Todas as células dos filamentos de segunda ordem portam fileiras de terceira ordem. Talo com uma camada de células de espessura, exceto na nervura central, formada por três camadas de células. Tetrasporângios arranjados em soros relativamente grandes, em ambos os lados da nervura. Não foram observados gametófitos.

Hábitat: Planta rara, encontrada crescendo sobre *Dictyopteris delicatula* nos cabeços de corais, na estação de coleta localizada na área de média densidade de cabeços de corais já próximo aos bancos de fanerógamas durante o verão, e na estação próxima ao canal de passagem das embarcações de turismo na amostragem de inverno, em uma única unidade amostral em cada estação.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de baixa densidade de corpos recifais, 2.VIII.2008, I. B. Silva (SP401.282).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), FN (Pereira et al., 2002), SPSP (Villaça et al., 2006), ES (Oliveira-Filho, 1969a) e RJ (Yoneshigue, 1985), SP e SC (Horta, 2000).

Comentários: O material analisado concorda com as descrições apresentadas por Wynne & Ballantine (1986), Horta (2000) e Dawes & Mathieson (2007). O tamanho diminuto do talo e o hábito decumbente, bem como a quantidade e a disposição dos rizóides nas margens das frondes, colocou em dúvida se este material pertencia a *H. barbatum* Okamura ou *H. simulans* Wynne, Price et Ballantine. Esta última pode ser

diferenciada pelo tipo de organização do ápice, já que nem todas as células do filamento de segunda ordem originam filamentos de terceira ordem (Wynne et al., 1989). Por outro lado, *H. barbatum*, embora compartilhe o mesmo arranjo apical de *H. hypoglossides* (Wynne et al. 1989; Schneider, 2000), difere desta pela ausência de corticação (Wynne et al., 1989). Outras espécies citadas para a região tropical do Atlântico ocidental são *H. tenuifolium* (Harvey) J. Agardh, que difere da presente espécie por apresentar organização apical do tipo *H. simulans* e *H. subsimplex* Wynne difere de *H. hypoglossoides* por ser ereta com base discóide e pela ausência de corticação (Wynne & Ballantine, 1986; Wynne, 1994; Wynne et al., 1989; Schneider, 2000).

Primeira citação para o litoral potiguar.

Nitoplyllum Grev. 1830: xlvii,77.

Plantas delicadas, foliáceas, eretas a partir do disco basal ou decumbentes, e neste caso podendo apresentar fixação secundária por filamentos rizoidais. Frondes monostromáticas, exceto próximas à base e nas partes férteis. Nervuras ou vênulas ausentes. Crescimento por célula apical apenas no início do desenvolvimento das plantas, posteriormente substituído por meristemas marginais e intercalares. Estruturas reprodutivas distribuídas por toda a superfície da fronde. Gametófitos dióicos. Procarpos com célula suporte, células laterais estéreis e ramo carpogonial com 4 células. Após a fertilização, a célula suporte dá origem à célula auxiliar; células laterais estéreis formam o pericarpo. Cistocarpos globosos, ostiolados; gonimoblastos ramificados, carposporângios terminais ou em cadeias curtas e ramificadas. Espermatângios em soros, em ambas as superfícies do talo. Tetrasporângios tetraédricos formados em soros.

Foi encontrada apenas uma espécie na flora local.

Nitophyllum adhaerens M.J. Wynne , Crypto. Algol. 18: 215. 1997.

Fig. 30f-k

Plantas muito delicadas, foliáceas, rosadas, crescendo emaranhadas a partir de um disco basal e se fixando em diversas porções do talo por meio de rizóides marginais.

Fronde monostromáticas, 17 cm compr., 40-50 µm espess., com margens lisas. Cistocarpos globosos fazendo saliência em ambos os lados da fronde, ostiolados, com pericarpo. Não foram observadas plantas tetraspóricas e masculinas.

Hábitat: Plantas encontradas na coleta de inverno, crescendo emaranhadas, associadas a algas calcárias eretas, *Laurencia catarinensis* e *Dictyopteris delicatula*, formando tapetes sobre os cabeços de corais.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de baixa densidade de corpos recifais, 28.VIII.2008, I. B. Silva (SP401.299).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), ES (Guimarães, 2006) e RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007).

Comentários: As espécies de *Nitophylum* caracterizam-se pelo sistema de fixação constituído por um apressório discóide, podendo haver discos de fixação secundários à medida que a alga se torna decumbente (Maggs & Hommersand, 1993; Dawes & Mathieson, 2007). Na presente espécie a fixação é por meio de rizóides localizados em qualquer região do talo, concordando com a descrição de Abbott (1999) para *N. adhaerens*. No entanto, Surati & Guimarães (2007) identificaram como *N. adhaerens* exemplares coletados no Espírito Santo, fixos ao substrato por apressórios discóides, característicos de *N. punctatum*, como *N. adhaerens*, ao passo que Littler & Littler (2000) descreveram o material fixos ao substrato por rizóides filamentosos marginais como *N. punctatum*. Em seu trabalho, Wynne (1997) separou a espécie por ele descrita de *N. punctatum* pelo tamanho do talo e pelo sistema de fixação: *N. punctatum* é bem maior e ereta segundo o autor. Baseado em Wynne (1997), o presente material foi identificado como *N. adhaerens*.

Primeira citação para o litoral potiguar.

Comentários sobre a família Delesseriaceae

Choi et al. (2002), investigando relações filogenéticas em Dasyaceae, Delesseriaceae e Rhodomelaceae, concluíram que Delesseriaceae é um grupo parafilético e que, pela

distância genética das espécies da tribo Nithophylloideae e Delesserioideae analisadas, a primeira poderia formar um grupo em nível de família. Além da divergência genética existente entre estas duas tribos, diferenças anatômicas vegetativas e reprodutivas, classicamente consideradas taxonomicamente importantes, diferenciam Nitophylloideae não somente de Delesserioideae, mas também de outras espécies incluídas no complexo Rhodomelaceae/Delesseriaceae/Dasyaceae: crescimento por meristemas intercalares, ausência de célula periaxial vegetativa, procarpos originados de qualquer região da fronde (independente do eixo de células centrais), e célula suporte originada da primeira célula pericentral do segmento fértil (Maggs & Hommersand, 1993; Choi et al., 2002; Womersley, 2003). Apesar destas constatações, faltaram dados moleculares de *Nitophyllum*, gênero tipo de Nitophylloideae, para propor uma nova família (Choi et al., 2002).

Rhodomelaceae Areschoug, 1847: 260.

- 1a. Plantas ecorticadas ou com corticação rizoidal restrita a base, sendo visível em vista superficial o arranjo polissifônico das células que compõem os filamentos 7
- 1b. Plantas corticadas, apresentando região cortical e medula formada a partir das células pericentraes, talo cilíndrico, comprimido ou achatado 3
- 1c. Frondes foliáceas, delicadas ou mais robustas, com corticação mais pronunciada formando a nervura central 2
- 2a. Talo totalmente corticado *Osmundaria*
- 2b. Talo com corticação restrita à região da nervura central *Amansia*
- 3a. Talo achatado ou triangular em secção transversal, portando râmulos dispostos em espiral ou de maneira dística *Bryothamnion*
- 3b. Talo cilíndrico ou comprimido 4
- 4a. Talo cilíndrico, dissecado por projeções apiculadas ou por râmulos espinescentes *Acanthophora*
- 4b. Talo cilíndrico ou compresso, não dissecados por projeções apiculados ou por râmulos espinescentes 5

- 5a. Talo cilíndrico, com célula apical em depressão, cada segmento vegetativo com 2 ou 4 células pericentrais 6
- 5b. Talo cilíndrico ou compresso, célula apical localizada no fundo de uma depressão ou originando-se na depressão apical, cada segmento vegetativo com 5 células pericentrais *Chondria*
- 6a. Cada segmento vegetativo com 2 células pericentrais e tetrasporângios arranjados radialmente em relação ao eixo entral 8
- 6b. Cada segmento vegetativo com 4 células pericentrais e tetrasporângios arranjados paralelamente ao eixo central..... *Laurencia*
- 7a. Talo ereto ou prostrado, não dorsiventral, exceto *Polysiphonia scopulorum* 9
- 7b. Talo prostrado, de hábito dorsiventral 10
- 8a. Segmentos tetrasporangiais com duas células pericentrais estéreis ... *Chondrophycus*
- 8b. Segmentos tetrasporangiais com apenas uma célula pericentral estéril *Palisada*
- 9a Plantas com ramificação dística *Pterosiphonia*
- 9b. Plantas sem ramificação dística 11
- 10a. Ramos produzidos em todos os segmentos, de forma pareada, sendo um ramo simples e outro ramificado como no restante da planta, seqüencialmente, cada par de ramos inseridos no eixo principal alternadamente *Dipterosiphonia*
- 10b. Ramos produzidos em todos os segmentos ou não; quando os ramos estão presentes em todos os segmentos do eixo principal, estes nunca ocorrem aos pares, sendo um ramo ramificado e outro não ramificado com os pares de ramos alternadamente dispostos *Herposiphonia*
- 11a. Células cicatrizes de tricoblastos presentes em segmentos sucessivos, rizóides originados em conexão fechada e tetrasporângios arranjados em espiral nos ramos férteis *Neosiphonia*

11b. Células cicatrizes de tricoblastos ausentes em certos segmentos, rizóides originados em conexão aberta e tetrasporângios arranjados em linha reta nos ramos férteis *Polysiphonia*

Acanthophora J. V. Lamour., 1813: 132.

Plantas arbustivas, abundantemente ramificadas, cilíndricas a achatadas, eretas a partir de apressórios discóides, podendo haver ramos laterais basais crescendo em direção ao substrato e formando discos de fixação secundários, ou ainda fixas por um sistema basal estolinífero. Talo de consistência cartilaginosa rígida, ramificação alterna espiralada ou irregular, com eixos dissecados por râmulos simples ou compostos, espinescentes, espiraladamente inseridos nos eixos de crescimento indeterminado. Organização polissifônica, visível próxima aos ápices em certas espécies, obscurecida por formação de pseudoparênquima e corticação. Eixo com cinco células periaxiais por segmento vegetativo. Célula apical projetada ou em depressões rasas, portando tricoblastos decíduos, ramificados ou não. Tetrasporângios tetraédricos, subcorticais, localizados em râmulos especiais, inflados, espinescentes ou não. Cistocarpos sésseis, ovais a urceolados, desenvolvendo-se nas axilas de râmulos espinescentes férteis. Corpos anteridiais originados a partir de tricoblastos modificados, pedunculados e achatados com forma de pequenas folhas.

Apenas uma espécie foi observada na flora local.

Acanthophora muscoides (L.) Bory, Voyage au tour du monde: 156. 1828. Basiônimo: *Fucus muscoides* L., Sp. Plant.: 1161. 1753.

Figs. 31a-b

Plantas eretas, cilíndricas, 7 cm alt., 1,5 mm diâm. próximo à base, fixas por apressórios discóides e por discos de fixação secundários. Talos dissecados por inúmeros râmulos espinescentes, tanto nos eixos principais como nos ramos laterais curtos. Tetrasporângios tetraédricos, localizados em râmulos especiais modificados, inflados de ápices truncados a arredondados. Cistocarpos urceolados, 1030 µm alt. e 770 µm diâm., desenvolvendo-se nas axilas dos râmulos férteis. Gametófitos masculinos não foram observados.

Hábitat: Os exemplares foram encontrados crescendo sobre bancos de arenito na Ponta dos Anéis, no inverno.

Material examinado: Ponta dos Anéis, sobre recife de arenito na região entremarés, 4.X.2009, I. B. Silva (SP401.205).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN, PE (Pereira et al., 1981, 2002), PB (Carvalho, 1983), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985).

Comentários: Esta espécie é facilmente diferenciada de *A. spicifera*, uma espécie muito comum e com ampla distribuição geográfica, pelos râmulos espinescentes presentes também nos eixos principais, característica não encontrada em *A. spicifera*.

Amansia J.V. Lamour., 1809: 332.

Plantas eretas, foliosas, fixas por apressório discóide ou por um sistema basal rizomatoso. Talo em forma de fitas, com uma nervura central evidente ou pouco distinta formada pela corticação presente somente nesta região das frondes. Ramos desenvolvendo-se a partir da nervura central ou pinadamente dispostos, originados na margem das fitas; ramos adventícios formados a partir da nervura central. Crescimento por célula apical, a qual se divide formando cinco células pericentrais; as quatro primeiras células pericentrais dividem-se originando filamentos laterais unisseriados, em ângulo reto em relação à nervura central, dois filamentos para cada lado, os quais crescem aderidos formando o que denominam de “alas” ou “asas” de cada lado da nervura, formando o talo foliáceo com duas camadas de células. Alas laterais não corticadas. Margens regularmente ou irregularmente denteadas. Estruturas de reprodução nos ramos laterais ou em râmulos especializados desenvolvidos nos ápices dos ramos laterais. Uma espécie foi identificada na flora local.

Amansia multifida J.V. Lamour., J. Philom. 1: 332. 1809.

Figs. 31c-f

Plantas eretas, 20 cm alt., foliosas, fixas ao substrato por um apressório de onde parte um estipe cilíndrico que origina frondes em forma de fitas 0,5 mm larg., 70-90 espess. nas alas, com ramos laterais desenvolvidos a partir da margem da fita; presença de ramos prolíferos desenvolvendo-se a partir da nervura central. Ápices recurvados, com ou sem tricoblastos. Em corte transversal, célula axial pequena e arredondada, 10 µm diâm., cinco células pericentraes de contorno poligonal, 20-45 µm diâm., alas com duas camadas de células, com o mesmo tamanho das células pericentraes. Tetrasporângios formados nos ápices dos ramos terminais, ou quais apresentam-se fortemente recurvados. Não foram observados gametófitos férteis.

Hábitat: Os exemplares foram encontrados atirados à praia, no verão e no inverno.

Material examinado: Ponta dos Anéis, sobre recife de arenito na região entremarés, 4.X.2009, *I. B. Silva* (SP401.209).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), FN (Villaça et al., 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007).

Comentários: O material examinado concorda com as descrições apresentadas por Pereira (1977), Littler & Littler (2000) e Dawes & Mathieson (2008).

Bryothamnion Kütz., 1843: 433.

Plantas eretas, de consistência carnosa, firmes, fixas ao substrato por apressório fibroso de onde partem um ou vários eixos, com até 30 cm de altura. Talo cilíndrico, triangular ou achatado em seção transversal. Estrutura polissifônica evidente somente próximo aos ápices, com 6-9 células pericentraes, obscurecida por formação de medula pseudoparenquimatosa e corticação. Ramos dissecados por râmulos, dística ou tristicamente dispostos, simples ou bi/tri/polifurcados. Presença de tricoblastos em alguns ápices.

- 1a. Plantas achatadas, ramificação em um só plano *B. seaforthii*
 1b. Plantas cilíndricas, ramificação trística *B. triquetum*

Bryothamion seaforthii (Turner) Kütz., Phyc. gener.: 433. 1843. Basiônimo: *Fucus seaforthii* Turner. Hist. Fuc. 3. 1811.

Plantas eretas, apressório fibroso, rígido, de onde parte um ou vários eixos principais percurrentes. Presença de pequeno estipe cilíndrico que logo se desenvolve em frondes completamente achatadas, 30 cm alt., ramificação alterna, sempre em um só plano. Margens dos ramos dissecados por râmulos simples, com disposição alternadística. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: As plantas foram encontradas crescendo sobre recifes costeiros na Ponta dos Anéis e são muito freqüentes nas arribadas ao longo de quase toda a praia, principalmente no verão.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 25.II.2008, *I. B. Silva E.O.V. Martins* (SP401.216).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE e PB (Taylor, 1931), RN (Câmara-Neto, 1971a), PE e FN (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), Abrolhos (Villaça et al., 2006), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007), SP (Joly, 1957), PR (Ugadim, 1970) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: Os exemplares analisados estão em pleno acordo com as descrições de Taylor (1960) e Dawes & Mathieson (2008).

Bryothamnion triquetum (S.G. Gmelin) M. Howe, J. New York Bot. Gard. 16: 222. 1915. Basiônimo: *Fucus triqueter* S.G. Gmelin. Hist. Fuc.: 122. 1768.

Fig. 32a

Plantas eretas, 30 cm alt., crescendo a partir de um apressório fibroso, rígido, um único talo ou vários, densamente ramificados, com ramificação irregular. Ramos

dissecados por râmulos simples ou bi/trifurcados, inseridos de forma trística, o que confere um aspecto triangular à fronde.

Hábitat: Plantas muito comuns em toda a área de estudo, tanto nos recifes *offshore* quanto nos pontos de coleta ao longo da praia e Ponta dos Anéis. Abundantes entre as arribadas, possivelmente oriundas dos recifes costeiros.

Material examinado: Ponta dos Anéis, sobre recife de arenito na região entremarés, 4.X.2009, I. B. Silva (SP401.217).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Câmara-Neto, 1971a), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), PB (Carvalho, 1983), PE e FN (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005).

Comentários: O material estudado está em pleno acordo com as descrições de Taylor (1960), Joly (1965), Littler & Littler (2000) e Dawes & Mathieson (2008).

Chondria C. Agardh, 1817: 443.

Plantas eretas ou prostradas, consistência flácida, fixas por rizóides ou discos basais, podendo ou não apresentar uma porção estolonífera. Frondes densa ou esparsamente ramificadas de maneira radial, alterna ou irregular, com as bases dos ramos constrictas ou não. Talo pseudoparenquimatoso de organização polissifônica, uniaxial, cilíndrico ou achatado, constituído por cinco células periaxiais por segmento vegetativo, geralmente perceptíveis a olho nú em toda a extensão do talo, com ou sem espessamentos lenticulares. O ápice pode ser agudo, obtuso ou formando depressão, sempre com a célula apical proeminente. Presença de tricoblastos. Tetrasporângios tetraédricos, formados nos ápices dos ramos férteis a partir de células periaxiais. Gametófitos dióicos. Espermatângios produzidos em ramos espermatângiais laminares, desenvolvendo-se a partir dos tricoblastos. Cistocarpos inseridos lateralmente nos ramos ou râmulos férteis, urceolados a esféricos, com um ostíolo conspícuo. Na flora local foram encontradas três espécies distinguidas pela chave abaixo.

- 1a. Talo comprimido, ápice agudo com célula apical proeminente *C. dangaerdii*
 1b. Talo cilíndrico, ápice obtuso ou em depressão 2
- 2a. Plantas diminutas, recurvadas, de hábito predominantemente prostrado, epífitas; presença de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares *C. curvilineata*
 2b. Plantas maiores, eretas; ausência de espessamentos lenticulares *C. sedifolia*

Chondria curvilineata Collins & Harvey, Proc. Amer. Acad. 53: 120-121. 1917.

Fig. 32b-e

Plantas muito pequenas, prostradas, rosadas, consistência carnosas flácidas. Eixo principal decumbente, 13 mm compr., fixos ao substrato por hápteros discóides distribuídos irregularmente ao longo eixo, emitindo ramos eretos em vários planos, 9 mm alt., sem ramificação ou com ramificação muito rara. Às vezes, parte da porção prostrada apresenta-se enterrada no hospedeiro e emergindo novamente adiante. Talo cilíndrico, 320-390 µm diâm., com ramos constrictos na base e ápices obtusos com célula apical em depressão. Células corticais alongadas em vista superficial, 40-80 µm compr., 10-25 µm larg., menos longas nas porções mais jovens; as interconexões dos segmentos do talo podem ser reconhecidas através da corticação como bandas mais pigmentadas. Tricoblastos raramente visíveis projetando-se além do ápice da planta. Cistocarpos ovalados, sésseis, dispostos lateralmente nas porções distais dos ramos férteis, 1480 µm alt., 1230 µm diâm. Não foram encontrados exemplares tetraspóricos e masculinos.

Hábitat: Plantas comumente encontradas crescendo como epífitas em *Padina* spp., nos bancos de rodolitos, somente no verão, geralmente entre os pêlos da base do hospedeiro e algumas vezes com partes do talo inseridas no hospedeiro.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona dos rodolitos, 26.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.232).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho) e SC (Böher-Torre et al., 2009).

Comentários: Joly (1965), Cordeiro-Marino (1978) e Nunes (2005) identificaram como *Chondria polyrhiza* Collins et Harvey espécimes apresentando ápice obtuso ou em depressão, o que não condiz com a descrição original da espécie (Collins & Harvey, 1917, p. 121), discordando também de diversos outros trabalhos onde os autores descrevem *C. polyrhiza* com ápice agudo (Taylor, 1960; Yoneshigue, 1985; Schneider & Searles, 1991; Bacci, 2005; Dawes & Mathieson, 2008). Em *C. curvilineata*, diferente de *C. polyrhiza*, é possível ver através da corticação as terminações distais das células pericentraes como faixas mais escuras, recurvadas, com o lado convexo voltado para o ápice, como enfatizam os autores na descrição original (Collins & Harvey, 1917), mesmo nas porções mais velhas do talo, o que a separa de *C. polyrhiza*. Esta característica também foi reconhecida por Schneider & Searles (1991), que deixaram claro que não encontraram esta peculiaridade em seus indivíduos de *C. polyrhiza*. As características observadas no material estudado estão de acordo com as descritas para *C. curvilineata* por diversos autores (Collins & Harvey, 1917; Taylor, 1960; Schneider & Searles, 1991; Littler & Littler, 2000; Dawes & Mathieson, 2008; Böher-Torres et al., 2009). Böher-Torres et al. (2009) fizeram a primeira citação da espécie para o Brasil, a partir de material de Santa Catarina, descrevendo, inclusive, plantas férteis masculinas e femininas, durante o inverno, e tetrasporófitos em todas as amostragens, que incluíram também verão e outono. Os exemplares descritos por esses autores são maiores que os presentemente estudados.

Primeira citação para o Nordeste.

Chondria dangaerdii Dawson, Pacif. Scienc. 8: 460. 1954.

Fig. 32f-i

Plantas eretas com porções prostradas, comprimidas, amarronzadas, muito pequenas, 1 cm alt., fixas ao substrato por apressórios discóides. Ramificação esparsa, irregular, com até duas ordens de ramos. Ramos eretos 800 µm larg., com ou sem constrição na base. Ápices obtusos, sem depressão, com célula apical proeminente e curtos tricoblastos. Em vista superficial, células corticais alongadas, 40-80 µm compr., 10-25 µm larg. Em corte transversal, região cortical composta por duas camadas de

células pigmentadas, medula com 5 células paricantrais e uma camada de células mais externas. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas raras, encontradas somente uma vez crescendo associadas às algas calcárias articuladas, *Gelidiella ligulata*, *Gelidiopsis planicaulis* e *Hypnea spinella*, formando tapetes sobre os cabeços de corais.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 28.VIII.2008, I. B. Silva (SP401.233).

Distribuição para o Brasil: RN (Silva, 2006) e ES (Bacci, 2005).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com as descrições feitas por Bacci (2005) e foram identificados como *C. dangaerdii* pelo conjunto das seguintes características: talo comprimido, ápice obtuso sem depressão com a célula apical proeminente e ramificação muito escassa.

Chondria sedifolia Harv., Nereis Boer. Amer.: 19-20. 1853.

Fig. 32j-k, 33a-b

Plantas robustas, eretas, rosadas, amareladas ou vermelhas amarronzadas, comumente mais pigmentadas nos ramos e râmulos de última ordem. Consistência cartilaginosa flácida, 10 cm alt. Talo totalmente cilíndrico, 0,7-1,3 mm diâm. próximo à base, fixo por um único apressório discóide, 1,5 mm diâm. Organização radial, ramificação irregular até 4ª ordem, ramos e râmulos com forte constrição na base, râmulos de última ordem fusiformes. Ápices obtusos, célula apical geralmente projetada, presença de tricoblastos decíduos. Em vista superficial, células corticais longitudinalmente alongadas, 22-69 µm compr., 3,5-13 µm larg., com ligações secundárias entre as células adjacentes longitudinalmente arranjadas. Em corte transversal à região mediana do talo, região cortical composta por duas camadas de células pigmentadas; as mais externas menores, ligeiramente alongadas, 15-25 x 10-17 µm, e as células da camada mais interna são arredondadas, 12-45 µm diâm. Região medular com três camadas de células incolores, a camada mais interna constituída por

cinco células pericentrais, 170-330 µm diâm., e a mais externa com células de tamanhos muito variados, entre 70-180 µm diâm. Célula axial com 50-60 µm diâm. Ausência de espessamentos lenticulares. Tetrasporângios tetraédricos, 70-110 µm diâm., desenvolvendo-se nas porções distais dos ramos de segunda ordem ou ordens mais elevadas. Cistocarpos nos ramos e râmulos de última ordem com protuberância espinescente na base (adnato), pedicelados, urceolados e com ostíolos, 650-930 x 700-1130 µm.

Hábitat: Plantas encontradas nos bancos de fanerógamas, fixas sobre arenito consolidado sob camada de areia, sempre com as bases e porções proximais enterradas, em meio a *Halodule wrightii* ou isoladas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.234).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Paes e Mello, 1983), BA (Nunes, 2005), ES (Bacci, 2005) e SP (Joly, 1965).

Comentários: As características observadas no material analisado concordam com as apresentadas para esta espécie por (Taylor, 1960; Bacci, 2005; Dawes & Mathieson, 2008). *Chondria dasyphylla* é uma espécie muito próxima morfologicamente da presente, mas difere por apresentar ápices obtusos com célula apical em depressão (Schneider & Searles, 1991; Bacci, 2005; Dawes & Mathieson, 2008). Gordon-Mills (1987) notou ainda que os cistocarpos de *C. dasyphylla* não apresentam projeção espinescente na base quando estão em desenvolvimento, mais uma característica que a difere de *C. sedifolia*.

Chondrophycus (Tokida & Saito *in* Saito) Garbary & J. Harper, 1998: 194.

Plantas eretas, cartilaginosas, ramos cilíndricos abundantemente ramificados, fixas por apressório constituído por uma massa rizoidal discóide. Célula apical no fundo de uma depressão. Talo pseudoparenquimatoso, com eixo central reconhecível somente nas porções apicais. Cada célula axial divide-se originando duas células pericentrais,

sendo que a primeira é produzida ao lado da célula basal do tricoblasto; medula composta por células hialinas de formato arredondado ou ligeiramente alongadas, e células corticais justapostas, sem disposição em paliçada. Células corticais apresentando ou não ligações secundárias. Ramos tetrasporangiais produzem duas células pericentrais adicionais; a segunda célula pericentral do segmento fértil permanece estéril; tetrasporângios formados são sucessivamente deslocados para o ápice dos ramos, permanecendo alinhados transversalmente, em relação ao eixo central, em linha reta no ápice do ramo. No ápice do ramo feminino, uma célula central dá origem a cinco células 5 células pericentrais, onde a quinta célula se transforma em célula suporte do ramo carpogonial; cistocarpos urceolados, proeminentes, laterais nas porções distais dos ramos e râmulos férteis; carposporângios cuneiformes, terminais. Plantas masculinas com râmulos férteis intumescidos; espermatângios produzidos nos tricoblastos originados a partir de uma célula axial suprabasal; os filamentos espermatangiais são produzidos a partir dos dois ramos laterais sobre a célula suprabasal do tricoblasto, mas um deles permanecendo parcialmente estéril; espermatângios com um único espermácio ovóide, com um núcleo localizado na extremidade apical da célula; presença de uma célula vesicular estéril no ápice de cada ramo espermatangial. Foi encontrada apenas uma espécie na flora local:

Chondrophycus furcatus (Cordeiro-Marino & M.T. Fujii) M.T. Fujii & Senties, Monografias Ficologicas 2: 109. 2005. Basiônimo: *Laurencia furcata* Cordeiro-Marino & M.T. Fujii, *Cryptogamic Botany* 4: 374. 1994.

Figs. 33c-f

Plantas eretas, 14 cm alt., consistência cartilaginosa rígida, vermelho-violáceas, fixas ao substrato por um apressório discóide, apresentando ou não um sistema basal estolonífero. Ramos cilíndricos, 1,3 cm diâm., di-, tri- ou irregularmente ramificados em até 5 ordens, com ramos de última ordem simples. Presença de proliferações curtas e verticiladas ou longas, simples ou ramificadas. Em vista superficial, células corticais poligonais a ligeiramente alongadas, com ligações secundárias. Em corte longitudinal, células corticais não projetadas além da supercífie do talo. Em corte transversal, região cortical constituída por uma a duas camadas de células; células da camada cortical externa quadráticas a radialmente alongadas, não arrançadas em paliçada, e as

subcorticais apresentam formato arredondado. Região medular composta por células arredondadas, que diminuem de tamanho em direção à região cortical. Cada célula axial divide-se para formar duas células pericentras. Tetrasporângios tetraédricos, 60-90 µm diâm., localizados nos ápices de ramos simples ou de pequenos ramos adventícios, alinhados em ângulo reto em relação ao eixo central. Não foram encontrados gametófitos férteis.

Hábitat: Plantas pouco comuns na área de estudo, foram encontradas nos recifes da Ponta dos Anéis e entre as algas arribadas.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 25.II.2008, *I. B. Silva & E.O.V. Martins* (SP401.236).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002) e AL, BA e ES (Fujii & Senties, 2005).

Comentários: Os exemplares examinados concordam com as descrições de Fujii & Senties (2005). Esta espécie é semelhante à *Palisada flagellifera* pela consistência, dimensões do talo e padrão de ramificação. No entanto, uma análise anatômica do presente material revela a presença de ligações secundárias entre as células corticais, o que não ocorre em *P. flagellifera*.

Dipterosiphonia F. Schmitz & Falkenb. in Engler & Prantl 1897: 463.

Plantas dorsiventrais, totalmente prostradas ou com certas porções eretas, fixas ao substrato por rizóides originados de células pericentrais da região ventral. Filamentos ecorticados, 4-10 células pericentrais. Ramificação dística muito característica. Todos os segmentos do eixo principal originam ramos, dois ramos sucessivos orientados para a direita e os próximos dois para a esquerda, e assim sucessivamente; os mais proximais de cada par possuem crescimento determinado e os distais se ramificam seguindo a mesma organização do restante da planta. Tricoblastos presentes nos ápices dos ramos. Tetrasporângios tetraédricos formados nos ramos de crescimento determinado, um por

segmento. Cistocarpos ovalados, ramo carpogonial desenvolvendo-se a partir da segunda célula de um tricoblasto modificado. Corpos anteridiais formados em um tricoblasto modificado, no ápice dos ramos de crescimento determinado. Duas espécies foram encontradas no presente trabalho.

- 1a. Talo totalmente prostrado, rizóides presentes em toda a extensão da planta *D. dentritica*
 1b. Talo com porções eretas sem rizóides *D. rigens*

Dipterosiphonia dentritica (C. Agardh) Schmitz in Engler & Prantl. Natürl. Pflanzenfram. 463. 1897. Basiônimo: *Hutchinsia dendritica* C. Agardh, Syst. algar. 146. 1824.

Figs. 33g

Plantas totalmente prostradas, fixas por rizóides presentes em todas as porções da planta. Ramificação característica, seguindo o padrão descrito para o gênero. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas crescendo como epífitas, principalmente em *Bryothamnion triquetum*, espécies *Laurencia sensu lato* e espécies de algas calcárias que crescem em associações nos bancos de fanerógamas.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona dos rodolitos, 26.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.245).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Vieira & Ferreira, 1968), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (Silva, 2006), PB (Taylor, 1931), PE Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Oliveira-Filho, 1969a), SP (Joly, 1965) SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: Os exemplares analisados apresentaram as mesmas características descritas para a espécie por diversos autores (Taylor, 1960; Joly, 1965; Oliveira-Filho, 1969a; Cordeiro-Marino, 1978).

Dipterosiphonia rigens (Schousboe) Falkenberg, Rhodomet. Neapel: 325. 1901.
Basiônimo: *Ceramium rigens* Schousboe, Icon. Ined. Pl.: 322-323.

Plantas prostradas, ramos irregularmente eretos, ou seja, alguns ramos, de crescimento determinado ou não, cresce não se aderindo ao substrato, mas tornando-se ereto. O padrão de ramificação e número de pericentraes são os descritos para o gênero. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: o material foi encontrado apenas uma vez durante o verão, crescendo como epífita em associações esféricas de *Jania*.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.246).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), PE (Pereira et al., 2002), SC (Oliveira-Filho & Cordeiro-Marino, 1970b).

Comentários: Os exemplares estudados concordam com as descrições de Oliveira-Filho & Cordeiro-Marino (1970 a, b) para a espécie. Esta espécie difere de *D. dentritica* por apresentar porções do talo em posição ereta, ao passo que em *D. dentritica* o talo é totalmente prostrado.

Primeira citação para o litoral potiguar.

Herposiphonia Nägeli, 1846: 238

Plantas polissifônicas, ecorticadas, prostradas, de hábito dorsiventral, fixas ao substrato por rizóides unicelulares, simples ou com pontas digitadas, originados distalmente por divisão das células pericentraes localizadas nas regiões ventrais do talo. Eixos prostrados portando ramos de crescimento determinado simples, ou mais raramente ramificados, e indeterminado que seguem o mesmo padrão de ramificação do

restante da planta, geralmente em uma sequência regular. Os ápices dos ramos de crescimento indeterminado geralmente são recurvados em direção contrária ao substrato e os ramos de crescimento determinado, principalmente os que estão mais próximos ao ápice, comumente são arqueados em direção ao ápice da planta. Tricoblastos em grande número, muito desenvolvidos, ou rudimentares podendo também estar ausentes. Cada segmento vegetativo pode ter de 4 a 18 células pericentrais, dependendo da espécie, e este número pode variar entre os eixos prostrados e eretos ou mesmo em porções diferentes do talo de uma única espécie. Tetrasporângios tetraédricos, dispostos linearmente nos ramos de crescimento determinado, um por segmento. Cistocarpos ovalados, pedunculados ou não, laterais ou terminais nos ramos de crescimento determinado.

As características diagnósticas para identificação das espécies de *Herposiphonia* são: padrão de ramificação, número e natureza dos tricoblastos, número de células pericentrais e posição das estruturas reprodutivas sexuadas, que é o caráter mais conservado, embora sejam difíceis de serem encontradas.

Na flora local foram encontradas cinco espécies distinguidas pela chave abaixo.

- 1a. Todos os segmentos do eixo prostrado produzem um ramo, de crescimento determinado ou não, ou um rudimento de ramos 2
- 1b. Ramos produzidos geralmente a cada dois segmentos do eixo prostrado..... *H. secunda*

- 2a. Tricoblastos e células cicatrizes ausentes, célula apical proeminente nos ramos estéreis, ramos de crescimento determinado muito mais finos em relação ao eixo prostrado, 5-6 células pericentrais *H. cf. nuda*
- 2b. Tricoblastos presentes, ápices obtusos com célula apical inconspícua, praticamente não há diferença entre o diâmetro de ramos prostrados e eretos, 6 ou mais células pericentrais nos ramos de crescimento determinado 3

- 3a. Tricoblastos freqüentemente muito desenvolvidos, geralmente 3 por ápice, muitas vezes mais longos que o ramo determinado que o porta *H. cf. parca*
- 3b. Tricoblastos não tão grandes, 2-3 por ápice 4

- 4a. Plantas muito delicadas, rosadas; eixos prostrados 70-90 μm diâm., ramos eretos 40-50 μm diâm.; gametófitos produzindo estruturas reprodutivas na metade inferior dos ramos férteis *H. cf. delicatula*
- 4b. Plantas não delicadas, amarronzadas; eixos prostrados 80-100 μm diâm., ramos prostrados 70-80 μm de diâm.; estruturas reprodutivas sexuadas produzidas nas porções mais distais dos ramos férteis *H. tenella*

Herposiphonia cf. delicatula Hollenberg, Pacific Science 22: 540, 543. 1968.

Figs. 34a-f

Plantas delicadas, rosadas, fixas ao substrato por rizóides unicelulares. Ramificação regular, todos os segmentos do eixo prostrado originando ramos de crescimento determinado ou indeterminado, seguindo um padrão definido de três ramos de crescimento determinado e um ramo de crescimento indeterminado ou rudimento de ramos, e assim sucessivamente. Presença de 6-8 células pericentrais por segmento. Eixos prostrados 60-90 μm diâm., eixos eretos 40-60 μm diâm., segmentos 1-2 vezes mais longos que o diâmetro. Ramos de crescimento determinado portando tricoblastos ramificados dicotomicamente, pouco ou bem desenvolvidos, com até 340 μm compr., dois ou três por ápice, originados em segmentos sucessivos, não sendo estritamente terminais. Procarpos localizados lateralmente, na metade inferior dos ramos de crescimento determinados férteis. Exemplares tetraspóricos e masculinos não foram encontrados.

Hábitat: Plantas muito comuns em toda a área de estudo, foram encontradas em todas as estações de coleta crescendo como epífitas sobre algas maiores.

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de rodolitos, 31.VIII.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.272).

Distribuição geográfica: **Oceano Atlântico:** EUA: Carolina do Norte (Schneider & Searles, 1991), Flórida (Littler et al., 2008); **Oceano Índico:** Maldivas, Seichelles (Silva et al., 1996), Filipinas (Silva et al., 1987), Vietnam (Abbott et al., 2002); **Oceano**

Pacífico: Micronésia (Lobban & Tsuda, 2003), Polinésia Francesa (N'eurt & Payri, 2010), Havaí (Abbott, 1999).

Comentários: Os indivíduos identificados como *H. cf. delicatula* apresentaram morfologia muito próxima de *H. delicatula* descrita para outras regiões do Atlântico de clima tropical e temperado quente (Schneider & Searles, 1991; Littler & Littler, 2000; Dawes & Mathieson, 2008) bem como para localidades do Pacífico (Hollenber, 1968a; Abbott, 1999; N'Yeurt & Payri, 2010). Os exemplares estudados podem ser confundidos, à primeira vista, com *H. cf. nuda* também pela delicadeza de seus filamentos. No entanto, diferem de *H. cf. nuda* pelo maior número de células pericentrais por segmento, pelo diâmetro pouco maior de seus eixos eretos, e pelo ápice truncado com tricoblastos, o que não ocorre em *H. nuda*. Alguns autores consideram a presente espécie muito próxima e facilmente confundida com *H. tenella* (Hollenberg, 1968a; Schneider & Searles, 1991). No material estudado, porém a distinção entre estas duas espécies é bem fácil, uma vez que *H. tenella* é mais robusta, tem seus ramos com diâmetros visivelmente maiores e os segmentos são tão longos quanto largos ou pouco mais longos que largos quando comparados aos segmentos de *H. delicatula*. Entretanto, a principal característica diferencial entre estas espécies é a posição das estruturas reprodutivas femininas. Em *H. tenella*, os procarpos se desenvolvem a partir de segmentos mais próximos ao ápice, e não na metade inferior dos ramos como foi observado em *H. delicatula* (Hollenberg, 1968a).

Mantivemos a identificação da presente espécie como *Herposiphonia cf. delicatula* até que os estudos morfológicos detalhados sejam concluídos e comparados com material tipo da espécie. Esta é a primeira citação da espécie para o Atlântico Sul.

Primeira citação para o Brasil.

Herposiphonia cf. nuda Hollenberg, Pacific Science 22: 548-549. 1968.

Figs. 34g-j

Plantas muito delicadas, epífitas, eixos prostrados fixos ao substrato por rizóides unicelulares de extremidades simples ou digitadas. Todos os segmentos do eixo prostrado originam um ramo de crescimento determinado ou indeterminado, ou

rudimento de ramos, alternados a cada três ramos de crescimento determinado simples, um ramo de crescimento indeterminado e assim sucessivamente (*padrão ind/det/det/det/ind*). Ramos prostrados 65-100 µm diâm., 6-7 células pericentrais. Ramos de crescimento determinado finos e longos, 30-40 µm diâm., 2,3 mm compr., 5-6 células pericentrais e até 48 segmentos. Segmentos 1-2,5 vezes mais longos que largos nos eixos prostrados e nas porções proximais e medianas dos eixos de crescimento determinado, tornando-se mais largos que longos próximos ao ápice. Células apicais proeminentes, cônicas. Tricoblastos ausentes. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: os exemplares foram encontrados crescendo como epífitas em espécies de *Laurencia*, *Gelidium* e *Pterocladella*

Material examinado: Recifes *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 28.VIII.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.273).

Distribuição mundial: Pacífico: Hawaii (Hollenberg, 1968a; Abbott, 1999), Ilhas Marshall, Maldivas (Hollenberg, 1968a), Micronésia (Lobban & Tsuda, 2003), Wake Atoll (Tsuda et al., 2010); **Índico:** Filipinas (Silva et al., 1987) e Coréia (Lee, 2008).

Comentários: As características encontradas no presente material conferem com aquelas descritas por Hollenberg (1968a) para o material proveniente do Havaí, Ilhas Marshall e Maldivas e com os descritos por Abbott (1999) para o Havaí, embora os ramos de crescimento determinado do material estudado tenha diâmetro pouco menor que aqueles encontrados por esses autores. Hollenberg (1968a), em sua chave de identificação, separa *H. nuda* das outras espécies do gênero pelo padrão de ramificação e ausência de tricoblastos e de células cicatrizes (exceto em gametófitos masculinos férteis, no ponto de inserção dos ramos espermatangiais) e descreve uma espécie com apenas 4-5 células pericentrais. Além da espessura muito fina dos ramos de crescimento determinado, a célula apical de formato cônico ou arredondado, muito conspícua, é uma característica bastante marcante desta espécie (Hollenberg, 1968a; Abbott, 1999). Os exemplares estudados apresentaram 4-6 células pericentrais por segmento, diferindo somente neste aspecto da descrição original de Hollenberg (1968a) e do material descrito por Abbott (1999) que descreveram ramos com até 5 células pericentrais. Ainda

assim, nenhuma espécie de *Herposiphonia* com este padrão de ramificação, a não ser *H. nuda* foi descrita com apenas 4-5 células pericentraes por segmento. Esta e as características acima citadas levaram a conclusão de que os espécimes são muito próximos de *H. nuda*. Hollenberg (1968a) mencionou a possibilidade de ramos de crescimento determinado originarem um ramo lateral, no entanto o autor não relata a localização precisa nem o tamanho destes ramos laterais. Foi constatada com muita raridade no material examinado a presença de um pequeno ramo lateral em ramos de crescimento determinado.

Herposiphonia nuda já foi relatada para os mares do sudoeste asiático (Coréia e Filipinas), oceano Índico (Maldivas) e ilhas do Pacífico (Micronésia, Havaí e Wake Atoll), não tendo sido até então reportada para o Oceano Atlântico.

Mantivemos a identificação da presente espécie como *Herposiphonia* cf. *nuda* até que os estudos morfológicos detalhados sejam concluídos e comparados com material tipo da espécie. Esta é a primeira citação da espécie para o oceano Atlântico.

Primeira citação para o Oceano Atlântico.

Herposiphonia parca Setch., Univ. Calif. Publ. Bot. 12: 103. 1926.

Figs. 34k-m

Plantas prostradas, fixas ao substrato por rizóides unicelulares, ramificação padronizada originando 3 ramos de crescimento determinado para um de crescimento indeterminado ou rudimento de ramos, sucessivamente. Cada segmento do eixo ereto composto por 8-9 células periaxiais. Eixos prostrados 90-150 µm diâm., segmentos 1-1,5 vezes maior que o do diâmetro do eixo. Ramos de crescimento determinado fortemente arqueados em direção ao ápice, tornando-se mais eretos com a maturidade, 1,5 mm alt., 55-70 µm diâm. nas porções proximais diminuindo o diâmetro de maneira muito tênue, chegando a 45-50 µm diâm. próximo ao ápice, que é truncado. Ramos jovens fortemente arqueados em direção ao ápice. Presença de 2-3 tricoblastos por ápices. Tricoblastos de dois tipos: 1) mais curtos, com (50) 100-150 (180) µm alt., com célula basal arredondada (~10 µm diâm.) e ramificados até 3ª ordem; e 2) mais longos, com 350-400 (1000) µm alt., com célula basal longa (20 µm compr.) e células apicais muito longas e finas (50 µm compr. e 5-6 µm diâm.) e ramificados até 5ª ordem. Os

tricoblastos mais curtos e os mais longos podem ocorrer no mesmo ápice com certa frequência, os menores sempre localizados no lado direcionado para o ápice, indicando a posição de nascimento dos mesmos. Não foram observados indivíduos férteis.

Hábitat: os espécimes foram encontrados epifitando *Palisada perforata* que estava crescendo sobre banco de arenito ferruginoso na região entremarés, na Ponta dos Anéis.

Material examinado: Ponta dos Anéis, região entremarés sobre recifes de arenito, 25.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.271).

Distribuição geográfica: **Oceano Atlântico:** França: Boudouresque & Verlaque (2002), EUA, Flórida (Littler et al., 2008), Cuba (Suárez, 2005), Belize (Littler & Littler, 1997). **Oceano Índico:** Quênia, Tanzânia, Maldivas, Ilhas Reunião, Seichelles e Índia (Silva et al., 1996), **Oceano Pacífico:** Japão (Masuda et al., 2006), Micronésia (Lobban & Tsuda, 2003), Havaí (Abbott, 1999).

Comentários: O material estudado concorda com as descrições de Hollenberg (1968a) para *H. parca* coletada nas ilhas do Pacífico, por Littler & Littler (2000) para o Caribe e por Dawes & Mathieson (2007) para os exemplares da Flórida. Abbott (1999) e N'Yeurt & Payri (2010) encontraram indivíduos com ramos eretos de crescimento determinado bem menores e mais grossos.

Este representa o primeiro registro da espécie para o Atlântico Sul.

Herposiphonia tenella (C. Agardh) Ambrohn, *Botanische Zeitung* 38: 161-174, 177-185, 193-200, 209-216, 225-233. 1880. Basiônimo: *Hutchinsia tenella* C. Agardh, *Species algarum* 2: 105. 1828.

Figs. 35b

Plantas epífitas, amarronzadas, prostradas, fixas ao substrato por rizóides unicelulares com extremidades digitadas ou não. Eixos prostrados, 150 µm diâm., 7-9 células pericentraes por segmento. Segmentos 0,8-1,3 vezes mais longos que largos. Todos os segmentos do eixo prostrado emitem ramos seguindo o padrão de três ramos de crescimento determinado e um de crescimento indeterminado, alternando-se as

direções de crescimento freqüentemente de forma padronizada conforme descrição de Oliveira-Filho (1969a) para a espécie, mas podendo também originar em qualquer posição na porção dorsal do talo. Eixos de crescimento determinado 1 mm alt., 80 µm diâm., 7-8 células pericentrais por segmento. Tetrasporângios tetraédricos, 60 µm diâm., um por segmento em séries lineares. Não foram observados gametófitos.

Hábitat: Espécimes coletados em todas as estações de amostragens com exceção dos prados de fanerógamas, com maior freqüência nas amostragens de verão. Os exemplares ocorreram como epífitas, principalmente sobre *Caulerpa racemosa*, e espécies de *Laurencia*, *Bryothamnion*, *Dictyota*, *Dictyopteris*, gelidiáceas e algas calcárias articuladas e crostosas. Encontradas também crescendo sobre corais mortos.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 27.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.275).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), FN, Abrolhos e Trindade (Villaza et al., 2006), BA (Nunes, 2005), ES, SP, SC e RS (Cordeiro-Marino, 1978), RJ (Széchy & Paula, 1997) e PR (Ugadim, 1976).

Comentários: Os espécimes conferem com as descrições de Hollenberg (1968a), Oliveira-Filho (1969a), Cordeiro-Marino (1978) e Littler & Littler (2000). Na flora local, a espécie com maior afinidade morfológica é *H. secunda*. A relação taxonômica entre *H. tenella* e *H. secunda* é um tanto controversa (Morrill, 1974). Muitos autores consideraram *H. tenella* uma forma de *H. secunda* (Wynne, 1984; 1998; Silva et al., 1987) enquanto outros reconhecem ambas como entidades independentes (Hollenberg, 1968a; Oliveira, 1969; Morrill, 1974; Schneider & Searles, 1991; Masuda & Kogame, 2000).

De fato, o reconhecimento das duas espécies vem se tornando cada vez mais usual, e ambas as espécies possuem atributos morfológicos para sustentar esta linha de pensamento. Børgesen (1930) comenta que ao estudar plantas de *H. tenella* e *H. secunda* provenientes da região caraílica (“Índias Ocidentais”), a princípio pensou

tratar-se de formas diferentes de uma mesma espécie. Porém, ao encontrar gametófitos masculinos férteis o autor notou diferenças na posição e tamanho dos corpos espermatangiais e concluiu tratar-se de espécies distintas (Børgesen, 1930). Mais tarde, Morrill (1974) e Masuda & Kogame (2000) encontraram diferenças na posição e arranjo dos tricoblastos e também nos ramos espermatangiais, como Børgesen (1930): em *H. tenella* os ramos espermatangiais e tricoblastos são espiralados e a porção fértil dos ramos espermatangiais consiste em 10-12 segmentos, enquanto que *H. secunda* tem tricoblastos e ramos espermatangiais terminais e 4-5 segmentos férteis nos ramos espermatangiais (Børgesen, 1930; Morrill, 1974; Schneider & Searles, 1991; Masuda & Kogame, 2000; N'Yeurt & Payri, 2010).

Laurencia J.V. Lamour., 1813: 41.

Plantas eretas a partir de disco de fixação formado por uma massa rizoidal ou com um sistema basal composto por ramos rastejantes, os quais produzem ramos eretos de consistência carnosa macia, coloração rosada, vermelha violácea, esverdeada ou amarelada a alaranjada, dependendo da espécie. Ramificação irregular, densa ou esparsa, com poucas ou muitas ordens de ramos. Talo constituído por uma camada de células corticais, 3-5 camadas de células medulares. Eixo axial com célula apical em depressão. Cada célula axial origina 4 células periaxiais por segmento (com raras exceções), perceptíveis apenas nas porções mais próximas ao ápice. Tricoblastos freqüentes no ápice dos ramos. Tetrasporângios podendo ser originados a partir da segunda, terceira e quarta célula periaxial dos ramos férteis (não necessariamente a partir destas três, dependendo da espécie), abaxialmente, sendo que a primeira célula pericentral sempre permanece vegetativa; à medida que os ramos férteis se desenvolvem e novos tetrasporângios são formados, estes são deslocados do ápice conferindo um arranjo paralelo ao eixo central (Cassano, 2009). Gametófitos dióicos. Plantas femininas com cistocarpos urceolados, proeminentes, laterais nas porções distais dos ramos e râmulos férteis; carposporângios cuneiformes, terminais. Plantas masculinas com râmulos férteis intumescidos, caracteristicamente claviformes; ramos espermatangiais desenvolvidos a partir da célula suprabasal de um dos dois ramos de um tricoblasto (o outro ramo permanece estéril), dicotomicamente ramificados; espermatângios com um

único espermácio ovóide, com um núcleo localizado na extremidade apical da célula; presença de uma célula vesicular estéril no ápice de cada ramo espermatangial.

Na identificação de espécies de *Laurencia* são consideradas a morfologia externa das plantas, como padrão de ramificação, coloração e consistência do talo, bem como aspectos da anatomia vegetativa e reprodutiva, como presença e quantidade de “corps en cerise” nas células corticais e dos tricoblastos (possível observar somente em material vivo) e número de células periaxiais férteis em tetrasporófitos, por exemplo.

Na flora local foram encontradas 6 espécies, separadas pela seguinte chave de identificação:

- 1a. Células corticais externas não pigmentadas, sem ligações secundárias entre as adjacentes *L. translucida*
- 1b. Células corticais externas pigmentadas, com ligações secundárias entre as células adjacentes 2

- 2a. Plantas formando tufos intrincados, em forma de almofadas, crescendo emaranhadas à outras algas de hábito semelhante 3
- 2b. Plantas de hábito ereto, nunca formando tufos intrincados 4

- 3a. Presença de anastomoses entre os ramos e de espessamentos lenticulares na parede das células medulares *L. caraibica*
- 3b. Ausência de anastomoses entre os ramos e de espessamentos lenticulares na parede das células medulares *L. catarinensis*

- 4a. Plantas de grande porte, robustas, 15 a 20 cm alt., vermelho-violácea quando vivas, densamente ramificadas desde a base *L. dendroidea*
- 4b. Plantas de porte menor, delicadas, 7-8 cm alt., vermelho-rosada quando vivas, ramificação laxa *L. aldingensis*

Laurencia aldingensis Saito & Womersley, Australian Journal of Botany, 22: 821, 1974.

Plantas eretas, arbustivas, delicadas, 7 cm alt., vermelho-rosadas, consistência cartilaginosa flácida, fixas por apressório discóide, ramos estoloníferos e ramos laterais desenvolvendo-se na base do talo, com crescimento descendente. Ramos cilíndricos, 600-800 µm diâm. na porção mediana do talo, com ramificação irregularmente alterna e espiralada, geralmente em ângulo aberto, pouco densa, com 2-3 ordens de ramos, râmulos de última ordem simples ou compostos. Em corte longitudinal próximo ao ápice as células corticais não se apresentam projetadas além da superfície do talo. Em corte transversal, 1-2 camadas de células corticais arredondadas, quadráticas ou retangulares, conectadas por ligações secundárias, 20-40 µm compr., 15-30 µm diâm., 5-6 camadas de células medulares hialinas, de contorno arredondado, diminuindo de tamanho em direção à região cortical, 40-80 µm diâm.; presença de quatro células pericentrais ligeiramente maiores que as células medulares circunvizinhas, 80-100 µm diâm., e pequena célula axial ca. 40 µm diâm. Cistocarpos piriformes e sésseis, 850 µm alt., 750 µm larg. Não foram observados exemplares tetraspóricos e masculinos.

Hábitat: Plantas pouco freqüentes na área de estudo, tendo sido encontradas com maior freqüência na zona dos rodolitos, crescendo sobre nódulos de algas calcárias ou sobre substrato consolidado abaixo de uma fina camada de areia. Foram encontrados também na ZAD, sobre cabeços de corais, e na FAN.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 29.VIII.2008, I. B. Silva (SP401.288).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), RJ e ES (Cassano, 2009).

Comentários: As características observadas nos exemplares analisados estão de acordo com as descrições de Cassano (2009). São fáceis de serem reconhecidas pela ramificação pouco densa, em ângulo aberto, e pela ausência de espessamento lenticular. Os espécimes podem apresentar certa semelhança com exemplares pouco desenvolvidos de *L. dendroidea* e com *L. catarinensis*, sendo diferente da primeira pela ramificação frouxa, em ângulo aberto, e por apresentar poucas ordens de ramos, e difere da segunda pelo hábito arbustivo e células não projetadas em corte longitudinal. Segundo Cassano

(2009) este táxon ainda necessita de comparação de sequências de DNA com o material tipo, ou da localidade tipo, para sua confirmação no Brasil.

Primeira ocorrência para o litoral potiguar.

Laurencia caraibica P.C. Silva, Taxon 21: 205. 1972.

Plantas eretas ou decumbentes, 7 cm alt., fixas ao substrato por apressórios discóides de onde podem partir, além dos ramos eretos, estolões que, no desenvolvimento da planta, formam apressórios secundários. Ramificação alterna a irregular, às vezes unilateral, com até 4 ordens de ramos. Ramos principais 1-1,3 mm diâm. próximo à base, ramos de 2ª ordem e os de ordem mais elevada, 600-700 µm diâm. Em corte longitudinal, células corticais não projetadas além da superfície do talo. Em corte transversal, células corticais cuneiformes, pigmentadas, 13-30 µm alt., 25-40 µm larg., com ligação secundária entre as células adjacentes. Região medular composta por 4 células pericentrais de formato ovalado, 40-50 µm x 50-70 µm, e mais 3-4 camadas de células, diminuindo gradativamente de tamanho do centro para a periferia. Espessamentos lenticulares presentes. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas raras na área de estudo, foram encontradas crescendo em associações de *turf* sobre corpos recifais na ZMD, no verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de média densidade de corpos recifais, 25.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.289).

Distribuição para o Brasil: Atol das Rocas (Fujii & Senties, 2005) e SPSP (Villaça et al., 2006).

Comentários: Os exemplares analisados concordam com as descrições feitas por Fujii & Villaça (2003), Fujii & Senties (2005) e Dawes & Mathieson (2008).

Laurencia catarinensis Cordeiro-Marino & M.T. Fujii, Rev. Bras. Bot. 8: 47-53. 1985.

Plantas relativamente pequenas, 8 cm alt., crescendo fortemente intrincadas, fixas por apressórios discóides presentes em vários pontos do talo. Talo cilíndrico, 670-880 μm diâm., violáceo com ápices vermelhos, consistência muito macia. Ramificação alterna espiralada, irregular e esparsa, com até 3 ordens de ramos. Ramos de última ordem simples ou com primórdios de râmulos laterais próximo ao ápice. Presença de anastomose entre os ramos. Em vista superficial, células de contorno poligonal na região próxima ao ápice, células longitudinalmente alongadas no meio do talo, todas conectadas por ligações secundárias. Células corticais projetadas além da superfície do talo, possível de visualizar em seção longitudinal. Em corte transversal, talo com uma a duas camadas de células corticais quadrangulares, poligonais ou cuneiformes, 25-45 μm compr., 25-60 μm diâm., medula composta de três a quatro camadas de células arredondadas a ligeiramente alongadas radialmente, 60-110 μm diâm. Cada célula axial produz quatro células periaxiais pouco maiores que as células medulares circunvizinhas. Ausência de espessamentos lenticulares. Tetrasporófitos com ramos férteis cilíndricos e tetrasporângios tetraédricos, arranjados paralelamente em relação ao eixo central. Plantas masculinas com ramos férteis caracteristicamente intumescidos no ápice, claviformes. Espermatângios produzidos nos tricoblastos, formando densos agrupamentos de filamentos ramificados; cada espermatângio produz um espermácio ovóide, até 8 μm em seu maior eixo, com um núcleo na extremidade superior da célula, e uma célula vesicular globóide terminal, com até 14 μm diâm., estéril. Não foram observados gametófitos femininos.

Hábitat: Plantas crescendo sobre os platôs recifais, formando densas almofadas, associadas a outras algas de pequeno porte, como espécies de coralináceas articuladas, *Gelidiopsis* spp., *Gelidiella* spp., *Gelidium* spp., *Dictyopteris delicatula* e epífitas principalmente da ordem Ceramiales. Também encontradas constituindo um estrato inferior nos bancos de Dictyotales.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de média densidade de corpos recifais, 22.VIII.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.290).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), ES (Fujii & Senties, 2005), RJ (Széchy et al., 2005) e SC (Cordeiro-Marino & Fujii, 1985).

Comentários: Os exemplares foram identificados como *L. catarinensis* pelo hábito intricado, fortemente entrelaçado, formando tapetes em associações com outras espécies, ramificação alterna irregular e esparsa, células corticais projetadas além da superfície do talo e pela ausência de espessamentos lenticulares nas paredes das células da medula. Esta espécie se assemelha a *L. caraibica*, *L. oliveirana* e *L. intricada*, pelo tamanho reduzido do talo e pelo hábito intricado, como discutido por Fujii & Senties (2005) e Cassano (2009). De fato, inicialmente alguns indivíduos foram identificados como *L. intricata*, baseados nas características já expostas. No entanto, Cassano (2009) demonstrou, a partir de análises moleculares, que os exemplares referidos para o Brasil como *L. intricata* é distinta dos espécimes da localidade tipo da espécie.

Laurencia dendroidea J. Agardh, Species genera et ordines algarum 2: 753. 1852.

Talo ereto, piramidal, formando densos tufos, vermelho-violáceo a esverdeado, consistência cartilaginosa flácida, relativamente robustas, 25 cm alt., fixas ao substrato por um apressório discóide ou agregado deles, e ainda, ramos basais laterais que crescem em direção ao substrato formando discos de fixação secundária. Talo cilíndrico, com um ou mais eixos percurrentes, eixos principais 3 mm diâm., ramificação densa desde a base, espiralada, alterna a irregular, até 5ª ordem. Ramos e râmulos de última ordem com ápices truncados ou afilados, em ângulo bem aberto ou fechado, retos ou recurvados, voltados para fora ou em direção ao eixo principal. Ramos adventícios muito freqüentes nos eixos principais e nos ramos secundários. Em vista superficial do talo, células poligonais a ligeiramente alongadas, orientadas no sentido longitudinal, conectadas entre si por ligações secundárias. Em corte longitudinal, células corticais apresentando diferentes graus de projeção além da superfície do talo, ou simplesmente não se projetando. Em corte transversal ao talo, uma camada de células corticais de formato poligonal a cuneiforme, 20-35 µm diâm., até cinco camadas de células medulares, arredondadas a ligeiramente alongadas radialmente, hialinas, 50-100 µm diâm., aumentando de tamanho em direção ao eixo central. Cada célula axial origina quatro células pericentraes, levemente alongadas radialmente. Células corticais adicionais presentes nas porções mais velhas do eixo principal. Espessamentos

lenticulares podem estar presentes ou serem ausentes nas paredes das células medulares. Tetrasporângios e espermatângios conforme descrito para *L. catarinensis*.

Hábitat: Os exemplares foram encontrados crescendo sobre os platôs recifais, formando densos tufo entre populações de *Caulerpa racemosa*, bancos de *Dictyota* spp. e *Dictyopteris delicatula*, sobre esqueletos de corais mortos e entre colônias de *Palythoa caribeam*. Nas amostragens de inverno, os indivíduos apresentaram-se maiores e mais freqüentes, e com o hidrodinamismo notavelmente mais forte nesta época do ano, os indivíduos que crescem isoladamente no meio de colônias de *P. caribeam* foram observados exercendo uma ação giratória com a correnteza, fazendo escoriações nos tecidos dos corais, cujos pólipos morriam, deixando boa margem de substrato desocupada em volta dos indivíduos de *L. dendroidea*.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 23.VIII.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.291).

Referências para o Brasil sob diferentes denominações - como *Laurencia filiformis*, *L. microcladia*, *L. obtusa*: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), SPSP (Villaza et al., 2006), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE e FN (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), ES e RS (Fujii & Senties, 2005), SP (Joly, 1965), SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: *Laurencia dendroidea* apresenta ampla plasticidade morfológica e é uma das espécies de *Laurencia* mais bem representadas na costa brasileira. Em vista disso, ao longo da histórica ficológica brasileira, vários epítetos foram atribuídos a esta entidade: *Laurencia arbuscula* Sonder, *L. composita* Yamada, *L. filiformis* (C. Agardh) Montagne f. *filiformis*, *L. filiformis* f. *heteroclada* (Harvey Saito & Womersley, *L. filiformis* f. *dendritica* Saito & Womersley, *L. heteroclada* Harvey, *L. majuscula* (Harvey) Lucas, *L. microcladia* Kütz., *L. obtusa* (Hudson) J.V. Lamour., *L. obtusa* var. *densa* Yamada, *L. obtusa* var. *divaricata* (J. Agardh) Yamada e *L. scoparia* J. Agardh (Joly, 1965, Oliveira Filho, 1969, Cordeiro-Marino, 1978, Cordeiro-Marino et al. 1983, Fujii, 1990, Fujii, 1998, Fujii & Senties, 2005, Pedrini et al. 1994, Cocentino 1994, Figueiredo et al. 2004, Széchy & Nassar 2005). Com o advento a ferramenta molecular,

Fujii et al. (2006) concluíram que *Laurencia arbuscula*, *L. filiformis* e *L. scoparia* representavam uma única entidade taxonômica e reuniram os três táxons sob a denominação de *L. filiformis*. Posteriormente, Cassano (2009) seguindo a mesma tendência, fez um minucioso estudo morfológico e molecular e combinou todos esses epítetos sob uma única entidade, *L. dendroidea* J. Agardh, cuja localidade tipo é o Brasil.

Cassano (2009) encontrou nos exemplares que cresciam em áreas sujeitas a arrebentação ramificação totalmente voltada para o eixo principal, apresentando um ângulo de abertura muito fechado e, por outro lado, indivíduos que habitavam locais protegidos ou constantemente submersos com ramos dispostos em ângulos mais abertos, mais frouxamente dispostos.

Laurencia translucida M.T. Fujii & Cordeiro-Marino, Phycologia 35: 542-543. 1996.

Plantas eretas ou decumbentes, 8 cm alt., cilíndricas, vermelho-vinácea a amarelo-esverdeada, porções distais vermelho-rosadas, translúcidas, consistência macia, crescendo a partir de um apressório discóide e por agregação de pequenos apressórios, podendo haver fixação secundária por meio de apressórios discóides posicionados irregularmente na parte inferior de ramos decumbentes. Frondes com um ou vários eixos partindo da mesma base. Eixos principais 1,5 mm diâm. Ramificação altern-espirlada a irregular 4 ordens de ramos dispostos em ângulo aberto. Râmulos de ultima ordem com ápices truncados, simples ou compostos. Em vista superficial, células corticais translúcidas, arredondadas a poligonais, 16-33 µm diâm., sem ligações secundárias entre as adjacentes. Células corticais internas pigmentadas, maiores, ligeiramente alongadas nas porções medianas do talo, 20-43 µm larg., 42-85 µm compr., conectadas entre si por ligações secundárias. Em corte longitudinal próximo ao ápice, células corticais não projetadas além da superfície do talo. Em corte transversal, duas camadas de células corticais e até cinco camadas de células medulares hialinas. Córtex externo constituído por células cuneiformes e translúcidas, com pouca pigmentação, 25-33 µm alt., 17-43 µm larg.; células corticais internas pigmentadas, arredondadas, quadráticas ou cuneiformes, 30-45 µm alt., 25-40 µm larg. Cada segmento axial vegetativo produz duas células pericentraes arredondadas a ligeiramente alongadas radialmente. Espessamentos lenticulares ausentes. Tetrasporângios

tetraedricamente divididos, em ramos simples ou compostos, dispostos em fileiras perfeitamente paralelas ao eixo axial em vista superficial. Não foram encontrados exemplares masculinos e femininos.

Hábito: Plantas encontradas formando no estrato inferior nos bancos de *Dictyopteris delicatula* e de espécies de *Dictyota* durante as amostragens de inverno.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais 28.VIII.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.292).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), CE, PE, BA, ES, RJ e SP (Fujii & Senties, 2005).

Comentários: Esta é uma espécie de fácil reconhecimento pela falta de pigmentação nas células corticais e exalar um cheiro adocicado característico da espécie. As células corticais externas carecem de ligações secundárias entre as adjacentes. Segundo Fujii & Cordeiro-Marino (1996), a presença de células corticais translúcidas é um caráter presente em espécies de outros gêneros do complexo *Laurencia*, sendo uma característica de alto valor taxonômico. Outra peculiaridade apontada para esta espécie é o arranjo dos tetrasporângios em perfeitas fileiras paralelas ao eixo central (Fujii & Cordeiro-Marino, 1996, fig. 18; Cassano, 2009). Devido ao fato desta espécie apresentar uma combinação de características comuns aos gêneros *Chondrophycus*/*Palisada* (ausência de ligações secundárias entre as células corticais, duas células pericentraes por segmento vegetativo e produção de células férteis adicionais nos ramos tetrasporangiais) e *Laurencia* (procarpo com cinco células pericentraes e tetrasporângios em arranjo paralelo), *L. translucida* foi transferida para o gênero *Chondrophycus* por Garbary & Harper (1998) baseado em análises cladísticas de caracteres morfológicos, tendo sido proposta a combinação *C. translucidus* (Fujii et Cordeiro-Marinho) Garbary et J.T. Harper. No entanto, posteriores análises filogenéticas com base nas seqüências do DNA mostraram que esta espécie possui mais afinidade com as demais espécies de *Laurencia* (Fujii et al., 2006; Díaz-Larrea, 2008; Cassano, 2009). Cassano (2009) salienta ainda que, pelo conjunto das características morfológicas apresentadas, não é possível acomodar *L. translucida* nas seções

Laurencia (Saito, 1967) e *Forsterianae* (Yamada, 1931), e questiona a separação em seções dentro do gênero *Laurencia* com base na presença ou ausência de espessamentos lenticulares, uma vez que tais caracteres não se mostraram significantes filogeneticamente.

Neosiphonia Kim & Lee, 1999: 272.

Plantas polissifônicas, 4-9 células pericentrais, ecorticadas ou com corticação rizoidal, eretas ou decumbentes, fixas ao substrato por disco basal ou por um sistema basal prostrado. Rizóides unicelulares ou multicelulares, com extremidades simples ou digitadas, sempre originados em conexão fechada, ou seja, por divisão de uma célula pericentral. Ramos organizados radialmente, ramificação subdicotômica a irregular, de origem endógena e/ou exógena. Células iniciais de ramos ou cicatrizes de tricoblastos sucessivamente produzidos nos segmentos. Ramo carpogonial com três células, cistocarpos globosos, urceolados ou ovalados. Ramos espermatangiais originados a partir de um ramo do tricoblasto. Tetrasporângios tetraédricos originados nos ramos principais ou laterais, um por segmento, arranjados em espiral. Características utilizadas para a identificação das espécies incluem: padrão do sistema basal; ausência ou presença de corticação; número de células pericentrais por segmento axial; relação de altura e largura dos segmentos; origem dos ramos, se estes se desenvolvem nas axilas dos tricoblastos ou se substituem os tricoblastos.

Na flora local foram encontradas 6 espécies, podendo ser distinguidas pela chave abaixo.

- 1a. Presença de corticação rizoidal..... *N. harveyi*
- 1b. Ausência de corticação rizoidal..... 2

- 2a. Cada segmento axial vegetativo de 6 células pericentrais *N. tepida*
- 2b. Cada segmento axial vegetativo de 4 células pericentrais 3

- 3a. Plantas fixas por meio de um disco basal *N. gorgoniae*
- 3b. Plantas com sistema basal prostrado, fixo por meio de rizóides 4

- 4a. Ramos originados nas axilas dos tricoblastos *N. flaccidissima*
 4b. Ramos substituindo os tricoblastos 5
- 5a. Plantas muito delicadas, segmentos mais longos que largos apresentando menos de 90 µm diâm. *N. sphaerocarpa*
 5b. Plantas mais robustas, segmentos mais largos que longos, 150 µm diâm. ou mais.....*N. ferulacea*

Neosiphonia ferulacea (Suhr ex J. Agardh) S.M. Guimarães & M.T. Fujii, Rev. Bras. Bot. 27: 165-166. 2004. Basiônimo: *Polysiphonia ferulacea* Suhr ex J. Agardh. Spec. Gen. Ord. algar. 2: 980. 1863.

Figs. 35c-g

Plantas robustas, 1,7 cm alt., marrom avermelhada, epífitas, epizóicas, epilíticas ou crescendo sobre corais mortos. Talo totalmente ecorticado. Ramos vegetativos com 4 células periaxiais, ramificação alterna, subdicotômica ou irregular. Sistema basal prostrado, fixação por rizóides proximais originados em conexão fechada, com segmentos geralmente mais largos que longos, 120-220 µm compr., 150-280 µm larg. Porção ereta com segmentos mais delgados, 120-170 µm compr., 120-190 µm larg., tendendo a ser mais largos que longos, como nas porções prostradas. Tricoblastos decíduos substituídos por ramos durante o desenvolvimento do ápice. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas crescendo como epífitas na base de *Penicillus capitatus* e nas porções proximais de espécies de *Padina* e *Dictyota*.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 28.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.293).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia et al., 1977), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), SPSP, FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Oliveira-

Filho, 1969a), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965), PR (Shirata, 1993) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: O material estudado está de acordo com o descrito por Yoneshigue (1985), Schneider & Searles (1991) e Guimarães et al. (2004), porém apresentou dimensões pouco menores em relação ao material brasileiro estudados por Yoneshigue, (1985) e por Guimarães et al. (2004), tendo as dimensões dos eixos mais aproximadas ao descrito para a Flórida por Schneider & Searles (1991). As plantas se assemelham a *N. flaccidissima* e *N. sphaerocarpa* pelo hábito prostrado e presença de quatro células pericentraes por segmento axial, porém difere da primeira pelo fato de que nesta os ramos nascem nas axilas dos tricoblastos, não substituindo-os na seqüência do desenvolvimento apical, e difere das duas pelas dimensões (diâmetro) dos eixos, que nestas duas é bem menor. Além disso, os talos de *N. flaccidissima* e *N. sphaerocarpa* são extremamente flácidos quando retirados da água, enquanto que em *N. ferulacea* o talo não apresentou tal flacidez.

Neosiphonia flaccidissima (Hollenberg) Kim & Lee, Phycol. Res. 47: 279. 1999.
Basiônimo: *Polysiphonia flaccidissima* Hollenb. Amer. J. Bot. 29: 783. 1942.

Figs. 35h-i

Plantas muito delicadas, filamentosas, marrom avermelhada, 0,5 mm alt. Filamentos polissifônicos com 4 células pericentraes por segmento axial vegetativo. Segmentos dos eixos prostrados com cerca de 1-3 vezes mais longos que largos, 130 µm compr., 44–70 µm diâm., ligeiramente mais robustos que os dos eixos eretos, 100 µm compr., 30-47 µm diâm., nas porções medianas. Porção prostrada com rizóides formados a partir de uma célula pericentral em conexão fechada, proximais e com pontas simples ou digitadas. Ramificação subdicotômica, ramos originando-se nas axilas dos tricoblastos, sem distinção de um eixo principal. Cicatrizes de tricoblastos presentes em ramos sucessivos.

Hábitat: Plantas encontradas em todas as estações de coleta, crescendo sobre espécies de *Padina*, *Gracilaria*, *Dictyota*, e associadas às algas calcárias articuladas, espécies de *Ceramium*, *Polysiphonia* e outras espécies de *Neosiphonia*.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 28.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.294).

Distribuição para o Brasil: RN (Presente trabalho), BA (Nunes, 2005), ES e SP (Guimarães et al., 2004), RJ (Yoneshigue, 1985).

Comentários: Dentre as espécie de *Neosiphonia* com eixos prostrados e com 4 células pericentrais por segmento axial vegetativo identificadas no presente trabalho, esta é de rápido reconhecimento uma vez que é a única com ramos crescendo nas axilas dos tricoblastos, o que a difere de *N. sphaerocarpa*, uma espécie muito próxima. Schneider & Searles (1991) encontraram ramos nascendo nas axilas dos tricoblastos em *N. harveyi*, uma espécie cujos indivíduos apresentam corticação rizoidal. No entanto, esta característica não foi encontrada em outros trabalhos (Maggs & Hommersand, 1993; Guimarães et al., 2004). Os exemplares coletados concordam em linhas gerais com a literatura consultada, porém são menores e mais delicados que os encontrados por outros autores (Schneider & Searles, 1991; Senties G. 1993; Guimarães et al., 2004; Nunes, 2005), exceto Yoneshigue & Villaça (1986), que encontraram exemplares com medidas mais aproximadas ao material coletado em Maracajaú. Possivelmente estas dimensões reduzidas no diâmetro dos talos estão relacionadas ao ambiente em que crescem.

Primeira ocorrência para o litoral potiguar.

Neosiphonia gorgoniae (Harvey) S.M. Guimarães & M.T. Fujii, Revista Brasil. Bot. 27: 168-169. 2004. Basiônimo: *Polysiphonia gorgoniae* Harv. Smithsonian Contr. Knowl. 5 (5): 39. 1853.

Plantas epífitas, marrom, ecorticadas, eretas a partir de uma base discóide constituída por filamentos riziodais. Ramificação irregular a subdicotômica, endógena, radial. Ramos apresentam 4 células pericentrais por segmento axial, segmentos mais longos que largos. Tricoblastos freqüentes nos ápices dos ramos, decíduos; células-cicatrizes de tricoblastos presentes em todos os segmentos. Tetrasporângios tetraédricos

em arranjo espiralado. Cistocarpos ovóides, pedunculados. Não foram observados exemplares masculinos.

Hábitat: Os exemplares foram encontrados crescendo sobre os corpos recifais e nos bancos de rodolitos, principalmente epifitando espécies de *Padina*, *Laurencia*, *Gracilaria* e Dictyotaceae.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 28.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.295).

Distribuição para o Brasil: RN (Silva, 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ, SP e SC (Horta, 2000).

Comentários: O material estudado concorda em linhas gerais com o descrito por Guimarães et al. (2004) para o sudeste do país. É uma espécie muito fácil de ser reconhecida por não apresentar um sistema basal prostrado, por ser totalmente ecorticada e por apresentar 4 células pericentraes por segmento axial.

Neosiphonia harveyi (Bailey) Kim, Choi, Guiry & Saunders

Plantas relativamente robustas, 1 cm alt., rígidas, amarronzadas, eretas a partir de disco rizoidal, sem sistema prostrado. Corticação rizoidal leve, restrita à porção basal. Eixos 470 µm diâm. próximo à base, 200 µm diâm. nas porções medianas, segmentos mais longos que largos. Ramificação alterna, subdicotômica a irregular. Ramos de origem endógena, com organização radial, substituindo os tricoblastos na sequência de desenvolvimento dos ápices. Tricoblastos ramificados dicotomicamente, 400 µm compr. Células cicatrizes presentes sucessivamente nos segmentos. Tetrasporângios tetraédricos, 40-50 (75) µm diâm., dispostos espiraladamente. Plantas masculinas com corpos espermatangiais cônicos, 111 µm compr., 38 µm diâm., originados na primeira dicotomia dos tricoblastos, sem células estéreis no topo. Não foram observadas plantas femininas.

Hábitat: espécie pouco freqüente na área de estudo, tendo sido encontrada apenas uma vez sobre corpos recifais, crescendo sobre *Laurencia dendroidea* na área de média concentração de cabeços de corais, e em uma amostragem do banco de rodolitos.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 28.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.296).

Distribuição para o Brasil: RN (Cocentno, 2010), SP (Guimarães et al. 2004).

Comentários: Os exemplares foram identificados como *N. harveyi* por apresentar hábito ereto com um único disco basal de fixação, não apresentando um sistema prostrado, bem como pela presença de quatro células pericentrais por segmento vegetativo e pela presença de corticação na base do talo, o que a difere das outras espécies encontradas. Os indivíduos, no entanto, podem ser facilmente confundidos com *N. gorgoniae*, outra espécie que apresenta um disco basal como sistema de fixação, porém esta não apresenta corticação na base do talo. Os exemplares estudados concordaram com as descrições de Guimarães et al. (2004) para plantas do sudeste do país. Schneider & Searles (1991) encontraram plantas cujos ramos originam nas axilas dos tricoblastos, característica não encontrada por Maggs & Hommersand (1993), Guimarães et al., 2004) e no presente material. Maggs & Hommersand (1993) citam outras quatro espécies de *Polysiphonia sensu lato* com eixos corticados: *P. elongata* (Hudson) Sprengel, *P. elongella* Harvey in W.J. Hooker, *P. fibrata* (Dillwyn) Harvey in W.J. Hooker e *P. fibrillosa* (Dillwyn) Sprengel, todas com 4 células pericentrais por segmento e tetrasporângios arranjados em espiral. Destas, *P. fibrata* difere por ser a única a apresentar um extenso sistema prostrado. *P. fibrillosa* possui ramos originados nas axilas dos tricoblastos, além de apresentar, assim como *P. elongata* e *P. elongella*, uma corticação relativamente mais expressiva, chegando aos ramos de ordem mais elevada (2-4 ordens), diferindo nestes aspectos de *N. harveyi*.

Neosiphonia sphaerocarpa (Børgesen) S.-M. Kim & I.K. Lee, Phycol. Res. 47: 280. 1999. Basiônimo: *Polysiphonia sphaerocarpa* Børgesen. Dansk Bot. Ark. 3: 271. 1918.

Plantas muito delicadas, epífitas, 7 mm alt. Talo ereto, com porções inferiores decumbentes, fixas secundariamente ao substrato por rizóides originados a partir de uma célula pericentral em conexão fechada. Filamentos com 4 células pericentraes por segmento vegetativo, eixos totalmente ecorticados. Segmentos mais longos que largos, 62-150 compr., 56-80 μm diâm., sendo que nas porções prostradas a relação diâmetro vs comprimento dos segmentos tende a se aproximar de 1, com os segmentos menos longos em relação à região mediana dos eixos eretos. Ramificação subdicotômica; ramos substituem os tricoblastos na sequência de desenvolvimento dos ápices. Tricoblastos decíduos, ramificados subdicotomicamente até 3ª ordem ou simples. Tetrasporângios tetraédricamente divididos, dispostos em espiral nos últimos e penúltimos ramos dos indivíduos férteis, 32 μm diâm. Plantas gametofíticas não foram encontradas.

Hábitat: os espécimes foram encontrados em todos os locais de coleta nas amostragens de verão e somente nos corpos recifais durante o inverno, apresentando uma menor frequência nesta época. Estes cresciam como epífitas sobre *Caulerpa racemosa*, *Hypnea musciformis* e espécies de *Padina*, *Dictyota*, *Dictyopteris* e *Laurencia*.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 28.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.297).

Distribuição para o Brasil: RN (Cocentino, 2010), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985) e SP (Pereira, 2007).

Comentários: Os exemplares estudados foram identificados como *N. sphaerocarpa* por apresentarem eixos muito delicados originados a partir de um sistema prostrado, com quatro células pericentraes por segmento e ramos substituindo os tricoblastos. Em linhas gerais, o material analisado está de acordo com as descrições de *N. sphaerocarpa* feitas por Hollenberg (1968b), Kapraun et al. (1983), Yoneshigue (1985) e Schneider & Searles (1991, como *Polysiphonia sphaerocarpa*), Guimarães et al. (2004) e Dawes & Mathieson (2007). Entretanto, os talos do presente estudo apresentaram dimensões menores que os das plantas citadas em literatura. Hollenberg (1968b) diferenciou três variedades em seu material levando em consideração a relação diâmetro/comprimento

dos segmentos, o grau de desenvolvimento, persistência dos tricoblastos, e a abundância dos ramos laterais. Na flora local, *N. sphaerocarpa* e *N. flaccidissima* compartilham o mesmo hábito, o número de pericentrais, as medidas dos eixos e segmentos e o padrão de ramificação. No entanto, pode-se distinguir *N. flaccidissima* de *N. sphaerocarpa* pela origem dos ramos nas axilas dos tricoblastos, os quais não são substituídos pelos ramos na seqüência do desenvolvimento apical.

Neosiphonia tepida (Hollenberg) S.M. Guimarães & M.T. Fujii, Ver. Bras. Bot. 27:

171. 2004. Basiônimo: *Polysiphonia tepida* Hollenberg, Bull. Torrey Botanical Club 85: 65-67. 1958.

Plantas flácidas, 1,5 cm alt., amarronzadas, crescendo como epífita a partir de um sistema basal prostrado derivado de ápice ereto, fixo ao substrato por rizóides proximais originados por divisão de uma célula pericentral, em conexão fechada. Filamentos ecorticados, 4-6 células pericentrais por segmento axial. Eixos prostrados 200 µm diâm., ramificados irregularmente, com segmentos pouco mais longos que largos. Eixos eretos medindo até 150 µm diâm., com ramificação alterna a subdicotômica em ângulo muito aberto próximo à base e mais fechado mais acima. Ramos originados nas axilas dos tricoblastos. Tetrasporângios tetrahédricos arranjados em espiral nos ramos férteis, com até 50 µm diâm. Não foram observados gametófitos.

Hábitat: Planta rara, encontrada apenas uma vez, no verão, crescendo sobre *Gracilaria caudata* no banco de fanerógamas.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I. B. Silva & Zé Maria (SP401.298).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), FN (Villaça et al., 2006), ES (Oliveira-Filho, 1969a), RJ (Széchy et al., 2005), SP (Ugadim, 1970), PR (Shirata, 1993), SC (Cordeiro-Marino, 1978) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: O material analisado concorda em linhas gerais com as descrições de Hollenberg (1968c), Kapraun (1977), Schneider & Searles (1991, como *Polysiphonia*

tepida), Guimarães et al. (2004) e Dawes & Mathieson (2007), sobretudo pelo hábito das plantas e pela origem dos ramos, que se desenvolvem nas axilas dos tricoblastos, sem que estes sejam substituídos durante o desenvolvimento apical. No entanto, *N. tepida* é uma espécie conhecida por apresentar 7-8 pericentrais por segmento axial. O material presentemente estudado, porém, apresentou 5-6 células pericentrais, o que segundo Hollenberg (1968c) pode ocorrer normalmente em ramos ou porções de ramos mais jovens. Para o Atlântico, outra espécie de *Polysiphonia sensu lato* conhecida por apresentar 5-6 células pericentrais por segmento é *P. denudata*, que apesar de pertencer ao gênero *Polysiphonia* apresenta rizóides originados por divisão celular (Guimarães et al., 2004), como em *Neosiphonia*, e difere do presente material por apresentar tetrasporângios posicionados em linha reta e pela substituição dos tricoblastos pelos ramos, quando estes são produzidos. Outra espécie de *Polysiphonia* com 5-6 células pericentrais é *P. johnstonii* Setchell et Gardner (Hollenberg, 1944), que ocorre nos mares do Pacífico. Esta espécie apresenta como caracteres comuns com os rizóides em conexão aberta e tetrasporângios arranjados em espiral, além do talo totalmente ecorticado, mas pode ser diferenciada de *N. tepida* não somente pela dimensão muito maior de seu talo (até 1 mm de diâm. nos eixos basais) como pela substituição dos tricoblastos pelos ramos jovens.

Primeira citação para o litoral potiguar.

Osmundaria J.V. Lamour., 1813: 42.

Plantas eretas, foliosas, fixas por apressório discóide ou por um sistema basal rizomatoso. Talo em forma de fitas, com uma nervura central evidente ou pouco distinta formada pela corticação acentuada nesta região das frondes. Ramos desenvolvendo-se a partir da nervura central ou pinadamente dispostos, originados na margem das fitas; ramos adventícios formados a partir da nervura central. Crescimento por célula apical, a qual se divide formando cinco células pericentrais; as quatro primeiras células pericentrais dividem-se originando filamentos laterais unisseriados, em ângulo reto em relação a nervura central, dois filamentos para cada lado, os quais crescem aderidos formando “alas” laterais, de cada lado da nervura, formando o talo foliáceo com duas camadas de células e uma camada de células corticais. Margens regularmente ou

irregularmente denteadas. Estruturas de reprodução nos ramos laterais ou em râmulos especializados desenvolvidos nos ápices dos ramos laterais. Tetrasporângios em ramos estiquidiais; cistocarpos globosos, pedicelados; corpos espermatangiais ovais ou esferoidais. Com apenas uma espécie na flora local.

Osmundaria obtusiloba (C. Agardh) R.E. Norris, Bot. J. Linn. Soc. Lond. 106: 14. 1991. Basiônimo: *Rytiphlaea obtusiloba* C. Agardh, Species algarum: 161. 1824.

Plantas eretas, 12 cm alt., 1 cm larg., marrom escura a preta, fixas por apressório basal fibroso. A espécie apresenta as mesmas características descritas para o gênero. Não foram encontradas plantas férteis.

Hábitat: Plantas comuns na área de estudo, sobretudo na região costeira, tendo sido encontradas com frequência entre as algas arribadas. Foram encontradas também na FAN somente no inverno.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 4.X.2009, I. B. Silva (SP401.301).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira, 1977), FN (Pereira et al., 2002), BA (Nunes et al., 1999), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985).

Comentários: As características observadas no material examinado estão em pleno acordo com as descrições de Pereira (1977), Abbott (1999) e Dawes & Mathieson (2008).

Palisada Nam, Algae 22: 53-55. 2007.

Plantas eretas, cartilaginosas, fixas por um apressório discóide ou por um sistema basal prostrado. Ramos cilíndricos, ramificados em vários planos, com célula apical em depressão. Talo pseudoparenquimatoso, com eixo central reconhecível

somente nas porções apicais. Cada célula axial divide-se originando duas células pericentraes, sendo que a primeira é produzida abaixo da célula basal do tricoblasto; medula composta por células hialinas de formato arredondado ou ligeiramente alongadas; células corticais justapostas, dispostas em paliçada. Ramos tetrasporangiais produzem duas células pericentraes adicionais; a primeira célula pericentral do segmento fértil permanece estéril, as outras três tornam-se férteis; tetrasporângios formados são sucessivamente deslocados para o ápice dos ramos, permanecendo alinhados transversalmente, em relação ao eixo central, em linha reta no ápice do ramo. Procarpo originado em segmento especialmente com 4 células pericentraes, onde a quarta pericentral se transforma em célula suporte do ramo carpogonial; cistocarpos urceolados, proeminentes, laterais nas porções distais dos ramos e râmulos férteis; carposporângios cuneiformes, terminais. Plantas masculinas com râmulos férteis intumescidos; espermatângios produzidos nos tricoblastos originados a partir de uma célula axial suprabasal; o tricoblasto fértil produz dois ramos sobre sua célula basal, um deles se torna fértil e o outro permanece estéril; espermatângios com um único espermácio ovóide, com um núcleo localizado na extremidade apical da célula; presença de uma célula vesicular estéril no ápice de cada ramo espermatangial. Foram encontradas duas espécies na flora local.

1a. Ramificação densa, râmulos de última ordem papiliformes *P. perforata*

1b. Ramificação esparsa, râmulos de última ordem longos, cilíndricos *P. flagellifera*

Palisada flagellifera (J. Agardh) K.W. Nam, *Algae* 22: 54. 2007. Basiônimo: *Laurencia flagellifera* J. Agardh, *Species genera et ordines algarum* 3: 747-748. 1852.

Plantas eretas, 14 cm alt., consistência cartilaginosa rígida, fixas por apressórios discóides e por ramos basais descendentes. Ramos cilíndricos, 1,5 mm diâm., ramificados de maneira alterna espiralada e irregular, mais densa nas porções superiores do talo. Em corte longitudinal, células não projetadas além da superfície do talo. Em corte transversal, uma a duas camadas de células corticais, as mais externas alongadas radialmente, 30-45 µm compr., 10-30 µm diâm., arranjadas em paliçada; células corticais internas de contorno arredondado, 30-50 µm diâm. Medula com quatro a cinco camadas de células arredondadas a ligeiramente alongadas radialmente, 70-130 µm

compr., 50-110 μm diâm. Cada célula axial vegetativa divide-se formando duas células pericentrais ligeiramente menores que as células medulares circunvizinhas. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns na área de estudo. Foram encontradas atiradas à praia, crescendo na região entremarés sobre recife de arenito costeiro na Ponta dos Anéis, na ROD e na FAN, no verão e no inverno.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.III.2009, I.B. Silva (SP401.373).

Distribuição para o Brasil: CE, RN, PB, PE, FN, AL, BA, ES, Trindade, RJ, SP, PR, SC (Fujii & Senties, 2005), Abrolhos (Nunes et al., 1999).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com descrições de Fujii & Senties (2005, como *Chondrophyucus flagelliferus*), Fujii et al. 2006 e Cassano (2009). Dentre as espécies do complexo *Laurencia* referidas para o Brasil, esta apresenta o seguinte conjunto de características que a difere das outras: consistência rígida, ramificação pouco densa, duas células pericentrais por segmento vegetativo.

Palisada perforata (Bory de Saint-Vincent) K.W. Nam, *Algae* 22: 54. 2007. Basiônimo: *Fucus perforatus* Bory, *Essai sur les iles Fortunées*: 503. 1803. Figs. 36g-h

Plantas eretas, 17 cm alt., consistência cartilaginosa rígida, vermelho-amarronzadas a esverdeadas, fixas por apressórios discóides e ramos basais descendentes. Ramos cilíndricos 1,5 mm diâm., irregularmente e esparsamente ramificados ou desnudos nas porções basais, apresentando densa ramificação nos dois terços superiores, com râmulos curtos e papiliformes espiraladamente dispostos nos ramos principais. Em corte longitudinal, células não projetadas além da superfície do talo. Cada célula axial origina duas células pericentrais. Em corte transversal, duas camadas de células corticais, a mais externa apresentando células radialmente alongadas, arranjadas em paliçada, 30-38 μm compr., 6-10 μm diâm., cinco a sete

camadas de células medulares de tamanho variado, 40-110 µm diâm, diminuindo de tamanho em direção ao centro. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns na área de estudo. Foram encontradas com frequência atiradas à praia, na região entremarés dos recifes costeiros na Ponta dos Anéis, e na zona dos rodolitos.

Material examinado: Ponta dos Anéis, sobre recife de arenito, entremarés, 4.X.2009, I.B. Silva (SP401.302).

Distribuição para o Brasil: CE, RN, PB, PE, FN, BA, ES, Trindade, RJ, SP, PR (Fujii & Senties, 2005), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976) e Abrolhos (Villaça et al., 2006).

Comentários: Os exemplares estudados estão em pleno acordo com as descrições de Fujii & Senties (2005, como *Chondrophycus papillosus*), Dawes & Mathieson (2008, como *P. pappilosa*) e Cassano et al. (2009). As plantas desta espécie podem ser facilmente reconhecidas, mesmo em campo, pela consistência rígida e pelos râmulos curtos, papiliformis, densamente dispostos nos ramos eretos.

Polysiphonia Greville, 1823: 309.

Plantas delicadas, filamentosas, apresentando um extenso sistema prostrado derivado de um ápice disposto na horizontal, o qual se fixa por rizóides formados pelo prolongamento de uma célula pericentral ventral nos ramos decumbentes. Talo ecorticado ou com corticação rizoidal, estrutura polissifônica evidente em todos os ramos. Ramos organizados radialmente ou mais raramente de maneira dorsiventral (como em *P. scopulorum*). Tricoblastos raros ou ausentes, células iniciais de ramos ou cicatrizes de tricoblastos raras. Ramo carpogonial com quatro células, cistocarpos globosos, urceolados ou ovalados. Ramos espermatangiais originados a partir de uma inicial de ramo lateral. Tetrasporângios tetraédricos, organizados de maneira retilínea nos ramos, um por segmento. As principais características consideradas na identificação das espécies são: padrão de ramificação, padrão do sistema basal, presença ou ausência

de corticação, número de células pericentraes, além das dimensões do talo e dos segmentos.

Foram encontradas 3 espécies na flora local, distinguidas pela chave abaixo:

- 1a. Presença de quatro células pericentraes por segmento axial vegetativo 2
- 1b. Presença de cinco ou seis células pericentraes por segmento vegetativo..... *P. cf. denudata*
- 2a. Ramificação radial *P. subtilissima*
- 2b. Ramificação unilateral *P. scopulorum*

Polysiphonia scopulorum Harvey, Trans. Roy. Irish. Acad. 22: 540. 1855.

Figs. 36a-d

Plantas pequenas e delicadas, epífitas, crescendo prostradas, 3 cm compr., 35-40 µm diâm., ápice disposto horizontalmente, fixas por rizóides unicelulares originados em conexão aberta. Quatro células pericentraes por segmento vegetativo; segmentos mais largos que longos em todo o talo. Ramos eretos de origem endógena, unilateralmente inseridos no eixo prostrado a cada 4-6 segmentos, 0,5 mm alt. e pouco mais estreitos que os eixos prostrado, 27-30 µm diâm., raramente ramificados, com as bases nitidamente constrictas. Tricoblastos e células cicatrizes ausentes. Células apicais conspícuas, 9-9,5 µm alt., 7-8 µm diâm. Plantas férteis não foram encontradas.

Hábitat: Plantas coletadas sobre os corpos recifais nos locais de média e alta densidade de cabeços, sobre *Dictyopteris justii* e *Dictyota* spp.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 23.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.303).

Distribuição para o Brasil: Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Amado-Filho et al., 2006), SC (Cordeiro-Marino, 1978) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: Os espécimes encontrados são menores que os referidos em literatura, tanto para o Brasil (Cordeiro-Marino & Oliveira Filho, 1970; Cordeiro-Marino, 1978; Yoneshigue, 1985; Guimarães et al. 2004; Nunes, 2005), como para outras localidades do Atlântico (Schneider & Searles, 1991; Littler & Littler, 2000), Pacífico (Hollenberg, 1968b; Abbott, 1999) e Austrália (Womersley, 2003).

Hollenberg (1968b) reconheceu três variedades para *P. scopulorum*, além da variedade-tipo, em seu material proveniente do Pacífico Central e Ocidental, considerando como características distintivas o tamanho dos talos, frequência de ramos eretos, relação entre largura e comprimento dos segmentos e os padrões de tricoblastos. Dentre as características apontadas por Hollenberg (1968b) como representativas de cada variedade, os exemplares aqui estudados apresentam (1) tamanho dos ramos eretos diminutos, menores que 500 µm de alt., característica pertencente a *P. scopulorum* var. *macrotrichia*, (2) segmentos mais largos que longos e (3) diminuição do diâmetro nas bases dos ramos eretos, características designada para *P. scopulorum* var. *scopulorum*. Segundo o autor, plantas correspondentes a variedade-tipo da espécie apresentam ramos eretos mais robustos e comumente mais ramificados que outra variedade, a *P. scopulorum* var. *villum* (o autor não fez menção às medidas de diâmetro desta última variedade), características que não concordam com o material estudado, que apresentou ramos muito delgados e ramos eretos raramente ramificados. Para Abbott (1999) esta espécie pode apresentar alto grau de variabilidade fenotípica e esta plasticidade morfológica poderia estar relacionada aos diferentes tipos de ambientes em que ocorrem.

Para o Brasil, Cordeiro-Marino & Oliveira-Filho (1970) assim como Cordeiro-Marino (1978) mantiveram os exemplares estudados como pertencentes à variedade-tipo por concluírem que em seus materiais as características propostas por Hollenberg (1968b) para designar tais variedades se sobrepunham. Yoneshigue (1985) distinguiu entre seus espécimes coletados no litoral do Rio de Janeiro duas variedades de *P. scopulorum*: var. *scopulorum* e var. *villum*. Por outro lado, Guimarães et al. (2004), seguindo Abbott (1999), preferiram desconsiderar as diferentes variedades. Os espécimes aqui tratados apresentaram características que os aproximam mais da variedade-tipo, sendo apenas a frequência com que os ramos eretos estão dispostos (a

cada 4-6 segmentos) diferente da descrição original da variedade (a cada 2-3 segmentos).

Polysiphonia scopulorum poderia ser confundida com *P. atlantica* Kapraun et Norris, outra espécie de *Polysiphonia* com quatro células pericentrais por segmento axial, de hábito dorsiventral e dimensões semelhantes. No entanto, *P. atlantica* apresenta ramos eretos de origem tanto endógena como exógena, o que não ocorre no material aqui identificado como *P. scopulorum* var. *scopulorum*. Outro caráter reportado para *P. atlantica* é a presença conspícua de células-cicatrizes nos ramos decumbentes, o que também não foi observado no presente material. A presença ou ausência de tricoblastos e sua frequência, no entanto, vem sendo considerado como um caráter inconsistente, pois estes podem se apresentar de maneira abundante ou rara, de tamanhos e padrões de ramificação variados, além de poderem estar completamente ausentes, dependendo de maturidade da planta ou a sazonalidade (Kapraun, 1977; Guimarães et al., 2004).

Polysiphonia subtilissima Montagne, Ann. Sci. Nat., Bot., ser. 2, 13: 199. 1840.

Figs. 36e-f

Plantas muito delicadas, 0,8 cm alt., vermelho rosada, crescendo como epífitas em algas maiores. Porção prostrada fixa ao substrato por rizóides originados do prolongamento de células pericentrais, em conexão fechada. Eixos prostrados, 35-50 µm diâm., originando eixos eretos, 35 µm diâm., em várias direções. Ramificação esparsa e irregular. Segmentos mais longos que largos ou apresentando a mesma razão nas porções proximais e medianas do talo, e pouco mais largos que longos nas porções mais distais. Tricoblastos ausentes, células apicais conspícuas, relativamente grandes. Tetrasporângios alinhados de forma retilínea, 50 µm diâm., próximos à região mediana do talo. Não foram observados gametófitos.

Hábitat: Os exemplares foram encontrados crescendo entre os rizóides e estolões de um indivíduo de *Caulerpa racemosa*, às vezes em meio ao sedimento, somente em duas amostras de inverno.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de baixa densidade de corpos recifais, 31.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.304).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (Silva, 2006), PE (Pereira et al., 2002), SPSP, FN, Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), SE (Fortes, 1992), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Széchy et al., 2005), SP (Joly, 1965), PR (Shirata, 1993), SC (Horta, 2000) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: Os espécimes estudados concordam, em linhas gerais, com as descrições de Taylor (1960) Hollenberg (1968b), Kapraun et al. (1983), Schneider & Searles (1991), Senties (1993), Guimarães et al. (2004), Dawes & Mathieson (2007), no entanto, apresentaram dimensões menores (altura e diâmetro dos ramos). Discordou também de alguns autores que observaram ramificação subdicotômica (Kapraun et al., 1983, Schneider & Searles, 1991; Senties; 1993), o que não foi perceptível no material estudado. A localização dos tetrasporângios no único indivíduo fértil encontrado, próximo a porção mediana do talo, foi também relatado por Taylor (1960) e é pouco comum, sendo que na maioria das vezes estas estruturas ocorrem nas porções mais distais, próximos aos ápices.

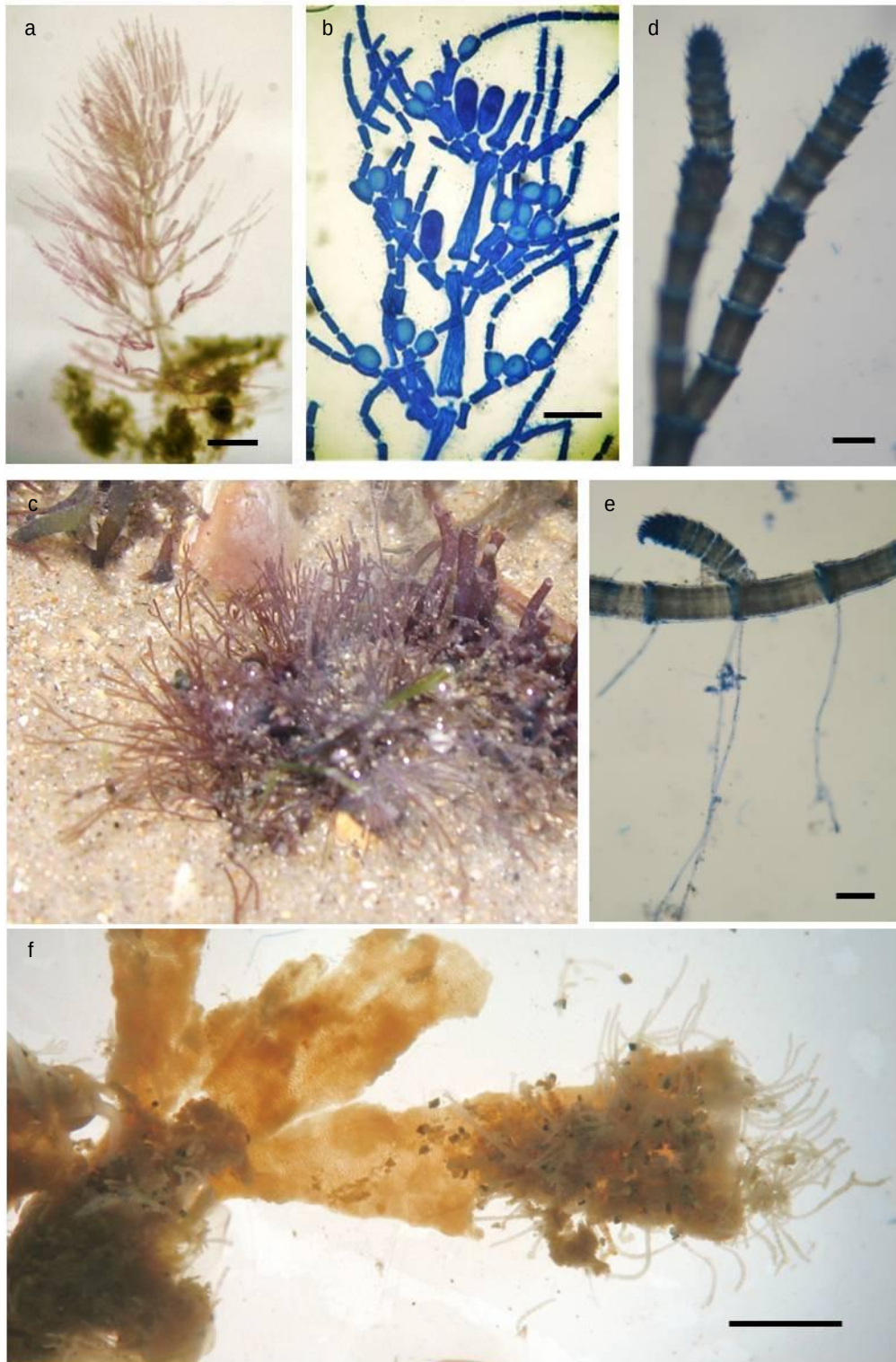


Figura 21 a-b. *Antithamnionella graffei*. a. aspecto geral (300µm). b. detalhe dos ramos (50 µm). c. *Centroceras clavulatum* sobre areia na Ponta dos Anéis. d-f. *Centroceras* sp. d. detalhe do ápice (100 µm). e. detalhe da região prostrada mostrando rizóides (100 µm). f. Aspecto geral, crescendo sobre *Padina boergesenii* (3 mm).

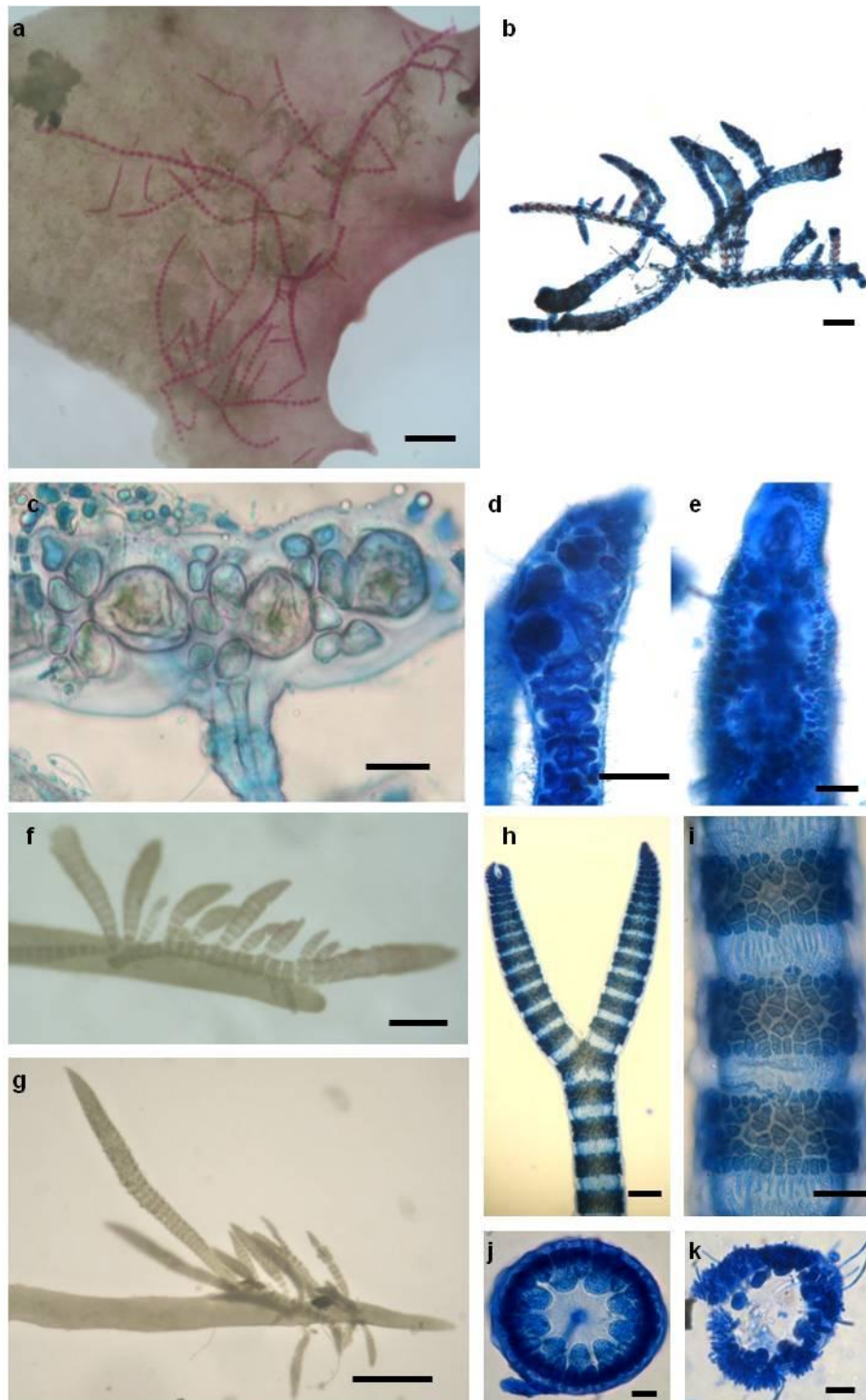


Figura 22. a. *Ceramium cimbricum*. a. aspecto geral (500µm). b-f. *Ceramium codii*. c. aspecto geral (100 µm). c. detalhe da porção basal com rizóide (20 µm). d. ramo com tetrasporângio (50 µm). e. ramo com espermácios (20 µm). f-m. *Ceramium corniculatum*. f. aspecto geral de planta masculina com espermatângios (seta) (500 µm). g. aspecto geral de planta tetraspórica (500 µm). h. detalhe do ápice, mostrando um ápice reto e outro bifurcado e recurvado (100 µm). i. detalhe da região nodal (50 µm). j. corte transversal à região nodal (20 µm). k. corte transversal de talo fértil masculino (25 µm)

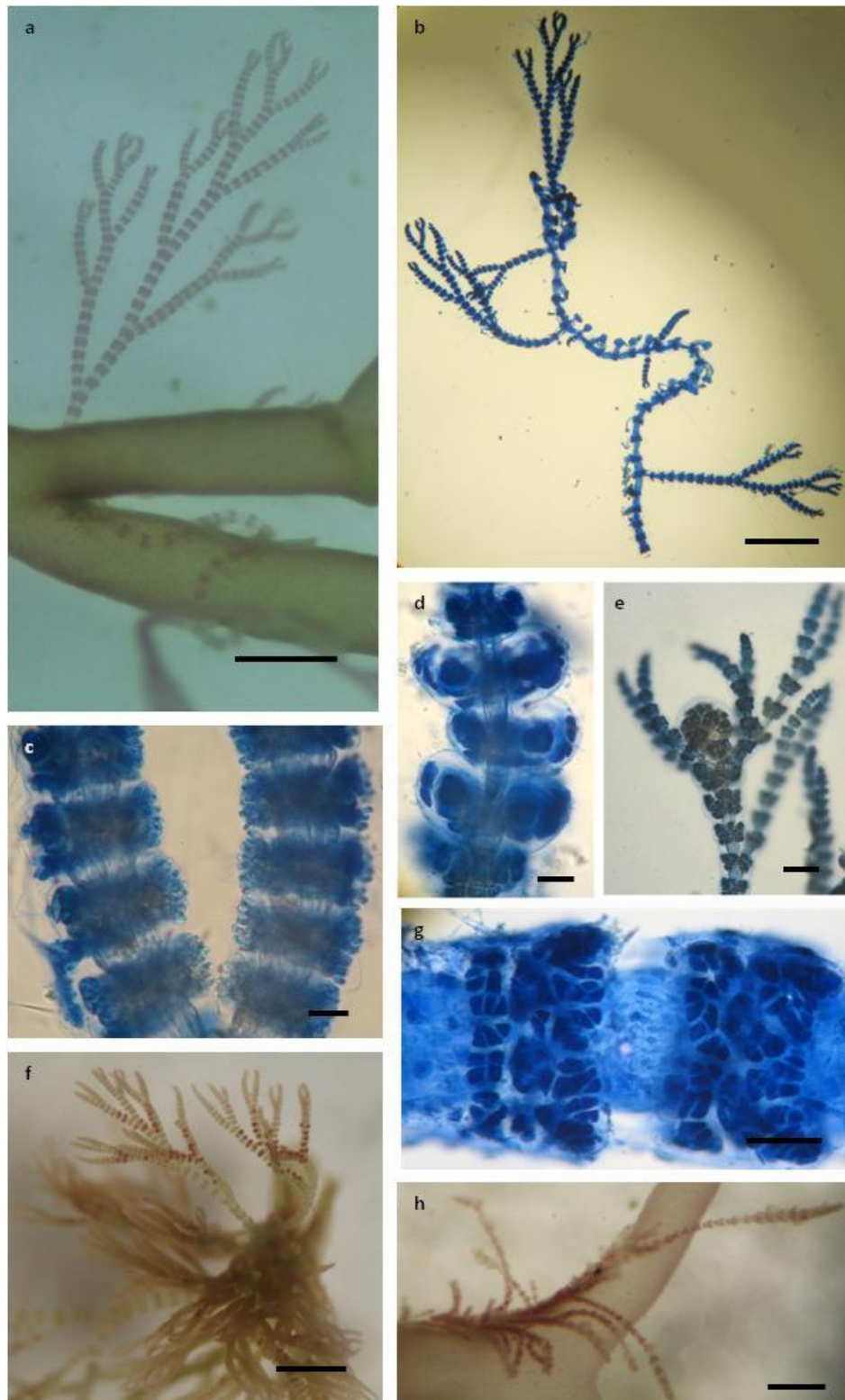


Figura 23. a-e. *Ceramium dawsonii*. a. crescendo sobre *Ochtodes secundiramea* (500µm). b. aspecto geral (200 µm). c. detalhe de um ramo com espermatângios (20 µm). d. detalhe de um ramo com tetrasporângios (30 µm). e. detalhe de um ramo feminino (30 µm). f. *Ceramium deslongchampsii*. aspecto geral de planta crescendo sobre o ápice de *Halodule wrightii* (500 µm). g. *Ceramium diaphanum* var. *lophophorum*. detalhe da região nodal (50 µm). h. *Ceramium luetzelburgii*. aspecto geral (500 µm).

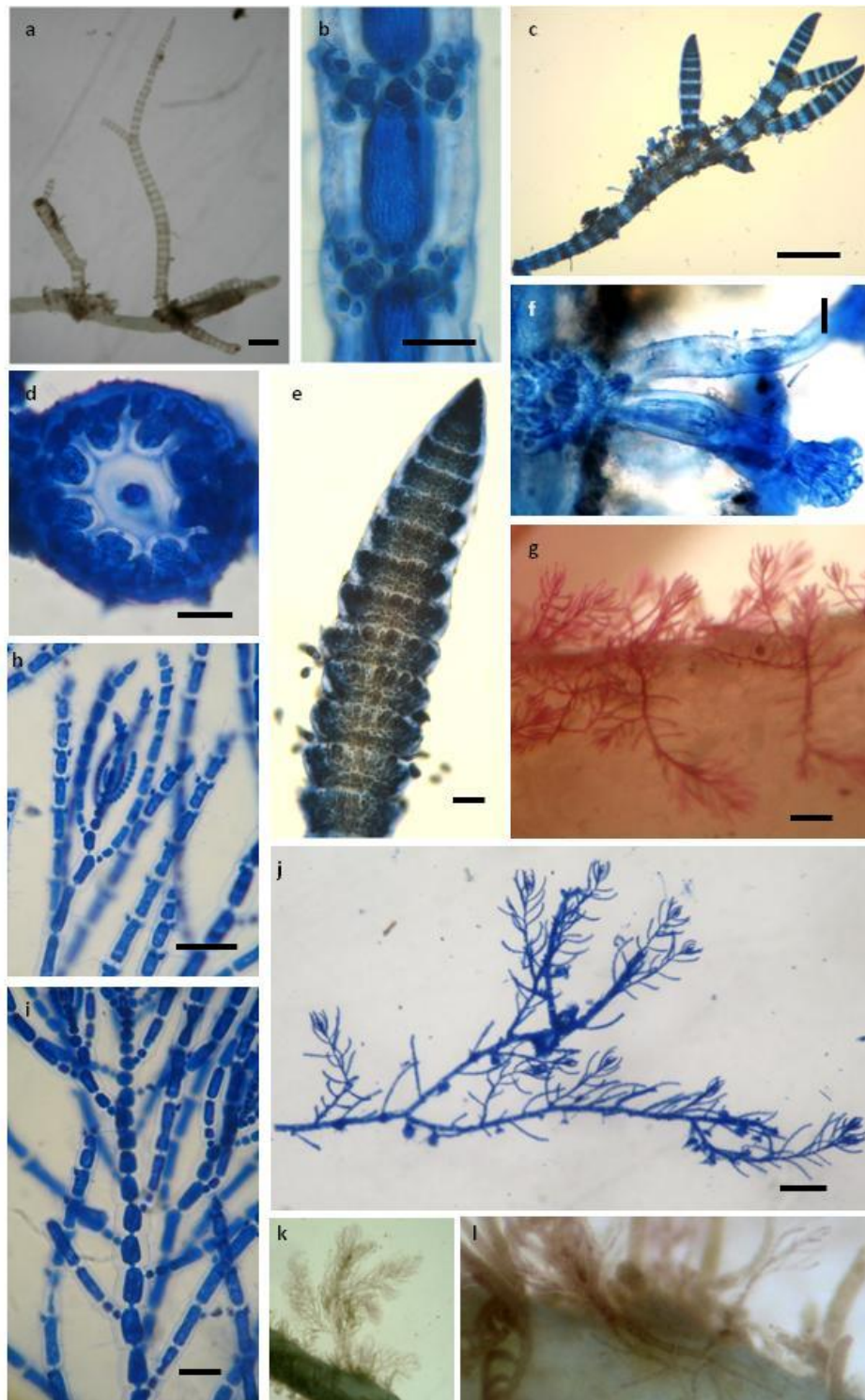


Figura 24 a. *Ceramium diaphanum* var. *lophophorum*. aspecto geral (500 μ m). b. *C. luetzelburgii*. Detalhe da região nodal (50 μ m). c-f. *Ceramium vagans*. c. aspecto geral (500 m). d. corte transversal (30 m). e. detalhe de um ramo com tetrasporângios (100 μ m). f. detalhe dos rizóides (30 μ m). g-j. *Dohrniella antillara* var. *brasiliensis*. g. crescendo sobre *Laurencia dendroidea* (1 mm). h. detalhe dos ramos mostrando células papiliformis (50 μ m). i. detalhe dos ramos. Note as células basais dos ramos (periaxiais) sempre menores que as demais (30 μ m). j. aspecto geral (1 mm). k-l. *Aglaothamnion* sp. k. aspecto geral. l. detalhe da região basal.

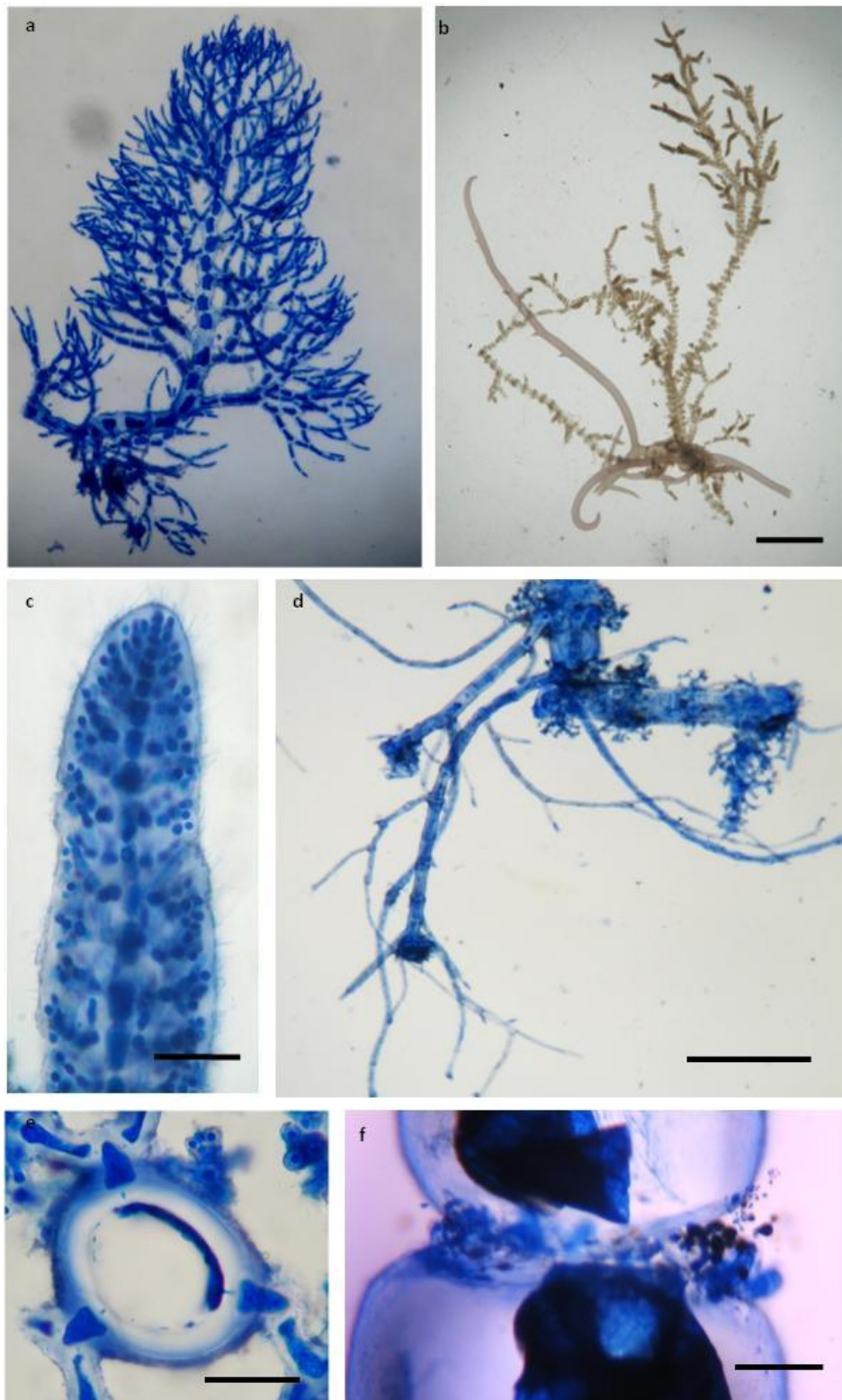


Figura 25. a. *Aglaothamnion* sp. aspecto geral (μm). b-e. *Crouania elisae*. b. aspecto geral (1 mm). c. detalhe do ápice de um ramo (50 μm). d. detalhe do sistema basal (200 μm). e. corte transversal mostrando tres células periaxiais (50 μm). f. *Griffithsia shousboei*. Localização dos tetrasporângios (100 μm).

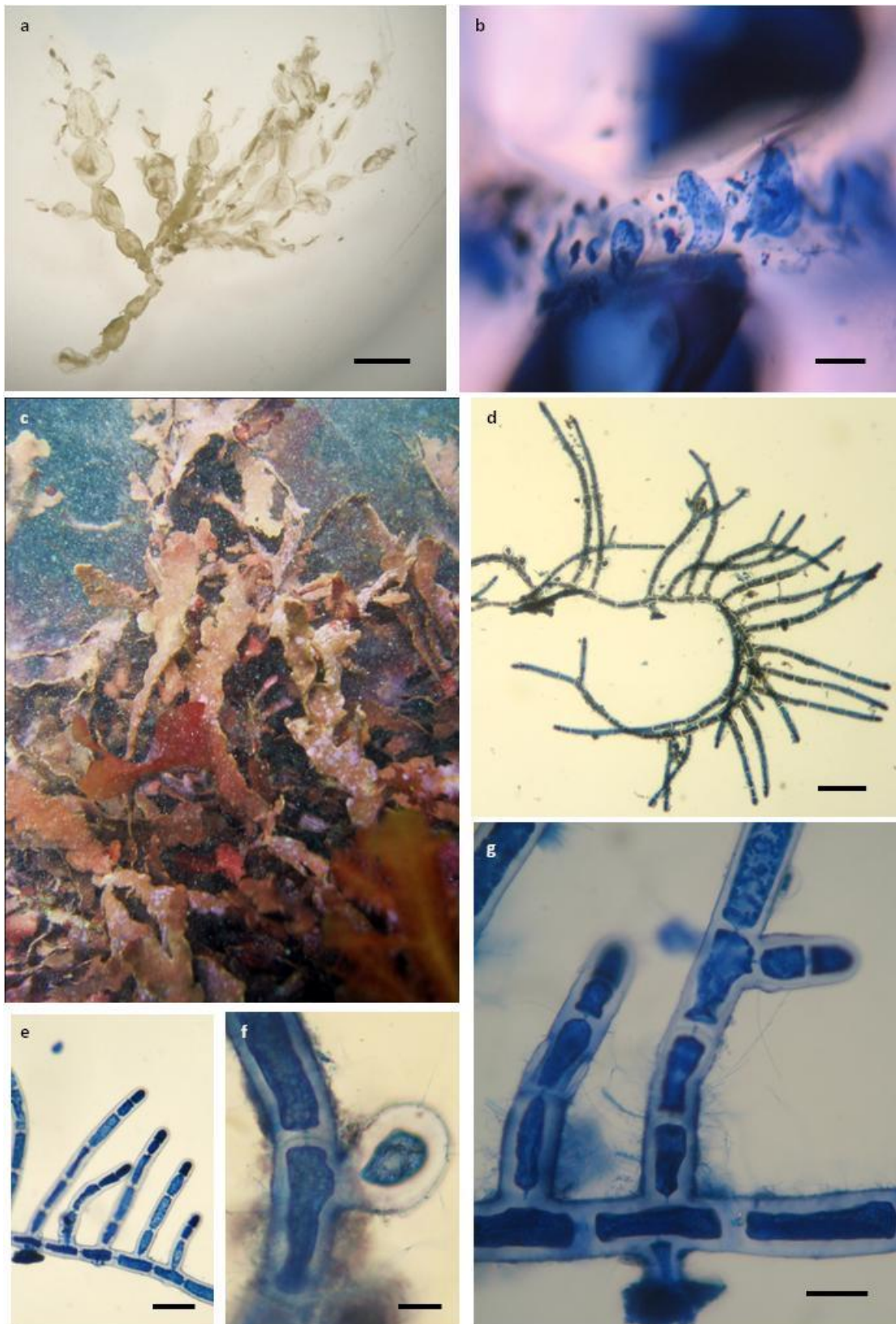


Figura 26. a-b. *Griffithsia shoesboei*. a. aspecto geral (2 mm). b. detalhe das células involucrais dos tetrasporângios (100 μ m). c. *Haloplegma duperreyi* em poça de maré. d-g. *Ptilothamnion spelncarum*. d. aspecto geral de uma planta tetraspórica (200 μ m). e. detalhe dos ramos eretos e ápices (100 μ m). f. detalhe de ramo com tetrasporângio (20 μ m). g. detalhe da inserção do rizóide e dos ramos (30 μ m).

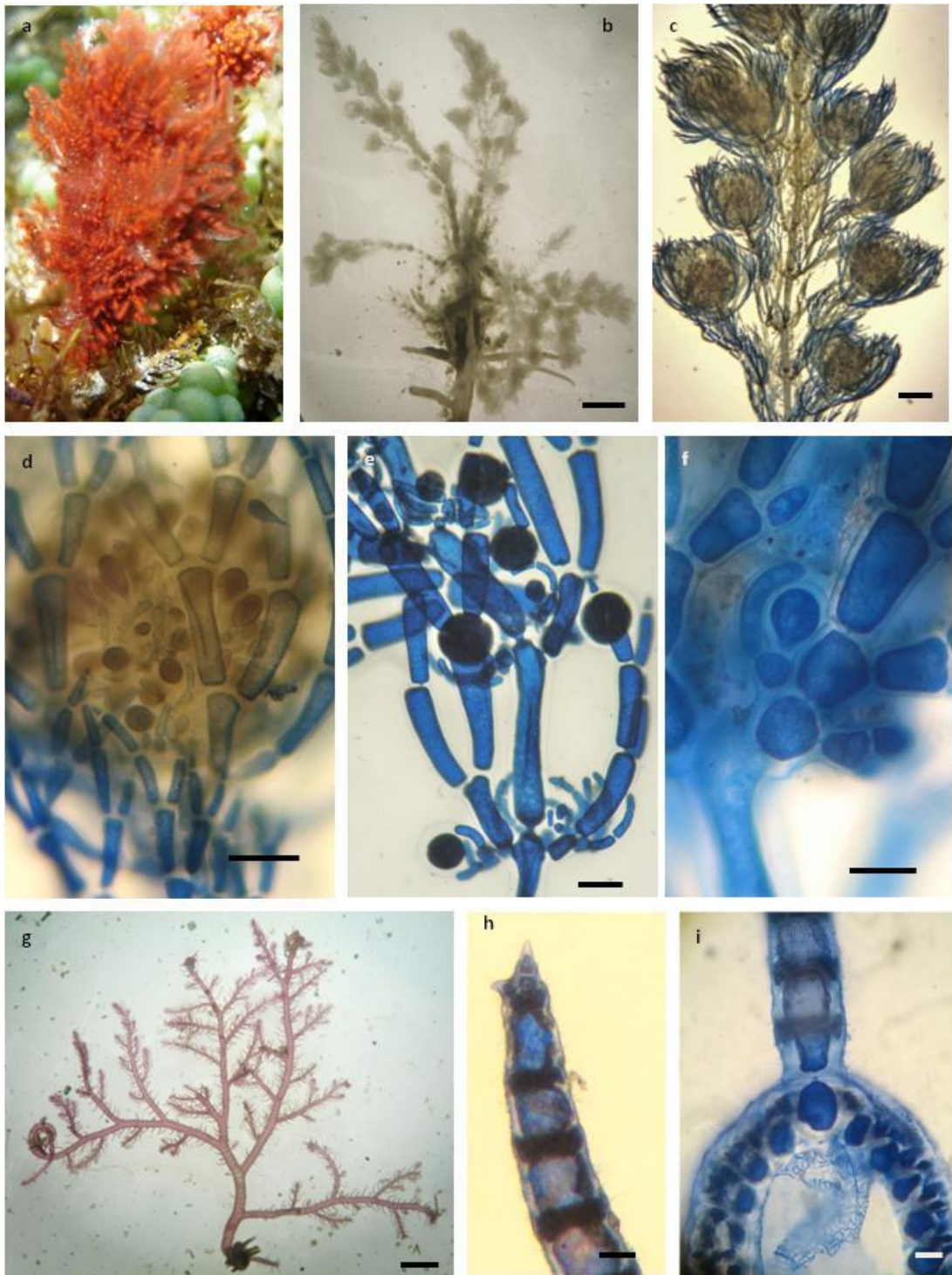


Figura 27. a-f. *Wrangelia argus*. a. em ambiente natural. b. aspecto geral de planta feminina (2 mm). c. detalhe dos ramos férteis (300 μ m). d. Cistocarpo (100 μ m). e. ramo tetrasporangial (50 μ m). f. detalhe do tetrasporângio (30 μ m). g-i. *Spyridia hypnoides*. g. aspecto geral (2 mm). h. detalhe do ápice de um ramo mostrando um espinho retrorso (25 μ m). i. corte transversal na altura do nó mostrando ramos originado de uma célula pericentral (25 μ m).

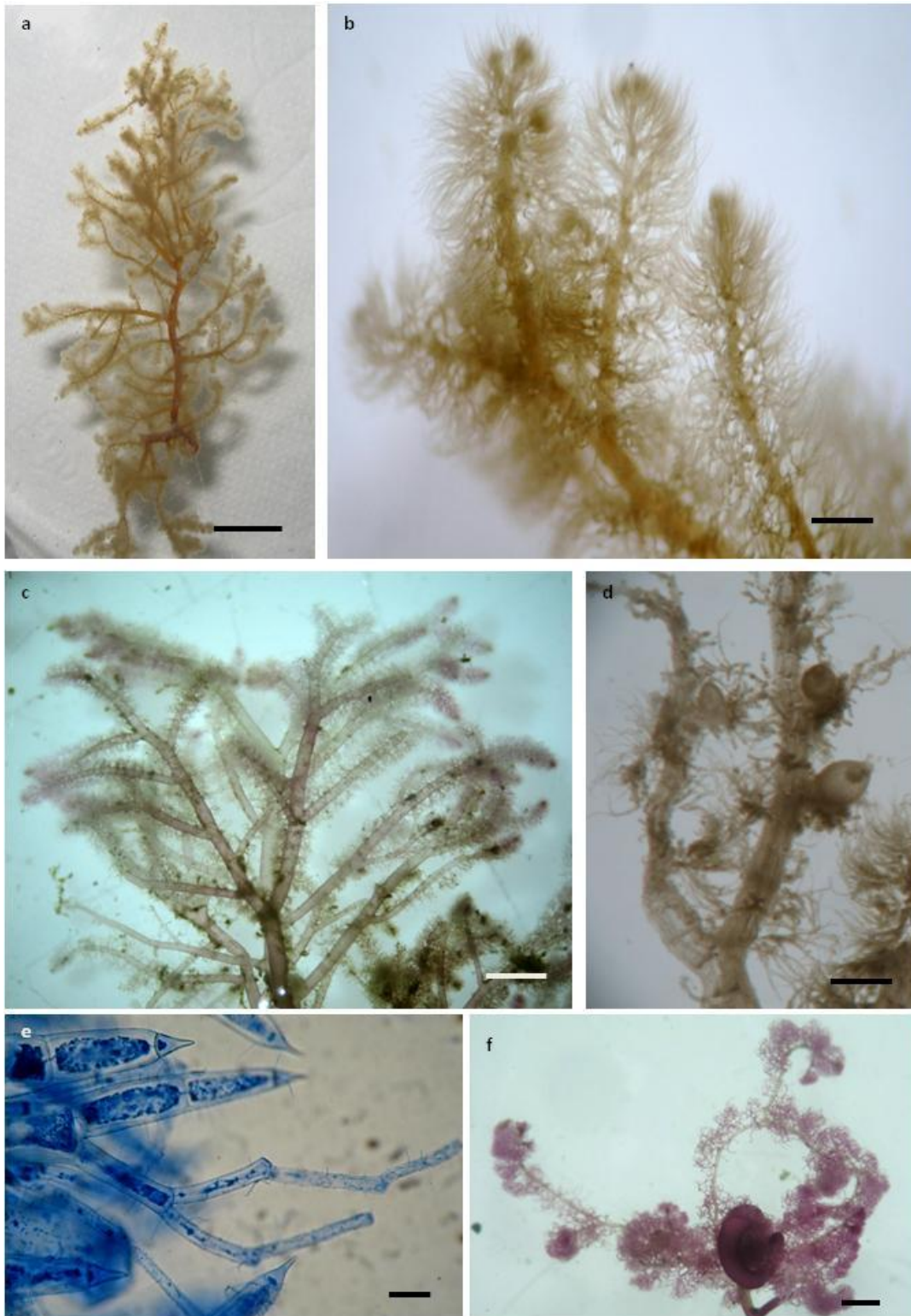


Figura 28. a-b. *Dasya caraibica*. a. aspecto geral (1 cm). b. detalhe dos ramos terminais (1 mm). c-e. *Dasya corymbifera*. c. aspecto geral dos ramos (2 mm). d. planta feminina – note os cistocarpos nas axilas dos ramos (500 μ m). e. detalhe dos râmulos. Note a diminuição abrupta do diâmetro das células (30 μ m). f. *Heterosiphonia crispella*. aspecto geral de uma planta crescendo sobre *Hypnea musciformis* (1 mm).

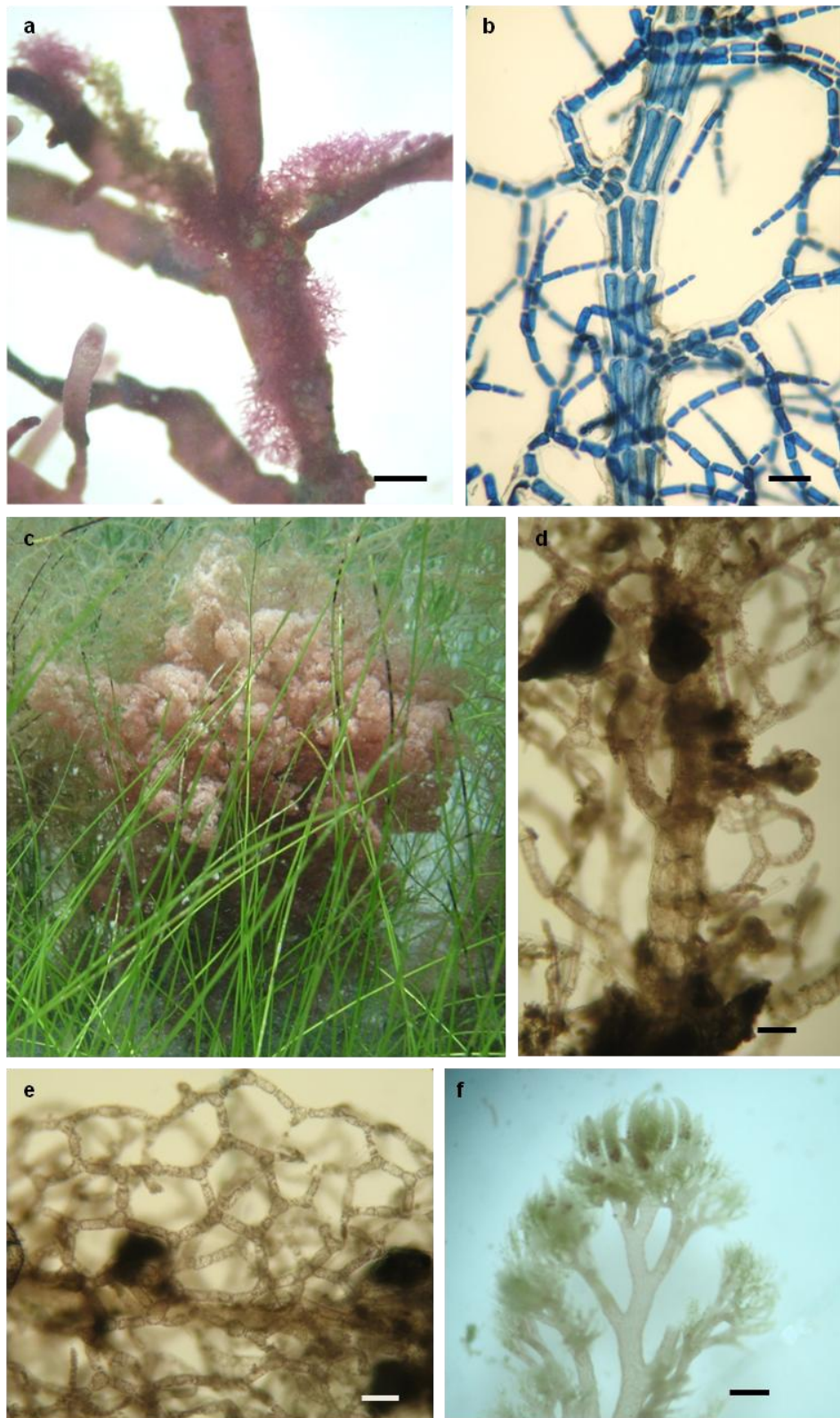


Figura 29. a-b. *Heterosiphonia crispella*. a. aspecto geral de planta crescendo sobre *Gelidium coarctatum* (800 μ m). b. detalhe da inserção dos râmulos (100 μ m). c. *Heterosiphonia gibbesii*. Planta crescendo nos bancos de *Halodule wrightii*. d-e. *Thuretia bornetii*. d. detalhe de um ramo principal (1 mm). e. detalhe dos ramos formando redes (1 mm). f. *Heterosiphonia gibbesii*. detalhe de ápice de um esporófito portando estiquídeos terminais (500 μ m).

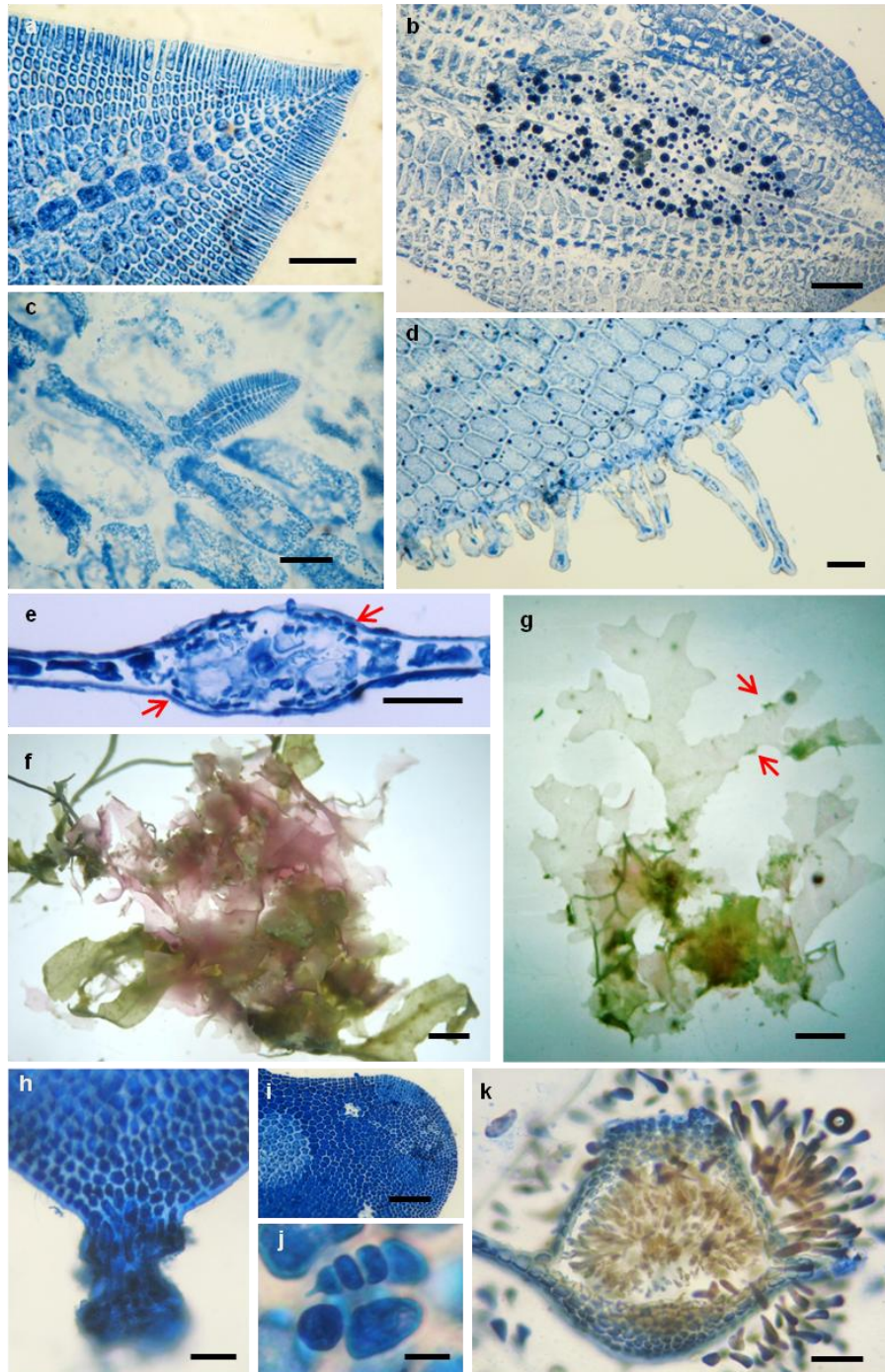


Figura 30. a-e. *Hypoglossum hypoglossoides*. a. ápice (50µm); b. tetrasporângios (100µm); c. detalhe de um ramo novo emergindo da nervura central (50µm); d. rizóides marginais (100µm); e. corte transversal à região mediana da fronde mostrando células corticais (100µm); f-k. *Nitophyllum adhaerens*. f. hábito de planta feminina epifitando *Dictyopteris delicatula* (2mm); g. planta isolada. Note os rizóides marginais (setas); h. detalhe de um apressório basal (50µm); i. detalhe da margem sem denticulações (200µm); j. procarpo observado em vista superficial do talo (20µm); k. corte longitudinal do cistocarpo (30µm).

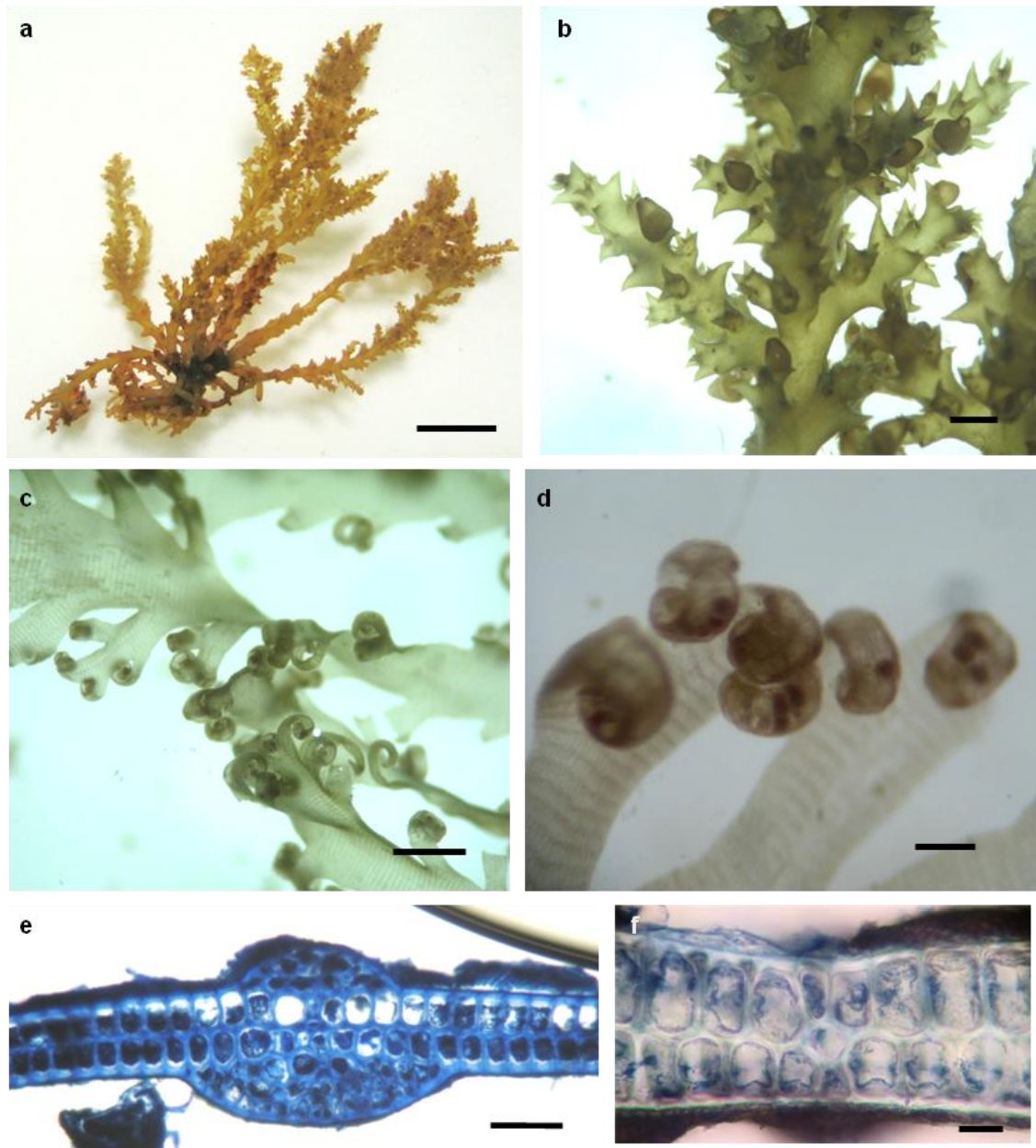


Figura 31. a-b. *Acanthophora muscoides*. a. aspecto geral (1 mm). b. detalhe dos ramos com espinhos. c-f. *Amansia multifida* c. detalhe dos ramos (500 μm). d. detalhe dos ramos tetraspóricos (300 μm). e. corte transversal da porção basal mostrando corticação na região da central (100 μm). f. corte transversal à região mediana da fronde, sem corticação (300 μm).

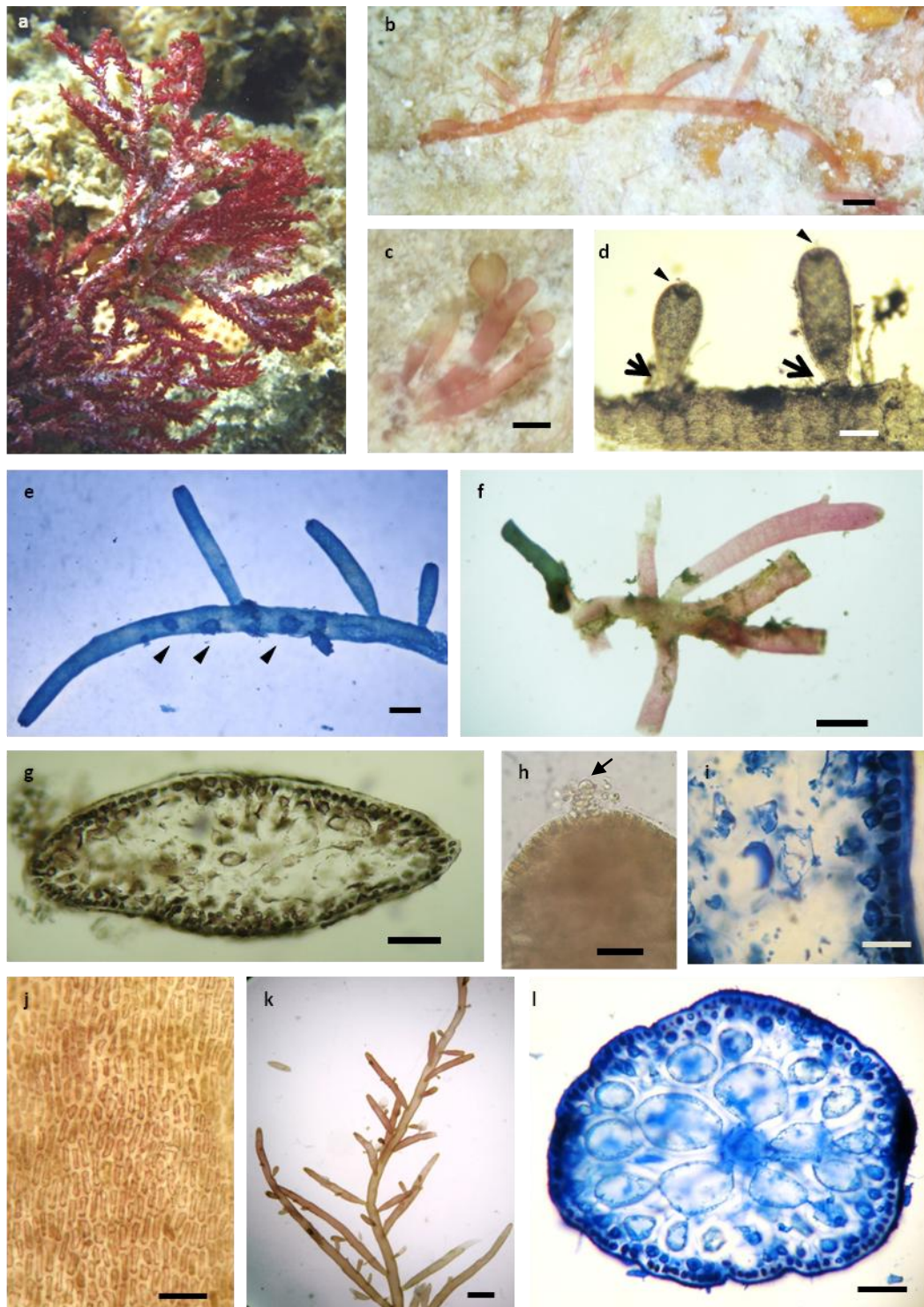


Figura 32. A. *Bryothamnion triquetum*. b-e. *Chondria curvilineata*. b. aspecto geral de planta crescendo sobre *Padina* spp. (500 μ m). c. aspecto geral de planta feminina sobre *Padina* spp. (500 μ m). d. detalhe dos ramos mostrando constrições basais (setas) e ápices obtusos (pontas de seta) (300 μ m). e. aspecto geral mostrando discos de fixação (pontas de seta) (300 μ m). f-j. *Chondria dangaerdii*. f. aspecto geral (1 mm). g. corte transversal (100 μ m). h. detalhe do ápice. Note a célula apical (seta) (50 μ m). i. corte longitudinal mostrando espessamento lenticular (50 μ m). j. vista superficial das células corticais (100 μ m). k-l. *Chondria sedifolia*. k. detalhe dos ramos (2 mm). l. corte transversal (100 μ m).

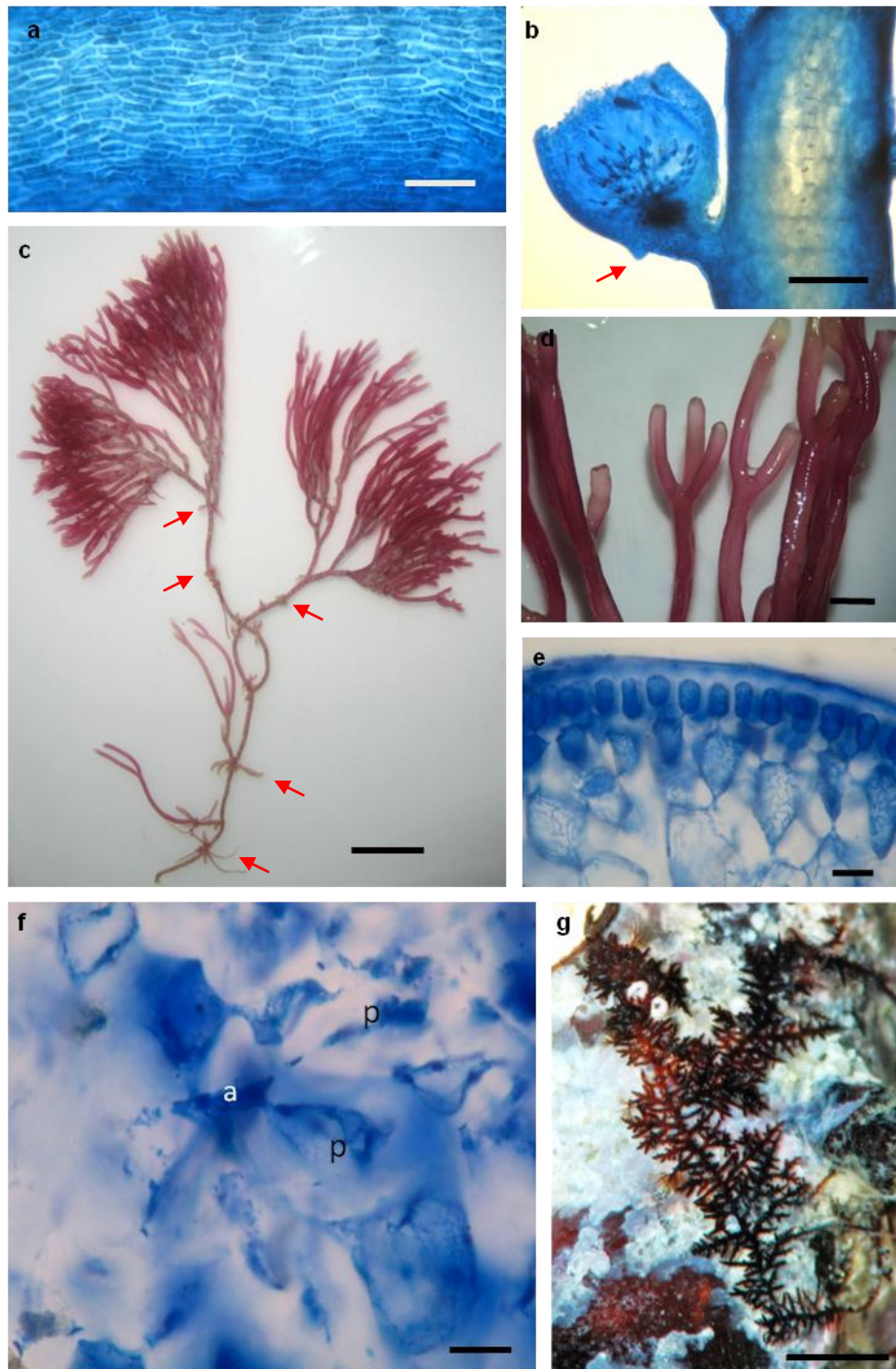


Figura 33. a-b. *Chondria sedifolia*. a. vista superficial do córtex mostrando as células longitudinalmente alongadas (100 μ m). b. cistocarpo. Note projeção espinescente na base (seta) (300 μ m). c-f. *Chondrophycus furcatus* c. aspecto geral. Note os ramos prolíferos (setas) (2 cm). d. detalhe dos ramos terminais apresentando tricotomia (2 mm). e. corte transversal ao talo mostrando as células corticais não arranjadas em paliçada (25 μ m). f. corte transversal mostrando duas células pericentrais (25 μ m). g. *Dipterosiphonia dentritica*. Aspecto geral de planta crescendo sobre fragmento de coralinácea incrustante (1 mm).

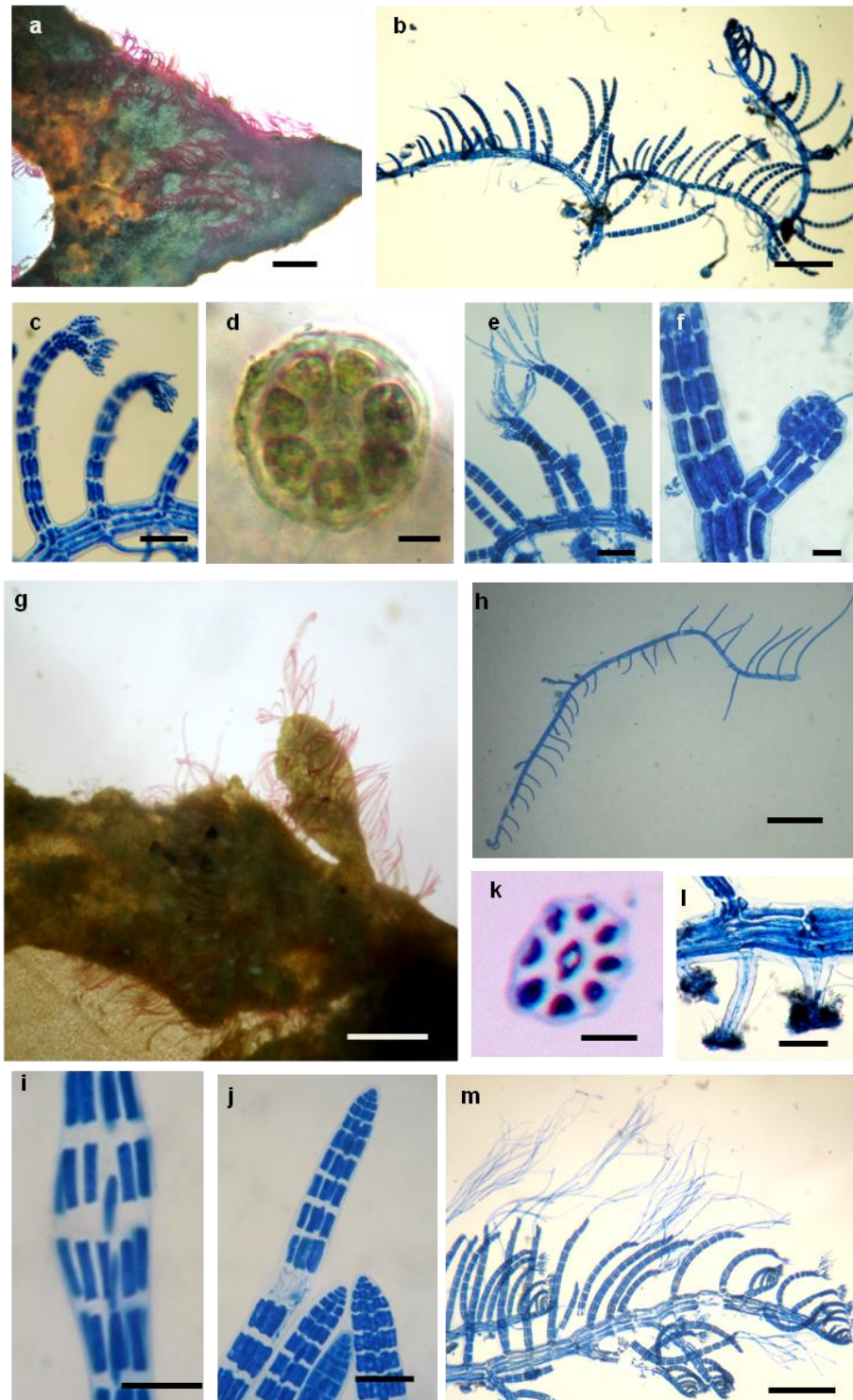


Figura 34. a-f. *Herposiphonia delicatula*. a. epifitando *Dictyopteris delicatula* (500 μ m). b. aspecto geral (250 μ m). c. detalhe dos ápices com três tricoblastos cada (100 μ m). d. corte transversal a um eixo de crescimento determinado (10 μ m). e. e f. procarpos (100 μ m) e (30 μ m) respectivamente. g-j. *Herposiphonia nuda*. g. crescendo sobre *Dictyopteris delicatula* (1 mm). h. hábito geral (1mm). i. colapso de segmento de eixo de crescimento determinado mostrando 5 células pericentrais (50 μ m). j. detalhe do ápice com células apicais projetadas (50 μ m). k-m. *Herposiphonia parca*. k. corte transversal a um eixo de crescimento determinado (20 μ m). l. detalhe dos rizóides (500 μ m). m. aspecto geral (500 μ m).

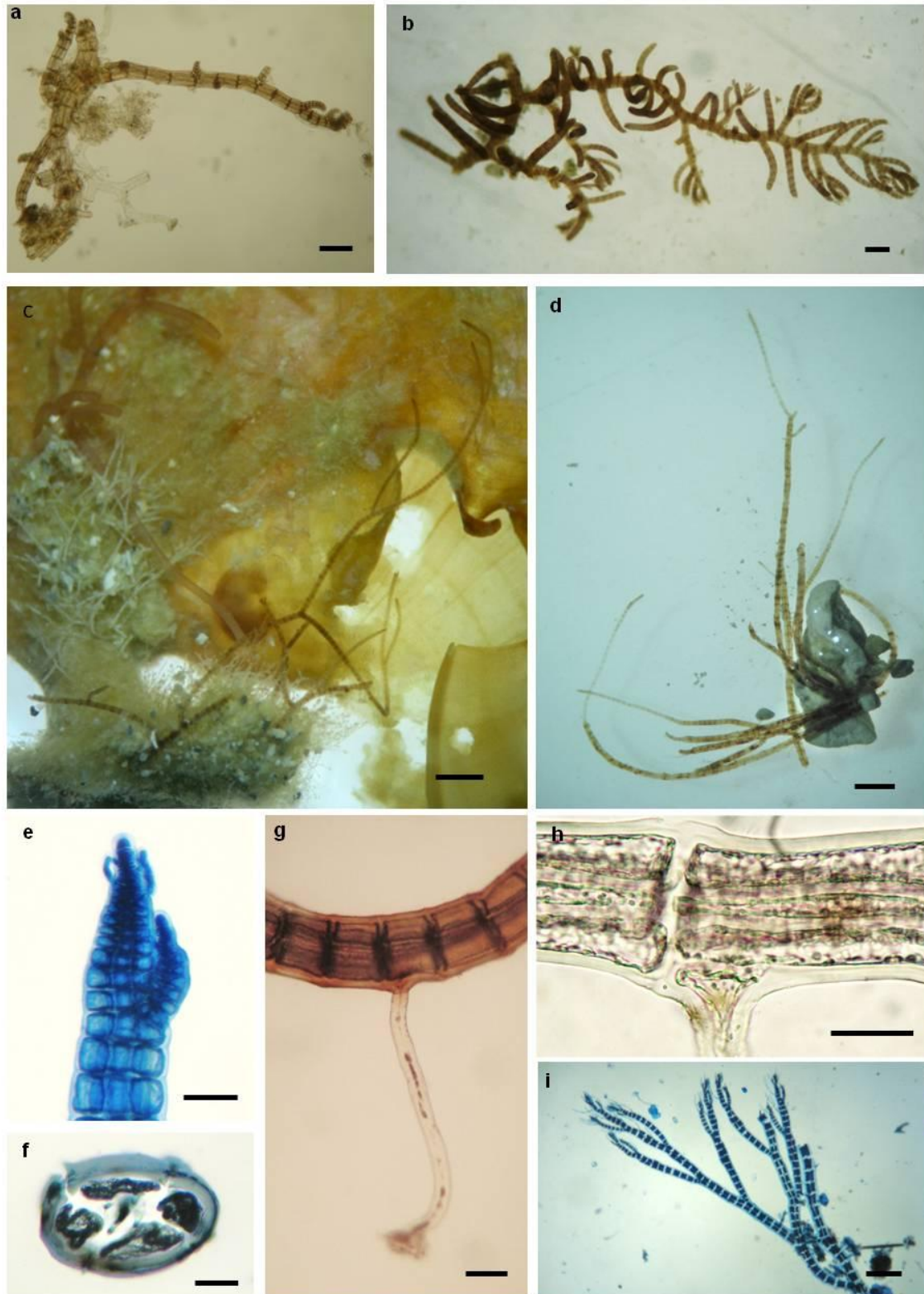


Figura 35. a. *Herposiphonia secunda*. Aspecto geral (2 mm). b. *Herposiphonia tenella* (1 mm). c-g. *Neosiphonia ferulacea*. c. crescendo sobre base de *Padina boergesenii* (1 mm). d. Aspecto de uma planta isolada (1mm). E. detalhe do ápice (200 μ m). f. corte transversal (20 μ m). g. detalhe da origem do rizóide (100 μ m).h-i. *N. flaccidissima*. h. detalhe da origem do rizóide (30 μ m). i. aspecto geral (200 μ m).

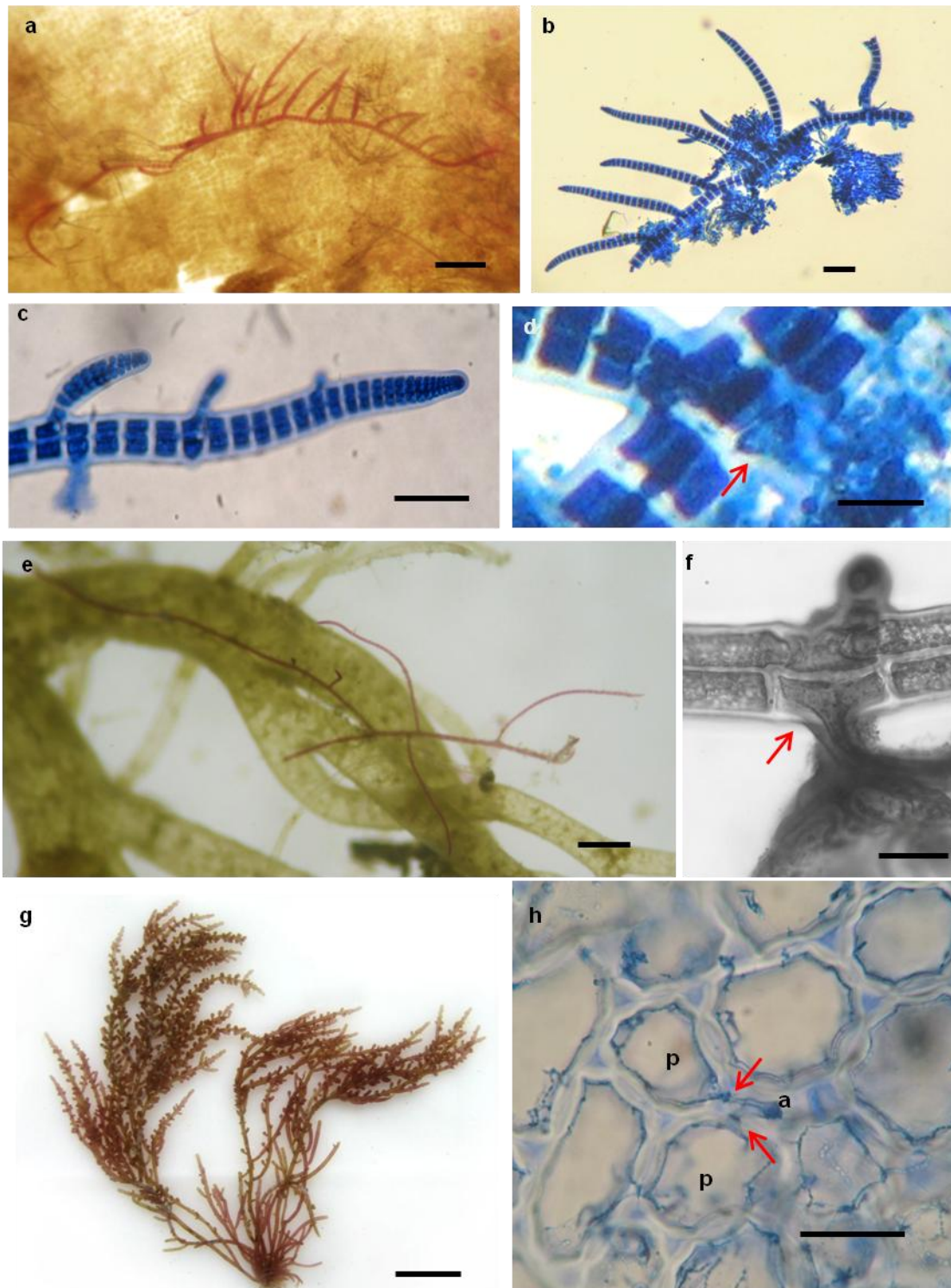


Figura 36. a-d. *Polysiphonia scopulorum*. a. epifitando *Dityota* spp. (200 μ m). b. aspecto geral (200 μ m). c. detalhe do ápice (50 μ m). d. detalhe do rizóide originado em conexão aberta com a célula pericentral (seta) (50 μ m). e-f. *Polysiphonia subtilissima*. e. aspecto geral (500 μ m). f. detalhe do rizóide em conexão aberta (seta) (50 μ m). g-h. *Palisada perforata*. g. aspecto geral (2 cm). h. corte transversal mostrando duas células pericentrais. Note as ligações celulares (setas) (50 μ m).

Gelidiales Kylin, 1923: 132.

Plantas cilíndricas a achatadas, consistência cartilaginosa, eretas a partir de um sistema estolonífero basal, cujos ramos são geralmente cilíndricos ou subcilíndricos, fixos por tufo de filamentos rizoidais ou por apressórios constituídos de filamentos rizoidais compactados. Talo ramificado de maneira subdicotômica, pinada, radial ou irregular. Organização uniaxial, pseudoparenquimatosa; crescimento do talo por divisão transversal da célula apical, resultando em uma célula em forma de domo, típica da ordem; cada célula do eixo axial produz duas células pericentraes opostas, que se dividem formando filamentos de segunda e terceira ordem, que formam a medula, o córtex interno e o externo, todas as células conectadas por inúmeras ligações secundárias. Ligações celulares com apenas uma camada de membrana externa. Em muitas espécies, presença de rizines (células alongadas e delgadas, arredondadas e relativamente pequenas em corte transversal, como filamentos rizoidais, com paredes espessas e conteúdo refrativo) entre as células medulares e subcorticais.

Histórico de vida trifásico, com alternância de gerações isomórfica, exceto em um gênero, *Capreolia* Guiry et Womersley, difásico e heteromórfico, cujo carpogônio fertilizado se desenvolve diretamente em um tetrasporófito (Womersley & Guiry, 1994). Estruturas de reprodução geralmente nas porções mais distais de ramos ou râmulos de última ordem. Gametófitos geralmente dióicos. Ramo carpogonial consiste em apenas uma célula, o carpogônio, que após a fertilização se funde com a célula suporte e, eventualmente, com filamentos nutritivos; ausência de célula auxiliar. Cistocarpos salientes e sésseis, uniloculares, fazendo saliência em uma face do talo ou biloculares, formando saliência nas duas superfícies, com um ostíolo de cada lado. Espermatângios originados a partir de células corticais, produzindo distalmente espermácios, geralmente reunidos em soros. Tetrasporângios cruciados, imersos no córtex. Atualmente, são reconhecidas três famílias, todas com representantes na flora local.

Gelidiaceae Kütz., 1843: 390, 405.**Gelidium** J.V. Lamour., 1813: 128.

Plantas eretas a partir de sistema basal estolonífero, ramos cilíndricos a subcilíndricos, fixos por apressório constituído por rizines que se projetam através das células

superficiais e por filamentos unisseriados produzidos por células corticais internas, inicialmente coalescentes e envoltos por uma cutícula, mas crescendo independentemente e rompendo a cutícula ao longo do desenvolvimento, assumindo a forma de um pincel. Ramos eretos cilíndricos a achatados. Crescimento por célula apical, organização pseudoparenquimatosa; rizines geralmente presentes entre as células medulares e/ou subcorticais. Histórico de vida trifásico, gametófitos geralmente dióicos. Ramo carpogonial consiste em apenas uma célula, o carpogônio, que tem origem nas células dos filamentos de 3ª ordem, e após a fertilização se funde com a célula suporte e, eventualmente, com filamentos nutritivos. Ausência de célula auxiliar; o carpogônio fecundado origina diretamente as células dos filamentos gonimoblásticos, que juntamente com as células filamentosas nutritivas, formam um tecido placentário. Com o desenvolvimento da cavidade do cistocarpo, o tecido placentário permanece no centro do cistocarpo, e as células filamentosas alongam-se, conectando o pericarpo à região placentária. Cistocarpos salientes e sésseis, biloculares, formando saliência nas duas faces do talo, com um ostíolo de cada lado. Espermatângios originados a partir de células corticais, produzindo distalmente espermácios, geralmente reunidos em soros, apresentando-se como manchas de coloração mais clara na superfície do talo. Tetrasporângios cruciados ou tetraédricos desenvolvendo-se em soros nos ápices dos ramos e râmulos férteis ou em pequenos râmulos como estiquídios, originados por divisão lateral de células corticais, penetrando na região cortical ao longo do desenvolvimento ou na região externa da medula.

- 1a. Ramos eretos predominantemente achatados 2
- 1b. Ramos eretos predominantemente cilíndricos *G. crinale*

- 2a. Plantas diminutas, com ramos simples ou ramificação escassa e irregular 3
- 2b. Plantas robustas, com ramificação abundante e pinada *G. coarctatum*

- 3a. Ramos em forma de fita, 600-1000 µm larg. ou mais, com aspecto foliáceo e ápices obtusos e amplos; predominância de ramos simples *G. cf. isabellae*
- 3b. Ramos subcilíndricos tornando-se achatados, porém com largura inferior a 600 µm, sem forma de fita, ápices agudos; ramificação irregular, mas freqüente *Gelidium* sp.

Gelidium coarctatum Kütz., Tab. Phyc. (18): 21. 1868.

Figs. 37a-e

Talo vermelho violáceo, cartilaginoso firme, ereto a partir de um sistema basal estolonífero, com ramos cilíndricos, fixos ao substrato por apressórios em forma de pincel. Ramos eretos achatados, com ramificação primariamente alterna ou irregular; ramos principais, apresentando ramos bi- a tripinados, geralmente com base constrita; ramos principais 2 mm larg., 150-200 µm espess., diminuindo de largura sucessivamente nas ordens mais elevadas. Ramos geralmente complanados; ramos adventícios presentes, podendo crescer em outros planos. Em corte transversal à região mediana da fronde, uma camada de células corticais externas arredondadas, poligonais ou ligeiramente alongadas radialmente, 3-8 µm compr., 3-5 µm larg.; duas camadas de células corticais internas arredondadas, 12 µm diâm.; células medulares arredondadas, 30 µm diâm.; rizines mais concentrados entre a região periférica da medula e região subcortial. Tetrasporângios cruciados, localizados nos ápices dos ramos, causando um alargamento nas porções férteis, com as margens laterais permanecendo estéreis. Cistocarpos biloculares, fazendo saliência em ambas as faces do talo, desenvolvendo-se próximos aos ápices dos râmulos de última ordem, 500 µm de amplitude; presença de células filamentosas nutritivas conectando o pericarpo ao tecido placentário; carpósporos 30-60 µm compr., 10-20 µm larg. Não foram encontrados exemplares masculinos.

Hábitat: Plantas crescendo diretamente sobre os cabeços de corais da ZAD e ZMD e dos bancos de rodolitos, ou como epífitas nas associações esféricas de *Jania* e em *Halodule wrightii* nos bancos de fanerógamas. São comuns nas faces sombreadas dos cabeços de corais e nas fendas. Foram mais freqüentes nas amostragens de inverno, quando apresentaram-se mais desenvolvidas.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.254).

Distribuição para o Brasil: CE, RN, PB, PE, AL e BA (Ugadim, 1985), ES (Fernandes & Guimarães, 1996).

Comentários: Os exemplares analisados estão em pleno acordo com as descrições de Ugadim (1985) e Fernandes & Guimarães (1996). Esta espécie possui morfologia muito próxima de *G. floridanum*. Ugadim (1985) assim como Fernandes & Guimarães (1996) separam estas espécies com base na distribuição das rizines na porção mediana do talo, sendo estas dispostas entre as células medulares em *G. floridanum*, enquanto que em *G. coarctatum*, estão distribuídas entre as células subcorticais e células da interface entre medula e córtex, sendo que a localização destas estruturas foi diferente nas porções mais distais do talo em *G. coarctatum*, bem como nos râmulos de última ordem, tendo sido encontradas na medula (Ugadim, 1985). No entanto, a localização das rizines pode ser constante em algumas espécies, mas variada em outras, dependendo da idade da planta, da porção do talo ou do local onde cresce, e não deve ser utilizada na segregação de espécies (Santelices, 1990; Perrone et al., 2006). Ugadim (1985) menciona que em seus estudos, *G. coarctatum* ocorreu nos estados do Nordeste, com limite no norte capixaba, enquanto que *G. floridanum* teve ocorrência nos estados do Sul e Sudeste, com seu limite norte de distribuição também no litoral capixaba. O material analisado por Ugadim (1985) apresentou também diferença na espessura do talo na região mediana das frondes, sendo o talo mais espesso em *G. coarctatum* (160-220 µm) e menos em *G. floridanum* (100-140 µm). Além disso, *G. floridanum* apresentou ramificação mais esparsa na base, enquanto que *G. coarctatum* apresentou ramificação densa desde a base (Ugadim, 1985). Os exemplares presentemente estudados contemplaram todas as características apontadas por Ugadim (1985), ou seja, localização das rizines, largura e espessura das frondes, e padrão de ramificação, e portanto foram identificados como *G. coarctatum*.

Gelidium crinale (Hare ex Turner) Gaillon, Dict. des Sci. Nat. 53: 362. 1828.
Basiônimo: *Fucus crinalis* Turner. Fuci 4: 4-5. 1811-1819.

Fig. 37f-j

Talo diminuto, 1,5 cm alt., vermelho vináceo a esverdeado, de consistência rígida, eretas a partir de porções estoloníferas, fixos ao substrato por apressórios rizoidais. Ramos estoloníferos cilíndricos, 130-160 µm diâm., de onde partem ramos eretos cilíndricos a subcilíndricos, raramente compresso, 130-150 µm espess., 130-180

µm larg., ramificação esparsa, alterna a irregular. Ápice agudo. Em corte transversal à região mediana do talo, região cortical externa constituída de células arredondadas a ligeiramente alongadas, 3-11 µm compr., 3-7 µm diâm.; células subcorticais arredondadas a poligonais, 7-12 µm diâm.; medula formada por até 5 camadas de células arredondadas a poligonais, 7-14 µm diâm., entremeadas por grande quantidade de rizines, 2,5-6 µm diâm. Em corte transversal aos estolões, células corticais e medulares apresentaram-se maiores em relação à outras porções do talo (7-15µm diâm. e 5-17,5 µm diâm. respectivamente), comumente arredondadas e variando mais de tamanho, principalmente na medula, que também se apresentou entremeada por rizines, porém em menor quantidade. Tetrasporângios de formato arredondado ou ovalado, tetraédricos, 35 µm diâm., reunidos em soros nos ápices dos ramos normais ou em râmulos especializados; ápices dos ramos tetrasporangiais compressos a achatados, 190-220 µm larg. Não foram observados plantas gametofíticas.

Hábitat: Plantas pouco comuns, encontradas crescendo na base de espécies de *Padina*, entre os filamentos rizoidais, na zona de rodolitos.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.255).

Distribuição para o Brasil: MA, CE, RN, PB, PE, FN, AL, BA, ES, RJ, SP, PR, SC e RS (Ugadim, 1985), Abrolhos (Villaça et al., 2006).

Comentários: O material analisado concorda em linhas gerais com os descritos por Feldmann & Hamel (1934), Joly (1965), Ugadim (1985), Yoneshigue (1985), Womersley & Guiry (1994), Millar & Freshwater (2005). Feldmann & Hamel (1934) consideram *G. crinale* apenas as formas cilíndricas ou com porções achatadas restritas as porções distais. Dixon & Irvine (1977) consideraram *G. crinale* e *G. pulchellum* como variações morfológicas de *G. pusillum*. Schneider & Searles (1991) seguiram a posição de Dixon & Irvine (1977), e incluíram plantas cilíndricas a subcilíndricas, que segundo os autores foram referidos como *G. crinale* em trabalhos anteriores, na circunscrição de *G. pusillum*. Freshwater & Ruenes (1994) também presumiram que *G. crinale* fosse uma variação morfológica de *G. pulchellum*, e neste caso, o nome *G.*

crinale teria a prioridade. No entanto, estudos de cultura (Fredriksen et al., 1994) e de biologia molecular (Freshwater et al., 1995) derrubaram a teoria de Dixon & Irvine (1977) de que *G. crinale*, *G. pulchellum* e *G. pusillum* fossem diferentes expressões fenotípicas de uma mesma espécie com ampla variação morfológica. Assim como nossos espécimes, os exemplares referidos para a flora brasileira possuem talo cilíndrico com porções distais cilíndricas a subcilíndricas, achatadas nas porções férteis (Joly, 1965; Ugadim 1985; Yoneshigue, 1985). Uma diferença observada no presente estudo foi a textura dos espécimes analisados, sendo que os indivíduos aqui identificados como *G. crinale* apresentam consistência mais rígida, diferente da consistência carnosa encontrada nos indivíduos de *G. 'pusillum'*.

Quanto ao tamanho, nossos exemplares são menores que os encontrados por Yoneshigue (1985), cujos indivíduos apresentaram-se com até 3 cm de altura. Yoneshigue (1985), por sua vez, encontrou exemplares menores ainda que os reportados por Joly (1965) para o litoral de São Paulo, que encontrou plantas de 4-6 (13) cm de altura, e por Cordeiro-Marino (1978) para o litoral de Santa Catarina, com até 6 cm de altura. Ugadim (1985) relata que seus espécimes apresentaram grande variação de tamanho, tendo encontrado plantas de 2-7 cm de altura. Taylor (1960) e Dawes & Mathieson (2008) encontraram também uma grande variação de tamanho, encontrando talos de 1,5 a 7 cm de altura. Os exemplares aqui estudados apresentaram dimensões semelhantes às reportadas por Womersley & Guiry (1994) e Millar & Freshwater (2005), ambos para a flora australiana. Desta forma, a identificação do material como *G. crinale* baseou-se no tamanho e formato cilíndrico a subcilíndrico do talo, no diâmetro dos ramos, padrão de ramificação e formato agudo do ápice.

Gelidium cf. isabelae W.R. Taylor, Allan Hancock Pacific Expeditions 12: 154, 155. 1945.

Figs. 37l-m, 38a-b

Talo vermelho vináceo a verde oliva, 2 cm alt., crescendo em tufo densos a partir de porção estolinífera cilíndrica, 170 µm diâm., fixas por filamentos rizoidais coalescentes. Frondes foliáceas, com ou sem estipe, 1 mm larg., 55 – 90µm espess. na porção mediana. Célula apical em domo. Em corte transversal, região cortical externa com uma camada de células arredondadas, quadráticas ou retangulares, alongadas

radialmente, 5-9 μm alt., 5-6 μm larg.; córtex interno 1-3 camadas de células arredondadas ou de contorno irregular, 7-10 μm diâm. Medula composta por 1-3 camadas de células arredondadas, 17-20 μm diâm. Rizines em pequena quantidade, 3-5 μm diâm., encontradas ao longo de todo o talo, localizadas na medula, chegando até a interface medula/córtex interno nas porções eretas, foliáceas, porém nas porções estoloníferas estas foram observadas somente na região de transição entre medula e córtex interno, e em menor número.

Hábitat: O material foi encontrado crescendo sobre recifes de arenito na Ponta dos Anéis, durante o verão.

Material examinado: Ponta dos Anéis, sobre recife de arenito, entremarés, 25.II.2008, I. B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.256).

Distribuição geográfica: **Oceano Pacífico:** Colômbia, Equador (Taylor, 1945); Austrália, Nova Caledônia (Millar & Freshwater, 2005); Polinésia Francesa (N'eurt & Payri, 2010) **Oceano Índico:** África do Sul (Millar & Freshwater, 2005).

Comentários: *Gelidium isabelae* foi descrita por Taylor (1945) baseado em material das Ilhas Galápagos, e foi referida para outros mares tropicais ao redor do mundo (Taylor, 1945, para a Colômbia; Millar & Freshwater (2005), para Nova Caledônia, Austrália e África do Sul; N'eurt & Payri (2010) para a Polinésia Francesa). O material estudado concorda com as descrições de *Gelidium isabelae* pelo tamanho das plantas, bem como pela largura e espessura das frondes e pela ramificação escassa, com ramos geralmente simples.

Millar & Freshwater (2005) analisaram seqüências de *rbcL* de amostras de Gelidiales provenientes de diversas partes do mundo, incluindo *G. isabelae* da Austrália e da África do Sul, e uma espécie de *Gelidium* que vinha sendo erroneamente identificada como *G. pusillum* no Brasil (Peruíbe, SP) (Freshwater et al., 1995). Neste estudo, *G. "pusillum"* do Brasil mostrou grande afinidade filogenética com *G. microdenticum* W.R. Taylor da Costa Rica, e formaram um clado com alto valor de suporte incluindo *G. isabelae* (Austrália e África do Sul) e *G. "pusillum"* (Ilhas Canárias).

O material aqui apresentado possui ramos simples e foliáceos ou em forma de fitas, assemelhando superficialmente a *Gelidiella ligulata*, porém sem a “nervura” longitudinal no centro das fitas e com margens planas. Além disso, apresenta rizines entre as células internas os espécimes possuem estruturas de fixação formadas por filamentos inicialmente aderidos uns aos outros, mas crescendo independentemente, formando uma estrutura cilíndrica, compacta, com um tufo de pelos na extremidade, como um pincel, típico para a família Gelidiaceae (Perrone et al., 2006; Santelices, 2007).

Dentre as espécies de *Gelidium* descritas para o Brasil, o material analisado aproxima-se mais com o que era identificada como *G. pusillum* (Ugadim, 1985; Fernandes & Guimarães 1996), pelo tamanho diminuto das plantas e pelo formato de fita e aspecto foliáceo dos ramos, além da ramificação esparsa. Freshwater et al. (1995) verificaram, entretanto, que os espécimes brasileiros até então referidos como *G. pusillum* não apresentaram nenhuma afinidade com *G. pusillum* do Atlântico Norte (França e Noruega). Desta forma, considerando as conclusões de Freshwater et al. (1995) de que no Brasil não ocorre *G. pusillum*, Fernandes & Guimarães (1996) descreveram material de pequeno porte, com talo achatado em forma de fitas foliáceas do Espírito Santo como *Gelidium* sp. 1. Todo esse material referido para o Brasil acima citado (*G. pusillum*, em Ugadim, 1985; e *G. sp. 1*, em Fernandes & Guimarães, 1996) apesar de ter apresentado semelhanças com o material presentemente descrito, difere no padrão de ramificação, por geralmente possuir ramos laterais, enquanto que em nos nossos espécimes os ramos praticamente não possuem ramificação. Desta forma, nossos espécimes aproximam-se morfológicamente mais de *G. isabellae*, com ramos foliáceos simples (Taylor, 1945; Millar & Freshwater, 2005).

Mantivemos a identificação da presente espécie como *Gelidium* cf. *isabellae* até que os estudos morfológicos detalhados sejam concluídos e comparados com material tipo da espécie. Esta é a primeira citação da espécie para o oceano Atlântico.

Primeira ocorrência para o oceano Atlântico.

***Gelidium* sp.**

Figs. 38c-f

Plantas pequenas, 1,5 cm alt., crescendo a partir de porção estolonífera cilíndrica, 150 μm diâm., fixa ao substrato por apressório em forma de pínulas, constituído por filamentos rizoidais compactados. Ramos principais cilíndricos a subcilíndricos, 700 μm diâm., originando ramos com base cilíndrica, 150-200 μm diâm., logo se tornando achatados, 270-330 (-530) μm larg., 120 μm espess. ramificação irregular, ápices agudos. Em corte transversal, córtex com duas a quatro camadas de células poligonais a arredondadas; células da camada cortical externa podendo ser ligeiramente alongadas, 4-8 μm em seu maior eixo, das camadas internas, 5-13 μm diâm. Medula constituída de uma ou mais camadas de células arredondadas, 10-18 μm diâm. Rizines 2-5 μm diâm, concentrados na área de transição entre a medula e o córtex interno; esta configuração se manteve ao longo de todo o talo, inclusive no estolão. Cistocarpos biloculares, cada lóculo fazendo saliência em um lado do talo, 300 μm espes. em corte transversal, com rizines nas laterais e células filamentosas nutritivas ligando o pericarpo ao tecido placentário. Carpósporos 10-25 μm larg., 25-50 μm compr. Não foram encontrados indivíduos tetraspóricos e masculinos.

Hábitat: As plantas foram coletadas somente na segunda campanha de verão, na zona dos rodólitos, sobre pequeno corpo recifal.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.257)

Comentários: A partir das características observadas, o material examinado não possui afinidade com nenhuma espécie descrita para o Brasil. Nossos exemplares apresentaram certa semelhança com um material também não identificado coletado na costa do Espírito Santo por Fernandes & Guimarães (1996), que foi referido como *Gelidium* sp. 2. Entretanto, diferenças no padrão de ramificação não permitem concluir que poderia se tratar do mesmo táxon. Os exemplares estudados por Fernandes & Guimarães (1996, como *G.* sp. 2) apresentaram ramos pinados, enquanto que o presente táxon apresenta ramificação escassa e irregular, às vezes oposta. A localização das rizines também diferiu da descrita por Fernandes & Guimarães (1996), estando localizadas entre as células medulares e corticais internas, e em alguns indivíduos, somente na região medular nos exemplares por eles examinados. Os autores comentam ainda que plantas

encontradas no Brasil com o mesmo morfotipo vinham sendo identificadas como *G. pusillum* var. *pusillum*. Freshwater et al. (1995) seqüenciaram exemplares de *G. pusillum* provenientes de diversas localidades do mundo, incluindo amostras do Brasil, e somente as seqüências do material do Atlântico Norte (França e Noruega) demonstraram ser realmente *G. pusillum*. As seqüências obtidas a partir de material brasileiro agruparam-se com as seqüências do material referido como *G. pusillum* das Ilhas Canárias, no mesmo clado de *Suhria* e *Onikusa* provenientes da África do Sul (Freshwater et al., 1995), gêneros submergidos em *Gelidium* (Tronchin et al., 2002). Segundo Millar & Freshwater (2005) é muito possível que o que vinha sendo reconhecido como *G. pusillum* em qualquer local fora do Atlântico Norte seja na verdade outra espécie. As características do cistocarpo e a presença de rizines indicam que este seja realmente um táxon de *Gelidium*, porém não foi possível a identificação do material em nível específico. Desta forma, preferimos manter como *Gelidium* sp. até que novos estudos elucidem a posição taxonômica de esta espécie.

Gelidiellaceae Fan, 1961: 317

1a. Célula axial visível em corte transversal somente nas porções próximas do ápice; tetrasporângios originados de células corticais, sem a formação de estruturas especializadas como estiquídios *Gelidiella*

1b. Célula axial visível em corte transversal em toda a extensão dos ramos eretos; tetrasporângios originados a partir de células pericentrais, em estiquídios *Parviphycus*

Gelidiella Feldmann et Hamel, 1934: 529.

Plantas eretas a partir de um sistema basal estolonífero, fixas por tufo de filamentos rizoidais unisseriados formados pelo alongamento de células corticais externas, permanecendo em conexão aberta, ou seja, não ocorre uma divisão celular. Célula subapical se divide originando duas células pericentrais opostas, estas e as subseqüentes do filamento axial dividem-se em ângulo reto, de modo a formar um padrão decussado; células axiais discerníveis em corte transversal apenas muito próximo do ápice. Ramos eretos cilíndricos a achatados, ramificação abundante ou

esparça, pinada, dística, oposta ou irregular. Ausência de rizines. Tetrasporângios numerosos, irregularmente dispostos nos ápices dos ramos ou râmulos férteis, originados a partir de células subcorticais e medulares externas. Espermatângios em soros, formados a partir de células corticais. Estruturas de reprodução femininas desconhecidas. Foram encontradas duas espécies na flora local:

1a. Plantas robustas, ramos cilíndricos, abundantemente ramificadas, ramificação predominantemente dística, oposta *G. acerosa*

1b. Plantas pequenas, ramos subcilíndricos a achatados, esparsamente ramificados, com ramificação irregular *G. ligulata*

Gelidiella acerosa (Forsskål) Feldmann & Hamel, *Revue Générale de Botanique* 46: 533. 1934.

Figs. 39a-b

Plantas epilíticas, eretas, 10 cm alt., vermelho amarronzadas a marrom escura ou amareladas, consistência cartilaginosa rígida. Ramos totalmente cilíndricos, até 1,5 mm diâm. variando pouco entre as porções prostradas, eretas e ramos de ordem mais elevada. Porção estolonífera fixa ao substrato por tufo de filamentos rizoidais. Ramos eretos com ramificação alterna, subdicotômica ou irregular, geralmente arcuados, com ramos de segunda ordem geralmente com crescimento determinado, predominantemente dispostos de maneira pinada oposta, mas também ocorrendo vários ramos (até 5) partindo de uma mesma altura em direções opostas, verticilados, geralmente simples, às vezes bifurcados. Ápices arredondados com célula apical evidente. Em corte transversal, uma a três camadas de células corticais arredondadas a ligeiramente alongadas radialmente, e células medulares arredondadas, 30 µm diâm. Tetrasporângios alongados, cruciadamente divididos, 50 µm compr., 20 µm larg., nos ápices dos ramos, causando um intumescimento nas porções férteis. Não foram observados espécimes gametofíticos.

Hábitat: Plantas muito comuns em toda a área de estudo, tanto no verão como no inverno. Estiveram presentes principalmente nos cabeços de corais da zona dos

rodolitos e locais de grande concentração destes corais, formando tufos densos ou constituindo o estrato inferior de bancos de *Sargassum* spp.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.248)

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Carvalho, 1983), PE e FN (Pereira et al., 2002), BA (Nunes et al., 1999), Abrolhos (Villaza et al., 2006) ES (Fernandes & Guimarães, 1996) e RJ (Yoneshigue, 1985).

Comentários: Os espécimes analisados estão em pleno acordo com as descrições de Taylor (1960), Fernandes & Guimarães (1996), Littler & Littler (2000) e Dawes & Mathielsom (2008). É uma espécie muito fácil identificação, mesmo em campo, por sua morfologia externa e pela consistência de seu talo.

Gelidiella ligulata Dawson, Allan Hancock Pacific Expeditions 17: 81. 1953.

Figs. 39c-f

Plantas epilíticas ou epífitas, delicadas, 3 cm alt., vermelho-rosadas a violáceas, consistência cartilaginosa macia. Ramos estoloníferos cilíndricos, 400 µm diâm., de onde partem ramos eretos achatados, foliáceos em forma de fita, com margens geralmente onduladas e com a região central mais espessa, formando uma espécie de “nervura” no centro da fita. Ramificação esparsa e irregular. Ápices arredondados, amplos, com célula apical em domo. Em corte transversal, córtex com até 4 camadas de células arredondadas a poligonais, medindo 3-8 µm diâm., e células medulares arredondadas ou alongadas, 27 µm em seu maior eixo. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns em toda a área de estudo, crescendo principalmente sobre cabeços de corais, mas também sobre esferas de *Jania* spp., entre os bancos de fanerógamas. Foram observados muitas vezes indivíduos competindo por espaço com

Palythoa caribeorum e *Siderastrea stellata*, e crescendo sobre espaços liberados pela morte de pólipos.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 29.VIII.2008, *I.B. Silva & E.O.V. Martins* (SP401.249)

Distribuição para o Brasil: RN (Silva, 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Fernandes & Guimarães, 1996) e SP (Pereira, 2007).

Comentários: Os exemplares analisados estão de com os descritos por Fernandes & Guimarães (1996) e Shimada & Masuda (1999). É uma espécie de fácil distinção entre as espécies do gênero pelo tamanho e formato das frondes, e pela presença de um espessamento no centro da fronde percorrendo toda a extensão da mesma em sentido longitudinal, dando a impressão de uma nervura central.

Parviphycus Santelices, 2004: 322.

Plantas eretas a partir de um sistema basal estolonífero, fixas por filamentos rizoidais unicelulares formados pelo alongamento de células corticais externas, permanecendo em conexão aberta, ou seja, não ocorre uma divisão celular. Célula subapical se divide longitudinalmente em duas direções opostas originando 2-4 células pericentraes opostas, geralmente formando uma fileira de células alinhadas de cada lado da célula axial, que é possível de ser visualizada em corte transversal nas porções apicais e medianas do talo. Ramos eretos cilíndricos a achatados, ramificação esparsa e irregular. Ausência de rizines. Tetrasporângios originados pelas células periaxiais nos ápices dos ramos férteis ou em estiquídios pedicelados ou sésseis, formados numa sequência regular a partir do ápice, fazendo com que fiquem arranjados em fileiras transversais. Espermatângios em soros, formados a partir de células corticais, aparecendo como manchas de tonalidade mais clara na superfície dos ramos normais ou nas porções terminais dos ramos e râmulos de última ordem. Estruturas de reprodução femininas desconhecidas. Foi encontrada apenas uma espécie na flora local.

Parviphycus trinitatensis (W.R. Taylor) M.J. Wynne, Feddes Repertorium 121: 161. 2010. Basiônimo: *Gelidiella trinitatensis* W.R. Taylor, Papers of the Michigan Academy of Sciences, Arts and Letters 28: 150. 1943.

Figs. 39g-j

Plantas pequenas, 1 cm alt., constituídas por uma porção estolonífera cilíndrica, 150 µm diâm., de onde partem ramos eretos, cilíndricos a subcilíndricos, 70–100 (120) µm diâm., ramificados irregularmente e de maneira esparsa. Talo com organização uniaxial, célula apical nítida. Em corte transversal, região cortical composta por uma camada de células de forma e tamanho variáveis, desde arredondadas a levemente retangulares, 2,5–5 µm diâm. Medula com 6–7 camadas de células, que aumentam de tamanho da periferia para o centro, 7,5 µm diâm. No centro da medula, em secção transversal é possível notar uma nítida fileira de células. Exemplares férteis não foram coletados.

Hábitat: Plantas pouco comuns na área estudada, tendo sido encontradas apenas duas vezes, somente no verão, uma entre as algas arribadas e outra, crescendo sobre os cabeços de corais na ZAD.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 20.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.250)

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), RJ (Széchy et al., 2005), SP (Joly, 1965) e SC (Horta, 2000).

Comentários: O material foi identificado como *P. trinitatensis* pela ausência de rizines, por apresentar talo diminuto, cilíndrico com porções eretas subcilíndricas, pela ramificação irregular e esparsa e pelo diâmetro do talo. Concorde em linhas gerais com material descrito por Taylor (1960), Joly (1965) e Nunes (2005), todos como *Gelidiella trinitatensis*. A disposição das células medulares em fileiras também foi reportada por Nunes (2005) para material proveniente da Bahia. Trata-se de células pericentraes que, por causa do modo de divisão da célula axial, forma uma fileira de células de cada lado da célula axial, característico do gênero (Santelices, 2004).

Comentários sobre a família Gelidiellaceae

Gelidiella foi proposto para acomodar as espécies que não possuem rizines entre as células medulares ou subcorticais, e mais tarde, foi sugerido que a ausência de produção de gametas fosse outra característica diagnóstica para o gênero (Santelices, 2004). Desde a proposição do gênero, diferenças com relação à quantidade e localização dos tetrasporângios indicavam que possivelmente este grupo de espécies poderia compreender mais de um gênero. As espécies de *Gelidiella* podem apresentar tetrasporângios numerosos e irregularmente arranjados, chamado tipo “*acerosa*”, ou em menor número e arranjados em fileiras, chamado tipo “*pannosa*”. Santelices (2004) após estudar morfológicamente um conjunto de espécies de *Gelidiella*, incluindo cinco espécies com tetrasporângios com arranjo tipo “*pannosa*” e *G. acerosa*, com o tipo “*acerosa*”. O autor observou que os tetrasporângios são originados de células subcorticais ou de células medulares periféricas nas espécies que assumem o tipo de arranjo “*acerosa*”, enquanto que em espécies com tetrasporângios do tipo “*pannosa*” estes são originados de células pericentrais. Além das diferenças relacionadas ao desenvolvimento dos tetrasporângios, foram observadas também diferenças no padrão de divisão das células subapicais, o que resulta em diferenças anatômicas na estrutura interna dos ramos: nas espécies com tipo de organização de tetrasporângios “*pannosa*”, é possível distinguir a célula axial até nas porções medianas do talo, enquanto que em *G. acerosa* esta distinção não é possível no meio de muitas células medulares.

Pterocladiellaceae Felicini & Perrone, 2006: 31.

Pterocladella Santelices & Hommersand, 1997: 117.

Plantas eretas a partir de uma base estolonífera, com ramos cilíndricos a subcilíndricos, fixa por apressórios similares em origem e desenvolvimento aos descritos para *Gelidium*, porém com filamentos permanecendo coalescentes e envoltos por uma espessa cutícula, aderindo ao substrato e assumindo diversas formas. Ramos eretos compressos a achatados, com ramificação geralmente pinada. Rizines geralmente presentes. Histórico de vida trifásico, gametófitos monóicos ou dióicos. Carpogônio

desenvolvendo-se no centro do cistocarpo, ou inicialmente no assoalho, mas depois migrando para o centro; cistocarpo unilocular, geralmente com um ostíolo. Espermatângios em soros superficiais, causando manchas de coloração mais clara no talo; células mães-espermatangiais originadas por divisão de células corticais. Tetrasporângios em soros nos ápices dos ramos férteis. Com uma espécie na flora local.

Pterocladia caerulesces (Kütz.) Santelices & Hommersand, Phycologia 36: 118. 1997. Basiônimo: *Gelidium caerulescens* Kütz., Tab. Phyc. 18: 19. 1868.

Figs. 38g-i

Plantas eretas, 7 cm alt., vermelho-violáceas a esverdeadas, formando tufo densos, crescendo a partir de um sistema basal estolonífero fixas por apressórios cilíndricos com terminação discóide. Porção prostrada com ramos cilíndricos a subcilíndricos, ramificados irregularmente, emitindo frondes eretas com base cilíndrica, logo se tornando achatadas, com ramificação irregularmente pinada. Ápices dos ramos obtusos com célula apical em forma de domo, geralmente entre os lobos corticais. Rizines distribuídas entre as células medulares. Tetrasporângios cruciados, produzidos em soros nos ápices dos ramos de última ordem, com ou sem uma margem lateral estéril. Não foram encontrados exemplares gametofíticos.

Hábitat: Plantas muito comuns na área de estudo, tanto no verão como no inverno. Foram encontradas crescendo sobre o platô recifal, bem como em locais mais sombreados, em tufo densos, formando *turf*, associadas a outras algas junto com *Halodule wrightii* ou sobre esferas de *Jania*.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 28.VIII.2008, I.B. Silva (SP401.305)

Distribuição para o Brasil: CE, RN, PB, PE, AL, BA e ES (Ugadim, 1985), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Amado-Filho et al., 2006), SC (Horta, 2000).

Comentários: O material examinado concorda com as descrições de Santelices (1978), Ugadim (1985), Fernandes & Guimarães (1996), Littler & Littler (2000). Esta espécie é

muito próxima de *P. beachiae* Freshwater, recentemente descrita para a Costa Rica (mar do Caribe), que difere de *P. caerulesces* por apresentar ramos com constrição basal abrupta, nenhum ramo ereto simples e tecido placentário origina-se e permanece no centro da cavidade do cistocarpo, enquanto que em *P. caerulesces*, a constrição na base dos ramos ocorre de maneira gradual, ramos eretos simples podem ocorrer e o tecido placentário tem origem no assoalho do cistocarpo, migrando para o centro em estágios mais avançados (Thomas & Freshwater, 2001). O tetrasporófito de *P. beachiae* é desconhecido (Thomas & Freshwater, 2001; Shneider & Lane, 2005). Na falta de gametófitos, foi utilizada a presença de ramos eretos simples para identificar esta espécie como *P. caerulesces*, a exemplo do que fizeram Schneider & Lane (2005) para as Bermudas.

Comentários sobre a ordem Gelidiales

Esta ordem comporta muitas espécies com morfologia muito variável, ou seja, com poucas características conservadas o suficiente para serem úteis na identificação de espécies, e muitas vezes (principalmente pelo fato de na maioria das vezes as plantas não estarem férteis), de gêneros ou famílias (Santelices, 1990). A ordem Gelidiales foi questionada, tendo sido referida como família dentro de Nemaniales (Dixon & Irvine, 1977), porém estudos de biologia molecular vêm comprovando a posição taxonômica do grupo em nível de ordem, além da condição monofilética do grupo (Freshwater & Rueness, 1994; Ragan et al., 1994; Freshwater et al., 1995), comprovando o que vinha sendo defendido com base em estudos morfológicos (Santelices, 1990; Norris, 1992). Recentemente, estudos sobre desenvolvimento e anatomia das estruturas de fixação das plantas desta ordem vêm demonstrando que esta é uma característica muito útil na diagnose das famílias desta ordem, Gelidiales, Gelidiellaceae e Pterocladiaceae (Perrone et al., 2006; Santelices, 2007).



Figura 37. a-e. *Gelidium coarctatum*. a. aspecto geral (1 cm). b. detalhe dos ramos tetrasporangiais (3 mm). c. ramos com cistocarpos (1 mm). d. corte transversal à região mediana do talo (50 μ m). e. corte transversal do cistocarpo (100 μ m). f-j. *Gelidium crinale*. f. crescendo na base de *Padina* spp. (1 mm). g. aspecto geral de uma planta isolada (1mm). h. corte transversal à região mediana do talo (50 μ m). i. detalhe do ápice mostrando célula apical em domo (20 μ m). j. detalhe do ramo tetrasporangial (100 μ m). l-m. *Gelidium isabellae*. l. Região basal (500 μ m). m. corte transversal do estolão (50 μ m).

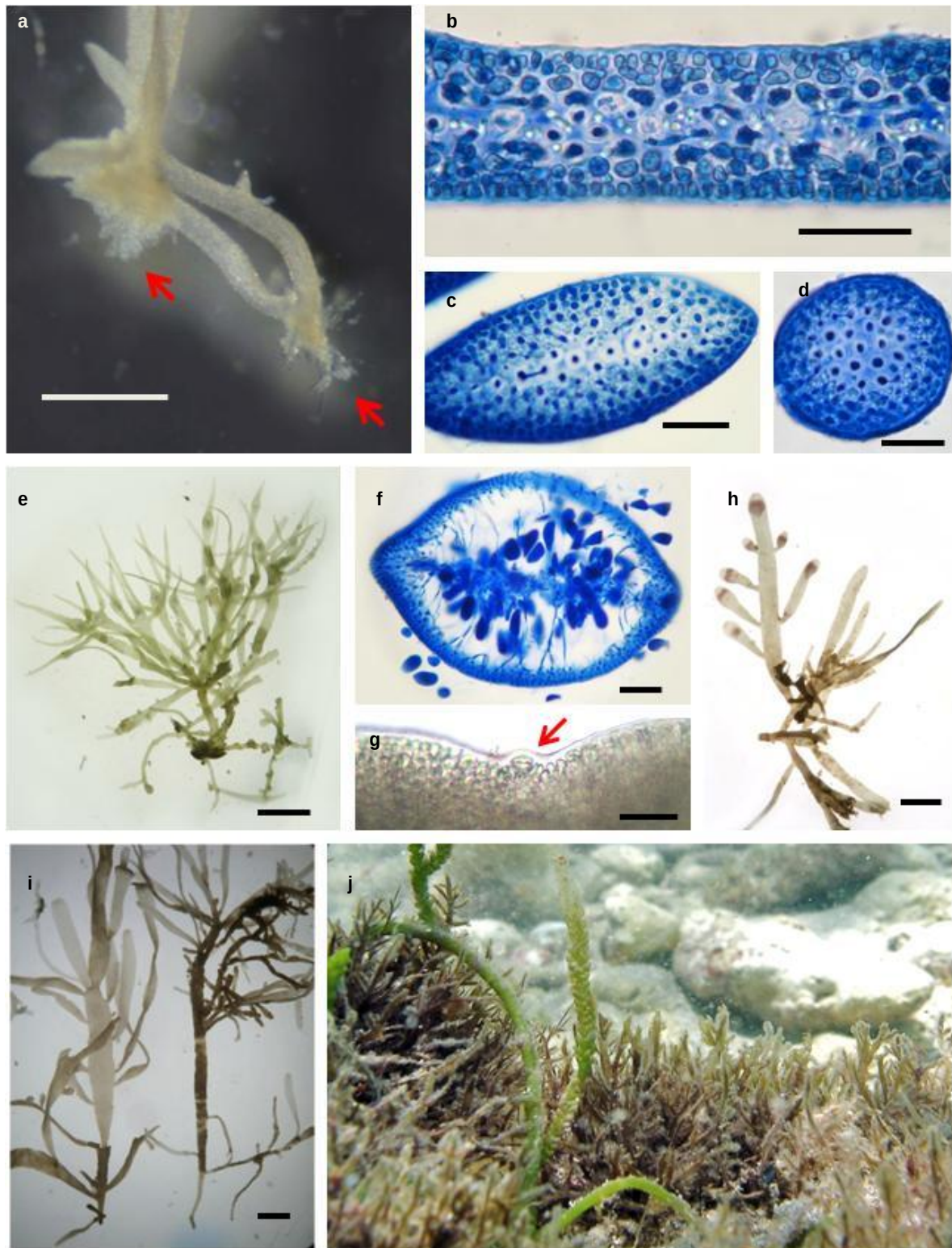


Figura 38. a-b. *Gelidium isabelae*. a. detalhe do apressório mostrando filamentos nas extremidades (setas) (500 μ m). b. corte transversal à região mediana do talo (50 μ m). c-f. *Gelidium* sp. c. corte transversal à região mediana do talo (50 μ m). d. corte transversal do estolão (50 μ m). e. aspecto geral (2 mm). f. corte transversal do cistocarpo (50 μ m). g-i. *Pterocladia caerulescens*. g. detalhe do ápice mostrando célula apical em domo (25 μ m). h. aspecto geral (2 mm). i. variação morfológica (2 mm). j. crescendo nos bancos de rodolitos.

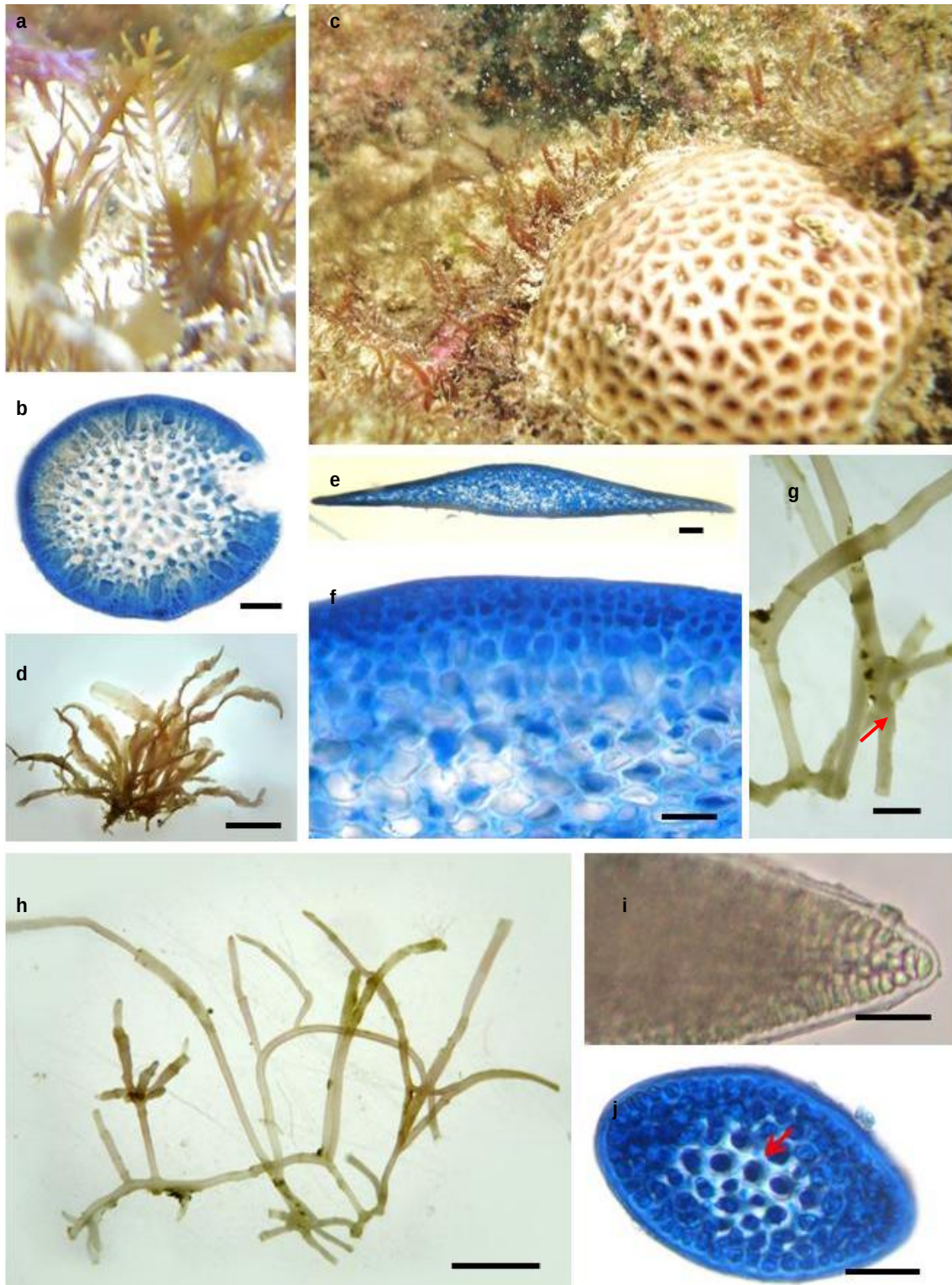


Figura 39. a-b. *Gelidiella acerosa*. a. em ambiente natural. b. corte transversal de um ramo tetrasporangiais (50 μm). c-f. *Gelidiella ligulata*. c. crescendo ao lado de *Siderastrea stellata*. d. aspecto geral (5 mm). e. corte transversal à região mediana do talo (100 μm). f. detalhe da região cortical e medular em corte transversal (25 μm). g-j. *Parviphycus trinitatis*. g. detalhe mostrando anastomose (seta) (500 μm). h. aspecto geral (2 mm). i. ápice (20 μm). j. corte transversal à região mediana do talo. Note a fileira central de células e a célula axial (seta) (25 μm).

Gigartinales Schmitz, 1892: 18.

Esta ordem abriga organismos com uma variedade imensa de formas, tamanhos e texturas. Seus representantes são geralmente macroscópicos, com talo variando de crostoso a ereto, e neste caso, ramificados, com ramos cilíndricos a achatados, com consistência cartilaginosa rígida ou flácida, às vezes escorregadias, ou envoltas por mucilagens. Alguns representantes desta ordem possuem talo com impregnação de carbonato de cálcio. Crescimento por célula apical ou margem de células apicais; estrutura interna filamentosa ou pseudoparenquimatosa. Células uni- ou multinucleadas, com vários plastos discóides, sem pirenóides. Conexões celulares sem cap layer. Ciclo de vida trifásico com alternância de gerações isomórfica ou heteromórfica. Gametófitos monóicos ou dióicos. Célula auxiliar produzida nos filamentos de células do córtex interno, independente da ocorrência de fecundação. Ramo carpogonial desenvolvendo-se a partir de células dos filamentos do córtex interno, constituídos por 3 a várias células; carposporófitos imersos no córtex, dentro de cistocarpos ou em nematécios superficiais, com ou sem pericarpo. Espermatângios formados a partir das células corticais externas. Tetrasporófitos heteromórficos crostosos; tetrasporângios tetraédricos, cruciados ou irregularmente divididos, formados a partir das células corticais ou em nematécios.

Cystocloniaceae Kütz., 1843: 390.

1a. Talo predominantemente achatado, córtex descontínuo, célula apical pouco evidente..... *Craspedocarpus*

1b. Talo cilíndrico, córtex completo, célula apical bem pronunciada *Hypnea*

Craspedocarpus F. Schmitz & Hauptfleisch, 1897: 375

Plantas eretos ou prostradas, formando desde densos bancos, emaranhados, a almofadas delicadas ou crescendo como indivíduos solitários e/ou epífitos ou ainda parasitas de outras algas. Talo rígido, cartilagino ou carnoso e macio, às vezes ligeiramente flácido. Eixos cilíndricos, achatados ou foliáceos, com ramificação radial, irregular ou em um único plano, com ou sem proliferações marginais. Crescimento por

célula apical, com eixo central percurrente ou escurrente. Córtex completo ou incompleto, por vezes células corticais externas formando rosetas em vista superficial. Em seção transversal, córtex formado por 2-3 camadas de células, as superficiais pequenas e pigmentadas, as mais internas maiores e isodiamétricas. Medula pseudoparenquimatosa com células grandes, arredondadas a ovais. Tetrasporângios zonados, entre as células da córtex, distribuído irregularmente ao longo do talo, ou em soros, nos ramos de última ordem ou em proliferações. Gametófitos monóicos. Cistocarpos proeminentes, superficiais no talo ou em proliferações marginais. Espermatângios em soros, causando manchas na superfície fértil. Células mães dos espermatângios originadas pela divisão de células corticais externas, produzindo 1-2 espermácios. Com apenas uma espécie na flora local.

Craspedocarpus jolyi (E.C. Oliveira) Schneider, Phycologia 27(1): 8. 1988. Basiônimo: *Calliblepharis jolyi* E.C. Oliveira. N. Hedwigia 18: 769. 1969.

Planta ereta, vermelha vinácea, ca. 1,0-1,5 cm alt. Talo cilíndrico próximo à base, 320 µm diâm., tornando-se subcilíndrico a levemente achatado nas porções medianas e mais achatados nas partes mais distais, 700 µm larg. (fora de dicotomias), 400-500 µm espess., ápices agudos. Ramificação irregular, e às vezes disticamente oposta nos ramos de última ordem. Organização uniaxial com célula apical pouco evidente. Em vista superficial do talo, células corticais descontínuas, (5) 7,5 (17,5) µm diâm., apresentando partes sem células por onde é possível notar as camadas de células mais internas, porém as células corticais não formam arranjos em rosetas como em outras espécies. Em corte transversal, córtex composto por duas camadas de células arredondadas, às vezes radialmente alongadas, 15 µm compr., 5-10 µm diâm.; medula constituída de quatro a seis camadas de células ligeiramente alongadas em sentido radial, 15-33 µm diâm.; célula axial pequena, arredondada, 10 µm diâm. Presença de cinco células pericentraes evidentes somente em secção transversal próximo ao ápice. Cistocarpos localizados nas margens dos ramos ou, mais raramente, do eixo principal, 400µm diâm., sem ostíolo.

Hábitat: Planta pouco comum, coletada somente um espécime, na primeira coleta de verão, sobre *Osmundaria obtusiloba* arribada.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 25.II.2008, *I.B. Silva & E.O.V. Martins* (SP401.237)

Distribuição para o Brasil: RN (Pereira et al., 1981), PB (Araújo, 2005), BA (Nunes, 2005), ES (Oliveira-Filho, 1969b), ES (Guimarães & Pereira, 1993), RJ (Yoneshigue et al, 2006) e SP (Horta, 2000).

Comentários: O exemplar estudado concorda em linhas gerais com descrição original de Oliveira-Filho (1969b) e com material estudado por Guimarães & Pereira (1993), ambos como *Calliblepharis jolyi*, diferindo apenas no tamanho da fronde, sendo as plantas estudadas pelos autores acima mencionados maiores em altura (de 5 a 10 cm). De acordo com Guimarães & Pereira (1993), plantas desta espécie podem apresentar grande variação morfológica, no grau de achatamento do talo e desenvolvimento de proliferações laterais. O exemplar estudado apresentou eixo principal de subcilíndrico a ligeiramente achatado, e ramos de segunda e maiores ordens distintamente achatados.

***Hypnea* J.V. Lamour., 1813: 131.**

Plantas de hábito ereto, formando desde densos bancos, muitas vezes crescendo emaranhadas, mas também como indivíduos solitários. Talo de consistência carnosa e macia, às vezes ligeiramente flácidas. Eixos cilíndricos ou achatados, com ramificação radial e irregular, com eixo central percurrente ou escurrente. Organização pseudoparenquimatosa; crescimento por célula apical, geralmente proeminente; filamento de células axiais perceptíveis ao longo de todo o talo. Córtex formado por 1-3 camadas de células, sendo as superficiais pequenas e pigmentadas, as mais internas maiores e isodiamétricas; córtex externo geralmente contínuo. Medula composta por células relativamente grandes, arredondadas a ovais. Histórico de vida trifásico com alternância de gerações isomórfica. Gametófitos dióicos. Ramo carpogonial constituído por 3 células. Célula auxiliar intercalar, desenvolvendo-se distalmente no mesmo filamento cortical em que o ramo carpogonial é produzido. Cistocarpos sésseis, de formato subsférico a cônico, ostiolados ou não; pericarpo constituído por cadeias de células anticlinais. Espermatângios formados a partir de células corticais externas, em

soros superficiais, ocasionando manchas de tonalidade mais clara na superfície do talo. Tetrasporângios zonados, localizados entre as células do córtex, reunidos em soros nas bases dos râmulos e ramos de última ordem. Foram encontradas 3 espécies na flora local:

- 1a. Talo com eixo principal distinto, crescendo isoladamente; ramos longilíneos, dispostos no eixo principal formando ângulos fechados, direcionados para o ápice da planta..... *H. valentiae*
- 1b. Talo sem eixo principal diferenciado, crescendo em tufo mais ou menos densos; ramos formando ângulo reto em relação ao eixo que os portam; presença de râmulos espinescentes ao longo dos eixos principais..... 2
- 2a. Ramos terminais freqüentemente apresentando-se em forma de gavinhas...*H. musciformis*
- 2b. Gavinhas totalmente ausentes *H. spinella*

Hypnea musciformis (Wulfen) J.V. Lamour., Ann. Mus. Hist. Nat. Paris 20: 143.1813.
Basiônimo: *Fucus musciformis* Wulfen, in Jacquim Colectanea ad botanicam: 154. 1791.

Plantas de hábito ereto, robustas, 30 cm compr., epífitas ou raramente epilíticas, vermelho-violáceas a vermelho-rosadas, às vezes esverdeadas ou amareladas, com consistência carnosa firme, crescendo em tufo mais ou menos densos. Estrutura de fixação de difícil reconhecimento, pois os talos se prendem a outros talos pela torção dos ramos envolta do talo do hospedeiro. Ramos cilíndricos, 2 mm diâm., ramificados irregularmente, dissecados por inúmeros ramos curtos e râmulos espinescentes, com diâmetro reduzido em relação aos eixos principais; estes emergem do talo em ângulos variando de 60-90°, muito raramente em ângulo menor que 60°. Presença de gavinhas nas terminações dos ramos, que muitas vezes apresentam-se inchadas. Em corte transversal à região mediana do talo, célula axial 25-80 µm diâm., região medular composta de células arredondadas, 200 µm diâm., córtex composto por duas camadas de células arredondadas, 5-15 µm diâm. Cistocarpos globosos, sésseis, ostiolados, desenvolvendo-se em qualquer ramo do talo, exceto nos ramos curtos e râmulos

espinescentes. Tetrasporângios em nematócios formados nas bases dos ramos curtos e râmulos. Não foram observados exemplares masculinos.

Hábitat: Plantas comuns em toda a área de estudo, sobretudo nos bancos de fanerógamas, onde estas crescem emaranhadas a *Halodule wrightii*, constituindo importante substrato para outras espécies. É notável em campo que as populações desta espécie superam as de quaisquer outras nos prados de fanerógamas, sendo esta espécie também relativamente abundante entre as algas arribadas na praia.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.279).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Câmara-Neto, 1971a), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), FN e Abrolhos (Villaça et al., 2006), BA (Nunes, 1999), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965), PR (Ugadim, 1975), SC (Cordeiro-Marino, 1978) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: Esta espécie é muito característica por seu grande porte em relação às outras espécies, e pela presença de gavinhas. As características observadas no presente material concordam, em linhas gerais, com aquelas apresentadas por Taylor (1960), Joly (1965), Cordeiro-Marino (1978), Yoneshigue (1985), Schenkman (1986), Schneider & Searles (1991), Abbott (1999) e Dawes & Mathieson (2008). Schenkman (1986) em sua monografia sobre taxonomia de *Hypnea* baseada em material coletado no Nordeste e Sudeste do Brasil e em material de cultura observou que a célula axial de *H. musciformis* é sempre igual ou maior que as células pericentrais, diferente do observado por Schneider & Searles (1991) para a flora do sudeste americano.

Hypnea spinella (C. Agardh) Kütz., Species algarum: 759. 1849. Basiônimo: *Sphaerococcus spinellus* C. Agardh, Species algarum 1(2): 323.1822.

Plantas eretas, epífitas ou epilíticas, 3 cm alt., formando pequenos tufos esféricos com ramos entrelaçados e anastomosados, de coloração vermelha rosada, consistência

carnosa macia, fixas por apressórios discóides que se desenvolvem em vários pontos do talo. Ramos cilíndricos, 400-800 µm diâm., densamente ramificados subdicotômica- alternadamente, com ramos de aspecto cervicorni e inúmeros râmulos espinescentes ao longo de todo o eixo, em maior ou menor quantidade; alguns ramos levemente recurvados, porém não como gavinhas de outras espécies. Eixo principal indistinto. Ápices pontiagudos com célula apical proeminente. Em vista superficial, células corticais poligonais, de tamanho uniforme, 10-14 µm diâm., com algumas células apresentando-se aos pares, como resultado de divisão celular recente, ficando estas com formas alongadas. Em corte transversal, córtex com 1-2 camadas de células arredondadas, 7,5-15 µm diâm., células medulares externas arredondadas, 50-100 µm diâm., e as medulares internas (pericentrais) de contorno oval, 150-250 µm em seu maior eixo. Célula axial distinta ao longo de todo o talo, arredondada, medindo 67-100 µm diâm. Não foram observadas plantas férteis.

Hábitat: Plantas comuns na área de estudos, crescendo sobre cabeços de corais principalmente em associações do tipo *turf*, mas também como epífitas de outras algas como *Sargassum* spp., *Dictypteris justii*, *Hypnea musciformis* e *Padina* spp. Foi encontrada com grande frequência em todas as estações de coleta no verão e no inverno, com exceção dos bancos de fanerógamas, onde esta espécie ocorreu somente em uma amostra de inverno, sobre *H. musciformis*.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.280)

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Silva, 2006), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), Abrolhos e Trindade (Villaça et al., 2006), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1957), SC (Cordeiro-Marinho, 1978) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: As características observadas no material estudado estão de acordo com as descrições de Joly (1965), Schenkman (1986), Schneider & Searles (1991) e Dawes & Mathieson (2008). Esta espécie difere das outras espécies encontradas na flora local pelo tamanho e diâmetro do talo, ausência de gavinhas e pelo hábito.

Hypnea valentiae (Turner) Montagne, Ann. Sc. Nat. Bot. 2: 161. 1841. Basiônimo: *Fucus valentiae* Turner. Fuci. 2: 17-18. 1808-1809.

Figs.:

Plantas delicadas, eretas, vermelho-rosadas, consistência macia, pouco flácida, fixas por apressórios discóides, crescendo isoladamente como epífitas em algas maiores. Ramo principal percurrente, de onde partem ramos secundários de espessura notavelmente menor, longos ou curtos, e pequenas projeções espinescentes; ramificação escassa, até 3ª ordem, comumente em ângulo mais fechado que 90°, direcionados para o ápice. Ausência de gavinhas. Crescimento por uma célula apical conspícua. Em corte transversal na altura mediana do talo, 1-2 camadas de células corticais pigmentadas, arredondadas, 7-13 µm diâm., células pericentraes ovais, 82-131 µm larg., 127-189 µm compr., célula axial 40-51 µm diâm. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas encontradas com certa freqüência, sobretudo no verão, em todas as áreas amostradas nos recifes, com exceção dos bancos de fanerógamas. Os exemplares foram encontrados epifitando *Laurencia dendoidrea*, *Hypnea musciformis*, *Caulerpa racemosa*, *Dictyota* spp. e *Padina* spp.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 20.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.281)

Distribuição para o Brasil: RN (Cocentino, 2010), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Amado-Filho & Bahia 2007), SP (Amado-Filho et al., 2006).

Comentários: Os exemplares estão de acordo com as descrições de Schenckman (1986), Womersley (1994), Abbott (1999) e Schneider & Searles (1991). Estão de acordo também com os apontamentos de Yamagishi & Masuda (2000). Dentre as espécies encontradas na flora local, esta difere de *H. musciformis* pelo tamanho e espessura do talo, e pela ausência de ramos em forma de gavinhas. Os indivíduos aqui tratados como *H. valentiae* foram encontrados crescendo isoladamente sobre outras

algas, nunca formando tufos, diferindo neste aspecto de *H. spinella*, espécie de morfologia próxima, que sempre foi encontrada formando tufos emaranhados, muitas vezes anastomosados, em associações de *turf*, como os estudados pelos autores supracitados. Outra diferença observada entre estas duas espécies foi a forma dos ramos curtos, que em *H. valentiae* possuem a diâmetro bem menor que o eixo principal, afilando-se em direção ao ápice de maneira gradual, enquanto que em *H. spinella* estes râmulos apresentam base com diâmetro semelhante ao eixo principal, afilando-se de maneira mais abrupta até o ápice pontiagudo. De acordo com Schenkman (1986), as células medulares de *H. valentiae*, nunca se apresentam com formato circular como em *H. spinella*. Diferente das outras espécies de *Hypnea* presentemente estudadas, os indivíduos pertencentes a esta espécie apresentaram o eixo central percurrente, ou seja, um ramo principal distinto ao longo de todo o comprimento do talo, e ramificação escassa, com ramos desenvolvendo-se muitas vezes em ângulos fechados, voltados para o ápice da planta. Os pequenos ramos espinescentes, tão comuns em *H. musciformis* e *H. spinella*, são pouco freqüentes no presente material.

Gigartinaceae Kütz., 1843: 389.

Chondracanthus Kütz., 1834: 339

Plantas eretas, desenvolvendo-se a partir de apressório discóide, com ramos cilíndricos próximo à base, mantendo-se com esta forma ou tornando-se compressos, achatados ou ainda foliosos. Ramos simples, bifurcados, ou com ramificação variada, podendo ter em pouca ou muita quantidade proliferações marginais ou râmulos papiliformes ou espinescentes na superfície. Organização multiaxial, crescimento por margem de células apicais que se desenvolvem ao final de cadeias ramificadas de células corticais, as quais constituem as terminações dos filamentos medulares internos que compõem a medula, entrelaçados de maneira mais ou menos frouxa. Gametófitos dióicos. Ramo carpogonial com três células e célula suporte, que é originada pela modificação de uma célula cortical externa, e em conjunto com um filamento cortical lateral vegetativo formam o procarpo, que se desenvolve próximo aos ápices dos ramos, râmulos ou papilas; a célula suporte funciona como célula auxiliar. Após a fertilização e posterior fusão do carpogônio com a célula auxiliar, esta aumenta de tamanho, resultando em uma grande célula de fusão contendo uma mistura de grandes núcleos

haplóides e pequenos núcleos diplóides. Esta célula (de fusão) forma várias protrusões enucleadas, cada uma recebe um núcleo diplóide e divide-se formando célula inicial gonimoblástica, que se desenvolve em filamentos gonimoblásticos e carposporângios formados pela divisão lateral de células do gonimoblasto. Cistocarpos maduros proeminentes, com pericarpo e um tecido interno ao pericarpo, denominado envelope, constituído por filamentos de células originadas de células corticais internas que se organizam de maneira compacta ao redor do cistocarpo; algumas células gonimoblásticas se conectam às células deste envelope, assumindo um formato alongado; ostíolo presente ou ausente. Espermatângios produzidos pela divisão de células corticais externas, formando soros superficiais, salientes e com uma coloração mais clara que o restante do talo. Tetrasporângios cruciados, produzidos por divisão de células corticais internas, formando soros superficiais ou nematécios, liberados por poros através de extrusões gelatinosas. Com duas espécies na flora local:

- 1a. Talo totalmente cilíndrico..... *C. acicularis*
- 1b. Talo com porções comprimidas a achatadas..... *C. saundersii*

Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq, Hydrobiologia 260/261: 117. 1993.
Basiônimo: *Ceramium aciculare* Roth. Catalecta botanica 3: 114. 1806.

Plantas eretas, 3 cm alt., consistência carnosa e flácida, fixas por apressórios discóides. Ramos cilíndricos, com ramificação espessa e irregular, curvos, afilando-se gradualmente em direção ao ápice. Organização multiaxial, estrutura interna filamentosa. Em corte transversal, medula constituída por células filamentosas, dispostas de maneira mais frouxa nas porções mais velhas do talo; córtex constituído por 2-3 camadas de células internas, ligeiramente alongadas, radialmente arranjadas em fileiras dicotômicas, 1-2 camadas de células corticais internas radialmente alongadas, 3-8 µm diâm., 1,0 -2,5 µm diâm. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas pouco comuns na área de estudo. Foram encontradas sobre os cabeços de corais e no banco de rodolitos, em associações de *turf*, crescendo com espécies de *Gelidiella*, *Hypnea spinella*, calcárias eretas.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.265)

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al. 2002), FN e Trindade (Villaza et al., 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965), SC (Cordeiro-Marino, 1978) e RS (Baptista, 1977).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com os descritos por Joly (1965), Cordeiro-Marinho (1978) e Abbott (1999). Esta espécie assemelha-se a *C. saundersii* pelas dimensões do talo, ramos cuvos e padrão de ramificação, diferindo no fato de possuir ramos totalmente cilíndricos. Schneider & Lane (2005) relatam que a medula de *C. saundersii* apresenta filamentos mais frouxamente dispostos em relação à *C. acicularis*, no entanto, esta diferença não ocorre nos exemplares coletados em Maracajaú.

Chondracanthus saundersii C.W. Schneider et C.E. Lane, Phycol. 44: 77-80. 2005.

Plantas eretas, 9 cm alt., consistência carnosa e flácida, fixas por apressórios discóides. Ramos com base cilíndrica, tornando-se compressos a achatados nas regiões medianas, e novamente cilíndricos nas porções distais. Ramos curvos, ramificados esparsa- e irregularmente, afinando-se gradualmente em direção ao ápice. Organização multiaxial, estrutura interna filamentosa. Em corte transversal, medula constituída por células filamentosas, dispostas de maneira mais frouxa nas porções mais velhas do talo; córtex com 2-3 camadas de células internas, ligeiramente alongadas, radialmente arranjadas em fileiras dicotômicas, 1-2 camadas de células corticais externas radialmente alongadas, 3-8 µm diâm., 1,0 -2,5 µm diâm. Tetrasporângios elípticos, 80-100 µm compr., 40-50 µm diâm., cruciados, em soros espalhados pela superfície do talo, formando leves protuberâncias superficiais. Não foram encontrados gametófitos férteis.

Hábitat: Plantas comuns na área de estudo. Foram encontrados crescendo como *turf* sobre os cabeços de corais na ZAD, ZMD e bancos de rodolitos, e também associados a *Halodule wrightii* juntamente com outras algas, principalmente *H. musciformis*. Foram encontradas também crescendo na região entremarés sobre arenito de praia na Ponta dos Anéis.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.231)

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), SP (Rocha-Jorge, 2010).

Comentários: O material examinado está em pleno acordo com a descrição de Schneider & Lane (2005). No entanto, alguns exemplares apresentaram talo predominantemente cilíndricos, com algumas porções comprimidas, os quais também foram identificados como *C. saundersii*. Estudos de biologia molecular recentes vêm demonstrando que esta espécie é comum em águas brasileiras, sendo mais comum, ao menos na costa de São Paulo do que *C. acicularis*, espécie de morfologia próxima amplamente referida para o Brasil; supostamente grande parte das referências de *C. acicularis* para o Brasil corresponde na realidade a *C. saundersii* (Rocha-Jorge et al., dados não publicados).

Rhizophyllidaceae Schmitz, 1889:454.

Ochtodes J. Agardh, 1872: 5.

Plantas eretas, 25 cm alt., fixas por um apressório discóide. Ramos cilíndricos, abundantemente e irregularmente ramificados. Talo com organização biaxial pseudoparenquimatoso, com crescimento por duas células apicais e proeminentes; os dois eixos centrais apresentam-se em um arranjo helicoidal, perceptível em corte longitudinal (Wiseman, 1976). Região medular com células relativamente grandes, arredondadas; córtex constituído por células pequenas de formato arredondado; presença de células glandulares no córtex. Estruturas reprodutivas desenvolvendo-se em soros nemateciais. Tetrasporângios obliquamente zonados, desenvolvendo-se superficialmente em nematécios tetrasporangiais. Ramo carpogonial com 3-4 células;

célula auxiliar produzida em um filamento distinto no mesmo soro nematecial, em posição homóloga ao ramo carpogonial. Após a fertilização todas as células do ramo carpogonial se fundem; células iniciais gonimoblásticas se desenvolvem a partir da célula de fusão; cistocarpos com pericarpo. Espermatângios produzidos pela divisão das células nemateciais mais superficiais; espermácios formados pela divisão longitudinal das células espermatangiais terminais.

Ochtodes secundiramea (Mont.) M. Howe, Bahama Fl.: 583. 1920. Basiônimo: *Hypnea secundiramea* Mont., Ann. Sci. Nat. ser. 2, Bot. 18: 255. 1842.

Plantas eretas, 30 cm alt., abundantemente ramificadas, com iridescência azulada ou arroxeadas quando vivas e submersas, com ramos cilíndricos, consistência carnosa. Ramos cilíndricos, 1 mm diâm., abundantemente ramificados de maneira dicotômica ou irregular. Crescimento por duas células apicais. Em corte transversal, duas células axiais, circundadas por um pequeno espaço livre de células, mas com filamentos atravessando este espaço; células medulares relativamente maiores que as axiais, 70-130 µm diâm., arredondadas, hialinas, dispostas em 2-3 camadas; células corticais externas pequenas, de formato arredondado, dispostas em 2-3 camadas, 12 µm diâm., e uma camada de células corticais internas maiores, 20-30 µm diâm. Tetrasporângios em nematécios localizados nas porções distais do talo. Não foram encontrados gametófitos férteis.

Hábitat: Plantas muito comuns na área de estudo, sobretudo na área dos corpos recifais e nos recifes do Farol Tereza Pança, porém dificilmente encontradas na zona das fanerógamas. Foram encontradas em todos os períodos do ano amostrados.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas (crescendo sobre associação esférica de *Jania*), 31.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.300)

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), RN (Marinho-Soriano, 1999), PE (Pereira et al., 2002), BA (Joly & Ugadim, 1966), Abrolhos (Villaça et al., 2006) e ES (Guimarães, 2006).

Comentários: Os exemplares estudados concordam plenamente com as descrições de Joly & Ugadim (1966) e Wiseman (1976). No campo, são prontamente reconhecidas por sua iridescência.

Solieriaceae J. Agardh, 1876: 597.

1a. Plantas diminutas com medula sólida constituída por células arredondadas em seção transversal *Wurdemannia*

1b. Plantas robustas com medula filamentosa, constituída por células filamentosas frouxamente dispostas em meio a uma mucilagem..... 2

2a. Presença de numerosas células gonimoblásticas e vegetativas, conectadas por ligações celulares, no centro do cistocarpo *Agardhiella*

2b. Presença de uma única e grande célula de fusão no centro do cistocarpo.....*Solieria*

Agardhiella Schmitz in Engler & Prantl, 1897: 371.

Plantas róseo-avermelhadas, amareladas ou esverdeadas, carnosas a cartilaginosas, flácidas ou firmes, eretas a partir de apressório discóide ou apresentando sistema estolonífero, conspícuo ou não. Eixos cilíndricos a achatados, com ramificação radial ou em um único plano, com ou sem ramos adventícios e proliferações. Talo de organização multiaxial; as células axiais sucessivas produzem células pericentrais, as quais se desenvolvem em filamentos retilíneos em relação ao eixo que o originou. Córtex externo composto de 1-3 camadas de células bem pigmentadas, e 2-4 camadas de células maiores, globosas, ligeiramente alongadas em sentido radial, que aumentam progressivamente de tamanho em direção ao interior do talo. Medula frouxa composta por filamentos formados por células alongadas e muito delgadas, orientadas longitudinalmente e interconectadas por filamentos mais curtos compostos por 1-3 células. Gametófitos femininos apresentando cistocarpos imersos, formando leves protuberâncias na superfície do talo. Após a fecundação, a célula inicial gonimoblástica divide-se formando um grupo compactado de células, as quais, juntamente com células vegetativas, formam um tecido central composto por várias fusões de células diminutas no centro do cistocarpo, porém sem formar uma única célula de fusão. Soros

espermatangiais formando manchas de coloração mais clara na superfície do talo; células mães-espermatangiais originadas pela divisão de células corticais externas, cada uma formando 1-2 espermatângios. Tetrasporângios zonados, espalhados na superfície dos ramos, originados pela divisão lateral de uma célula cortical. Foram encontradas duas espécies na flora local.

- 1a. Talo achatado *A. ramosissima*
 1b. Talo cilíndrico. *A. subulata*

Agardhiella ramosissima (Harv.) Kilyn, Lunds Univ. Åsskr. 28(8): 17. 1932.
 Basiônimo: *Chrysomenia ramosissima* Harv. Nereis Boreali-Americana 5 (5): 190. 1853.

Plantas eretas, róseo-avermelhadas com ápices ligeiramente esverdeados, com consistência carnosa firme nas porções mediana e basal, e mais flácida próximo ao ápice, escorregadias. Talo fixo por pequeno apressório discóide, de onde parte um pequeno estipe cilíndrico, 0,5 cm alt., que logo se achata e se bifurca; região mediana 3 mm larg., 1 mm espess. Ramificação irregular; proliferações presentes. Ápices pontiagudos, margem do talo irregular. Em corte transversal à região mediana da fronde, 1-2 camadas de células corticais externas justapostas, ligeiramente alongadas, em sua maioria dispostas em sentido radial, 4-10 µm larg., 9-13 µm compr.; 2-3 camadas de células corticais internas gradativamente maiores em direção ao centro. Medula composta por células globosas, 148 µm compr. em seu maior eixo; região central da medula frouxa, constituída por longas células filamentosas orientadas periclinamente, 2-7,5 µm diâm., 70-100 µm compr., interconectados por células e curtos filamentos de células alongadas. Cutícula espessa, 15 µm espess. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Planta rara na região, tendo sido encontrada uma única vez, sobre corpo recifal na área de alta concentração de cabeços de corais, durante o verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.207)

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006) e RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007).

Comentários: As características observadas no material estudado concordam com as descrições apresentadas por Guimarães & Oliveira (1996), Wynne (2000) e Dawes & Mathieson (2000).

Primeira citação para o litoral potiguar.

Agardhiella subulata (C. Agardh) Kraft & Wynne, Phycologia 18: 329. 1979. Basiônimo: *Sphaerococcus subulatus* C. Agardh. Species algarum 1(2): 328. 1822 [1822-1823].

Plantas eretas, 10 cm alt., consistência macia e flácida, com ramos cilíndricos abundantemente ramificados em vários planos, fixas por um apressório discóide cilíndrico de onde um ou vários ramos se originam, comumente com a base constricta. Ramificação alterna, subdicotômica ou irregular, ápices arredondados a afilados. Organização multiaxial com estrutura interna filamentosa, filamentos 70-350 µm compr., 3-13 µm diâm., conectados por filamentos interconectores, 7-25 µm compr., 2-5 µm diâm. Células corticais externas arredondadas a ligeiramente alongadas, 5-13 µm compr., 5-10 µm diâm.; células corticais internas arredondadas, 15-150 µm diâm. Cistocarpos localizados em pequenos ramos prolíferos, imersos, formando protuberâncias superficiais. Não foram encontradas plantas tetraspóricas e masculinas.

Hábitat: Plantas freqüentes na área de estudo, principalmente entre as algas arribadas. Nos recifes *offshore*, foram encontradas somente no verão, crescendo nos bancos de rodolitos, sobre um nódulo de alga calcária, e no banco de fanerógamas.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.208)

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Ferreira & Pinheiro, 1966), RN (Cocentino, 2010), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), SP (Joly, 1965) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com as descrições de Gabrielson & Hommersand (1982b), Shintani (1988), Perrone & Cecere (1994), Bula-Meyer & Norris (2001). Esta espécie apresenta grande semelhança morfológica com *Solieria filiformis*. De acordo com os referidos autores, estas espécies podem ser diferenciadas pela região basal das plantas, pois há um consenso geral de que em *S. filiformis* ocorre o desenvolvimento de ramos basais descendentes, que não ocorrem em *A. subulata*. Perrone & Cecere (1994) observaram em plantas mediterrâneas variações nos padrões de ramificação relacionadas à sazonalidade, tanto em *A. subulata* quanto em *S. filiformis*. Além da diferença dos ramos basais, o padrão de desenvolvimento do ápice e a estrutura do cistocarpo permitem segregar estas espécies. Bula-Meyer & Norris (2001) observaram carposporângios alongados em *A. subulata* e arredondados em *S. filiformis*.

Solieria J. Agardh, 1842: 156.

Plantas de até 30 cm, eretas ou decumbentes, crescendo a partir de um apressório fibroso. Ramos cilíndricos a compressos, subdicotômica a irregularmente ramificados. Talo de organização multiaxial; as células axiais sucessivamente produzem células pericentraes, as quais se desenvolvem em filamentos que formam uma rotação ao redor do eixo que o originou. Córtex externo composto de 1-3 camadas de células bem pigmentadas, e 2-4 camadas de células maiores, globosas, ligeiramente alongadas em sentido radial, que aumentam progressivamente de tamanho em direção ao interior do talo. Medula frouxa composta por filamentos de células alongadas e muito delgadas, orientadas longitudinalmente e interconectadas por filamentos mais curtos compostos por 1-3 células. Gametófitos dióicos. Ramo carpogonial com 3 células; após a fecundação, um filamento conector se desenvolve a partir do carpogônio, para conectar-se a célula auxiliar, promovendo a diploidização do carpogônio; este filamento e a célula auxiliar se fundem, gerando uma grande célula de fusão; tem início então a formação do envelope que circundará o cistocarpo, com a produção de células

alongadas a partir de células corticais internas e medulares. Uma célula inicial gonimoblástica se desenvolve por divisão da célula auxiliar, e sofre sucessivas divisões, formando um aglomerado de células gonimoblásticas, algumas destas células se fundem novamente com a célula auxiliar, enquanto as outras se dividem formando células mães carposporangiais, que produzem um carposporângio terminal. Cistocarpos maduros formando leves protuberâncias na superfície do talo, com pericarpo e um ostíolo. Soros espermatangiais formando manchas de coloração mais clara na superfície do talo; células mães-espermatangiais originadas pela divisão de células corticais externas, cada uma formando 1-2 espermatângios. Tetrasporângios zonados, espalhados na superfície dos ramos, originados pela divisão lateral de uma célula cortical.

Solieria filiformis (Kütz.) P.W. Gabrielson, Taxon: 278. 1985. Basiônimo: *Euhymenia filiformis* Kütz., Tab. Phyc.: 13. 1863.

Plantas eretas, 12 cm alt., vermelho-rosadas, consistência macia e flácida, fixas por um apressório discóide; fixação secundária por ramos adventícios que crescem na base do talo de maneira descendente e formam apressórios nas extremidades. Ramos cilíndricos, 1,2 mm diâm., geralmente com base constrita, abundantemente ramificados de maneira alterna, subdicotômica ou irregular, em vários planos, com ápices arredondados a afilados. Organização multiaxial com estrutura interna filamentosa, filamentos 130-330 µm compr., 3-12,5 µm diâm., conectados por filamentos interconectores, 7-25 µm compr., 2-5 µm diâm. Células corticais externas arredondadas a ligeiramente alongadas, 5-13 µm compr., 5-10 µm diâm.; células corticais internas arredondadas, 15-150 µm diâm. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns durante o verão, ocorrendo com frequência entre as algas arribadas. Foram encontradas também nos bancos de fanerógamas.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 20.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.368)

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE e FN (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005),

Abrolhos (Villaça et al., 2006), ES (Guimarães, 2006), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007) e SP (Shintani, 1988).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com as descrições de Gabelson & Hommersand (1982a), Shintani (1988), Perrone & Cecere (1994), Bula-Meyer & Norris (2001). Os espécimes apresentaram grande semelhança morfológica com *A. subulata*, conforme anteriormente discutido. Entretanto, as plantas coletadas apresentaram ramos basais desenvolvendo-se descendentemente, característica típica desta espécie.

Wurdemannia Harv., 1853: 254.

Plantas eretas, diminutas, 3 cm alt., consistência rígida, fixas por apressório discóide, com uma base estolonífera e ramos eretos cilíndricos a compressos. Ramificação irregular e esparsa, em vários planos. Organização multiaxial, estrutura interna pseudoparenquimatosa, com células de contorno arredondado em corte transversal, alongadas longitudinalmente, sendo sucessivamente maiores em diâmetro e menores em comprimento em direção à periferia da região medular. Células corticais arredondadas e justapostas, dispostas em 1-2 camadas. Reprodução sexuada desconhecida. Tetrasporângios zonados, nos ápices dos ramos eretos, causando um abaulamento no ápice.

Wurdemannia miniata (Sprengel) Feldmann et Hamel, *Revue Générale de Botanique* 46: 544. 1934. Basiônimo: *Sphaerococcus miniatus* Sprengel, *Systema vegetabilium* 4: 340. 1827.

Plantas com as mesmas características descritas para o gênero. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns na área de estudo, foram encontradas crescendo em associações de *turf* sobre os corpos recifais da ZAD, ZMD e nos bancos de rodolitos. Foram encontradas também, porém em menor frequência, nos bancos de fanerógamas.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 03.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.315)

Distribuição para o Brasil: Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985) e SP (Amado-Filho et al., 2006).

Comentários: A princípio, os espécimes foram identificados como *Gelidiopsis planicaulis*, por apresentar ramos comprimidos e por sua anatomia interna, muito semelhante à de *Gelidiopsis*. No entanto, os exemplares presentemente estudados apresentaram-se muito menores em tamanho e diâmetro e com consistência muito mais delicada e mole, diferente de espécies de *Gelidiopsis* que tem consistência de arame. Joly (1965) descreve *Wurdemannia miniata* com tetrasporângios cruciados, o que leva a crer que os exemplares por ele identificados como *W. miniata* tratavam-se na realidade de *Gelidiopsis*. O gênero *Wurdemannia* já foi considerado pertencente a Wurdemanniaceae, família de posição sistemática incerta na concepção de diversos autores (Taylor, 1960; Joly, 1965). Com estudos de biologia molecular foi possível esclarecer a posição taxonômica do gênero, cuja família foi submergida em Solieriaceae (Saunders et al., 2004). As características morfológicas vegetativas encontradas nos exemplares estudados estão em pleno acordo com aquelas descritas por Taylor (1960), Joly (1965), Abbott (1999) e Dawes & Mathieson (2008).

Comentários sobre a ordem Gigartinales

Esta ordem chegou a abrigar cerca de 40 famílias, que em comum, apresentam uma célula auxiliar distinta antes, ou mesmo na ausência, da fertilização. Após diversos estudos de morfologia reprodutiva, sobretudo, da morfologia do aparato reprodutor feminino, antes e após a fertilização, várias famílias foram segregadas e elevadas ao *status* de ordem (Nemaniales, Rhodynemiales, Cryptonemiales), considerando-se a origem dos carposporófitos e a relação entre o carpogônio e a célula auxiliar (espécies procárpicas ou não-procárpicas) (Saunders & Kraft, 1996). Saunders & Kraft (1994, 1996) e Saunders et al. (2004), com base em análises moleculares, separam muitas famílias, tradicionalmente tratadas como pertencentes à Gigartinales, muitas destas elevadas em nível de ordem (Plocamiales, Peyssoneliales, Nemastomatales, Halymeniales).

Gracilariales Fredericq & Hommersand, 1989: 225.

A ordem Gracilariales foi estabelecida com base em estudos de morfologia vegetativa e reprodutiva de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss, para acomodar espécies que, diferentemente de Gigartinales (ordem em que Gracilariaceae estava previamente inserida), apresentam (1) aparato reprodutor feminino constando de uma célula de suporte, ramo carpogonial com duas células (um carpogônio terminal e uma célula hipógina) e dois ou mais filamentos laterais circundando o ramo carpogonial, e faltando uma célula auxiliar, tipicamente presente em diversas ordens, (2) diferenças nos padrões de desenvolvimento para o estágio pós-fertilização (Fredericq & Hommersand, 1989a; Fredericq & Hommersand, 1989b; Fredericq & Norris, 1985), ou seja, as células dos filamentos laterais se fundem ao carpogônio fertilizado gerando uma grande célula de fusão, típica da ordem, a qual se dividirá para formar basipetamente os gonimoblastos dentro da cavidade do cistocarpo (Fredericq & Hommersand, 1989a), e (3) diferenças na formação e desenvolvimento dos espermatângios. Além destas características, os autores puderam observar através de corte longitudinal o crescimento por uma célula apical que se divide obliquamente, o que muitas vezes é obscurecido pelas ligações secundárias entre as células corticais laterais, que se dividem da mesma maneira que as células do eixo central (Fredericq & Hommersand, 1989a).

A condição monofilética e o posicionamento taxonômico de Gracilariales são corroborados por estudos genéticos (Ragan et al., 1994; Harper & Saunders, 2001). A ordem abriga duas famílias, Gracilariaceae e Pterocladophylaceae, cujos membros são parasitas (Fredericq & Hommersand, 1990; Goff et al., 1996; Gurgel, 2001).

Os representantes da ordem apresentam talo macroscópico, hábito ereto, recumbente ou, nas formas parasitas, crescem formando crostas em forma de almofadas em seus hospedeiros. Talo com organização multiaxial ou uniaxial, neste caso, o eixo central e a célula apical não são aparentes (Womersley, 1996). Estrutura pseudoparenquimatosa formada por medula e córtex. Histórico de vida trifásico isomórfico. Na flora local, somente representantes de Gracilariaceae foram encontrados.

Gracilariaceae Nägeli, 1847: 240, 254.

- 1a. Células mães-espermatangiais formadas a partir de células corticais externas, nunca se conectando com células medulares; células tubulares nutritivas geralmente ligando tanto o teto como o assoalho do cistocarpo *Gracilaria*
- 1b. Células mães-espermatangiais formadas a partir de células subcorticais e medulares, apresentando conexão via ligações secundárias com as células medulares; células tubulares nutritivas geralmente laterais e basais ao cistocarpo *Hydropuntia*

Gracilaria Greville, 1830: 121.

Plantas de vida livre, eretas ou recumbentes, fixas ao substrato por apressórios discóides, de onde emerge um ou vários eixos com os mais diversos padrões de ramificação. Talo geralmente carnoso a cartilaginoso, firme, mais ou menos rígido, podendo ser cilíndrico, comprimido, achatado ou laminar. Organização uniaxial com célula apical dificilmente discernível. Estrutura pseudoparenquimatosa, com células medulares grandes e células corticais pequenas. Tetrasporângios cruciados ou decussados, superficiais. Geralmente dióicas. Células mães-espermatangiais originadas de células corticais; conceptáculos masculinos maduros podendo ser do tipo *textorii*, onde os espermatângios são produzidos no fundo de conceptáculos rasos, com profundidade limitada ao córtex, ou do tipo *verrucosa*, onde os espermatângios são formados nas paredes e no fundo de conceptáculos mais profundos, chegando ao subcórtex, porém, nos dois casos, os conceptáculos nunca se conectam com as células medulares (Bellorín, 2002; Gurgel & Fredericq, 2004). Foram encontradas 7 espécies na flora local:

- 1a. Talo achatado, porções cilíndricas restritas à base das plantas e às extremidades basais e apicais dos ramos..... 4
- 1b. Talo comprimido a achatado, com ramos cilíndricos..... 2
- 2a. Ramificação com tendência a um só plano; conceptáculos masculinos do tipo *verrucosa*..... *G. domingensis*
- 2b. Ramificação em vários planos; conceptáculos masculinos do tipo *textorii*..... 3

- 3a. Porções distais com ramificação concentrada, com os ramos próximos uns dos outros, com aspecto cervicorne..... *G. cervicornis*
- 3b. Porções distais com ramificação mais distanciada, com ramos exibindo um aspecto relativamente mais longelíneo, não apresentando aspecto cervicorne..... *G. apiculata*
- 4a. Plantas relativamente pequenas, 5 cm alt.; margens dos ramos inteiramente lacero-denteadas..... *G. ornata*
- 4b. Plantas maiores que 5 cm; margens dos ramos íntegras, podendo algumas apresentar partes denteadas..... 5
- 5a. Transição entre as células medulares e corticais gradual..... *G. flabelliformis*
- 5b. Transição entre as células medulares e corticais abrupta..... 6
- 6a. Talo coriáceo, ramos muito largos, 2-5 cm larg. *G. curtissiae*
- 6b. Talo membranáceo, ramos nunca chegando a 2 cm larg. *G. isabellana*

Gracilaria apiculata subsp. ***apiculata*** P. L. Crouan & H.M. Crouan, Essai de classification des algues de la Guadeloupe: 19. 1865.

Figs. 40a-d

Plantas eretas, 10 cm alt., cartilaginosas, firmes, abundantemente ramificadas, fixas por apressórios discóides, crescendo em tufos isolados. Talo cilíndrico a comprimido, eixo principal percurrente, 2,5 mm diâm. próximo à base; porção achatada 1,5 mm larg., 600 µm espess. Ramificação densa, em vários planos, alterna a irregular, tornando-se subdicotômica nos ramos terminais; ramos 0,7-1,5 mm diâm., ápices apiculados, célula apical relativamente fácil de ser visualizada. Ramos sem bases constritas. Presença de râmulos espinescentes, ficando mais desenvolvidos com a idade, distribuídos de maneira alterna a irregular ao longo das margens, às vezes decíduos, ocasionalmente abundantes, ramificados em até 2 ordens, sub-cilíndricos a levemente compressos, com bases cilíndricas. Em corte transversal, a transição de tamanho das células da medula para o córtex ocorre de maneira mais ou menos gradual, ou seja, não ocorre de um modo gradual marcante, mas também não é abrupta, algo intermediário; na base a transição ocorre de forma mais gradual. Células corticais externas

arredondadas ou ligeiramente alongadas, 3-6 μm x 5-12 μm .; células corticais internas arredondadas, 15-30 μm diâm.; células medulares com paredes espessas, arredondadas ou ligeiramente alongadas nas porções comprimidas, 150-180 μm diâm.; células de preenchimento ou células menores ausentes entre as células medulares. Espermatângios do tipo “textorii”. Não foram encontrados exemplares femininos e tetraspóricos.

Hábitat: Plantas encontradas crescendo nas poças de maré sobre bancos de arenito na Ponta dos Anéis, somente no verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.259).

Distribuição geográfica: Oceano Atlântico: México e Venezuela (Gurgel et al., 2004).

Comentários: As características do material analisado se encaixa perfeitamente na descrição de Gurgel et al. (2004) para plantas da região caraíbia e do Golfo do México. É uma espécie muito próxima de *G. cervicornis*, tanto morfológicamente como geneticamente (Gurgel, 2001; Gurgel & Fredericq, 2004; Gurgel et al., 2004) tendo sido confundida e classificada erroneamente como *G. cervicornis* no passado (Gurgel et al., 2004). A principal diferença encontrada entre presente material e *G. cervicornis* analisada no presente estudo foram o achatamento do talo mais acentuado em *G. cervicornis* e as ramificações mais espaçadas e esparsas nas porções distais de *G. apiculata* subsp. *apiculata*. Até o momento, plantas masculinas não haviam sido referidas, sendo este o primeiro relato destas estruturas para esta espécie.

Primeira ocorrência para o Brasil.

Gracilaria apiculata* subsp. *candellariformis Gurgel, Fredericq & Norris, *Crypto. Algol.* 25: 377. 2004.

Figs. 40e-i

Plantas eretas, 9 cm alt., rosadas a amareladas, consistência cartilaginosa, fixas ao substrato por apressório discóide 4 mm diâm. Talo cilíndricos a subcilíndricos nas

porções basais, com 1-2 mm diâm., achatados logo acima, 3-4 mm larg., 1,3 mm espess. Ramos e râmulos dispostos ao longo de um eixo principal, o qual se torna indiscernível distalmente. Ramificação densa, principalmente nas porções superiores, em um único plano. Ramos subdicotômicos a policotômicos mais próximo dos ápices, até 5 ordens de ramos. Presença de proliferações marginais principalmente nas porções próximas da base. Ápices apiculados. Em corte transversal, células corticais externas arredondadas ou ligeiramente alongadas, 3-7,5 μm x 3-10 μm .; células corticais internas arredondadas, 15-30 μm diâm.; células medulares com paredes espessas, arredondadas ou alongadas, 35-150 μm x 35-270 μm ; células de preenchimento ou células menores ausentes entre as células medulares. Tetrasporângios cruciados, ovais, 30 μm x 43 μm , localizados na região subcortical. Não foram encontrados exemplares femininos e masculinos.

Hábitat: Plantas pouco comuns na área estudada, foram coletadas na FAN somente no verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.258).

Distribuição geográfica: Oceano Atlântico: Venezuela (Gurgel et al., 2004).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com as descrições de Gurgel et al. (2004). O padrão de ramificação em um só plano, com ramos concentrados nas porções superiores da fronde, além do conjunto das características anatômicas e morfológicas citadas na descrição, permitiram identificar este material como *G. apiculata* subesp. *candelabriformis*.

Primeira ocorrência para o Brasil.

Gracilaria cervicornis (Turner) J. Agardh, Sp. Gen. Ord. Alg. 2 (2): 604. 1852. Basiônimo: *Fucus cervicornis* Turner. Hist. Fuci 2: 131. 1809.

Plantas eretas, 25 cm alt., vermelho-violáceas, amarronzadas a esverdeadas, consistência cartilaginosa e textura lisa, fixas por um pequeno apressório discóide, de onde parte uma ou várias frondes subcilíndricas ou achatadas. Frondes abundantemente ramificadas, eixos principais 6 mm larg., ramificação subdicotômica, alterna ou irregular, em vários planos, dissecados regularmente por râmulos menores, geralmente subcilíndricos, de aspecto cervicorne e sem constrição basal, com disposição dística ou em vários planos num mesmo talo. Em corte transversal à região mediana do talo, medula com 6-10 camadas de células arredondadas a elipsoidais, 100-330 µm diâm., com transição gradual de tamanho para as células corticais; região cortical com até três camadas de células pigmentadas. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns na área de estudo. Foram encontradas na FAN fixas em arenito sob camada de areia, e na ROD, crescendo sobre nódulos de alga calcária. Foram encontradas também em grande quantidade nos recifes da Ponta dos Anéis e entre as arribadas.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 28.III.2009, I.B. Silva (SP401.367).

Distribuição para o Brasil: CE (Pineiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE e FN (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 1999), Abrolhos (Villaza et al., 2006), ES (Guimarães et al., 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965), PR (Ugadim, 1970) e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: As características observadas no material estudado concordam com as descrições de Oliveira-Filho et al. (1983), Fredericq & Norris (1985), Gurgel (2001) e Bellorín (2002). Esta espécie é facilmente confundida com *G. domingensis*, cujos ramos de última ordem também possuem aparência cervicorne. No entanto, em *G. domingensis* os conceptáculos espermatangiais são do tipo *verrucosa*, os cistocarpos se localizam nos ramos laterais e os ramos de segunda ordem geralmente apresentam-se em um plano, enquanto que em *G. cervicornis* os espermatângios se desenvolvem em conceptáculos do tipo *textorii*, os cistocarpos podem ser observados em qualquer parte do talo e os ramos secundários nascem em vários planos (Oliveira-Filho et al., 1983;

Guimarães et al., 1999; Bellorín, 2002). As características relacionadas à morfologia reprodutiva são as mais conservadas e, portanto, as mais confiáveis na diagnose destas espécies. Quanto ao padrão de ramificação, em *G. domingensis* só foram encontrados ramos secundários originando-se em um plano. Por outro lado, *G. cervicornis* pode também apresentar este mesmo padrão de ramificação, com os ramos secundários em complanados. Neste caso, a única maneira de separar as duas espécies é pelo tipo de conceptáculo masculino e a localização dos cistocarpos.

Gracilaria curtissiae J. Agardh, Acta Univ. Lund 21 (8): 61. 1885.

Plantas robustas, de textura coriácea lisa, consistência firme, vermelha violácea a esverdeada, fixas por pequenos apressórios discóide, de onde partem ramos eretos com pequeno apressório cilíndrico 1 mm diâm., 0,5 cm compr. Talo achatado, 0,7-1,0 mm espessura, apresentando ramos largos, 5 cm larg., ramificação dicotômica, alterna a irregular, em um só plano; ramos podendo apresentar constrição na base. Em certas porções do talo a margem pode ser denteada, apresentar proliferações cuneiformes e pínulas, o que confere a planta um aspecto pinado. Em corte transversal a região mediana do talo, medula com até 3 camadas de células grandes e elipsoidais, 250 µm x 380 µm, com transição abrupta para o córtex, formado por 2 camadas de células pequenas e arredondadas, 6 µm diâm.; 8 camadas de células corticais próximo à base, neste local as células se apresentam mais alongadas. Presença de células glandulares entre as corticais. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Os espécimes foram encontrados crescendo nos bancos de fanerógamas somente no verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.260).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (presente trabalho), PB (Carvalho, 1983), BA (Nunes, 2005) e ES (Guimarães, 2006).

As características observadas no presente material conferem com aquelas descritas por Gurgel (2001), Bellorín (2002) e Dawes & Mathieson (2008). Os espécimes descritos por Schneider & Searles (1991) não apresentaram proliferações nas margens. Como não foram encontrados exemplares férteis, a espessura do talo, o padrão de ramificação, o tamanho das células medulares e a presença de células glandulares no córtex permitiram identificar os exemplares como *G. curtissiae*.

Primeira ocorrência para o litoral potiguar.

Gracilaria domingensis (Kütz.) Sonder ex Dickie, J. Linn. Soc. Bot. 14: 149. 1874.
Basiônimo: *Sphaerococcus domingensis* Kütz., Tab. phyc. 19: 8. 1869.

Plantas robustas, 25 cm alt., vermelho-violáceas, amarronzadas a esverdeadas, consistência cartilaginosa, textura lisa, fixas por um pequeno apressório discóide. Frondes abundantemente ramificadas, eixos principais achatados, 8 mm larg., ramificação subdicotômica ou irregular em um só plano, dissecados por ramos pinadamente dispostos, subcilíndricos ou achatados, de aspecto cervicorne e sem constrição basal. Em corte transversal à região mediana do talo, medula homogênea, 6-8 camadas de células arredondadas a elipsoidais, com transição gradual de tamanho para as células corticais, sem células menores entre as maiores; córtex com até três camadas de células pigmentadas. Cistocarpos proeminentes, sem constrição basal, 800 µm diâm., localizados nos ramos laterais. Não foram encontradas plantas masculinas e tetraspóricas.

Hábitat: Plantas pouco comuns na área de estudo, foram encontradas crescendo sobre nódulos de algas calcárias na ROD, sobre arenito de praia na Ponta dos Anéis e entre as algas arribadas na praia.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.235)

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), BA

(Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça et al., 2006), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP e PR (Ugadim, 1970), e SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: O material examinado concorda com as descrições de Oliveira-Filho et al. (1983) e Bellorín (2002). Esta espécie é muito próxima morfologicamente de *G. cervicornis*, conforme foi discutido.

Gracilaria flabeliformis (P. Crouan & H. Crouan) Fredericq & Gurgel, Crypto. Algol. 25: 379. 2004.

Plantas robustas, 8 cm alt., textura levemente ondulada, fixas por um pequeno apressório discóide, de onde parte um ou mais estipes subcilíndricos, 1 mm diâm., 1 cm compr., desenvolvendo-se gradualmente em frondes comprimidas a achatadas, 8 mm larg., 230 µm espess. Eixo principal indiscernível após ramificar-se. Ramificação primeiramente em um só plano, subdicotômica, esparsa nas porções mais inferiores do talo, onde há muitas proliferações dísticas e subcilíndricas, sendo mais concentrada nas porções mediana e superior, onde os ramos apresentam ramificação subdi-, tri-, policotômica, ou irregular. Ramos com base e ápices subcilíndricos, embora um ou outro ramo de última ordem possa ser achatado, sem constrição basal. Em corte transversal à região mediana do talo, medula homogênea, 10-15 camadas de células arredondadas a elipsoidais, 100-300 µm compr. em seu maior eixo, sem células menores de preenchimento, com transição gradual de tamanho para as células corticais. Córtex com até 3 camadas de células nas porções medianas e apicais do talo, e até 17 camadas de células radialmente alongadas nas porções basais; células corticais externas 10 µm diâm., as internas, 30 µm diâm., pigmentadas. Tetrasporângios ovóides, 37-45 µm compr. em seu maior eixo, imersos no córtex. Não foram encontrados exemplares masculinos e femininos.

Hábitat: Os exemplares foram encontrados crescendo entre os bancos de fanerógamas, durante o verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.261)

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006) e RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com as descrições de Gurgel et al. (2004) e Dawes & Mathieson (2008). Esta é a espécie do Atlântico Tropical Ocidental que apresenta maior variação morfológica dentre as espécies do gênero, os fenótipos podem assemelhar-se as descrições de várias espécies (Gurgel, 2001; Gurgel et al., 2004). Wynne (1998) colocou esta espécie em sinonímia com *G. apiculata*, mas estudos de filogenia molecular vêm demonstrando que esta espécie, assim como outras que já haviam sido confundidas ou até colocadas em sinonímia com *G. flabelliformis* (*G. mammilaris*, *G. cervicornis*, *G. multipartita*, *G. thikvahiae*, *G. foliifera* e *G. lacinulata*), representam entidades bem distintas (Gurgel et al. 2004, 2008). Os indivíduos foram identificados como pertencentes a esta espécie por apresentar o talo predominantemente achatado com porções cilíndricas restritas principalmente às bases do talo e dos ramos, ramificação mais densa nos dois terços superiores da planta, sendo que nas porções basais o predominam os ramos adventícios, medula microscistiada e homogênea, sendo muito semelhante a *G. apiculata* encontrada na flora local. Diferentemente de *G. apiculata*, os ápices dos ramos de *G. flabelliformis* não são tão agudos, mas mais arredondados.

Primeira ocorrência para o litoral potiguar.

Garcilaria isabellana Gurgel, Fredericq & Norris, *Crypto. Algal.* 25 (4): 385. Basiônimo: *Fucus lacinulatus* M. Vahl. *Skr. Natur.-Selskabet* 5: 39. 1802.

Plantas eretas, 7 cm alt., vermelho-violáceas a esverdeadas, consistência membranácea, fixas por pequeno apressório discóide, de onde parte um ou vários estipes subcilíndricos, 4 mm diâm., e curtos, 0,5 cm compr. Talo achatado, 1 cm larg., 600 µm espess., ramificados dicotômica, tricotômica ou irregularmente em um só plano, com râmulos achatados simples, bi- ou trifurcados, desenvolvendo-se nas margens dos ramos, irregularmente distribuídos, com maior concentração próximo ao ápice, comumente constrictos na base e afilando-se gradualmente em direção ao ápice

arredondado. Em corte transversal, células corticais aumentando de tamanho de maneira abrupta até as células medulares. Córtex com duas a três camadas de células, as externas de formato arredondado, quadrático ou ligeiramente alongado, 10 μm em seu maior eixo; células corticais internas arredondadas, 10-30 μm diâm.; células medulares arredondadas ou alongadas, 450 μm compr. em seu maior eixo.

Hábitat: Plantas pouco comuns na área de estudo, foi encontrada apenas no verão em dois elementos amostrais da FAN.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.III.2009, I.B. Silva (SP401.262)

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), RN (Pereira et al., 1981), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), PB (Carvalho, 1983), PE e FN (Pereira et al., 2002) e BA (Nunes, 2005).

Comentários: Os espécimes analisados estão em pleno acordo com as descrições de Gurgel et al. (2004) e Dawes & Mathieson (2008).

Gracilaria ornata Areschoug, Nova Acta Ver. Soc. Sc. Upsal. 3, 1. ser. 351. 1854.

Plantas eretas, 5 cm alt., consistência membranácea, fixas por pequeno apressório discóide, de onde parte um ou mais eixos principais subcilíndricos com superfície irregular, 0,3 cm diâm., apresentando ramificação irregular em vários planos a partir do terço inferior da fronde. Porção basal dos ramos cilíndrica, tornando-se logo achatadas, 0,5 cm larg., 470 μm espess.; ramos simples, cuneados, ou dicotômica, em um só plano, com margens irregulares a denteadas; alguns ramos constrictos na base; presença de ramos prolíferos cuneados na base. Em corte transversal, células corticais aumentando de tamanho de maneira abrupta até as células medulares. Córtex com duas a três camadas de células, as externas de formato arredondado ou ligeiramente alongado, 10 μm em seu maior eixo; células corticais internas arredondadas, 10-15 μm diâm.; medula com até 6 camadas de células arredondadas ou alongadas, 270 μm compr. em seu maior

eixo. Cistocarpos proeminentes, localizados nas porções achatadas do talo, 500 µm diâm. Não foram observadas plantas masculinas ou tetraspóricas.

Hábitat: Plantas raras na área de estudo, foi encontrado apenas um exemplar na FAN durante o verão, crescendo sobre fundo arenoso em associação com outras espécies de *Gracilaria*.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.263)

Distribuição para o Brasil: RN (Cocentino, 2010), PB (Carvalho, 1983), BA (Nunes, 2005) e ES (Guimarães, 2006).

Comentários: O exemplar examinado apresentou dimensões semelhantes às aquelas apresentadas por Nunes (2005). O material foi identificado como pertencente à este táxon pela presença de ramos cuneados prolíferos nas porções basais, estipe cilíndrico, e pelos ramos achatados com margens irregulares a denteadas. Em literatura esta espécie é muito pobremente caracterizada, mas possui afinidade genética com *G. flabeliformis* (Gurgel et al., 2004). O material examinado concorda com descrição de Taylor (1960).

Hydropuntia Montagne, 1842: 7.

As características relacionadas à morfologia vegetativa deste gênero são as mesmas que foram descritas para o gênero *Gracilaria*. Tetrasporângios cruciados ou decussados, superficiais. Geralmente dióicas. Conceptáculos masculinos do tipo *Hydropuntia* (Gurgel & Fredericq, 2004), também conhecidos por tipo *henriquesiana* (Fredericq & Norris, 1985; Bellorín, 2002), no qual os conceptáculos são profundos, compostos por várias cavidades, que quando maduras podem se conectar; espermatângios formados a partir de células subcorticais e medulares, apresentando ligação com as células medulares (Fredericq & Norris, 1985; Bellorín, 2002; Gurgel & Fredericq, 2004). Foram encontradas 3 espécies na flora local, diferenciadas pela seguinte chave:

- 1a. Talo de consistência cartilaginosa, não rígida, maleável, envergando ao retirar da água, cilíndricos..... *H. caudata*
- 1b. Talo de consistência muito rígida, córnea, nunca envergando ao retirar da água, cilíndricos ou comprimidos 2
- 2a. Talo cilíndrico, ereto *H. cornea*
- 2b. Talo comprimido, decumbente *H. crassissima*

Hydropuntia caudata (J. Agardh) Gurgel & Fredericq, J. Phycol. 40: 155. 2004.

Plantas eretas, 15 cm alt., vermelhas, violáceas, amarronzadas ou esverdeadas, em tufos isolados ou formando densos bancos, consistência cartilaginosa flácida e textura lisa, fixas ao substrato por um pequeno apressório discóide, de onde origina uma ou várias frondes. Talo cilíndrico, ramificação alterna ou irregular, em alguns pontos secunda, com ramos constrictos na base ou não, afilando-se gradualmente em direção ao ápice. Em corte transversal, medula heterogênea, com células intersticiais menores distribuídas entre as células medulares maiores. Células medulares arredondadas, 150-200 µm diâm., transição gradual para as células corticais. Cistocarpos com base alargada, sem constrição. Não foram observados exemplares masculinos e tetraspóricos.

Hábitat: Plantas crescendo na região do entremarés, nas faces protegidas dos bancos de arenito na Ponta dos Anéis, e nos bancos de fanerógamas, em tufos isolados. São mais abundantes no verão.

Material examinado: Ponta dos Anéis, sobre recifes de arenito, entremarés, 4.X.2009, I.B. Silva (SP401.364)

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça et al., 2006), ES (Guimarães, 2006), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007), SP (Joly, 1965) e PR (Ugadim, 1975).

Comentários: De maneira grosseira, os espécimes aqui referidos como *H. caudata* poderiam ser facilmente confundidos com *Gracilaria birdiae*, espécie que apresenta as mesmas dimensões de talo (medidas que se sobrepõem), o mesmo padrão de ramificação e as mesmas estruturas de córtex e medula. O exame dos cistocarpos, no entanto, mostra características típicas do gênero *Hydropuntia*, e o material foi identificado como *H. caudata* pelas medidas do talo (diâmetro e altura). Alguns exemplares apresentaram as bases dos ramos muito constrictas, o que é característico de outras espécies de *Gracilaria* cilíndricas, como *G. blodgettii* e *G. cylindrica*. Porém, ao analisar o corte transversal foi possível descartar estas duas hipóteses pois estas espécies apresentam uma transição abrupta no tamanho das células medulares para as células corticais (Gurgel, 2001; Bellorín, 2002). As características analisadas estão de acordo com as características descritas para esta espécie por diversos autores (Taylor, 1960; Littler & Littler, 2000; Plastino & Oliveira, 1997, 2002; Gurgel, 2001; Bellorín, 2002).

Em corte transversal, transição gradual de tamanho das células medulares para as corticais; medula heterogênea, com células intersticiais menores distribuídas entre as células medulares maiores.

Hydropuntia cornea (J. Agardh) M.J. Wynne, Taxon 38: 476. 1989. Basiônimo: *Gracilaria cornea* J. Agardh, Species genera et ordines algarum 2: 598. 1852.

Plantas eretas, 30 cm alt., subcilíndricas, 1,5 cm diâm., consistência cartilaginosa rígida, vermelho-rosadas, amareladas ou esverdeadas, podendo ser encontradas diferentes cores no mesmo talo, crescendo isoladamente, fixas por pequeno apressório discóide. Ramificação irregular, ramos com ou sem base constricta. Em corte transversal, medula microcistidiada e heterogênea, muitas camadas de células, geralmente mais de 20. Cistocarpos proeminentes, com base ampla. Não foram encontrados exemplares masculinos e tetraspóricos.

Hábitat: Plantas encontradas somente FAN e na ROD, onde são comuns, sobretudo durante o verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & Zé Maria (SP401.365)

Distribuição para o Brasil: RN (Pereira et al., 1981), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), Trindade (Villaça et al., 2006) e RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007)

Comentários: Esta espécie é facilmente diferenciada de outras espécies de gracilariáceas cilíndricas por sua consistência rígida, pelas dimensões do talo (altura e diâmetro dos ramos). Na flora local somente *G. crassissima* apresentou consistência semelhante, porém plantas desta última espécie apresentam o talo achatado e geralmente decumbente. As características observadas no material examinado concordam com as descrições de Littler & Littler (2000) e Bellorín (2002).

Hydropuntia crassissima (P. Crouan & H. Crouan) M. J. Wynne, Taxon 38: 477. 1989. Basiônimo: *Plocaria crassissima* P. & Crouan in Schramm & Mazé. Essai Class. Alg. Guadalupe: 20. 1865.

Plantas geralmente decumbente, 15 cm alt., consistência cartilaginosa rígida, vermelha rosada, amarelada ou esverdeada, fixas por pequenos apressórios discóides. Talo achatado com base cilíndrica, 2 cm larg., ramificação irregular, às vezes lobado; presença de anastomose entre ramos. Medula microcistidiada e heterogênea, 17 camadas de células. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns na ROD e FAN, principalmente durante o verão. Não foram encontradas em outros locais.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 27.II.2008, I.B. Silva & Zé Maria (SP401.278)

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), BA (Nunes, 2005).

Comentários: O material estudado concorda com as descrições de Bellorín (2002) e Nunes (2005). Esta é uma espécie fácil de ser reconhecida dentre as espécies de

gracilariáceas de talo achatado por sua consistência rígida, pelas dimensões do talo, e pelo hábito decumbente.

Primeira ocorrência para o litoral potiguar.

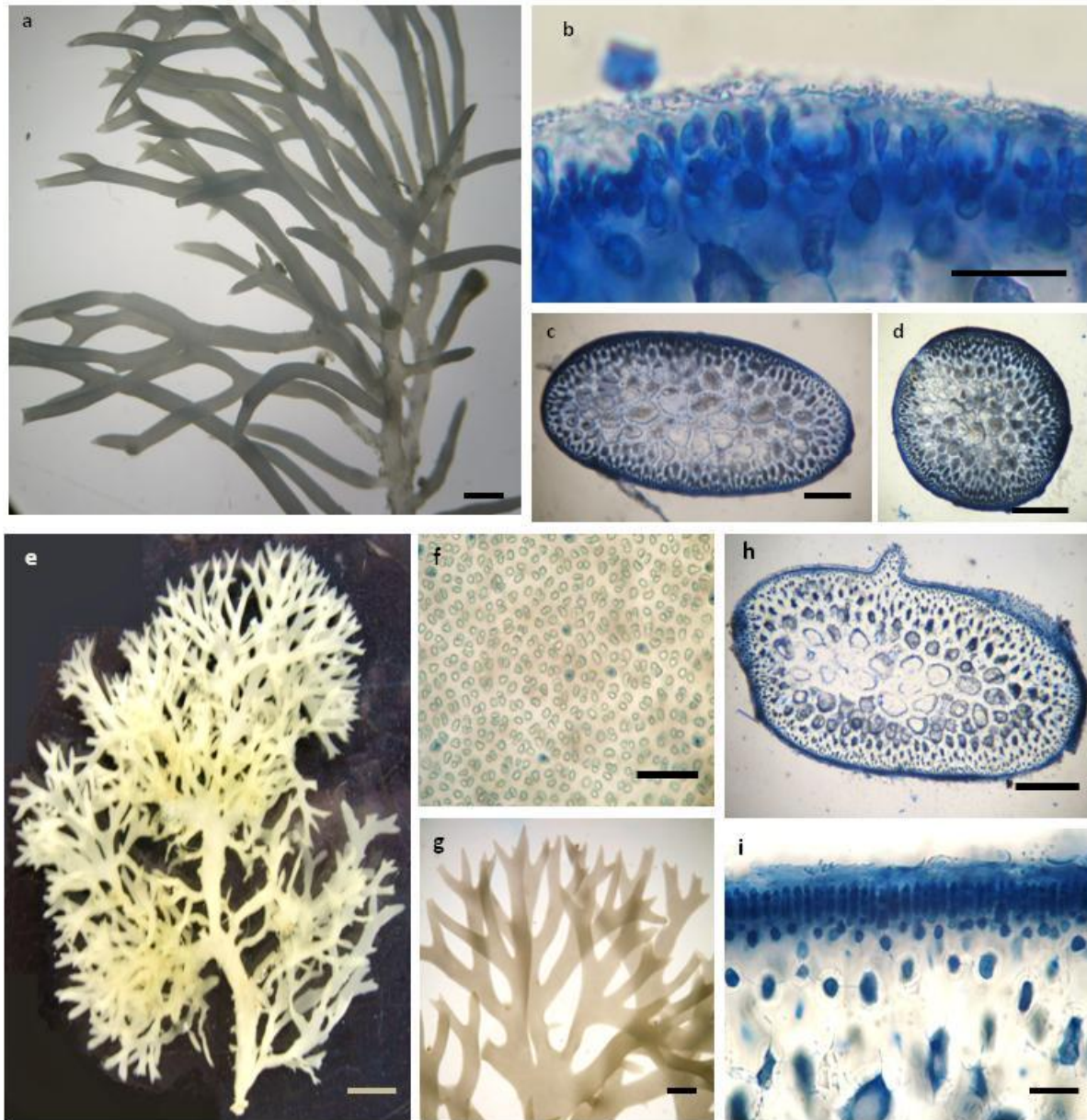


Figura 40. a-d. *Gracilaria apiculata* subsp. *apiculata*. a. detalhe dos ramos (2 cm). b. corte transversal mostrando cavidade espermatangial do tipo *textorii* (30 µm). c. corte transversal a uma porção comprimida (200 µm) e d. de uma porção cilíndrica mostrando transição gradual de tamanho das células corticais para medulares (500 µm). e-i. *Gracilaria apiculata* subsp. *candelariformis*. e. aspecto geral (1 cm). f. vista superficial do cortex (50 µm). g. detalhe dos ramos terminais (2 mm). h. corte transversal mostrando arranjo microcistiado (500 µm). i. detalhe das células corticais em corte transversal (50 µm).

Halymeniales Saunders & Kraft, 1996

Plantas eretas, cilíndricas a achatadas foliáceas, consistência muito macia, gelatinosa e flácida a cartilaginosa e rígidas. Organização multiaxial, com medula filamentosa e córtex pseudoparenquimatoso, com inúmeras ligações secundárias entre as células medulares e corticais internas. Pit-plgs com membrana em ambas as superfícies e sem a camada de capa. Histórico de vida trifásico, com alternância de gerações isomórfica. Ramo carpogonial com 2-4 células. Célula auxiliar formada antes da fecundação, em ramo separado do ramo onde se desenvolve a célula suporte. Filamentos conectivos são produzidos diretamente a partir do carpogônio após a fecundação; depois que o núcleo diplóide é transferido do carpogônio para a célula auxiliar, esta se funde com o filamento conectivo, formando uma pequena célula de fusão, a qual se divide originando uma célula inicial do gonimoblasto. Carposporófitos lobados, com a maioria das células originando carposporângios. Cistocarpos maduros imersos ou salientes, com um ostíolo. Espermatângios desenvolvendo a partir das células corticais externas, espelhados na superfície do talo. Tetrasporângios cruciados, espalhados na superfície do talo ou reunidos em soros, desenvolvendo-se a partir de células corticais. A ordem comporta atualmente duas famílias, sendo que apenas uma está representada na flora local.

Halymeniaceae Bory 1828: 158

- 1a. Talo cilíndrico ou prismático, consistência cartilaginosa rígida *Corynomorpha*
- 1b. Talo foliáceo ou cilíndrico, e neste caso, consistência macia e flácida 2
- 2a. Frondes flácidas, consistência macia e gelatinosa, mucilaginosas, escorregadias ao tato *Halymenia*
- 2b. Frondes firmes, consistência mais ou menos rígida, nunca mucilaginosas e escorregadias ao tato *Cryptomenia*

Corynomorpha J. Agardh, 1872: 3.

Plantas eretas, crescendo solitariamente ou agregadas, cilíndrico-clavadas ou prismáticas, com consistência cartilaginosa rígida, fixas por um pequeno apressório. Talo simples ou ramificado subdicotomicamente, às vezes prolíferos. Organização multiaxial, com medula filamentosa e córtex constituído por células arranjadas em fileiras dicotômicas radiais. Estruturas de reprodução desenvolvidas em nematécios. Tetrasporângios irregularmente cruciados. Gametófitos dióicos. Âmpola com vários ramo carpogoniais, cada ramo com 2 células, e célula auxiliar em ramos separados, na mesma âmpola. Cistocarpos maduros imersos no nematécio. Espermatângios arranjados em cadeias a partir das células terminais do nematécio. Foi encontrada uma espécie na flora local.

Corynomorpha clavata (Harvey) J. Agardh, Lunds Univ. Arssk. 8: 4. 1872. Basiônimo: *Acrotylus clavatus* Harv. Nereis Bor. Amer. 2: 196. 1853.

Plantas eretas, 12 cm alt., cilíndricas, clavadas, ca. 1 cm diâm., vermelho-púrpura, consistência cartilaginosa rígida e superfície lisa, fortemente fixas ao substrato por pequeno apressório discóide. Talo não ramificado ou ramificado subdicotomicamente, raramente tricotômicos, com poucas ordens de ramos, fortemente constrictos na base, ápices arredondados. Em corte transversal, uma camada de células corticais externas alongadas radialmente e justapostas, 12 µm compr., 3 µm diâm.; 4-5 camadas de células corticais internas arredondadas, 5-10 µm diâm., sendo as mais internas as maiores. Medula constituída por células filamentosas, 3-8 µm diâm., que irradiam de células de formato estrelado, ca. 30 µm diâm. Não foram observados indivíduos férteis.

Hábitat: Plantas comuns na região costeira, sobretudo durante o verão, não tendo sido encontradas nos recifes *offshore*. Foram encontradas na Ponta dos Anéis, crescendo sobre os recifes de arenito no infralitoral raso, na face do recife voltada para o mar. Foram encontradas ainda entre as algas arribadas.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 4.X.2009, I.B. Silva & F.Colodi (SP401.461).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN, PE (Pereira et al., 1981, 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006).

Comentários: As características observadas nos exemplares analisados estão em pleno acordo com as descrições de Taylor (1960), Guimarães (1990) e Dawes & Mathieson (2008). Alguns indivíduos ramificados podem ser confundidos com *Gracilaria caudata* em campo, por apresentarem diâmetros semelhantes, a mesma coloração e consistência. Esta dúvida é esclarecida pelo estudo da anatomia interna, uma vez que em *Gracilaria* a medula é sólida, com células arredondadas e grandes.

Cryptonemia J. Agardh, 1842: 100.

Plantas eretas, frondosas, consistência firme, podendo chegar a mais de 40 cm alt. Talo achatado laminar, lâminas inteiras ou ramificadas dicotomicamente ou irregularmente, desenvolvendo-se a partir de estipe de tamanho variável. Frondes com margens lisas ou denteadas, planas ou onduladas. Organização multiaxial. Em corte transversal, medula filamentosa, com filamentos principalmente orientados no sentido periclinal, e córtex compacto. Tetrasporângios cruciados, imersos no córtex, espalhados na fronde ou localizados nas porções apicais da lâmina ou em proliferações. Ramo carpogonial, com 2 células, e célula auxiliar em sistemas separados, chamados de “ampolas”, que se ligam após a fecundação por um filamento conectivo. Cistocarpos globosos, com ostíolo inconspícuo, salientes na fronde, distribuídos na lâmina ou em proliferações. Espermatângios em soros como manchas irregulares na superfície do talo. Na área de estudo foram encontradas 3 espécies:

- 1a. Frondes sem nervura no centro, com denticulações marginais *C. crenulata*
- 1b. Frondes com uma nervura central, talo sem denticulações nas margens 2
- 2a. Plantas delicadas, consistência flácida, com nervura central muito tênue, restrita a região basal da fronde *C. delicatula*
- 2b. Plantas de consistência firme, com nervura central bem desenvolvida, chegando até próximo ao ápice da fronde *C. seminervis*

Cryptonemia crenulata (J. Agardh) J. Agardh, Sp. Gen. Ord. Algar. 2: 225. 1851.
Basiônimo: *Phyllophora crenulata* J. Agardh, Hist. Alg. Symb. I: 18. 1841.

Talo ereto, laminar, vermelho-intenso a vermelhoa vináceo, consistência bem firme e aspecto de plástico, formando densos tufos principalmente nos locais mais protegidos da luz. Talo fixo por apressório discóide, de onde parte um ou mais estipes 1-1,5 mm diâm., pouco desenvolvidos ou com até 2,5 cm alt., cilíndricos ou comprimidos, podendo ser bifurcado, com consistência bastante rígida. Ramificação dicotômica, às vezes irregular, com proliferações estipitadas ou não, originadas nas margens ou na superfície da lâmina. Frondes com margens onduladas e com expansões dentiformes simples ou bifurcadas, ca. 150 µm espess. próximo ao ápice e até 200 µm espess. nas porções medianas do talo. Em corte transversal à região mediana do talo, córtex composto por uma a duas camadas de células externas, arredondadas, quadrangulares ou mais altas que largas, 7,5 µm diâm. ou em seu maior eixo; uma ou duas camadas de células subcorticais, arredondadas a poligonais, aumentando de tamanho em direção ao centro, 8-30 µm de diâm; e medula filamentosa com filamentos predominantemente no sentido longitudinal. Nas regiões mais proximais da lâmina e principalmente no estipe, medula com filamentos mais compactados, presença de corticação secundária e “anéis de crescimento” irregulares.

Hábitat: Trata-se de uma espécie muito comum em toda a área estudada, formando grandes tufos sobre os cabeços de corais, principalmente em locais menos iluminados, como nas faces dos cabeços voltadas para oeste (que recebe menor intensidade luminosa) ou para baixo e em profundidades maiores, sobretudo durante a amostragem de inverno.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 31.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.239)

Distribuição: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al., 1981), PE e FN (Pereira et al., 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 1990), RJ (Yoneshigue-Valentin et al., 2006) e SP (Joly, 1965).

Comentários: Esta espécie é muito característica e facilmente diferenciada pela ausência de nervuras, por sua rigidez e firmeza, e pelas projeções denticulares pronunciadas em toda a margem.

Cryptonemia delicatula A.B. Joly & Cordeiro-Marino *in* Joly et al. Rickia 2: 163. 1965.

Plantas eretas, folhosas, vermelhas a rosadas, delicadas e com consistência flácida. Talo fixo ao substrato por pequeno apressório discóide, de onde parte um ou vários estipes cilíndricos, de consistência carnosa. Frondes de formato obovado alongado, superfície e margens das lâminas lisas, planas a levemente onduladas, 65 µm espess. Nervura central muito tênue, limitada as porções basais da fronde, formada por corticação secundária. Ápice obtuso. Em corte transversal a região mediana do talo, duas camadas de células corticais arredondadas, quadrangulares ou poligonais, 4-7 µm diâm., e medula muito estreita, constituída por filamentos, dispostos de maneira esparsa.

Hábitat: Planta crescendo sobre cabeços de corais, muito raras.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 29.VIII.2008, I.B. Silva (SP401.240)

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 1990), RJ, SC e RS (Horta, 2000), e SP (Joly, 1965).

Comentários: Esta espécie é facilmente diferenciada de outras espécies de *Cryptonemia* que ocorrem no Brasil por apresentar um aspecto delicado, com frondes flácidas e muito delgadas, e uma nervura central restrita às porções basais do talo.

Primeira ocorrência para o litoral potiguar.

Cryptonemia seminervis (C. Agardh) J. Agardh, Sp. Gen. Ord. Algar.: 226. 1851.
Basiônimo: *Sphaerococcus seminervis* C. Agardh, Species algarum: 2. 1822.

Talo ereto, 15 cm alt., vermelho intenso a vermelho rosado, consistência firme, fixas por apressório discóide, de onde partem um ou mais estipes cilíndricos, 1,5 mm diâm., geralmente ramificados em vários planos. Porção laminar em forma de fitas, 1,3 mm larg., 150 µm espess. Presença de nervura central proeminente, desenvolvida por corticação secundária, que percorre quase toda a extensão das lâminas. Fitas ramificadas dicotomicamente ou irregularmente, às vezes lobadas, ou crescendo como proliferações a partir da nervura de algumas lâminas, sempre apresentando pequeno estipe nas bases. Ápice arredondado e margens lisas a fortemente onduladas. Em corte transversal a lâmina, córtex composto por duas a três camadas de células. Na camada superficial, células corticais justapostas, arredondadas, quadráticas ou retangulares, mais altas que largas, 2,5-10 µm compr., 2,5-6,5 µm diâm. Córtex interno composto de células arredondadas, 6-8 µm diâm., pouco mais distanciadas umas das outras em relação ao córtex externo. Medula composta por filamentos dispostos de maneira irregular a periclinal. Presença de pequenas células arredondadas entremeando os filamentos medulares, e de células globosas relativamente grandes, 20 µm diâm. localizadas entre a medula filamentosa e as camadas corticais.

Hábitat: Os exemplares foram coletados em arribadas, lançados a praia, com altíssimo grau de epifitismo, principalmente por *Herposiphonia crispella*, *Hypnea musciformis*, *Haloplegma duperreyi*, *Halitilon subulatum*, *Dipterosiphonia dentritica* e *Falkenbergia hillebrandii*.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 4.X.2009, I.B. Silva & F. Colodi (SP401.241)

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN, PE (Pereira et al., 1981, 2002), BA (Nunes, 1999), ES (Guimarães, 1990) e RJ (Yoneshigue, 1985).

Comentários: Os exemplares concordam com descrições de Taylor (1960), Guimarães (1990) e Dawes & Mathieson (2008). Esta espécie é facilmente discernível entre as espécies de *Cryptonemia* encontradas por sua consistência firme e pela “nervura” que percorre toda a extensão da fronde.

Halymenia C. Agardh, 1817: xix.

Plantas eretas, consistência macia, extremamente flácidas, escorregadias ao toque, fortemente fixas por um pequeno apressório discóide. Talo expandido foliáceo, de formato orbicular inteiro ou fendido, ou ainda cilíndrico e ramificado. Medula constituída por filamentos frouxamente dispostos, predominantemente orientados no sentido anticlinal, e células de formato estrelado, algumas células com conteúdo refrativo. Córtex composto por células arredondadas a isodiamétricas, diminuindo progressivamente de tamanho em direção à cutícula. Terasporângios cruciados espalhados pela superfície do talo. Gametófitos monóicos ou dióicos. Ramo carpogonial com 2 células, célula auxiliar em ramo separado, na mesma ampola. Cistocarpos pequenos, espalhados na superfície do talo. Espermatângios geralmente em soros. Foram encontradas 3 espécies na flora local.

1a. Talo cilíndrico..... *H. elongata*

1b. Talo achatado foliáceo..... 2

2a. Talo com divisões regulares, gerando ramos em forma de fitas sussecivamente mais finos *H. floresii*

2b. Talo de formato orbicular, sem divisões sucessivas *H. floridana*

Halymenia floridana J. Agardh, Lunds Univ. Årsskr. 28-30: 59. 1892-94.

Plantas eretas, 25 cm alt., fixas por um pequeno apressório disóide de onde se desenvolve uma ou duas frondes de formato orbicular, pouco lobado, com margens íntegras ou dilaceradas, estipitadas. Fronde 570 µm espess., com filamentos medulares relativamente mais concentrados, 5-12 µm diâm. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas pouco comuns na área estudada, foram encontradas arribadas nas poças de marés do recife da Ponta dos Anéis, somente durante o verão.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 20.II.2008, *I.B. Silva & M. T. Fujii* (SP401.268).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães & Fujii, 1998), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1957)

Comentários: O material examinado concorda plenamente com as descrições de Guimarães & Fujii (1998) e Dawes & Mathieson (2008).

Primeira ocorrência para o litoral potiguar.

Halymenia elongata C. Agardh, Sp. Algar.1: 209. 1822 [1822-1823].

Plantas eretas, 25 cm, consistência macia gelatinosa, extremamente flácidas e escorregadias, rosadas, fixas por pequeno apressório discóide. Ramos cilíndricos, ca. 8 mm diâm., ramificados dicotomicamente em vários planos, ápices arredondados. Em corte transversal, células corticais externas arredondadas ou mais altas que largas, 3-10 µm compr., 3-6 µm diâm., não justapostas; córtex interno 2-3 camadas de células arredondadas ou poligonais, 20-30 µm diâm. Medula com filamentos frouxamente dispostos, 8 µm diâm. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns na região estudada, principalmente sobre os refices costeiros, no infralitoral raso, crescendo sobre conchas e nódulos de algas calcárias. Foram encontradas também na ROD e FAN, porém com menor frequência, sobre nódulos de algas calcárias. Foram observadas somente durante o verão.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 20.II.2008, *I.B. Silva & M. T. Fujii* (SP401.269).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN, PE (Pereira et al., 1981, 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 1990), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007) e SP (Joly, 1965).

Comentários: Os exemplares analisados estão de acordo com as descrições de Guimarães (1990, como *Halymenia* sp. 1) e Dawes & Mathieson (2008). São plantas de fácil reconhecimento por sua consistência gelatinosa, textura escorregadia, e ramos cilíndricos e ramificados.

Halymenia floresii (Clemente & Rubio) C. Agardh, Sp. Algar. I: 209. 1822. Basiônimo: *Fucus floresius* Clemente y Rubio. Ens. s. Variedades Andalucia: 312. 1807.

Plantas eretas, 60 cm alt., foliáceas, rosadas, consistência macia, flácida e extremamente escorregadia ao tato, fixas por pequeno apressório discóide. Frondes sucessivamente divididas em fitas, cada uma das divisões principais portando ramos dispostos pinadamente, os quais também podem apresentar ramos pinados; últimos ramos lineares a cuneados, levemente constritos na base. Espessura da fronde 250-1000 µm. Em corte transversal, 2-3 camadas de células corticais, as mais externas arredondadas ou alongadas, 12 µm compr., 6 µm larg., as internas arredondadas a poligonais, 45 µm diâm. Células medulares filamentosas, frouxamente dispostas, 18 µm diâm. Não foram encontrados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas freqüentes na área de estudo, sobretudo nos recifes costeiros, crescendo fixas sobre conchas e nódulos calcários. Foram observados muitos indivíduos soltos, flutuando na coluna d'água na área dos recifes *offshore*, e nas poças formadas no entremarés dos recifes costeiros. Ocorrem somente no verão.

Material examinado: Ponta dos Anéis, material arribado, 20.II.2008, I.B. Silva & M. T. Fujii (SP401.270).

Distribuição para o Brasil: RN (Câmara-Neto, 1971a), BA (Nunes, 2005), Abrolhos (Villaça et al., 2006), ES (Guimarães, 1990) e RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007).

Comentários: Os indivíduos analisados estão de acordo com as descrições de Guimarães (1990) e Dawes & Mathieson (2008).

Rhodymeniales Schmitz *in* Engler 1892: 19

Os representantes desta ordem apresentam o talo com organização multiaxial, com crescimento por meristemas apicais e estrutura interna pseudoparenquimatosa, com medula oca ou sólida. Muitas espécies possuem uma cavidade na região central da medula preenchida por uma mucilagem. Células multinucleadas, presença de ligações secundárias; pit-plugs sem capa de membrana. Histórico de vida trifásico, com alternância de gerações isomórfica. Tetrasporângios cruciados ou tetraédricos, terminais ou intercalares, em alguns casos presença de polisorângios. Espermatângios geralmente em soros superficiais; células mães-espermatangiais formadas pela divisão de células corticais. Gametófitos femininos desenvolvem procarpo com formação da célula auxiliar antes da fertilização. Ramo carpogonial com 3-4 células. Cistocarpos proeminentes, raramente imersos, com pericarpo. Foram encontrados representantes de três famílias:

Champiaceae Kütz., 1843: 438, 439.

Champia Desv., 1809: 245.

Plantas eretas ou prostradas a partir de um apressório discóide, frondes cilíndricas a achatadas, consistência macia, comumente iridescentes, apresentando constrições regulares, mais ou menos pronunciada, ao longo de toda a extensão do talo. Talo ramificado, ramificação alterna, irregular, oposta ou verticilada. Córtex com duas camadas de células, uma interna, composta por células relativamente grandes, e uma camada externa incompleta, constituída por células pequenas. Região medular oca, preenchida por uma mucilagem, regularmente dividida transversalmente por septos denominados diafragma; cada diafragma possui uma camada de células e ocasiona constrições leves ou pronunciadas no talo. Filamentos longitudinais desenvolvem-se a partir de cada diafragma, margeando internamente o córtex, atingindo o próximo diafragma; tais filamentos portam pequenas células glandulares internamente direcionadas. Tetrasporângios cruciados. Espermatângios em soros superficiais. Ramo carpogonial com quatro células; cistocarpos proeminentes. Com três espécies na flora local:

Champia feldmannii Díaz-Piferrer, Bull. Soc. Phycol. Fr. (22): 40. 1977.

Figs. 41g-h

Plantas eretas, 10 cm alt., amarronzadas, epífitas, com sistema de fixação inconspícuo. Talo cilíndrico, 1 mm diâm., constrições pronunciadas, 400 µm diâm., ramificado irregularmente em vários planos, ápices frequentemente recurvados; os ramos recurvados auxiliam na fixação dos espécimes nos hospedeiros. Em vista superficial, células do córtex externo de contorno arredondado a poligonais, 8-13 µm diâm., formando uma camada incompleta; córtex interno constituído por uma camada de células arredondadas a ligeiramente alongadas, 17-70 µm compr., 15-40 µm larg. Em corte transversal do talo, diafragma com cerca de 10-12 camadas de células de contorno arredondado a poligonal, 20-70 µm diâm.; diafragma 25 µm espess. Em corte longitudinal, filamentos medulares longitudinais com células de 100-250 µm compr., 5-17 µm diâm., portando células glandulares arredondadas, 10-17 µm diâm. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas pouco freqüentes na área estudada, foi encontrada crescendo sobre *Palisada flagellifera*, *Heterosiphonia gibbesii*, *Spyridia clavata*, *Gelidiella acerosa* e *Hypnea musciformis*, na ZMD, ROD e FAN, nos dois períodos amostrados.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de fanerógamas, 28.III.2009, I.B. Silva (SP401.363).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correira, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al. 1981), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al. 2002), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985).

Comentários: Os exemplares analisados estão em pleno acordo com os descritos por Yoneshigue (1985), Nunes (2005). Os espécimes foram identificados como pertencentes a este táxon pelas dimensões apresentadas, pelo contorno cilíndrico e pela presença de ápices recurvados.

Champia parvula (C. Agardh) Harvey, Smithsonian Contributions to Knowledge 5 (5): 76: 1853. Basiônimo: *Chondria parvula* C. Agardh, Systema algarum: 207. 1824.

Plantas eretas, delicadas, 3 cm alt., epífitas, iridescentes, fixas por base inconspícua. Ramos cilíndricos, 750-890 μm diâm. nas porções mais infladas, 700-750 μm diâm. na altura das constrições; constrições evidentes, porém pouco pronunciadas; cada segmento 320-500 μm compr.; ramificação irregular. Em vista superficial, células corticais externas de dois tamanhos, as maiores 20-45 μm diâm., regularmente entremeadas por células menores, 5-10 μm diâm. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns na área de estudo; foram encontradas em todas as estações de coleta e nos dois períodos do ano amostrados.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 26.II.2008, I.B. Silva & E. O. V. Martins (SP401.229).

Distribuição para o Brasil: CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Cocentino, 2010), PB (Carvalho, 1983), PE (Pereira et al. 2002), BA (Nunes, 2005), Abrolhos, SPSP (Villaça et al., 2006), RJ (Yoneshigue, 1985).

Comentários: O material examinado concorda com as descrições de Joly (1965), Cordeiro-Marino (1978), Nunes (2005). Esta espécie é morfológicamente próxima de *C. minuscula* pelo tamanho do talo, formato cilíndrico dos ramos e suas dimensões. Segundo Nunes (2005) *C. minuscula* apresenta constrições mais acentuadas que a presente espécie. No material analisado pelo autor, ocorreu uma pequena diferença no tamanho das células corticais, sendo que em *C. minuscula* estes tamanhos variou muito, com as células maiores medindo 68-130 μm diâm. e as menores entre 17-34 μm diâm.; em *C. parvula* a diferença de tamanho entre células pequenas e grandes foi menor, sendo as maiores 39-54 μm diâm. e as menores, 19-25 (Nunes, 2005). No material estudado não foram encontradas células corticais tão grandes quanto as que Nunes (2005) encontrou para *C. minuscula*. Além disso, as constrições do talo são bastante tênues. Pelo exposto, o material foi identificado como *C. parvula*.

Champia vieillardii Kütz., Tabulae phycologicae 16: 14. 1866.

Fig. 41i

Talo ereto a partir de uma porção prostrada, 2 cm alt., comprimido, 1,5 mm larg., 250 µm espess., consistência muito macia, iridescentes, epífitas, com ramificação em um só plano. Diafragma com cerca de seis camadas de células alongadas, 100 µm compr., 50 µm larg. Tetrasporângios de contorno arredondado, espelhados na superfície do talo, 65 µm diâm. Não foram observados gametófitos férteis.

Hábitat: Plantas pouco comuns na área de estudo. Foram encontradas somente no inverno, na ROD e FAN como epífitas de *Gelidiella acerosa* e *Gelidiopsis* sp.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de rodolitos, 24.VIII.2008, I.B. Silva & E. O. V. Martins (SP401.230).

Distribuição para o Brasil: RN (presente trabalho), PE (Pereira et al. 2002), FN e Abrolhos (Villaça et al., 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Széchy & Paula, 1997), SP (Horta, 2000).

Comentários: O material examinado concorda em linhas gerais com as descrições de Abbott (1999) e Nunes (2005). Segundo estes autores, podemos diferenciar esta espécie de *Champia compressa*, pelo número de camadas de células presentes no diafragma, sendo em *C. compressa* o diafragma constituído por mais de 10 camadas de células. Abbott (1999) descreveu indivíduos com 2-3 camadas celulares para plantas do Havaí, enquanto que Nunes (2005) reportou exemplares com 5-6 camadas de células no diafragma de plantas coletadas na Bahia, o que se aproxima mais dos exemplares presentemente estudados.

Primeira ocorrência para o litoral potiguar.

Lomentariaceae J. Agardh, 1876: 606, 630.

Gelidiopsis F. Schmitz, 1895: 148.

- 1a. Talo totalmente cilíndrico 2
 1b. Talo com porções comprimidas ou achatadas *G. planicaulis*

2a. Talo diminuto, 3 cm alt., consistência delicada; ramos freqüentemente anastomosados *G. intricata*

2b. Talo mais robusto, 8 cm, consistência de arame; sem anastomoses *G. variabilis*

Gelidiopsis intricata (C. Agardh) Vickers, Annales des Sciences Naturelles, Botanique, série 9: 61. 1905. Basiônimo: *Sphaerococcus intricatus* C. Agardh, Species algarum 1: 333-334. 1822-1823.

Plantas pequenas, 3 cm alt., totalmente cilíndricas, constituída de uma porção estolonífera cilíndrica, 300 µm diâm., de onde partem ramos eretos, 280 µm diâm., ramificados irregularmente e de maneira esparsa. Presença de ramos anastomosados. Talo com organização multiaxial. Em corte transversal, região medular com 4-5 camadas de células arredondadas, as mais centrais menores, aumentando abruptamente de tamanho em direção à região cortical; córtex com 1-2 camadas de células corticais pequenas de formato poligonal. Exemplares férteis não foram coletados.

Hábitat: *G. intricata* foi coletada crescendo emaranhada, formando associações em *turf* com espécies de *Jania*, *Amphiroa*, *Hypnea spinella*, *Chondracanthus saundersii*, e diversas ceramiáceas e rodomeáceas sobre os cabeços de corais.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de média densidade de corpos recifais, 26.II.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.251).

Distribuição para o Brasil: Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Ugadim, 1976), PB (Carvalho, 1983), RJ (Amado-Filho & Bahia, 2007) e SP (Joly, 1957).

Comentários: Os exemplares analisados concordam plenamente com as descrições de Joly (1957), Taylor (1960), Littler & Littler (2000), Dawes & Mathieson (2008). Esta espécie pode ser facilmente separada de *G. variabilis*, outra espécie de talo cilíndrico, pela consistência, que nesta última espécie é bem mais rígida, como arame, pelo tamanho do talo e pela falta de anastomose entre os ramos.

Gelidiopsis planicaulis (W.R. Taylor) W.R. Taylor, Mar. Alg. Trop. Subtrop. Coasts Amer.: 353. 1960. Basiônimo: *Wudermannia miniata* var. *planicaulis* W.R. Taylor. Pap. Mich. Acad. Sci. 28: 158. 1960.

Plantas eretas, 8 cm alt., constituída de uma porção estolonífera cilíndrica, 300 µm diâm., de onde partem ramos eretos cilíndricos com porções achatadas, 0,8 µm larg., 200 µm espess., ramificados irregularmente e de maneira esparsa. Ausência de ramos anastomosados. Talo com organização multiaxial. Em corte transversal, 1-2 camadas de células corticais pequenas de formato poligonal; região medular com 4-5 camadas de células arredondadas, as mais centrais menores, aumentando de tamanho em direção à região cortical. Tetrasporângios tetraédricos, localizados nos ápices dos ramos férteis, que são caracteristicamente inchados. Exemplares férteis não foram coletados.

Hábitat: Plantas muito comuns na área de estudo, foram encontradas em todas as estações de coleta, crescendo como *turf*, ou formando tufos sobre os corpos recifais. Foram muito freqüentes nos dois períodos amostrados.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.252).

Distribuição para o Brasil: Atol das Rocas (Oliveira-Filho & Uagdim, 1976), RN (Pereira et al. 1981), FN, SPSP (Villaça et al., 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965).

Comentários: Os exemplares concordam plenamente com as descrições de Taylor (1960), Joly (1965), Littler & Littler (2000) e Dawes & Mathieson (2008). Esta espécie pode ser facilmente diferenciada pelo talo com porções achatadas e por sua consistência de arame.

Gelidiopsis variabilis (Greville ex J. Agardh) F. Schmitz, Bot. Jahrb. System. 21: 148.1895. Basiônimo: *Gelidium variabile* Grevill ex J. Agardh. Sp. algarum 2: 468. 1851 [1851-1863].

Plantas totalmente cilíndricas, 8 cm alt., constituída de uma porção estolonífera cilíndrica, 350 µm diâm., de onde partem ramos eretos, 300 µm diâm., ramificados irregularmente e de maneira esparsa. Ausência de ramos anastomosados. Talo com organização multiaxial. Em corte transversal, 1-2 camadas de células corticais pequenas de formato poligonal, região medular com 4-5 camadas de células arredondadas, as mais centrais menores, aumentando abruptamente de tamanho em direção a periferia ao córtex. Exemplares férteis não foram coletados.

Hábitat: Plantas raras na área de estudo, foram encontradas somente sobre os corpos recifais crescendo como *turf*. Apresentou maior frequência no verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 3.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.253).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correia, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN (Pereira et al. 1981), PB (Carvalho, 1983), PE e FN (Pereira et al., 2002), Trindade (Villaça et al., 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue, 1985), SP (Joly, 1965), SC (Cordeiro-Marino, 1978).

Comentários: Os exemplares analisados estão em pleno acordo com as descrições de Joly (1965), Yoneshigue (1985) e Abbott (1999). Esta espécie apresenta semelhança morfológica com *G. planicaulis*, pelo tamanho e consistência do talo, porém, *G. planicaulis* apresenta regularmente porções do talo achatadas, enquanto que *G. variabilis* é totalmente cilíndricas.

Rhodymeniaceae Harv., 1849: 75, 120.

Botryocladia (J. Agardh) Kylin, 1931: 17.

Plantas eretas a partir de um apressório discóide, apresentando talo sólido cilíndrico, ramificado ou simples, portando uma ou várias vesículas terminais, geralmente globosas, de contorno arredondado ou alongado. Cada vesícula possui uma cavidade central preenchida por uma mucilagem; células medulares margeiam a cavidade central e podem produzir pequenas células glandulares de formato variado e

internamente orientadas. Região cortical com número variado de camadas de células pigmentadas; camada cortical externa contínua ou descontínua, com as células podendo apresentar configuração de rosetas. Tetrasporângios cruciados, produzidos nas camadas corticais internas, espalhados em toda a extensão da vesícula. Cistocarpos proeminentes, espalhados pela vesícula. Espermatângios reunidos em soros localizados na vesícula. Foram encontradas duas espécies na flora local:

- 1a. Plantas relativamente grandes, comumente maiores que 10 cm, vesículas arredondadas e muito numerosas *B. occidentalis*
 1b. Plantas relativamente pequenas, 5 cm alt.; vesículas piriformes, poucas por ramo..... *B. caraibica*

Botryocladia caraibica Gavio *et* Fredericq, *Crypto. Algol.* 24: 95-97. 2003.

Figs. 41a-e

Plantas eretas, 5 cm alt., consistência coureácea, vermelha escura a esverdeadas, fixas por um apressório discóide de onde se desenvolve um ou vários ramos cilíndricos 4 cm compr., 1,7 mm diâm., ramificação escassa. Vesículas piriformes, 1,4 cm alt. Em corte transversal da porção sólida, transição gradual de tamanho das células medulares para as células corticais; vesícula constituída por até 6 camadas de células, 2-3 camadas de células corticais e 2-3 camadas medulares. Células glandulares em grupos de até 3, desenvolvidas a partir de uma célula medular. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns na área de estudo, foram encontradas crescendo sobre corpos recifais na ZMD e na ROD, além de terem sido coletas na FAN. Os indivíduos foram observados crescendo em locais sombreados, como frestas e fendas nos corpos recifais, bem como sob o dossel de espécies de *Sargassum* e *Dictyota*. Também esteve presente entre as arribadas. Mais comuns no verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de alta densidade de corpos recifais, 30.VIII.2008, *I.B. Silva & E.O.V. Martins* (SP401.215).

Distribuição geográfica: Oceano Atlântico: Panamá, Martinica (Gavio & Fredericq, 2003); EUA, Flórida (Dawes & Mathieson, 2008).

Comentários: O material examinado concorda plenamente com as descrições de Gavio & Fredericq (2003) e Dawes & Mathieson (2008). Esta espécie é muito próxima morfológicamente de *B. pyriformis*, diferindo desta pela corticação, que nesta última espécie não é completa. Outra diferença entre estas espécies é o padrão de transição de tamanho das células medulares para as corticais, que em *B. pyriformis* é abrupta. *Botryocladia pyriformis* apresenta 2-3 camadas de células na vesícula, e as células glandulares apresentam-se em grupos de 4-8 e são menores que em *B. caraibica* (Gavio & Fredericq, 2003).

Primeira ocorrência para o Brasil.

Botryocladia occidentalis (Børgesen) Kylin, Acta Univ. Lund Avd. 2 ser. 27(11): 18. 1931. Basiônimo: *Chrysomenia uvaria* var. *occidentalis* Børgesen. Dansk Bot. Arkiv 3: 403. 1920.

Fig. 41f

Plantas robustas, eretas, 35 cm alt., vermelho-rosadas a amareladas, fixas por um apressório discóide de onde se desenvolve um ramo cilíndrico, 1 mm diâm., ramificação abundante e irregular. Vesículas arredondadas a piriformes, numerosas, 0,7 cm diâm. Em corte transversal da porção sólida, transição gradual de tamanho das células medulares para as células corticais; vesícula com até 5 camadas de células, 1-2 camadas de células corticais e 2-3 camadas medulares. Células glandulares esféricas e isoladas, desenvolvidas a partir de uma célula medular. Não foram observados exemplares férteis.

Hábitat: Plantas comuns em toda a área de estudo, foram encontradas com maior frequência na FAN, onde cresce como epífita sobre associações de algas como *Hypnea musciformis* e espécies de *Gracilaria* com *Halodule wrightii*. São muito comuns também entre as arribadas, sendo mais frequentes no verão.

Material examinado: Recife *offshore*, zona de média densidade de corpos recifais, 28.VIII.2008, I.B. Silva & E.O.V. Martins (SP401.372).

Distribuição para o Brasil: MA (Ferreira-Correira, 1987), CE (Pinheiro-Joventino et al., 1998), RN, PE (Pereira et al., 1981, 2002), FN (Villaça et al. 2006), BA (Nunes, 2005), ES (Guimarães, 2006), RJ (Yoneshigue-Valentin et al., 2006).

Comentários: Os exemplares analisados concordam com as descrições de Taylor (1960), Littler & Littler (2000), Dawes & Mathieson (2008) e Schneider & Lane (2008). Esta espécie é muito facilmente reconhecida pelo seu porte, ramificação e pela presença de muitas vesículas relativamente menores e de formato arredondado.

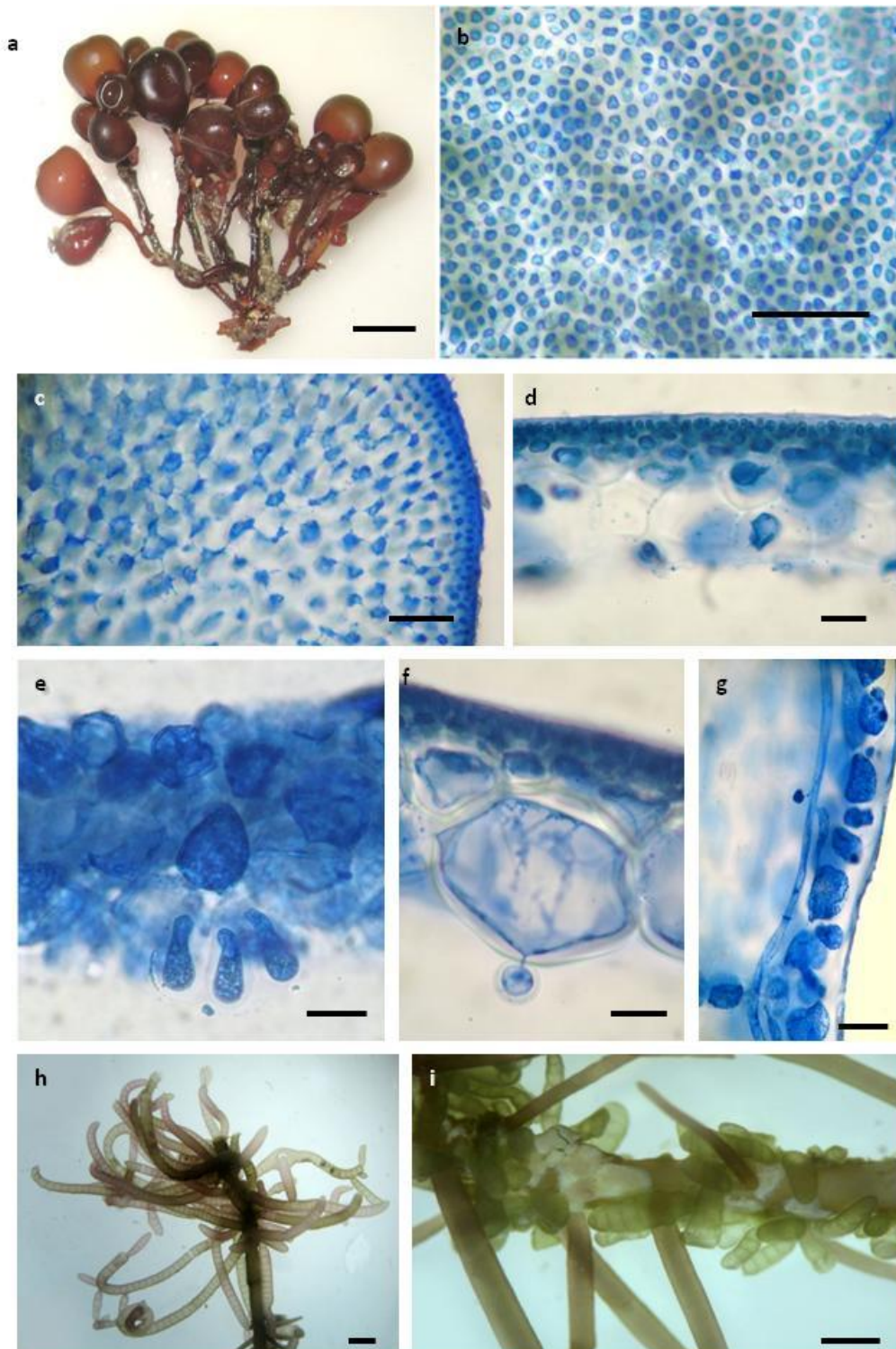


Figura 41. a-e. *Botryocladia caraibica*. a. hábito geral (1 cm). b. vista superficial do córtex mostrando corticação completa (500 μm). c. corte transversal ao estipe mostrando transição de gradual de tamanho das células corticais para as células medulares (50 μm). d. corte transversal a vesícula (50 μm). e. corte transversal à vesícula mostrando células glandulares (30 μm). f. *Botryocladia occidentalis*. Corte transversal mostrando as camadas celulares da vesícula e célula glandular (30 μm). g-h. *Champia feldmanii*. g. corte longitudinal mostrando região cortical e filamento medular com célula glandular (50 μm). h. aspecto geral (2 cm). i. *Champia vieillardii* (1 cm).

3.3 ABORDAGEM ECOLÓGICA

3.3.1 RIQUEZA

Foram encontrados um total de 168 táxons infragenéricos na área de estudo, sendo 25 de Chlorophyta, 23 de Heterokontophyta e 120 de Rhodophyta. Destes táxons, 39 estão sendo referidos pela primeira vez para o Estado do Rio Grande do Norte, aumentando o número de espécies conhecidas para este Estado, incluindo o Atol das Rocas, de 284 para 323 espécies e variedades (tabela 2). Destas novas ocorrências para o Rio Grande do Norte, 8 estão sendo citadas pela primeira para o Brasil e duas para o Oceano Atlântico. Especificamente na área dos recifes *offshore*, que foi subdividida em quatro subáreas, foram encontradas 149 espécies dentro dos espaços amostrais (ou seja, táxons que foram considerados nas comparações de riqueza, frequência e na análise de similaridade), sendo 15 Chlorophyta, 22 Heterokonthophyta, 112 Rhodophyta. Os maiores valores de riqueza foram obtidos nas amostragens de verão, com exceção da zona de alta concentração de corpos recifais, onde a riqueza foi maior no inverno. Dentre os locais amostrados nestes recifes, o que apresentou maior riqueza específica foi o banco de fanerógamas, onde foram encontrados 112 táxons, seguido do banco de rodolitos com 104 táxons, zona de alta concentração de corpos recifais com 84 táxons, e a zona de média concentração de corpos recifais que apresentou 75 táxons (figura 42).

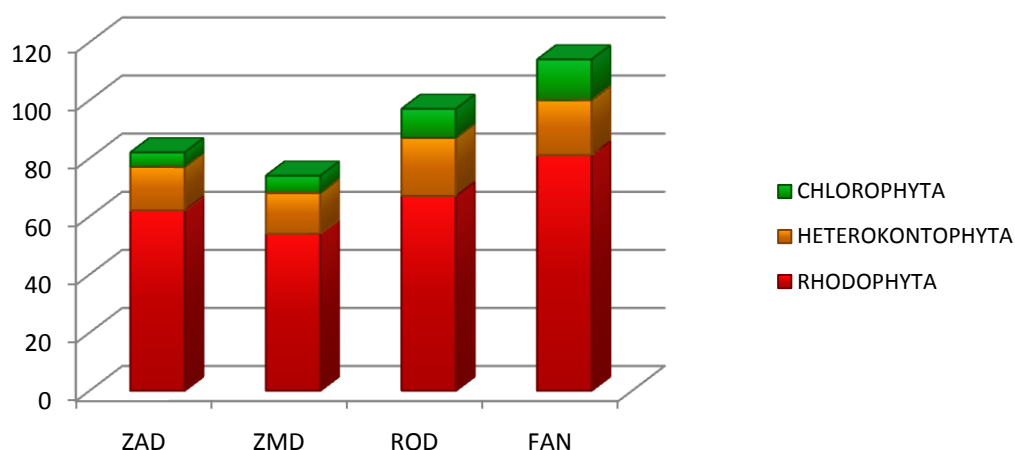


Figura 42. Número de táxons encontrados por subárea estudada, onde: ZAD – zona de alta densidade de corpos recifais; ZMD – zona de média densidade de corpos recifais; ROD – zona de rodolitos; e FAN – zona de fanerógamas.

Além de apresentar a maior riqueza, a zona de fanerógamas apresentou uma flora composta por espécies diferentes daquelas observadas nas zonas de corpos recifais e na zona de rodolitos, como pôde ser evidenciado pela análise de agrupamento, mostrada a seguir. Nesta área, *Hypnea musciformis* apresentou-se com grande frequência nas amostragens (dados de frequência apresentados a seguir), crescendo sempre como epífita de *Halodule wrightii*, formando densos bancos juntamente com *Gelidium coarctatum*, *Dictyopteris delicatula*, *Champia feldmannii*, espécies de *Spyridia* e de *Dictyota*, e suas epífitas, sendo estas principalmente *Dohrniella antillarum* e *Heterosiphonia crispella*. Durante o verão foi muito comum a presença de *Ceramium deslonchampsii* crescendo como epífitas nos ápices de *H. wrightii*, conferindo a aparência de campos de flores cor-de-rosa aos bancos da fanerógama, o que não foi constatado durante o inverno. Enquanto muitos táxons ocorrem na área epifitando *Hypnea musciformis*, estando intimamente associadas à gramínea *H. wrightii*, espécies de *Caulerpa* e de *Udotaceae* são epipsâmicas. *Gelidiella acerosa*, *Gelidiella ligulata*, *Pterocliadiella caerulesces*, *Heterosiphonia gibbesii*, *Gelidiopsis planicaulis* e espécies de *Gracilaria*, *Dasya* e *Chondria*, nesta área, foram encontradas crescendo sobre diferentes substratos: como epífitas nas associações de *H. wrightii* e *H. musciformis*; sobre nódulos de algas calcárias trazidos pela correnteza provenientes da zona de rodolitos; sobre um fundo consolidado, aparentemente de arenito, que fica enterrado sob uma camada de areia com cerca de dez a quinze centímetros de espessura; ou ainda sobre associações esféricas de espécies de *Jania*. Estas associações de *Jania* são muito comuns na área dos bancos de fanerógamas, servem de substrato para diversas macroalgas, como espécies de *Dictyota*, *Dictyopteris*, *Gracilaria* e *Bryothamnion*, e geralmente são formadas por uma espécie predominante, *J. ahaerens* ou *J. subulata*. Nestas associações estiveram presentes todas as espécies de coralináceas articuladas encontradas neste estudo, com maior ou menor frequência, além de epífitas filamentosas, sendo principalmente certas espécies de *Ceramium*, *Herposiphonia*, *Neosiphonia*, *Polysiphonia*, *Dipterosiphonia* spp., *Heterosiphonia crispella* e *Caulerpella ambigua*. Além disso, os táxons *Chondria sedifolia*, *Dasya caraibica*, *D. corymbifera* e *Gracilaria* spp. foram muito comuns nesta área durante o verão, e ausentes em outras estações de coleta. Durante o inverno, indivíduos de *Avainvillea*, *Udotea* e *Penicillus* apresentam-se muito frequentes, fato facilmente notável no campo. Além do aumento de indivíduos destes gêneros durante as

amostragens de inverno, como pode ser constatado quando se observa a frequência de ocorrência nas amostras, nesta área ocorreu uma diminuição na frequência de ocorrência da maioria das espécies de *Gracilaria*, que foram comuns nas amostragens de verão. Isso difere da frequência aparente com que outras espécies de algas gracilarióides ocorreram arribadas na praia, sendo estas aparentemente mais frequentes nos meses de inverno e início da primavera (dados não computados).

A zona dos rodolitos apresentou um número de táxons (104) intermediário entre a FAN e as áreas de corpos recifais, ZAD e ZMD, sendo que a ZAD apresentou apenas nove táxons a mais que a ZMD, apresentando alguns componentes diferentes em suas composições florísticas. Nesta área, conforme já mencionado, existem dois tipos de ambientes bentônicos: fundo inconsolidado quase que totalmente recoberto por nódulos de algas calcárias, conchas e fragmentos das mesmas, e pequenos e distanciados corpos recifais. Foi verificado que certas espécies crescem exclusivamente sobre os nódulos de algas calcárias, como *Agardhiella subulata*, *Cryptonemia crenulata*, *Padina* spp. e *Halymenia* spp., enquanto que algumas ocorreram exclusivamente sobre os corpos recifais, como *Caulerpa verticillata*, *C. racemosa*, *Hypnea* spp. Todas as outras espécies encontradas nesta área foram observadas crescendo nos dois substratos, mostrando-se adaptadas ao desenvolvimento tanto sobre nódulos calcários como sobre os corpos recifais. Algumas espécies se comportaram nesta área como epífitas exclusivas de *Padina* spp., táxon abundante no verão, como *Chondria curvilineata* e as todas espécies *Ulva*, havendo grande preferência de *Centroceras* sp. e *Gelidium crinale* por epifitar este mesmo substrato. A diversidade de substratos possivelmente foi o fator principal influenciando o número relativamente alto de táxons encontrados.

A ZAD, com 84 táxons, e a ZMD, com 75, mostraram-se muito parecidas em relação à composição florística, embora certas espécies como *Botryocladia caraibica*, *Cryptonemia delicatula*, *Chondria dangaerdii*, *Dipterosiphonia dentritica*, *Dictyota ciliolata*, *D. menstrualis* entre outras (tabela) tenham sido encontradas não somente na ZAD, como também em outras áreas, porém não foram observadas na ZMD. Por outro lado, *Hypoglossum hypoglossoides* e *Laurencia caraibica* só foram coletadas na ZMD e em nenhuma outra área amostrada. *Hypoglossum hypoglossoides* foi encontrada em um elemento amostral do período seco, na estação de coleta localizada já próximo aos bancos de fanerógamas, e em um elemento amostral do chuvoso, neste caso, na estação de coleta localizada próximo ao canal por onde trafegam as embarcações turísticas, em

ambos os casos crescendo como epífita de *Dictyopteris delicatula*. Já *Laurencia caraibica* foi coletada durante o verão sobre cabeços localizados ao lado da base dos turistas de uma das empresas locais.

Tabela. Relação dos táxons de algas bentônicas referidas para o estado do Rio Grande do Norte, incluindo Atol das Rocas. Os números representam as referências utilizadas e estão indicadas ao término da tabela.

TAXON	Dados pretéritos	Atol das Rocas	ZAD	ZMD	ROD	FAN	Somente na Ponta dos Anéis
RHODOPHYTA							
ERYTHROPELTIDALES							
<i>Erythrotrichia carnea</i>		2					
<i>Sahlingia subintegra</i>		2		X		X	
ACROCHAETIALES							
<i>Acrochaetium flexuosum</i>	16					X	
<i>A. hypneae</i>		2					
<i>A. phacelorrhizum</i>		2					
<i>A. unipes</i>		2					
CORALLINIALES							
<i>Amphiroa anastomosans</i>	09, 10, 16,		X		X	X	
<i>A. beauvoisii</i>	16,19		X	X	X	X	
<i>A. fragilissima</i>	09, 10, 4,19		X	X	X		
<i>A. rigida</i>	09, 10, 4,19						
<i>Arthrocardia flabellata</i>	3						
<i>Corallina officinalis</i>	1,19						
<i>C. panizzoi</i>	09, 10,						
<i>Hydrolithon sp.</i>	19						
<i>Jania adhaerens</i>	10, 16, 4,19	10	X	X	X	X	
<i>J. capillacea</i>	09, 4,19						
<i>J. crassa</i>	09, 4, 1,						
<i>J. cubensis</i>	10, 4,19		X		X	X	
<i>J. pumila</i>	16,19		X		X	X	
<i>J. rubens</i>	19						
<i>J. subulata</i>	09, 10, 16, 4,19		X	X	X	X	
<i>J. unguolata</i>	10						
<i>Jania sp 1</i>			X	X	X	X	
<i>Jania sp 2</i>			X			X	
<i>Jania sp 3</i>						X	
<i>Lithothamnion occidentale</i>	1						
NEMALIALES							
<i>Dichotomaria marginata</i>	1,4						
<i>D. obtusata</i>	19						
<i>Galaxaura rugosa</i>	4	2					
<i>Liagora ceranoides</i>	4						
<i>L. valida</i>	4						
<i>Tricleocarpa cylindrica</i>	4					X	
<i>T. fragilis</i>	4,19						
BONNEMAISONIALES							
<i>Asparagopsis taxiformis.</i>	16, 4,19	2	X	X	X	X	
CERAMIALES							
<i>Acrothamnion butleriae</i>	19						
<i>Acanthophora muscoides</i>	06, 4,19						X
<i>A. spicifera</i>	06, 4,19						
<i>Amansia multifida</i>	06, 4, 1,19						X
<i>Anotrichium tenue</i>		2					
<i>Antithamnion antillarum</i>	19						

<i>Antithamnionella graeffei</i>	16		X	X	X	X
<i>Bryocladia cuspidata</i>	06, 1					
<i>Bryothamnion seaforthii</i>	06, 4, 1,19		X		X	X
<i>B. triquetrum</i>	06, 16, 4, 1,19	2	X	X	X	X
<i>Caloglossa lepreuri</i>	1					
<i>Centroceras clavulatum</i>	1,19					X
<i>Centroceras</i> sp.					X	X
<i>Centrocerocolax ubatubensis</i>		2				
<i>Ceramium brasiliense</i>	19					
<i>C. brevizonatum</i>		2				
<i>C. cimbricum</i> f. <i>flaccidum</i>			X	X	X	X
<i>C. codii</i>		2	X	X	X	
<i>C. comptum</i>	19					
<i>C. corniculatum</i>			X	X	X	X
<i>C. dawsonii</i>	16	2	X	X	X	X
<i>C. deslongchampsii</i>					X	X
<i>C. diaphanum</i>			X	X		X
<i>C. flaccidum</i>	16,19		X	X	X	X
<i>C. luetzelburgii</i>	19		X	X	X	X
<i>C. luetzelburgii</i> var. <i>australis</i>						X
<i>C. nitens</i>	19					
<i>C. tenerrimum</i>	1					
<i>C. vagans</i>	16	2	X		X	
<i>Chondria curvilineata</i>					X	X
<i>C. dangeardii</i>	16		X			
<i>C. floridana</i>	19					
<i>C. littoralis</i>	19					
<i>C. sedifolia</i>	6					X
<i>Chondrophycus furcatus</i>	06, 4,19					X
<i>Crouania attenuata</i>		2				
<i>C. elisiae</i>				X		X
<i>Dasya caraibica</i>						X
<i>D. corymbifera</i>						X
<i>D. ramosissima</i>	19					
<i>D. rigidula</i>		2				X
<i>Dictyurus occidentalis</i>	4, 1,19					X
<i>Digenea simplex</i>	06, 4,19	2				
<i>Dipterosiphonia dendritica</i>	06, 16, 4,19	2			X	X
<i>D. rigens</i>						X
<i>Dohrniella antillarum</i>			X	X	X	X
<i>Enantiocladia duperreyi</i>	06, 4,19					
<i>Griffithsia caribaea</i>		2				
<i>G. schousboei</i>	19					X
<i>Haloplegma duperreyi</i>	4, 1,19					X
<i>Halophrys schotii</i>	06, 4,19					
<i>Herposiphonia bipinnata</i>	16					
<i>H. cf. parca</i>			X			
<i>H. delicatula</i>			X	X	X	X
<i>H. nuda</i>			X	X	X	X
<i>H. secunda</i>	06, 4,19	2	X	X	X	
<i>H. tenella</i>	16,19	2	X	X	X	X
<i>Heterodasya mucronata</i>	1,4					
<i>Heterosiphonia crispella</i>	19	2	X	X	X	X
<i>H. gibbesii</i>	4,19					X
<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>				X		
<i>H. tenuifolium</i>	19					
<i>Laurencia aldingensis</i>			X		X	X
<i>L. caraibica</i>		2, 15		X		
<i>L. catarinensis</i>	19		X	X	X	
<i>L. dendroidea</i>	3,4,6,16,19		X	X	X	X
<i>L. translucida</i>	19		X			

<i>Lophocladia trichoclados</i>	19						
<i>L. obscura</i>		2					
<i>Neosiphonia ferulacea</i>	4,19		X	X	X	X	
<i>N. flaccidissima</i>			X	X	X	X	
<i>N. gorgoniae</i>	16		X	X	X	X	
<i>N. harveyi</i>	19		X	X	X		
<i>N. saccorhiza</i>		2					
<i>N. sphaerocarpa</i>	19		X	X	X	X	
<i>N. tepida</i>							X
<i>Nitophyllum adhaerens</i>			X	X			
<i>Osmundaria obtusiloba</i>	06, 4, 1,19					X	
<i>Palisada flagellifera</i>	06, 15,19					X	
<i>Palisada perforata</i>	06, 4, 1, 15, 19	2					X
<i>P. poiteaui</i> var. <i>gemmifera</i>	19						
<i>Polysiphonia atlantica</i>		2					
<i>P. exilis</i>		2					
<i>P. havanensis</i>		2					
<i>P. howei</i>	1						
<i>P. scopulorum</i>		2	X	X			
<i>P. subtilissima</i>	6, 16, 4,19	2	X	X	X		
<i>Pterosiphonia pennata</i>				X			
<i>Ptilothamnion speluncarum</i>	19				X	X	
<i>Spermothamnion investiens</i>		2					
<i>Spyridia clavata</i>	19					X	
<i>S. filamentosa</i>	4,19					X	
<i>S. hypnoides</i>	1,3,19					X	
<i>Taenioma nanum</i>		2					
<i>Thuretia bornetii</i>	19						X
<i>Wrangelia argus</i>	4		X	X	X	X	
<i>Wrightiella tumanowiczii</i>	19						
GELIDIALES							
<i>Gelidium coarctatum</i>	7, 16,		X	X	X	X	
<i>G. crinale</i>	1,7,19				X		
<i>G. pusillum</i>	7, 4,19						
<i>G. isabelae</i>							X
<i>Gelidium</i> sp					X		
<i>Pterocladia diella bartlettii</i>	7						
<i>P. caerulescens</i>	07, 16,		X	X	X	X	
<i>P. capillacea</i>	4						
<i>Gelidiella acerosa</i>	16, 4, 1,19	2	X	X	X	X	
<i>G. ligulata</i>	16		X	X	X	X	
<i>G. setacea</i>		2					
<i>Parviphycus trinitatis</i>	4		X				
GIGARTINALES							
<i>Agardhiella ramossissima</i>			X				
<i>A. subulata</i>	19				X	X	
<i>Chondracanthus acicularis</i>	16, 4,		X		X		
<i>C. saundersii</i>			X	X	X		
<i>Craspedocarpus jolyi</i>	4						X
<i>Hypnea cervicornis</i>	1,4						
<i>H. musciformis</i>	1,4,16,19		X	X	X	X	
<i>H. spinella</i>	16,19		X	X	X	X	
<i>H. valentiae</i>	19		X	X	X		
<i>Meristotheca echinocarpa</i>	19						
<i>M. gelidium</i>	16, 4,19						
<i>Ochtodes secundiramea</i>	20				X	X	
<i>Solieria filiformis</i>	4,19						X
<i>Wurdemannia miniata</i>		2	X	X	X	X	
GRACILARIALES							
<i>Gracilaria apiculata</i> subsp. <i>apiculata</i>							X
<i>G. apiculata</i> subsp. <i>candelbriformis</i>							X

<i>G. birdiae</i>	4,19					
<i>G. caerensis</i>	19					
<i>G. cervicornis</i>	16, 4,19			X	X	
<i>G. cuneata</i>	4,19					
<i>G. curtissiae</i>					X	
<i>G. domingensis</i>	4,19				X	
<i>G. flabelliformis</i> subsp. <i>flabelliformis</i>					X	
<i>G. galeensis</i>	19					
<i>G. isabellana</i>	4				X	
<i>G. mammillaris</i>	4,19					
<i>G. ornata</i>	19				X	
<i>Gracilariopsis carolinensis</i>	19					
<i>Hydropuntia caudata</i>	4			X	X	
<i>H. cornea</i>	4,19				X	
<i>H. crassissima</i>				X	X	
HALYMENIALES						
<i>Corynomorpha clavata</i>	4,19,20					X
<i>Cryptonemia bengryi</i>	16, 4,19					
<i>C. crenulata</i>	16, 4,19		X	X	X	
<i>C. delicatula</i>			X		X	X
<i>C. seminervis</i>	4,19				X	
<i>Grateloupia filicina</i>	1,4					
<i>Halymenia floridana</i>						X
<i>H. elongata</i>	4				X	
<i>H. floresii</i>	1				X	
<i>H. pseudofloresii</i>	4					
RHODYMENIALES						
<i>Botryocladia caraibica</i>			X		X	X
<i>B. occidentalis</i>	16, 4,19,20					X
<i>B. pyriformis</i>	16,19					
<i>Champia feldmannii</i>	4,19			X	X	
<i>C. minuscula</i>		2				
<i>C. parvula</i>	19		X	X	X	X
<i>C. vieillardii</i>					X	X
<i>Gelidiopsis intricata</i>		2	X	X		
<i>G. planicaulis</i>	16, 4,	2	X	X	X	
<i>G. variabilis</i>	1,16, 4,			X	X	
<i>Lomentaria corallicola</i>	16					
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	4					
HETEROKONTOPHYTA						
DICTOYALES						
<i>Canistrocarpus cervicornis</i>	19,5,16,18		X	X	X	X
<i>C. crispatus</i>			X	X	X	X
<i>Dictyopteris delicatula</i>	19,5, 16, 4	2	X	X	X	X
<i>D. jamaicensis</i>		17				
<i>D. jolyana</i>	19,4					
<i>D. justii</i>	19,5, 16, 1	2	X	X	X	X
<i>D. plagiogramma</i>	19,4					
<i>D. polypodioides</i>	19,16		X	X	X	X
<i>Dictyota bartayresiana</i>	19	2				
<i>D. friabilis</i>	18		X	X	X	
<i>D. menstrualis</i>	19,5, 16, 4, 1,18	2	X		X	X
<i>D. mertensii</i>	19,5, 16, 4, 1,18		X	X	X	X
<i>D. pinnatifida</i>			X	X	X	X
<i>D. pulchella</i>	19	2	X	X	X	
<i>D. cervicornis</i> f. <i>pseudohamata</i>	4					
<i>D. ciliolata</i>	19,5, 16, 4,18	2	X		X	X
<i>D. crenulata</i>	19,4	2				
<i>D. dolabella</i>			X	X	X	X
<i>Lobophora variegata</i>	19,5, 16, 4, 1,20	2	X	X	X	X
<i>Padina boergesenii</i>	19				X	X

<i>P. gymnospora</i>	19,5, 4, 1,20				X	X
<i>P. sanctae-crucis</i>	19,16					X
<i>Spatoglossum schroederi</i>	19,5, 16, 4, 1		X	X	X	X
<i>Stypopodium zonale</i>	19,4	2				
SPHACELARIALES						
<i>Sphacelaria brachygona</i>		2				
<i>S. rigidula</i>		2		X	X	X
<i>S. tribuloides</i>	19				X	X
ECTOCARPALES						
<i>Feldmannia caespitula</i>		2				
<i>F. indica</i>		2				
<i>F. irregularis</i>					X	
<i>Kuetzingiella elachistaeformis</i>		2				
ECTOCARPACEAE						
<i>Bachelotia antillarum</i>		2				
<i>Ectocarpus variabilis</i>		2				
<i>Herponema tortugense</i>	8					
SCYTOSIPHONACEAE						
<i>Colpomenia sinuosa</i>	19,5, 4, 1					
FUCALES						
<i>Sargassum cymosum</i>	5,11					
<i>S.cymosum</i> var. <i>ledigerum</i>	4					
<i>S. filipendula</i>	11,16,19,20				X	X
<i>S. filipendula</i> var. <i>laxum</i>	11					
<i>S. furcatum</i>	19					
<i>S. hystrix</i>	19,11, 16, 4		X	X	X	X
<i>S. platycarpum</i>	11					
<i>S. polyceratium</i>	19,11	2				
<i>S. rigidulum</i>	11					
<i>S. stenophyllum</i>	19					
<i>S. vulgare</i>	19,5, 11, 16, 4,					X
RALFSIALES						
<i>Asteronema breviarticulatum</i>		2				
<i>Pseudolithoderma moreirae</i>	19					
<i>Ralfsia expansa</i>	19					
CHLOROPHYTA						
ULVALES						
<i>Entocladia viridis</i>		2				
<i>Pringsheimiella scutata</i>		2				
<i>Ulva chaetomorphoides</i>			X		X	X
<i>U. clathrata</i>	5					
<i>U. compressa</i>	5, 1, 19					
<i>U. fasciata</i>	5, 1, 19	2				
<i>U. flexuosa</i> subsp. <i>flexuosa</i>	5	2				
<i>U. flexuosa</i> subsp. <i>paradoxa</i>			X	X	X	X
<i>U. intestinalis</i>	5					
<i>U. lactuca</i>	5, 4, 1, 19	2			X	
<i>U. linza</i>	1					
PHAEOPHILALES						
<i>Phaeophila dendroide</i>		2				
ACROSIPHONALES						
<i>Urospora peniciliformis</i>		2				
CLADOPHORALES						
<i>Anadyomene saldanhae</i>		2				
<i>A. stellata</i>	5, 4, 1, 19, 20					X
<i>Microdictyon vanbosseae</i>	19					
<i>Chaetomorpha aerea</i>	5					
<i>C. antennina</i>	19					
<i>Cladophora brasiliiana</i>		2				
<i>C. catenata</i>	4					
<i>C. coelotrix</i>	19					

<i>C. dalmática</i>	19					
<i>C. ordinata</i>	5, 19					
<i>C. prolifera</i>	1, 5, 13, 19					X
<i>C. rupestris</i>	5					
<i>C. vagabunda</i>	5, 19					
<i>Rhizoclonium riparium</i>	5					
SIPHONOCCLADALES						
<i>Phyllocladon anastomosans</i>		2				
<i>Chamaedoris peniculum</i>	4, 8, 19					X
<i>Cladophoropsis macromeres</i>	5					
<i>C. membranacea</i>		2				
<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	4, 19					X
<i>D. ocellata</i>		2				
<i>D. versluisii</i>	1, 5, 19, 20	2				
<i>Siphonocladus tropicus</i>	19					
<i>Petrosiphon adhaerens</i>		2				
<i>Valonia aegagropila</i>	1, 4, 5, 19, 20					X
<i>V. macrophysa</i>	4, 19					
<i>V. ventricosa</i>	1, 16, 19	2	X	X		
BRYOPSIDALES						
<i>Blastophysa rhizopus</i>		2				
<i>Bryopsis pennata</i>	5, 19, 20	2				
<i>B. pennata</i> var. <i>secunda</i>		2				
<i>B. plumosa</i>	16, 20	2			X	
<i>Derbesia marina</i>	1					
<i>Codium decorticatum</i>	19					
<i>C. intertextum</i>		2				
<i>C. isthmocladum</i>	4, 5, 19, 20					
<i>C. isthmocladum</i> var. <i>clavatum</i>						X
<i>Caulerpa cupressoides</i> var. <i>cupressoides</i>	1, 4, 16, 19			X	X	
<i>C. cupressoides</i> var. <i>lycopodium</i> f. <i>disticha</i>	5, 19					
<i>C. cupressoides</i> var. <i>lycopodium</i> f. <i>lycopodium</i>	5, 19	2				
<i>C. cupressoides</i> var. <i>flabellata</i>	20			X		
<i>C. fastigiata</i>	5					
<i>C. kempfii</i>	4, 5, 19			X	X	
<i>C. lanuginosa</i>	4, 19					
<i>C. mexicana</i>	4, 5, 16, 19			X	X	
<i>C. murrayi</i>						X
<i>C. prolifera</i>	5, 4, 1, 19, 20					X
<i>C. pusilla</i>	19					
<i>C. racemosa</i> var. <i>occidentalis</i>	5, 4		X	X	X	X
<i>C. racemosa</i> var. <i>peltata</i>	5, 4, 19		X			
<i>C. racemosa</i> var. <i>racemosa</i>	5, 16, 4, 1, 19					
<i>C. racemosa</i> var. <i>macrophysa</i>			X	X	X	
<i>C. serrulata</i>	4, 19					
<i>C. sertularioides</i>	19, 5, 4, 1, 20					
<i>C. sertularioides</i> f. <i>brevipes</i>	1					
<i>C. sertularioides</i> f. <i>longipes</i>	19					
<i>C. verticillata</i>	19, 5, 20			X	X	
<i>C. verticillata</i> f. <i>charoides</i>	4					
<i>Caulerpella ambigua</i>	19, 16		X	X	X	X
<i>Halimeda cuneata</i>	12					
<i>H. discoidea</i>	19, 12, 4					
<i>H. gracilis</i>	19, 12					
<i>H. incrassata</i>	19, 12, 4					
<i>H. opuntia</i>	19, 12, 4, 1, 20					
<i>H. simulans</i>	19					
<i>H. tuna</i>	19, 12, 4					
<i>Avrainvillea longicaulis</i>	19, 4					
<i>A. mazei</i>						X
<i>Boodleopsis pusilla</i>	19					

<i>Penicillus capitatus</i>	19,5, 4, 20	X
<i>Udotea cyathiformis</i> var. <i>cyathiformis</i>	19,4	
<i>U. cyathiformis</i> var. <i>cyathiformis</i> f. <i>sublitoralis</i>	4	
<i>U. dixonii</i>		X
<i>U. flabellum</i>	19,4, 1, 20	
<i>U. occidentalis</i>	19	
DASYCLADALES		
<i>Dasycladus vermicularis</i>	19,4	
<i>Acetabularia calyculus</i>	19	

Referências: 1. Câmara-Neto (1971a); 2. Oliveira-Filho & Ugadim (1976); 3. Pinheiro-Vieira & Ferreira-Correia (1970); 4. Pereira et al. (1981); 5. Araújo (1983); 6. Paes e Mello (1983); 7. Ugadim (1985); 8. Cordeiro-Marino & Guimarães (1981); 9. Moura (1992); 10. Moura (2000); 11. Fortes-Xavier (2000); 12. Bandeira-Pedrosa (2001); 13. Gustinari (2004); 14. Torres et al. (2004); 15. Fujii & Senties (2005); 16. Silva (2006); 17. Villaça & Jensen (2006); 18. De Paula (2007); 19. Cocentino (2010); 20. Marinho-Soriano (1999).

3.3.2. FREQUÊNCIA

As figuras 43-50 mostram as frequências de ocorrência de cada espécie nas amostragens do período seco e chuvoso, em cada local de coleta. Através da observação dos gráficos *Dictyopteris delicatula* pode ser considerada muito freqüente em todos os locais amostrados no período seco, enquanto que durante o inverno esta espécie só não foi considerada muito freqüente na FAN, onde foi encontrada em 40 % das amostragens, sendo assim considerada freqüente. A alta freqüência e abundância desta espécie são notáveis em campo, apesar de não ter sido quantificada. Esta espécie ocorreu principalmente como epífita, tendo sido também encontrada crescendo sobre os cabeços de corais, muitas vezes constituindo um estrato inferior nos bancos de *Caulerpa racemosa* ou crescendo como *turf*, juntamente com *Dictyota friabilis* e *Canistrocarpus cervicornis* ou associada à *Laurencia catarinensis*. *Jania adhaerens* também foi comum a todos os locais amostrados e apresentou-se freqüente em todo o período de estudo, tendo o menor percentual na ROD, no período seco, quando a espécie atingiu 40% das amostras. A espécie representou diversos nichos, estando presente em associações do tipo *turf* sobre os cabeços de corais, em associações esféricas de *Jania*, que ocorrem na FAN, e também como epífita em diversas espécies de algas.

Na ZAD, *Dictyopteris delicatula* foi a única espécie considerada muito freqüente tanto no período quando ocorreu em 80% das amostragens, mas principalmente durante o período chuvoso, ocorrendo em todas as amostragens (100% de freqüência). Algumas

espécies apresentaram a mesma frequência de ocorrência tanto no período seco como no chuvoso, sendo elas: *Cryptonemia delicatula*, *Hypnea spinella*, *Jania adhaerens*, *Canistrocarpus cervicornis* e *Dictyota dolabellana*. Por outro lado, certas espécies tiveram maior frequência de ocorrência nas amostragens do período seco, como *Laurencia dendroidea*, *J. subulata* e *C. crispatus*, e outras nas amostragens do período chuvoso, como *Amphiroa beauvoisii*, *Gelidiopsis planicaulis*, *Gelidiella acerosa*, *Gelidiella ligulata*, *Gelidium coarctatum*, *Pterocladia caerulensces*, *L. catarinesis*, *Dictyota menstrualis*, *Sargassum hystrix* e *Lobophora variegata*. *Valonia ventricosa* e *Nithophyllum adhaerens* foram coletadas nesta estação de amostragens somente no período chuvoso. Apesar destes valores de frequência, algumas observações feitas em campo contrariam estes números, uma vez que algumas destas espécies tidas como menos frequentes no período chuvoso, ou que apresentaram frequência igual nos dois períodos, estiveram visivelmente mais abundantes neste período, como foi o caso de *Cryptonemia crenulata*, que durante o inverno forma densos tufo sobre os corpos recifais, geralmente nos pontos mais próximos ao fundo arenoso, onde fica mais protegido da luz. Outra espécie visivelmente mais abundante no período chuvoso, mas que apresentou maior frequência de ocorrência nas amostragens do período seco foi *Laurencia dendroidea*, cujos indivíduos apresentaram-se com maior porte, crescendo isoladamente entre os pólipos de *Palythoa caribaeorum*. Com o hidrodinamismo notavelmente mais forte nesta época do ano, os indivíduos de *L. dendroidea* que crescem isoladamente no meio de colônias de *P. caribeum* foram observados exercendo uma ação giratória com a ação da correnteza, fazendo escoriações nos tecidos dos corais, cujos pólipos morriam, deixando boa margem de substrato desocupada em volta dos indivíduos de *L. dendroidea*, repelindo por meio desta ação giratória qualquer competidor.

A ZMD apresentou três espécies consideradas muito frequentes: *Dictyopteris delicatula*, *Laurencia catarinense* e *Caulerpa racemosa*. Estas espécies foram encontradas na maioria das vezes, nesta área e na ZAD, crescendo associadas, onde *D. delicatula* e *L. catarinesis* formam um estrato inferior nos bancos de *C. racemosa*. Outras espécies encontradas crescendo sob os bancos de *C. racemosa* foram *Pterocladia caerulensces* e *Gelidiella ligulata*. Neste local certas espécies apresentaram frequências diferentes no período seco e chuvoso, indicando alguma relação com a sazonalidade. As espécies que estiveram mais frequentes no período seco,

em relação ao chuvoso, foram *Canistrocarpus crispatus*, *C. cervicornis*, *Laurencia dendroidea*, *Hypnea spinella*, *Wrangelia argus*, *Pterocladia caerulea*, *Gelidiella ligulata* e *Gelidiopsis planicaulis*. As com maior frequência de ocorrência no período chuvoso foram *Valonia ventricosa*, *Lobophora variegata*, *Sargassum hystrix*, *Gelidium coarctatum*, *Amphiroa beauvoisii*, *Caulerpa racemosa*, *Laurencia catarinensis* e *Dictyopteris delicatula*. Nesta área, *Bryothamnion triquetum*, *Cryptonemia crenulata* e *Dictyota pinnatifida* apresentaram-se somente nas amostragens do período chuvoso.

Na ROD, seis espécies foram englobadas no grupo das muito frequentes, são elas: *Dictyopteris delicatula*, *Amphiroa beauvoisii*, *Gelidiella acerosa*, *Dohrniella antillara* var. *brasiliensis*, *Jania subulata* e *Pterocladia caerulea*. Esta área apresentou uma flora bastante parecida com a das zonas dos corpos recifais, como será mostrado pela análise de agrupamentos, na próxima seção. Nesta estação de coletas algumas espécies apresentaram forte relação com a sazonalidade, sendo ausentes ou raras em certos períodos e frequente em período diferente. As espécies presentes nesta área que apresentaram maior afinidade com o período seco foram: *Agardhiella subulata*, *Botryocladia caraibica*, *Halimena elongata*, *Ochtodes secundiramea*, *Padina gymnospora* e *Ulva lactuca*, tendo sido estas encontradas somente durante a estação seca. *Dictyota ciliolata*, *D. mertensii*, *Champia feldmanii*, *Jania pumila*, *Laurencia aldingensis* e *Wrangelia argus*, além das epífitas de *Padina* spp., *Centroceras* sp. e *Chondria curvilineata* foram coletadas também na estação chuvosa, mas com maior frequência durante o período seco. De fato, embora não tenhamos realizado coletas quantitativas, é notável a abundância de espécies de *Padina*, sempre crescendo sobre nódulos de algas calcárias, durante o verão, e a ausência quase que total durante o inverno. As espécies que apresentaram maior frequência nas amostragens do período chuvoso do que no seco foram *Caulerpa racemosa*, *Canistrocarpus crispatus*, *Dictyopteris polypodioides*, *Dictyota menstrualis*, *Dictyota friabilis*, *Dictyota dolabellana*, *Lobophora variegata*, *Amphiroa beauvoisii*, *Bryothamnion triquetum*, *Hypnea spinella*, *Gelidiella acerosa*, *G. ligulata*, *Gelidium coarctatum*, *Gelidiopsis planicaulis*, *Jania cubense*, *Jania subulata*, *Laurencia catarinensis*, *L. dendroidea* e *Pterocladia caerulea*. E outras foram coletadas somente no período chuvoso: *Cryptonemia delicatula*, *Dictyota pinnatifida*, *Gracilaria curtissiae*, *Hydropuntia crassissima*, *Laurencia catarinense* e *Spatoglossum schroederii*.

Nos bancos de fanerógamas, *Hypnea musciformis* foi muito freqüente, tanto no período seco como no chuvoso, ocorrendo em 80% das amostras coletadas em ambos os períodos. Neste local, foi grande o número de espécies que ocorreram exclusivamente em um dos períodos amostrados, mostrando uma certa sazonalidade (figuras 46 e 50). Dentre estas, as mais notáveis durante o verão, mas não foram encontrados durante o inverno, foram *Heterosiphonia gibbesii*, *Chondria sedifolia*, *Dasya* spp. e as espécies de *Gracilaria*, exceto *G. cervicornis*, que comportou-se de maneira diferente, estando presente também nas amostragens de inverno, porém com menor freqüência. Por outro lado, no período chuvoso, foi possível observar *Jania adhaerens* ocorrendo em todas as amostras, seguidas de *Jania subulata*, *Hypnea musciformis*, *Dohrniella antillara* var. *brasiliensis*, *Herposiphonia delicatula*, que também foram consideradas muito freqüentes.

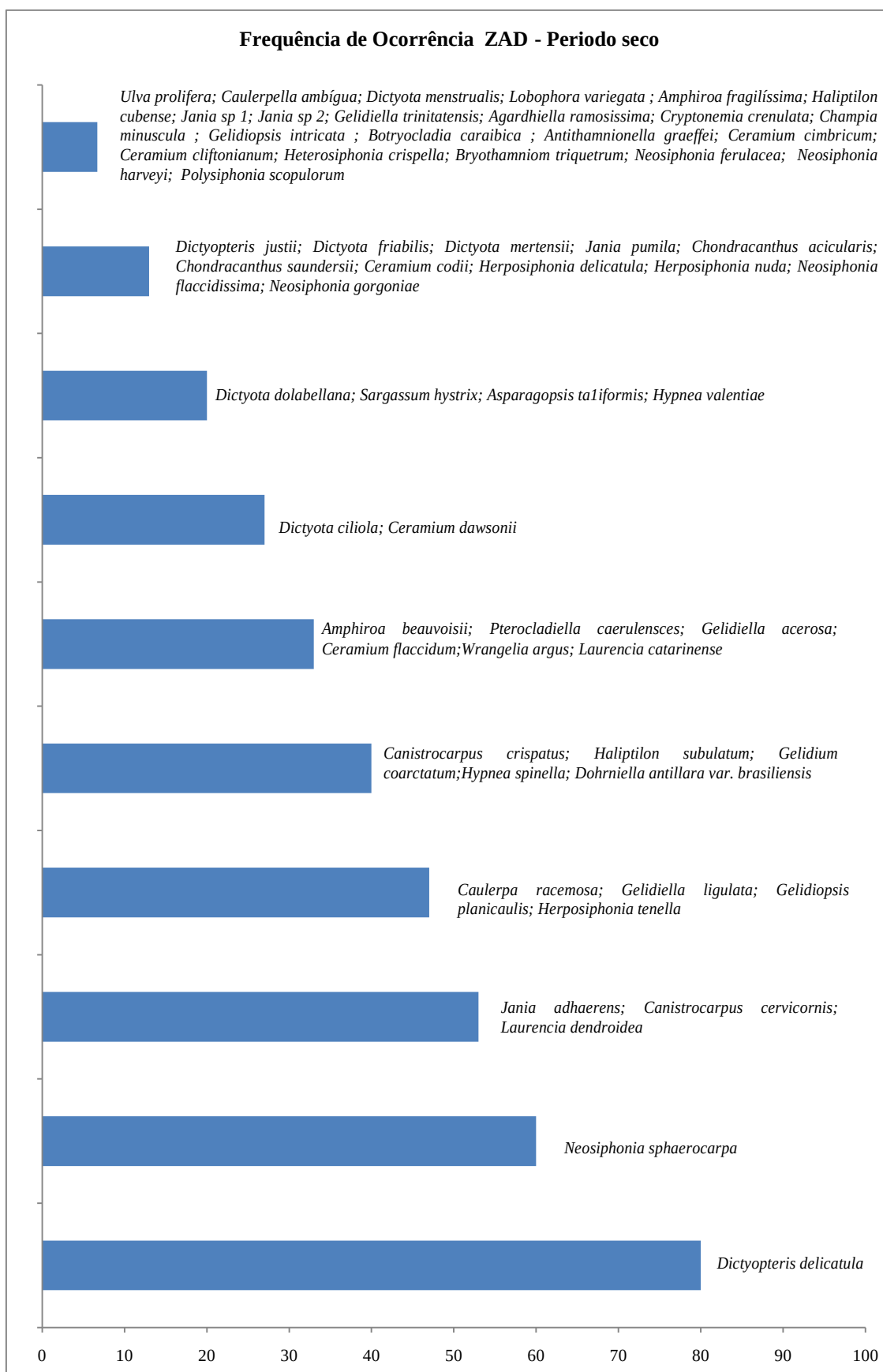


Figura 43. Frequência de ocorrência das espécies coletadas na ZAD no período seco.

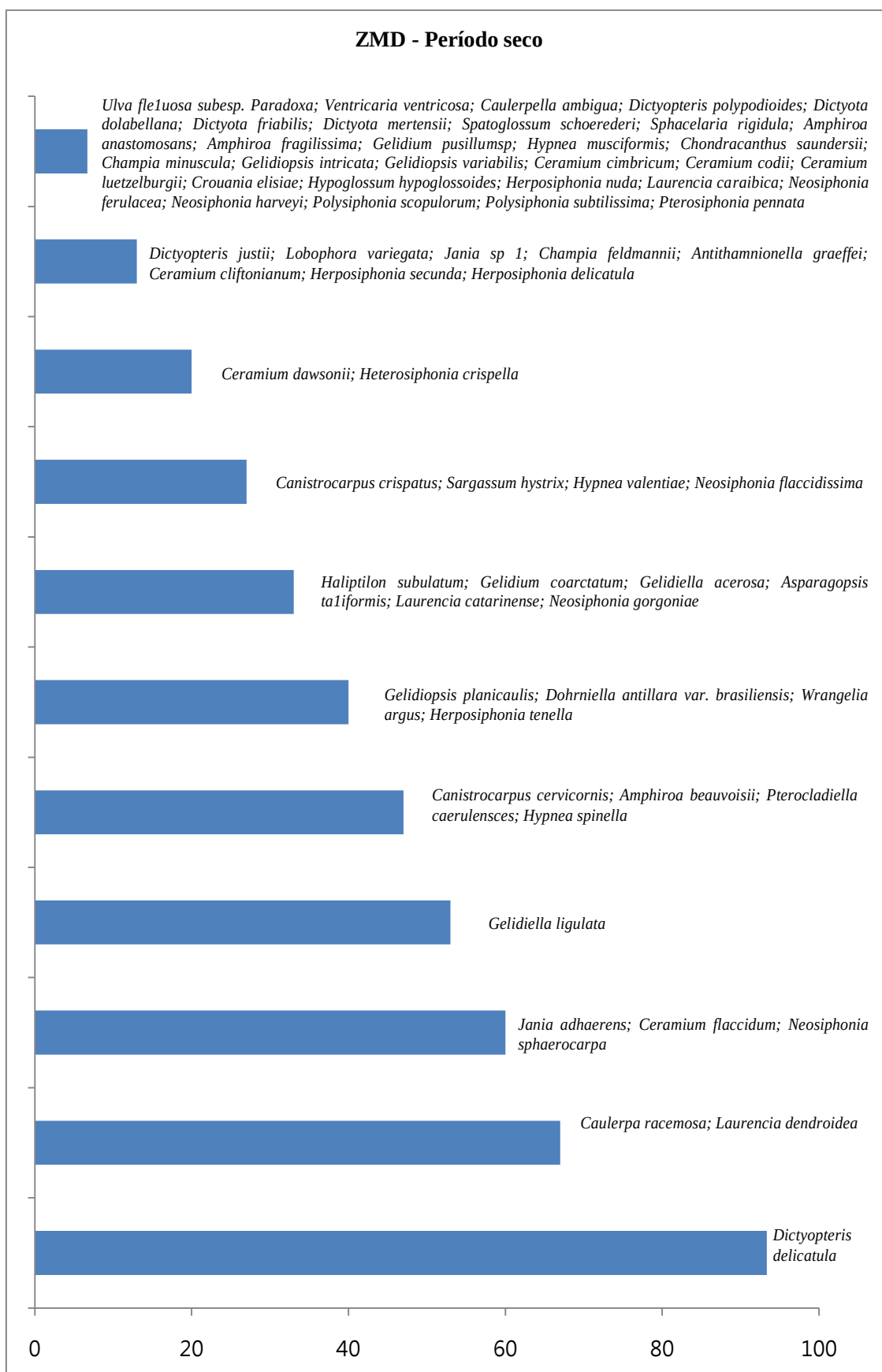


Figura 44. Frequência de ocorrência das espécies coletadas na ZMD no período seco.

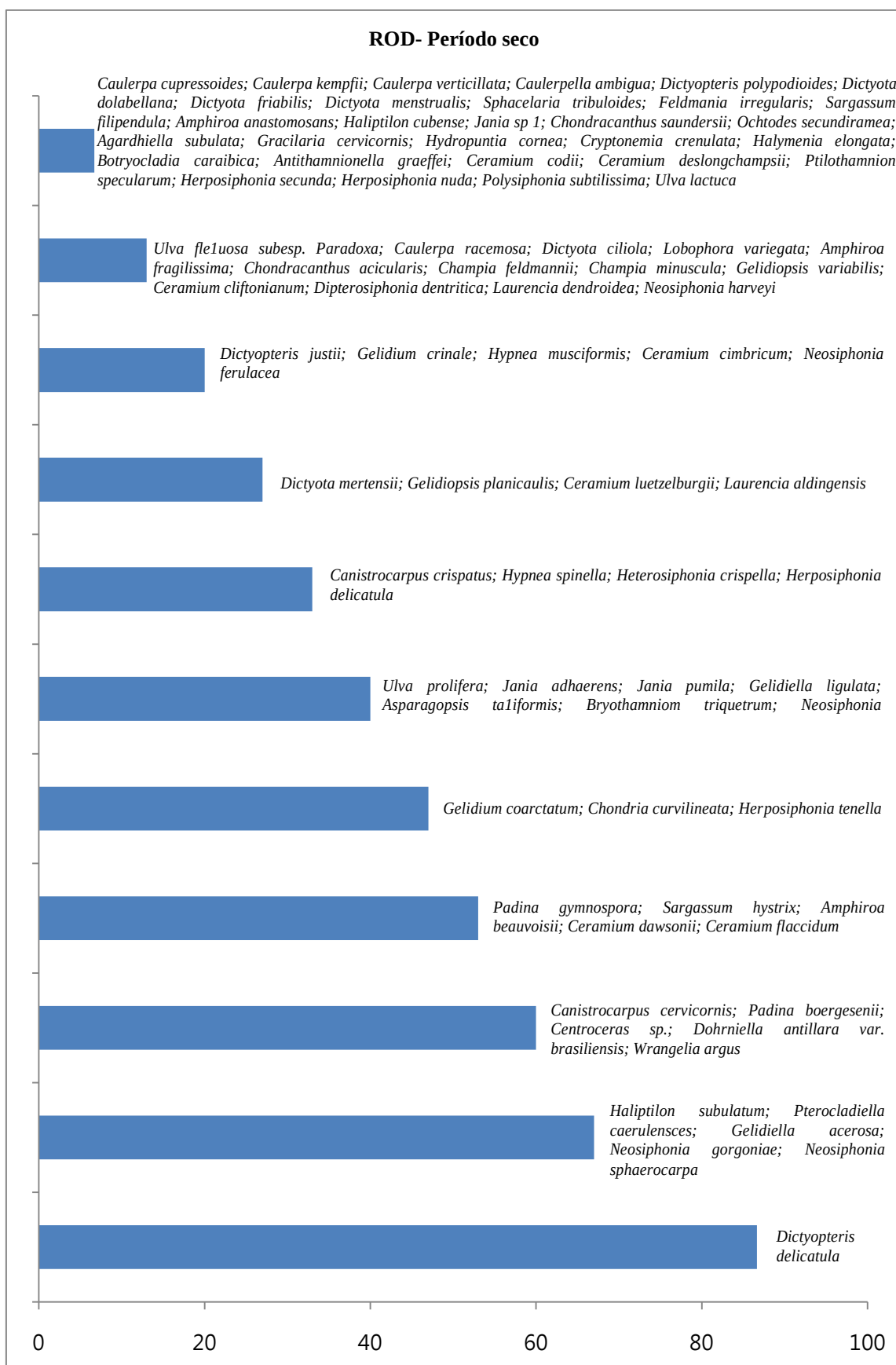


Figura 45. Frequência de ocorrência das espécies coletadas na ROD no período seco.

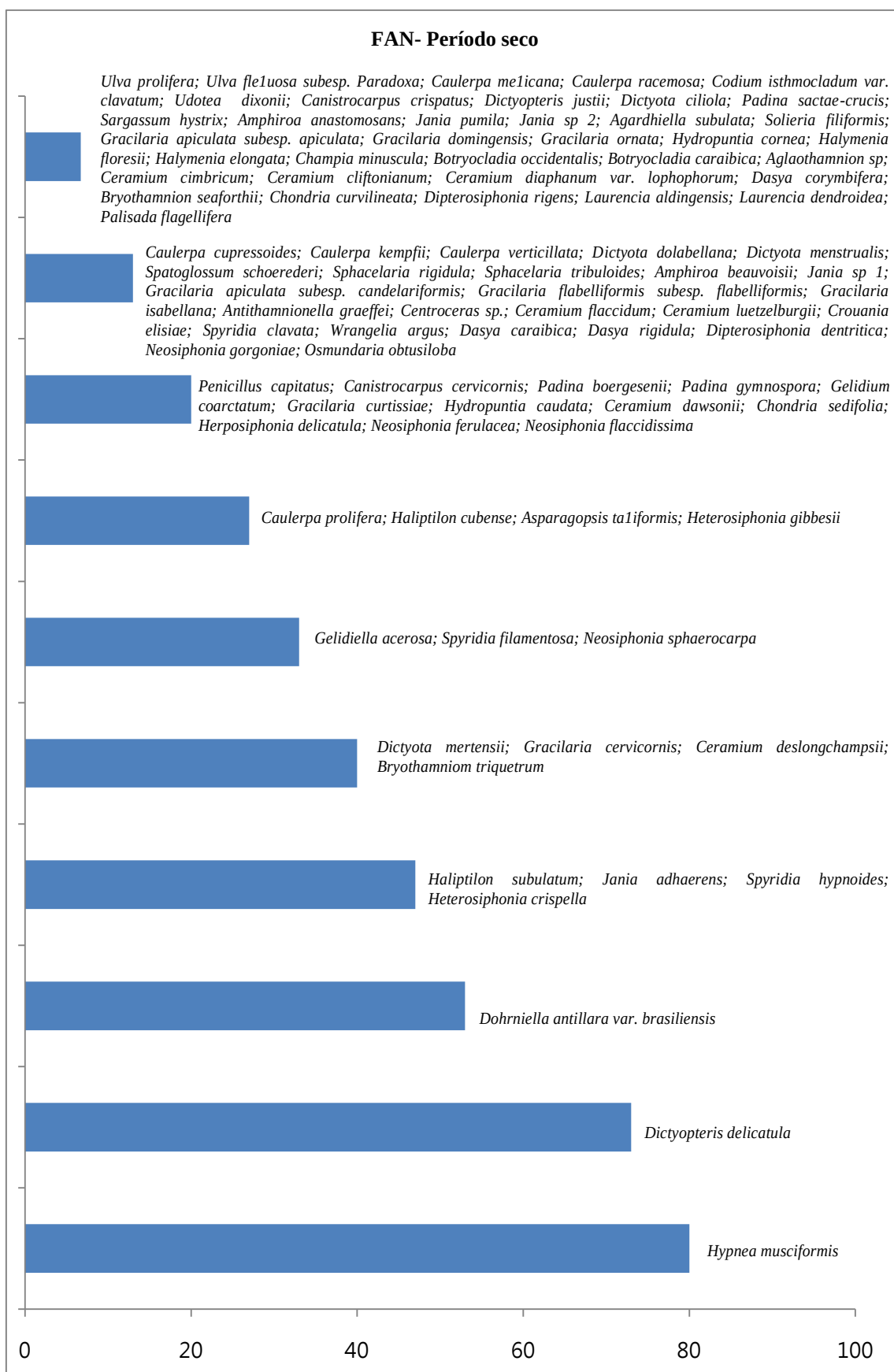


Figura 46. Frequência de ocorrência das espécies coletadas na FAN no período seco.

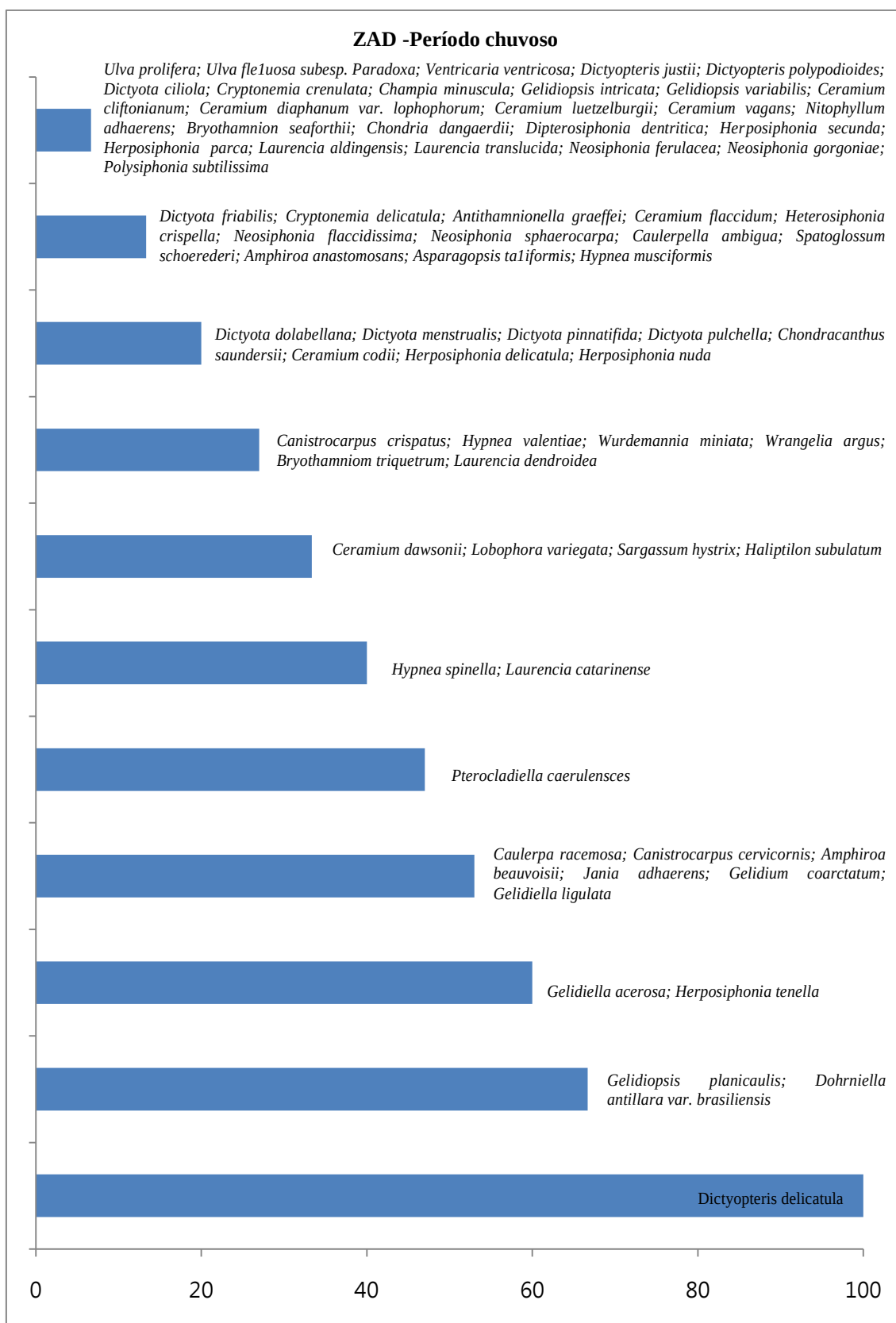


Figura 47. Frequência de ocorrência das espécies coletadas na ZAD no período chuvoso.

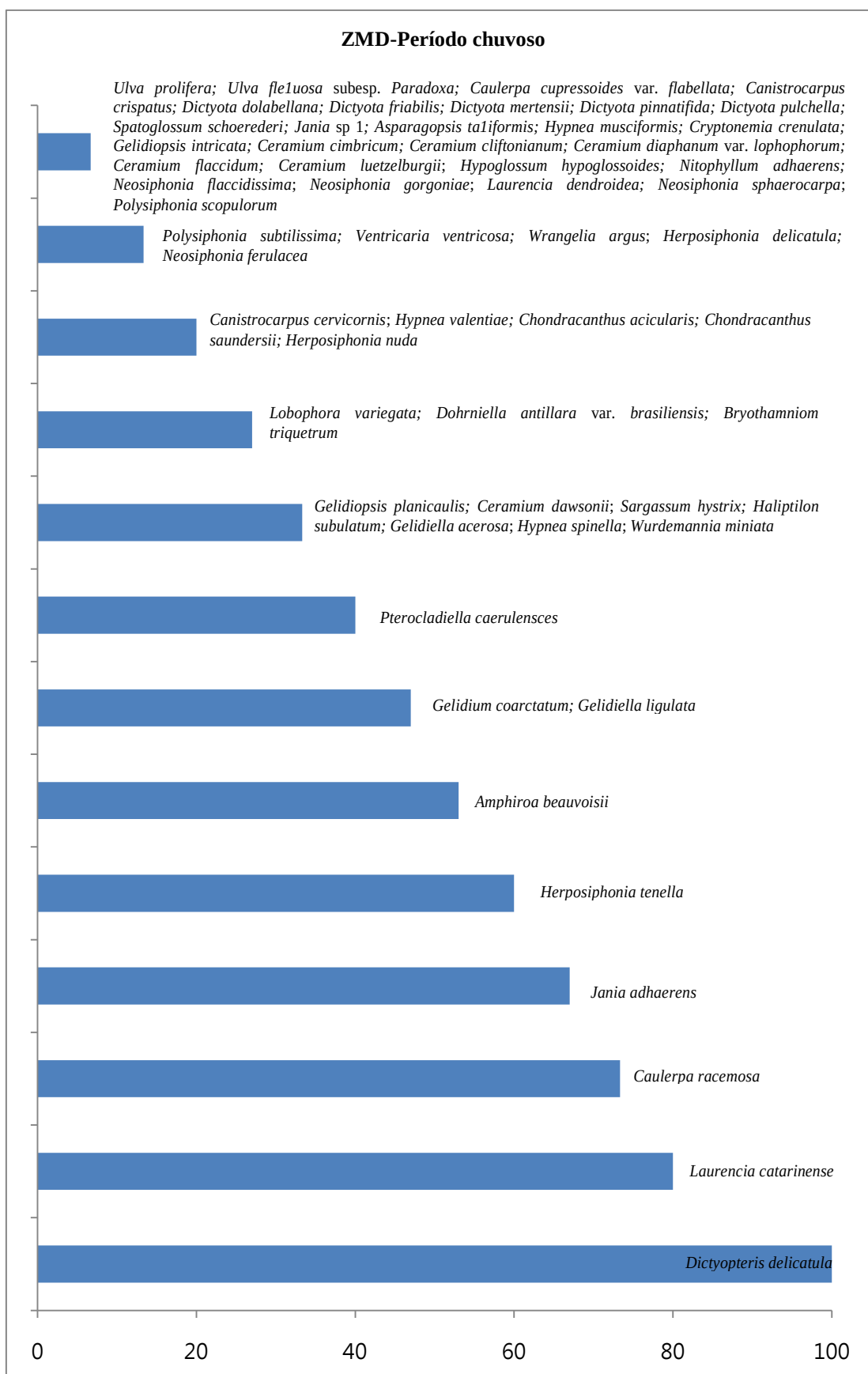


Figura 48. Frequência de ocorrência das espécies coletadas na ZMD no período chuvoso.

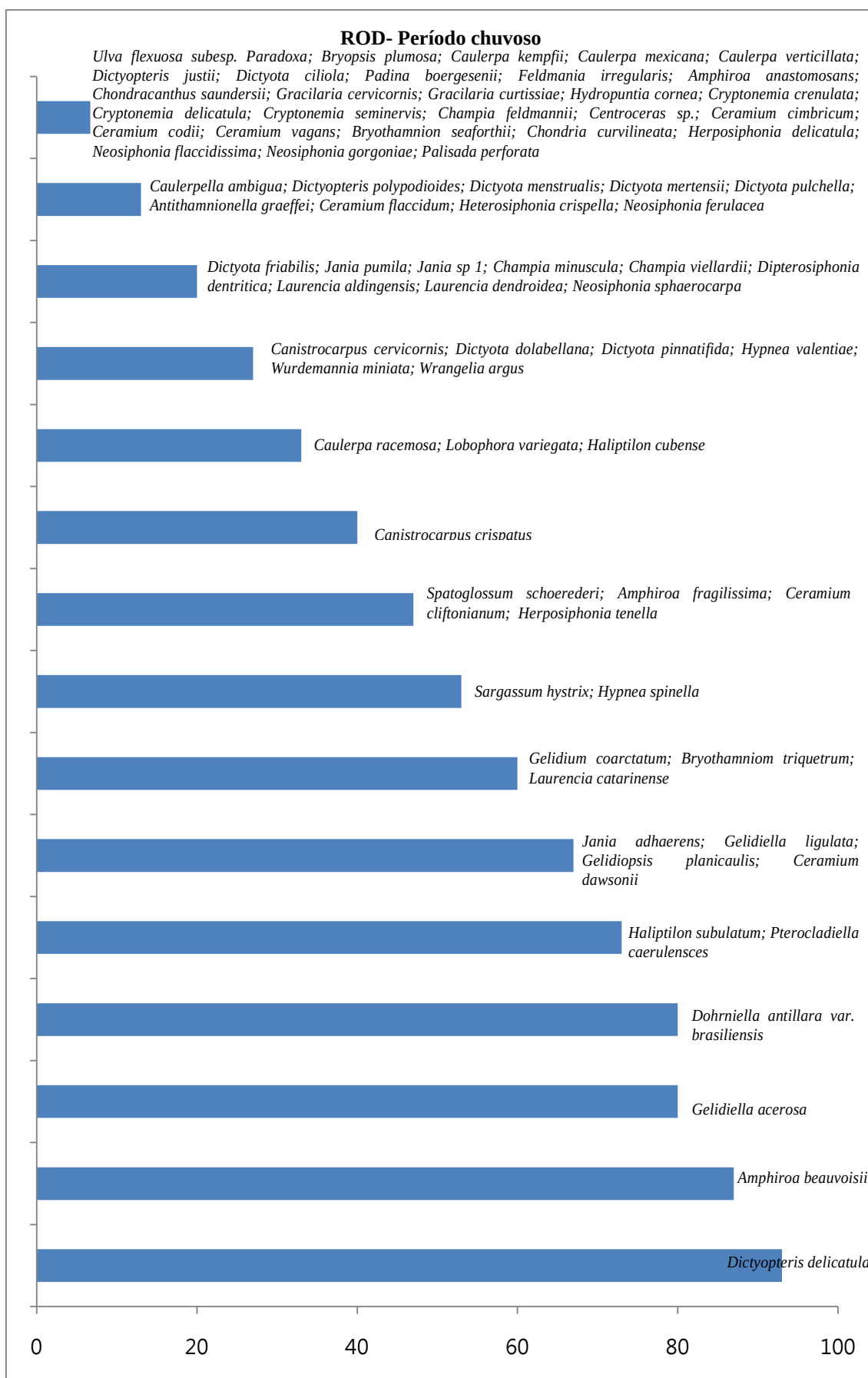


Figura 49. Frequência de ocorrência das espécies coletadas na ROD no período chuvoso.

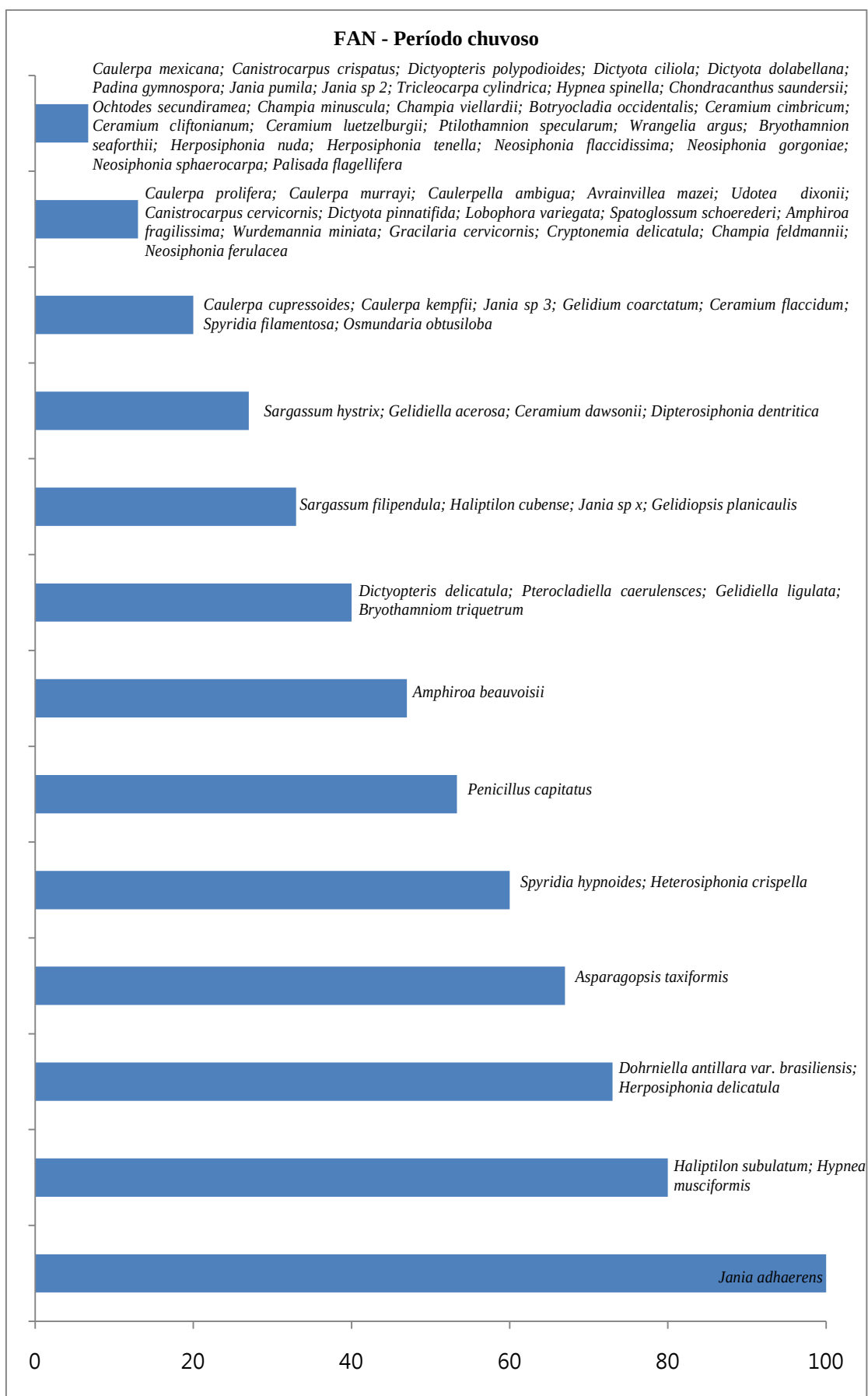


Figura 50. Frequência de ocorrência das espécies coletadas na FAN no período chuvoso.

3.3.3. ANÁLISE DE SIMILARIDADE

A figura 51 representa o dendograma gerado a partir da análise de similaridades entre as amostras coletadas nos diferentes tipos de ambientes bentônicos dos recifes *offshore* durante o verão e inverno de 2008. De uma maneira geral, os grupamentos formados estão em função da sazonalidade de ocorrência e não por tipo de ambiente, que era o mais esperado. O agrupamento por tipo de ambiente só aconteceu para as amostras provenientes dos bancos de fanerógamas.

O dendograma mostra cinco agrupamentos principais, porém destaca-se um ramo isolado e um grande agrupamento. Neste grande agrupamento ocorreram três grupos principais, o primeiro com predominância de amostras da FAN de inverno, um segundo que se apresentou subdividido em três grandes grupos de amostras, e um terceiro com apenas duas amostras, da FAN. Estes agrupamentos estão explicados a seguir.

Um primeiro ramo isolado divergiu basalmente ao dendograma, o qual representa um elemento amostral da FAN de verão. Neste elemento, estiveram presentes sete espécies, entre elas, *Padina gymnospora*, *Dasya caraibica* e *Agardhiella subulata*. As duas primeiras estiveram presentes em outras amostras deste local/período, porém em poucas amostras (em 2 e 1 elemento amostral além deste), enquanto que *A. subulata* foi exclusiva a este elemento amostral dentre as amostras da FAN de verão, o que determinou que esta amostra ficasse isolada das outras. Esta espécie ocorreu somente nesta época do ano, sugerindo afinidade com a flora tropical. As outras quatro espécies, que não estão sendo referidas aqui, apresentaram-se estiveram presentes em outras amostras não sendo, portanto, determinantes no agrupamento gerado.

Dentro do outro grande grupo gerado, o primeiro agrupamento divergente apresentou grande maioria das amostras coletadas na FAN e durante o período chuvoso (de 15 elementos, 14 foram provenientes da FAN, todas de inverno, e uma amostra da ZAD de verão). A presença de um conjunto de espécies em comum nestas amostras foi determinante na geração deste agrupamento: *Avrainvillea mazeii*, *Caulerpa murrayi*, *Jania* sp. 3 e *Trypaleocarpa cylindrica*, que ocorreram somente na estação FAN e durante inverno, demonstrando afinidade com o período chuvoso, além de várias espécies de *Jania* que estiveram presentes nesta amostra. A amostra da ZAD que se

agrupou neste clado apresentou em comum com os outros elementos deste grupo uma grande variedade de espécies de algas calcárias articuladas, que neste caso representou uma parte do *turf* que estava compondo aquele local.

O segundo grande grupo, por sua vez, apresentou-se subdividido em três clados. O primeiro clado reuniu 16 amostras das quais 13 foram da FAN, coletadas durante o verão, duas da ROD, sendo uma de inverno e outra de verão, e uma ZMD, de inverno. Nestes grupos um conjunto de espécies, não necessariamente presentes em todas as amostras, determinaram a união dos grupos: *Dictyopteris delicatula*, que é pouco comum na FAN, sobretudo durante o inverno.

O próximo agrupamento apresentou 41 elementos amostrais, havendo neste clado amostras das três estações de coletas que restaram, ROD, ZAD e ZMD, sendo a grande maioria das amostras coletadas no verão, e somente duas, uma da ZAD e outra da ZMD de inverno. A composição de espécies destes locais é semelhante possivelmente pelo fato de haver o mesmo tipo de substrato, corpos recifais, feição presente não só nas ZMD e ZAD, mas também em certos pontos da ROD. Nestes locais (corpos recifais) podem ocorrer os mesmos tipos de organismos, não só se referindo a espécies de algas, mas também a animais sésseis que ocupam este tipo de substrato, além dos animais que visitam estas áreas para diversas finalidades, o que contribui de maneira direta ou indireta para esta configuração de espécies de algas destes locais. Como a maior parte da ROD não apresenta corpos recifais, outro padrão de configuração de espécies pode ser observada neste local, o que é determinado pelo tipo de substrato: os nódulos de algas calcárias, que são tratados aqui como tipo de substrato. No dendograma, dentro do grande agrupamento tratado neste parágrafo, ocorreu um clado composto exclusivamente por elementos da ROD de verão. Em comum, estes elementos amostrais apresentaram a presença de *Padina boergesenii*, *P. gymnospora*, *Ulva prolifera* e *Centroceras* sp., além da presença exclusiva de *G. crinale* em três dos sete elementos amostrais reunidos neste clado. Neste mesmo clado, três elementos amostrais apresentaram *Neosiphonia ferulacea*, tendo sido estes elementos os únicos, entre os elementos da ROD (tanto de verão como de inverno) a terem esta espécie. Os outros pequenos grupos gerados neste grande agrupamento teve, conforme já mencionado, uma mistura de amostras da ZAD, ZMD e ROD.

O próximo grupo também apresentou um grande número de elementos amostrais, 45 no total, havendo também uma mistura de amostras das estações ROD,

ZAD e ZMD, com grande predomínio de amostras do inverno, havendo apenas três elementos amostrais do verão, uma da ZAD e duas da ZMD, que permaneceram unidas em um mesmo clado com mais dois elementos amostrais.

Por fim, um agrupamento de dois elementos amostrais da FAN, uma de verão e outra de inverno, formou-se na outra extremidade do dendograma. Em comum, estes elementos apresentaram *D. dollabelana*, *Spyridia filamentosa*, *Herposiphonia delicatula* e *Neosiphonia gorgoniae*, além de apresentarem um número relativamente menor de outras espécies.

De maneira geral, a flora encontrada nos recifes de Maracajaú, tanto os *offshore* como os costeiros, apresentou afinidade com a flora encontrada em ambientes de recifes de outras localidades nordestinas (Carvalho, 1983, Barros-Barreto et al. 2004, Nunes, 2005, Villaça et al., 2006, Figueiredo et al., 2008, Guimarães, 2008, Silva, 2010) e também um grande número de espécies em comum com a região caraílica (Littler & Littler, 2000).

Um fato interessante, porém, foi a ausência de representantes de *Halimeda* durante o período de estudo no local. No entanto, durante o último período de amostragem, em outubro de 2009, foram observados poucos indivíduos de *Halimeda* crescendo sobre o fundo arenoso na área dos bancos de fanerógamas. Os mesmos não puderam ser coletados, pois uma forte correnteza no momento de sua observação impossibilitou que a coleta do material, o qual não pode ser reencontrado. A impossibilidade em encontrar mais indivíduos de *Halimeda* no local nos leva a crer que estes sejam raros no local, assim como em certos pontos na região de Abrolhos (Silva, 2010), no Arquipélago São Pedro São Paulo (Villaça et al., 2006). Representantes do gênero *Halimeda* são muito conspicuos em ambientes de recifes, principalmente na região do Indo-Pacífico e Caribenha, sendo importantes bioconstrutores, contribuindo em grande parte na formação do sedimento nestes ambientes (Hillis-Colinvaux, 1980; Littler & Littler, 1984, 1988; Adey, 1998; Verbruggen, 2005). Bancos de *Halimeda* também são comuns em diversas formações recifais do Brasil (Bandeira-Pedrosa, 2001; Villaça, 2002; Figueiredo et al., 2008), inclusive em certos bancos de rodolitos (Ruil et al., 2009). Apesar de nenhum representante do gênero ter sido coletado na área de estudo, algumas espécies já foram citadas para outros locais no estado (Câmara-Neto, 1971; Pereira et al., 1981; Bandeira-Pedrosa, 2001; Cocentino, 2010) (tabela 2).

Díaz-Pulido & Garzón-Ferreira (2002) também não encontraram representantes de *Halimeda* sobre corpos recifais no Caribe colombiano; os autores deixaram claro, entretanto, que encontraram poucos representantes apenas nos bancos de fanerógamas, assim como no presente estudo, e que esta ausência de representantes deste grupo não é observada em outros locais do Caribe. Ainda neste trabalho, Díaz-Pulido & Garzón-

Ferreira (2002) relataram um aumento na cobertura percentual de espécies de *Dictyota* (*D. bartayresiana* e *D. pinnatifida*) nos recifes do caribe colombiano durante período de seca, quando a ação de ventos fortes e a topografia do local provocam a ressurgência de massas d'água de temperatura menor (25°C) e 36 ppt de salinidade. Por outro lado, durante o período chuvoso e sem ressurgência, quando a turbidez da água aumentou, a temperatura da água variou entre 28°C e 29°C e a salinidade 33 ppt, os autores observaram um aumento na cobertura de *turf* e de *D. pafii*, que portanto, diferente das outras espécies do gênero na área, apresentou afinidade com o período chuvoso. No presente estudo, certas espécies de Dictyoteae foram mais freqüentes no verão (*D. ciliolata*, *D. mertensii* e *Canistrocarpus crispatus*), outras apresentaram maior freqüência no inverno (*D. menstrualis* e *D. pinnatifida*) e outras tiveram o mesmo percentual de ocorrência nas amostras de verão e inverno (*D. dolabellana*, *D. friabilis* e *C. cervicornis*).

Silva (2006), trabalhando na zona de média densidade de corpos recifais, observou o aumento na biomassa de *Sargassum hystrix* e de *Dictyopteris delicatula*, e diminuição de *Caulerpa racemosa* durante os meses chuvosos. No presente trabalho, *S. hystrix* foi mais freqüente no período chuvoso, com exceção da ZMD onde a freqüência foi pouco maior no período seco. Além disso, espécies formadoras de *turf* como *Laurencia catarinensis* e *Jania adhaerens* apresentaram maior freqüência no período chuvoso. Certas espécies que não foram encontradas no presente estudo na ZMD mas estiveram presentes na ZAD, como *C. dangaerdii*, *D. dentritica*, *D. ciliolata* e *D. menstrualis*, já foram referidas anteriormente para a área em questão (Silva, 2006). Estas duas estações, ZAD e ZMD apresentaram grande similaridade no que diz respeito à composição florística. As diferenças na flora destas áreas são observadas principalmente em relação à sazonalidade, sendo a composição florística em si parecida, porém com mudanças na freqüência com que ocorrem certos táxons, sendo alguns mais freqüentes e abundantes numa estação sazonal do que na outra, como será mostrado posteriormente. Nem sempre as diferenças ou alterações de fatores abióticos ou bióticos em duas áreas, ou em dois períodos distintos (sejam mudanças ou alterações causadas por fatores antropogênicos ou não) implica em alterações na composição florística, mas pode influenciar as taxas de crescimento das diferentes espécies da comunidade, de forma a alterar o padrão com que estas ocorrem, ou seja, alterar suas abundâncias e dinâmicas populacionais (Adey, 1998). Alguns fatores antropogênicos possivelmente exerçam influência na flora dos cabeços, fazendo com que a flora encontrada na ZMD seja mais pobre e, possivelmente menos diversificada (Silva, 2006). Pelo fato de haver uma menor concentração de corpos recifais, este local (ZMD) é intensivamente utilizado como rota por embarcações das operadoras de mergulho do local, o que promove a ressuspensão dos sedimentos do fundo, além de vazamentos ou

derramamentos acidentais de óleo de motor. É nesta área também que se localiza a Área de Uso Turístico Intensivo, onde ocorre grande concentração de turistas nos períodos de maré baixa, a maioria deles com pouca ou nenhuma experiência de mergulho, o que resulta em toques e pisoteios sobre os cabeços, além de novamente a ressuspensão dos sedimentos encontrados precipitados no fundo arenoso ou sobre os corpos recifais. O material suspenso na coluna d'água acaba por se precipitar sobre os corpos recifais, depositando-se sobre as colônias de corais, o que pode matar os pólipos por sufocamento. Além de poder causar a morte direta dos pólipos por sufocamento, a precipitação de material sólido nestas colônias promove o aumento na produção de muco que certas espécies produzem para expulsar corpos estranhos de seu sistema respiratório. Com isso, grande parte da produção energética da colônia fica destinada a produção de muco, causando um déficit energético para outras funções, o que eventualmente causa doenças aos corais, podendo levar a morte de colônias (Adey, 1998). Este mesmo material suspenso se precipita sobre as comunidades de *turf*, a qual por sua vez funciona como uma armadilha de sedimentos, configurando uma estratégia adaptativa competitiva, pois a comunidade ou o *turf* retém os grãos de areia e impossibilita o estabelecimento de larvas e esporos de outros organismos (Airoldi, 1998). Em estudo anterior, foi demonstrado para esta área, a ZMD, uma menor riqueza de espécies e menor diversidade quando comparada à áreas que não recebem visitantes (Silva, 2006). Além disso, esta área apresentou um índice relativamente alto de dominância, sendo *Caulerpa racemosa* a espécie dominante nesta área (Silva, 2006). Esta espécie é reconhecida por sua habilidade de invadir áreas e por sua habilidade em competir com outras espécies (Piazzi et al., 2001; Verlaque et al., 2004). No Mar Mediterrâneo, a invasão de *Caulerpa racemosa* em certas áreas diminuiu a riqueza, a diversidade e o percentual de cobertura de espécies nativas (Piazzi et al., 2001). O rápido crescimento dos estolões possibilita aos indivíduos uma rápida e ampla disseminação, facilitando o crescimento desta espécie sobre outras espécies de macroalgas (Piazzi et al., 1999).

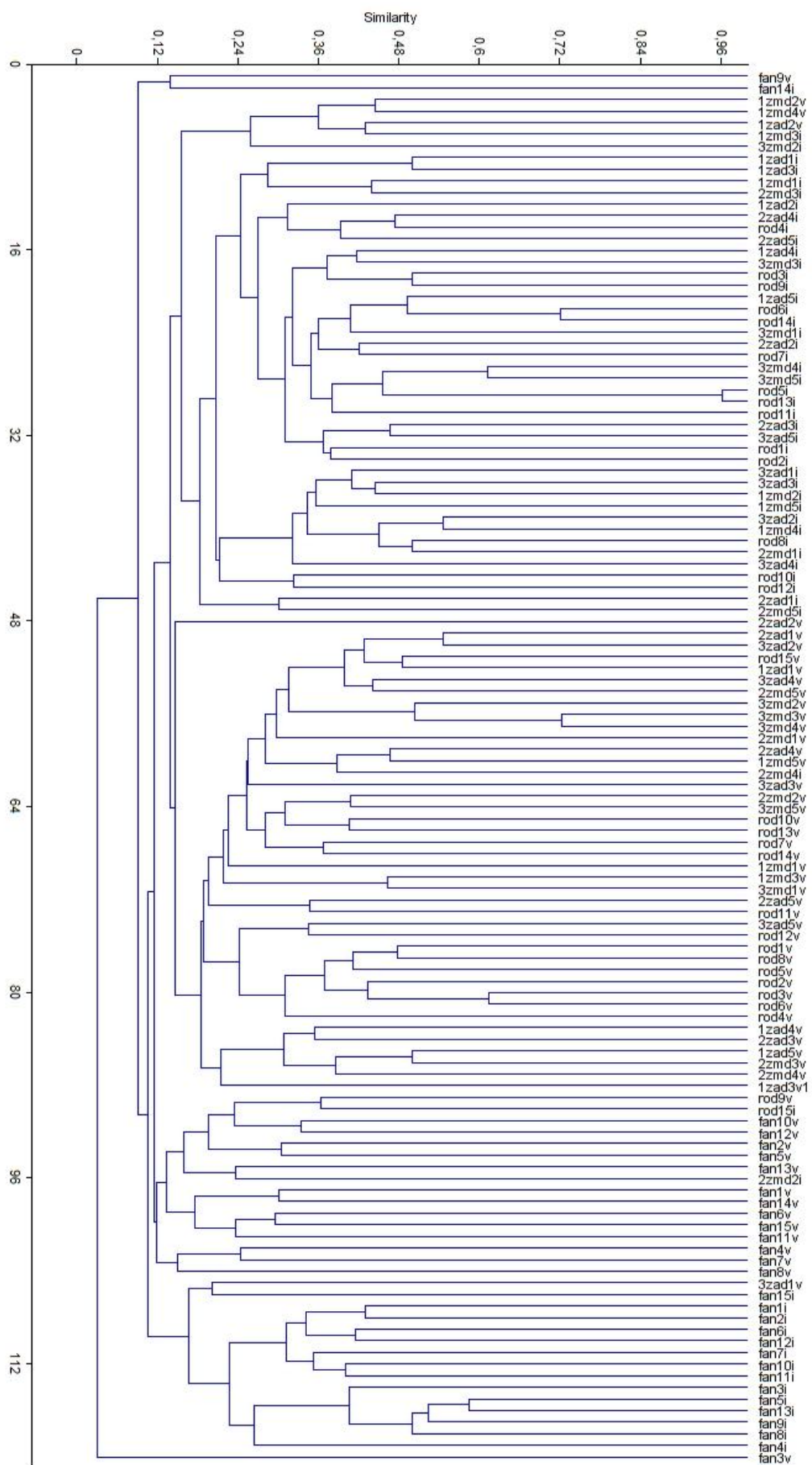
Nos bancos de rodolitos a riqueza foi relativamente alta possivelmente devido aos dois tipos de substratos, corpos recifais e nódulos de calcário. Riul et al. (2009) estudando macroalgas associadas a bancos de rodolitos, entre 10 e 20 m de profundidade, no estado da Paraíba encontraram 77 espécies, das quais muitas foram comuns aos bancos de Maracajaú. Alguns gêneros presentes na flora dos bancos paraibanos também foram comuns no presente estudo, como *Agardhiella*, *Gracilaria*, *Halymenia* e *Caulerpa*, além da espécie *Penicillus capitatus*. Porém, algumas espécies como *Dictyurus occidentalis*, *Haloplegma duperreyi* e *Chamaedoris penicilum*, presentes nos bancos da Paraíba (Riul et al. 2009), em Maracajaú apresentaram ocorrência limitada aos bancos de arenito costeiros. Por outro lado, diferente da flora

presentemente apresentada, representantes de *Padina* não foram comuns naquela área (Ruil et al., 2009).

Os bancos de fanerógamas, reconhecidos por abrigarem grande diversidade de macrofitas (Constanza et al., 2007), apresentaram a maior riqueza dentre os ambientes amostrados nos recifes *offshore*. Os bancos ou prados de fanerógamas marinhas são importantes ambientes tipicamente associados a recifes de corais, que além constituírem um dos mais produtivos ecossistemas do planeta (Constanza et al., 2007), proporcionam uma melhora na qualidade da água, promovendo a sedimentação de matéria em suspensão e absorção de nutrientes presentes na coluna d'água e nos sedimentos, além de dissipar a energia das ondas e correntes, diminuindo a erosão costeira (Marques & Creed, 2008). A flora presente nos bancos de *Halodule wrightii* em Maracajaú esteve representada por táxons típicos a estes ambientes (Diaz-Larrea, 2002, Guimarães, 2008, Figueiredo et al., 2008). Estes habitats proporcionam ainda área de reprodução, desova e alimentação para uma grande variedade de organismos marinhos, inclusive de importância econômica, como espécies de lagosta e polvo, como ocorre no local do presente estudo (Bonilha, 2003).

Figura 51 Dendograma de similaridade entre amostras baseado no Índice de Jaccard.

ZAD – Zona de Alta Densidade de Corpos Recifais
 ZMD – Zona de Média Densidade de Corpos Recifais
 ROD – Zona de Rodólitos
 FAN – Bancos de Fanerógamas
 v – amostras de verão
 i – amostras de inverno



4 CONCLUSÕES

- Foram encontrados 168 táxons infragenéricos, sendo que 39 estão sendo referidos pela primeira vez para o estado do Rio Grande do Norte. Entre estes, nove são novas referências para o Brasil e dois para o Oceano Atlântico;
- As mudanças taxonômicas que vêm ocorrendo em função do uso de marcadores moleculares, na maioria dos casos apresenta coerência com a expressão fenotípica dos grupos. Estas técnicas são muito importantes para elucidar o posicionamento taxonômico de espécies crípticas e suas relações filogenéticas dentro do grupo;
- Dentre os ambientes amostrados, os bancos de fanerógamas apresentaram maior riqueza de espécies, seguido dos bancos de rodolitos, zona de alta densidade de corpos recifais e por último, a zona de média densidade de corpos recifais;
- O dendograma de similaridade indica que a flora da área dos corpos recifais possui grande afinidade com aquela da área dos rodolitos. Esta por sua vez mostrou-se mais rica que a flora das ZAD e ZMD por apresentar maior diversidade de ambientes bentônicos.
- Foi possível verificar também por meio da análise de similaridade que a flora da FAN é peculiar, e se diferencia das demais pela sua composição florística, corroborando as observações feitas durante as amostragens;
- Na ZMD encontra-se a área de uso turístico, onde o tráfego de embarcações é intenso, além da presença de grande número de visitantes. Estes fatores podem estar contribuindo para o empobrecimento da flora neste local.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbott, I. A.** 1998. Some new species and new combinations of marine red algae from the Central Pacific. *Phycological Research* 46: 97-109.
- Abbott, I. A.** 1999. Marine red algae of the Hawaiian Islands. Bishop Museum Press, Honolulu, 477p.
- Abbott, I. A. & Holleberg, G. J.** 1976. Marine algae from California. Stanford University Press, Stanford, 827 p.
- Abbott, I. A. & Huisman, J. M.** 2004. Marine green and brown algae of the Hawaiian Islands. Bishop Museum Press, Honolulu, 259 p.
- Abbott, I. A., Fisher, J. & McDermid, K. J.** 2002. Newly reported and revised marine algae from the vicinity of Nha Trang, Vietnam. *In: Taxonomy of Economic Seaweeds with reference to some Pacific species. Vol. VIII. Abbott, I. A. & McDermid, K. J. (Eds.) Vol. 8, pp. 291-321.* Oceanographic Institute, Nha Trang, Vietnam: California Sea Grant College.
- Adey, W. H.** 1998. Coral reefs: algal structured and mediated ecosystems in shallow, turbulent, alkaline waters. *Journal of Phycology* 34: 393-406.
- Alencar, J.D. & Durairatnam, M.** 1993. Estudos sobre liberação de esporos em *Gracilaria sjoestedtii* (Kylin) Dawson (Rhodophyta-Gigartinales). *In: Resumos da XVII Reunião Nordestina de Botânica, Teresina, Soc. Bras. de Botânica do Brasil.* p.115.
- Allender, B.M. & Kraft, G.T.** 1983. The marine algae of Lord Howe Island (New South Wales): the Dictyotales and Cutleriales (Phaeophyta). *Brunonia* 6: 73-130, 29
- Alves, A. M.** 2008. Estudo Morfo-Taxonômico de Cladophorophyceae (Chlorophyta) do Litoral do Estado da Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 287p.
- Amado Filho, G. M. & Bahia, R. G.** 2007. Algas Marinhas Bentônicas do Estado do Rio de Janeiro. <http://www.jbrj.gov.br/jabot/mapa/algasrj.php> (dia/mês/ano).
- Amado-Filho, G.M.; Horta, P.A.; Brasileiro, P.S.; Barros-Barreto, M.B.B. & Fujii, M.T.** 2006. Subtidal benthic marine algae of the Marine State Park of Laje de Santos (São Paulo, Brazil). *Brazilian Journal of Oceanography*, 54: 225-234.
- Amaral, R. F.** 2002. Mapeamento da área de proteção ambiental dos Recifes de Corais – Fase Exploratória. UFRN, Departamento de Geologia /IDEMA, SUGERCO. Relatório Interno. Ilustrado. Natal. 50 p.
- Amaral, R.F.** 2005. Mapeamento do habitat bentônico. *In: R.F. Amaral, B. M. Feitoza, J.L. Attayde, D. S. Batista, L.F. Mendes, I. B. Silva & E. M. Soriano. Diagnóstico Ambiental Preliminar da Área de Uso Turístico Intensivo (AUTI) no Parracho de Maracajaú. IDEMA-RN. Relatório Interno, pp. 41-49.*
- Amaral, R.F., Feitoza, B. M., Attayde, J. L., Batista, D. S., Mendes, L. F., Silva, I. B., Soriano, E. M.** 2005. Diagnóstico Ambiental Preliminar da Área de Uso Turístico Intensivo (AUTI) no Parracho de Maracajaú. IDEMA-RN. Relatório Interno. 128 p.
- Araújo, M.S.V.** 1983. Clorofíceas e Feofíceas do Rio Grande do Norte. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 286p.
- Araújo, P. G.** 2005. Ecologia populacional de *Gracilaria birdiae* (Gracilariales, Rhodophyta) na área de proteção ambiental da Barra do Rio Mamanguape, Paraíba. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco. P???
- Areces, 2001.** La ficroflora intermareal como bioindicadora de calidad ambiental. Estudio de caso: El litoral habanero. *In: K. Alveal & T. Antezana (Eds) Sustentabilidad de la biodiversidad: un problema actual. Bases científico técnicas, teorizaciones y proyecciones. Universidad de Concepción, Chile. pp. 569 – 589.*
- Athanasiadis, A.** 1996. Morphology and classification of the Ceramioideae (Rhodophyta) based on phylogenetic principles. *Opera Botanica* 128: 1-216.

- Bacci, D.** 2005. Estudos taxonômicos do gênero *Chondria* (Ceramiales, Rhodophyta) no litoral dos estados de São Paulo e Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica do Estado de São Paulo, São Paulo. 114p.
- Baptista, L.R.M.** 1977. Flora Ilustrada do Rio Grande do Sul. Boletim do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul 37: 1-248.
- Barata, D.** 2004. Clorófitas marinhas do Estado do Espírito Santo. Dissertação de Mestrado, Instituto do Botânica do Estado de São Paulo, São Paulo. 200 p.
- Barata, D.** 2008. Taxonomia e filogenia do gênero *Caulerpa* J.V. Lamour. (Bryopsidales, Chlorophyta). Tese de Doutorado, Instituto de Botânica de São Paulo. 200p.
- Barros-Barreto, M. B. B.** 2006. Sistemática molecular da tribo Ceramieae (Ceramiales-Rhodophyta) no Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 160p.
- Barros -Barreto, M. B. B. & Yoneshigue-Valentin, Y.** 2001. Aspectos morfológicos do gênero *Ceramium* Roth (Ceramiales, Rhodophyta) no estado do Rio de Janeiro. Hoehnea 28: 77-110.
- Barros -Barreto, M. B. B., Brasileiro, P. S., Nunes, J. M. C. & Amado Filho, G. M.** 2004. Algas marinhas bentônicas do sub-litoral das formações recifais da Baía de Todos os Santos, BA – 1. Novas Ocorrências. Hoehnea 31: 321-330.
- Barros -Barreto, M. B. B., McIvor, L., Maggs, C. A. & Ferreira, P. C. G.** 2006. Molecular systematics of *Ceramium* and *Centroceras* (Ceramiales, Rhodophyta) from Brazil. Journal of Phycology 42: 905-921.
- Bellorín, A.M.** 2002. Sistemática e filogenia molecular de algas gracilarióides (Gracilariaceae, Rhodophyta). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 150p.
- Bisanz, R.** 1981. Utilização de algas arribadas na produção de gás metano. SUDENE, Recife. Boletim de Recursos Naturais 9: 109-117.
- Blomster, J., Maggs, C. A. & Stanhope, M. J.** 1999. Extensive intraspecific morphological variation in *Enteromorpha muscoides* (Chlorophyta) revealed by molecular analysis. Journal of Phycology 35: 575-586.
- Böher-Torres, M.; Horta, P. A.; Salles, J.; Ouriques, L.; Fujii, M. T. & Bouzon, Z.** 2009. Morfologia e Reprodução de *Chondria curvilineata* F.S. Collins & Harvey (Rhodomelaceae, Rhodophyta), uma adição à flora brasileira. Acta Botanica Brasilica 23: 73-78.
- Bonilha, L.E.C.** 2003. Considerações quanto ao uso atual, conservação e situação sócio-ambiental no ecossistema recifal/coralino dos “parrachos” do Rio Grande do Norte - (Municípios de Maxaranguape a Rio do Fogo). Relatório GEREX - IBAMA / RN. 19p.
- Bonneau, E. R.** 1977. Polymorphic behavior of *Ulva lactuca* (Chlorophyta) in axenic culture. Journal of Phycology 13:133-140.
- Børgesen, F.** 1913. The marine algae of the Danish West Indies. Part I. Chlorophyceae. Dansk Botanisk Arkiv 1: 1-160.
- Børgesen, F.** 1930. Some Indian green and brown algae especially from the shores of the Presidency of Bombay. Journal of the Indian Botanical Society 9: 151-174.
- Bouzon, Z. L. & Sauer, K. R. S.** 1993. Chlorophyta e Phaeophyta bentônicas da Ilha de Ratones Grande- Santa Catarina- Brasil. Ínsula Florianópolis 22: 187-207.
- Branner, J.** 1904. Os recifes pétreos do Brasil, sua relação geológica e geográfica, com um capítulo sobre os recifes de coral. Bull. Mus. Comp. Zool., Cambridge, 44: 1-285.
- Brayner, S. G.; Pereira, S. M. B.; Bandeira-Pedrosa, M. E.** 2008. Taxonomia e distribuição do gênero *Caulerpa* Lamour. (Bryopsidales - Chlorophyta) na costa de Pernambuco e Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. Acta Botânica Brasileira 22: 914-928.
- Buddemeier, W. R.** 1998. Coral reefs and global change: adaptation, acclimation, or extinction? Environmental Conservation 25: 172-174.
- BulaMeyer, G. & Norris, J. N.** 2001. Notes on new records of red algae from Colombian Caribbean. Botanica Marina 44: 351-360.

- Burrows, E.M.** 1991. Seaweeds of the British Isles. Volume 2. Chlorophyta. London: Natural History Museum Publications. 238 pp.
- Câmara-Neto, C.** 1966. Algumas algas de provável aproveitamento industrial para o Rio Grande do Norte. Boletim do Instituto de Biologia Marinha da Universidade Federal do Rio Grande do Norte 3:53-57.
- Câmara-Neto, C.** 1971a. Primeira contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do litoral do Rio Grande do Norte. Boletim do Departamento de Oceanografia e Limnologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte 5:137-154.
- Câmara-Neto, C.** 1971b. Contribuição ao conhecimento qualitativo e quantitativo das “arribadas” da Redinha. Boletim do Instituto de Biologia Marinha da Universidade Federal do Rio Grande do Norte 5: 3-30.
- Câmara-Neto, C.** 1978. Contribution to the cultive of marine seaweeds in ponds for the control of plankton. Boletim do Departamento de Oceanografia e Limnologia. Universidade Federal do Rio Grande do Norte 6, 35-36.
- Câmara-Neto, C., Araújo, R. A., Melo-Filho, N. R. & Costa, P. N.** 1981. Composição e estimativa da biomassa das algas arribadas em praias do Rio Grande do Norte. Estudos de Pesca (série Brasil) 9: 83- 96.
- Campos, S. S., Silva, U. L., Lúcio, M. Z. T. P. Q. L. & Correia, E. S.** 2007. Grow out of the *Litopenaeus vannamei* in microcosms fertilized with wheat bran without water exchange. Archivos de Zootecnia 56: 181-190.
- Carvalho, F.A.F.** 1983. Bionomia Bêntica do Complexo Recifal no Litoral do Estado da Paraíba, com Ênfase nas Macrófitas. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 184 pp.
- Cassano, V.** 2009. Taxonomia e filogenia do complexo *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta), com ênfase no estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo. 328p.
- Castro, C.B.** 2002. Recifes de corais. In.: Relatório do workshop para Avaliação e Ações prioritárias para conservação da biodiversidade das Zonas Costeira e Marinha. Porto Seguro. Fund. Bio-Rio; SECTAM; IDEMA; Soc. Nordestina de Ecologia; Sec. Meio Ambiente do Est. de SP.; FEPAM. Ministério do Meio Ambiente.
- Castro, C.B. & Pires, D.O..** 2001. Brazilian coral reefs: what we already know and what is still missing. Bulletin of Marine Science, Miami 69: 357-371.
- Cheroske, A. G., Williams, S. L. & Carpenter, R. C.** 2000. Effectes of physical and biological disturbances on algal turfs in Kaneohe Bay, Hawaii. Journal of Experimental. Marine Biology and Ecology. 248: 1-34.
- Cho, G., Rousseau, F., De Reviers, B. & Boo, S. M.** 2006. Phylogenetic relationships within the Fucales (Phaeophyceae) assessed by the photosystem I coding *psaA* sequences. Phycologia 45:512–9.
- Cho, T. O., Boo, S. M. & Hansen, G. I.** 2002. Structure and reproduction of the genus *Ceramium* (Ceramiales, Rhodophyta) from Oregon, USA. Phycologia 40: 547-571.
- Cho, T.O.; Boo, S.M.; Hommersand, M.H.; Maggs, C.A.; Mcivor, L.; Fredericq, S.** 2008. *Gayliella* gen. nov. in the tribe Ceramieae (Ceramiceae, rhodophyta) based on molecular and morphological evidence. Journal of Phycology, 44: 721-738.
- Choi, H., Kraft, T., Lee, K. I. & Saunders, W.G.** 2002. Phylogenetic analyses of anatomical and nuclear SSU r DNA sequence data indicate that the Dasycaceae and Delesseriaceae (Ceramiales, Rhodopyta) are polyphyletic. European Journal of Phycology 37: 551-569.
- Choi, H. G.; Kraft, G. T.; Kim, H. S.; Guiry, M. D. & Saunders G. W.** 2008. Phylogenetic relationships among lineages of the Ceramiceae (Ceramiales, Rhodophyta) based on nuclear small subunit sequence data. Journal of Phycology 44: 1033-1048.
- Citadini-Zanette, V., Veiga-Neto, A.J., Veiga, S.C. & Furlaneto, A.** 1979. Algas Marinhas Bentônicas de Imbituba, Santa Catarina, Brasil. Iheringia, Série Botânica 25:111-121.

- Cocentino, A.L.M.** 1994. Família Rhodomelaceae (Ceramiales Rhodophyta) na praia de Serrambi - Ipojuca - PE - Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 193p.
- Cocentino, A. L. M.** 2010. Flora ficológica da plataforma continental do litoral setentrional da bacia potiguar (RN), Brasil. Com ênfase em Chlorophyta. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 127p.
- Coimbra, C. S.** 1998. Caracterização ecológica das comunidades bênticas da região entre-marés no costão da Praia do Itaguá, Ubatuba, São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Coimbra, C.S.** 2006. Inferências filogenéticas na ordem Fucales (Phaeophyceae), com ênfase no gênero *Sargassum* C. Agardh do Atlântico Sul. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 71p.
- Collins, F.S. & Hervey, A.B.** 1917. The algae of Bermuda. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 53: 1-195.
- Connell, J.H.** 1978. Diversity in tropical rainforests and coral reefs. Science 199: 1302-1309.
- Constanza, R., d'Arge, R., Groot, R., Faber, S. Grasso, M., Hannon, B., Vacem, S & van den Belt, K.** 2007. The value of world's ecosystem services and natural capital. Nature 387: 253-260.
- Coppejans, E., Leliaert, F., Dargent, O., Gunasekara, R., & De Clerck, O.** 2009. Sri Lankan Seaweeds. Methodologies and field guide to the dominant species. ABC Taxa 6: i - viii, 1-265.
- Cordeiro-Marino, M.** 1978. Rodofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. Rickia 7: 1-243.
- Cordeiro-Marino, M. & Oliveira-Filho, E.C.** 1970. On the occurrence of *Polysiphonia scopulorum* Harvey on Southern Brazil. Rickia 5: 45-50.
- Cordeiro-Marino, M. & Guimarães, S. M. P. B.** 1981. Novas referências para a flora de profundidade do Brasil. Rickia 9: 61-70.
- Cordeiro-Marino, M., Fujii, M.T. & Yamagishi-Tomita, N.** 1983. Morphological and cytological studies on Brazilian *Laurencia*. 1: *L. arbuscula* Sonder Rhodomelaceae, Rhodophyta). Rickia 10: 29-39l.
- Costa, O. S., Attrill, M. J., Pedrini, A. G. & De Paula, J. C.** 2002. Spatial and Seasonal Distribution of Seaweeds on Coral Reefs from Southern Bahia, Brazil. Botanica Marina 45: 346-355.
- Coto, A. C. S. P. & Pupo, D.** 2009. Ulvophyceae. São Carlos: RIMA: 86 p.
- Coutinho, R., Villaça, R.C., Magalhães, C.A., Guimaraens, M.A., Apolinário, M. & Muricy, G.** 1993. Influência antrópica nos ecossistemas coralinos da região de Abrolhos, Bahia, Brasil. Acta Biol. Leopoldensia, 15: 133-144.
- Creed, J. C. & Amado Filho, G. M.** 1999. Disturbance and recovery of the macroflora of a seagrass (*Halodule wrightii* Ascherson) meadow in the Abrolhos Marine National Park, Brazil: an experimental evaluation of anchor damage. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 235: 285-306.
- Crispino, L.M.B.** 2000. Feofíceas do Litoral do Estado do Espírito Santo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 183p.
- Curtis, N.E., Dawes, C.J. & Pierce, S.K.** 2008. Phylogenetic analysis of the large subunit rubisco gene supports the exclusion of *Avrainvillea* and *Cladocephalus* from the Udoteaceae (Bryopsidales, Chlorophyta). Journal of Phycology 44: 761-767.
- Davis, D. & Tisdell, C.** 1996. Economic management of recreational scuba diving and the environment. Journal of Environmental Management, 48: 229-248.
- Dawes, C. J. & Mathieson, A. C.** 2008. The seaweeds of Florida. University Press of Florida, Florida. 592 p.
- De Clerk, O. & Coppejans, E.** 1997. The genus *Dictyota* (Dictyotaceae, Phaeophyta) from Indonesia in the description of *Dictyota canaliculata* sp. nov. Blumea, 42: 407-420.

- De Clerck, O., Leliaert, F., Verbruggen, H., Lane, C.E., De Paula, J.C., Payo, D.I. & Coppejans, E.** 2006. A revised classification of the Dictyoteae (Dictyotales, Phaeophyceae) based on *rbcL* and 26S ribosomal DNA sequence data analyses. *Journal of Phycology* 42: 1271-1288, 6 figs.
- De Paula, J.C.** 2007. Química e morfologia de espécies brasileiras da tribo Dictyoteae (Phaeophyceae) e avaliação dos diterpenos como marcadores taxonômicos. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 143 p.
- De Paula, J. C.; Bueno, L. B., Frugulletti, I. C. P. P., Yoneshigue-Valentin, Y. & Teixeira, V. L.** 2007. *Dictyota dolabellana* sp. nov. (Dictyotaceae, Phaeophyceae) based on morphological and chemical data. *Botanica Marina* 50: 288-293 (Corrigendum). *Botanica Marina* 51(2): 159.
- Díaz-Pulido, G. & Garzón-Ferreira, J.** 2002. Seasonality in Algal Assemblages on Upwelling-influenced Coral Reefs in the Colombian Caribbean. *Botanica Marina* 45: 284-292.
- Díaz-Larrea, J.** 2002. Caracterización del estado de conservación de los pastos marinos de la zona de Varahicacos-Galindo, Matanzas, Cuba. Tesis de Maestría, Universidad de la Habana, Cuba. 55 p.
- Díaz-Larrea, J.** 2008. Sistemática molecular del complejo *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta) en el Caribe mexicano. Tese de Doutorado. Universidad Autonoma Metropolitana, Iztapalapa. 131p.
- Dixon, P. S. & Irvine, L. M.** 1977. Seaweeds of the British Isles. Part 1 Introduction, Nemaliales Gigartinales. British Museum, London. 252p.
- Dominguez, J. M. L., Bittencourt, A. C. S. P., Leão, Z. M. A. N. & Azevedo, A. E. G.** 1990. Geologia do Quaternário costeiro do Estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Geociências* 20: 208-215.
- Draisma, S. G. A. & Prud'homme van Reine, W. F.** 2001. Onslowiaceae fam. nov. (Phaeophyceae). *Journal of Phycology* 37: 647-649.
- Draisma, S. G. A., Prud'homme van Reine, W. F., Stam, W. T. & Olsen, J. L.** 2001. A reassessment of phylogenetic relationships within the Phaeophyceae based on rubisco large subunit and ribosomal DNA sequences. *Journal of Phycology* 37: 586-603.
- Draisma, S. G. A., Olsen, J. L., Stam, W. T. & Prud'homme van Reine, W. F.** 2002. Phylogenetic relationships within the Sphacelariales (Phaeophyceae): *rbcL*, RUBISCO spacer and morphology. *European Journal of Phycology* 37: 385-401.
- Draisma, S. G. A., Prud'homme Van Reine, W. F. & Kawai, H.** 2010. A revised classification of the Sphacelariales (Phaeophyceae) inferred from a *psbC* and *rbcL* based phylogeny. *European Journal of Phycology* 45: 308-326
- Durairatnam, M.** 1980. Studies on the agar producing seaweeds and their distribution in Northeast Brasil. *Ciência e Culura* 32: 1358-1372.
- Durairatnam, M.** 1993. Studies on the preparation of Carragenan from *Gigartina insignis* J. Agardh. Resumos da VI Reunião Brasileira de Ficologia, Tramandaí, RS. p. 159
- Durairatnam, M. & Nascimento, H.C.** 1983. Algas marinhas bentônicas da Praia de Maracajaú (Estado do Rio Grande do Norte). Resumos do XXXIV Congresso Nacional de Botânica. Porto Alegre.
- Durairatnam, M., Nascimento, H.C. & Silva, E. M.** 1986. algas marinhas ocorrentes na praia do Pipa e Baía Formosa no Estado do Rio Grande do Norte. Resumos do XXXVII Congresso Nacional de Botânica. Ouro Preto. p. 128.
- Earle, S.A.** 1969. Phaeophyta of the eastern Gulf of Mexico. *Phycologia* 7: 71-254.
- Edmunds, P.J. & Carpenter, R.C.** 2001. Recovery of Diadema leads to reduced macroalgal cover and increased abundance of juvenile corals on a Caribbean reef. *Proceedings of the National Academy of Science, USA* 98: 5067-5071.
- Egerod, L. E.** 1952. An analysis of the Siphonous Chlorophycophyta with special reference to the Siphonocladales, Siphonales and Dasycladales of Hawaii. University of California Publications on Botany 25 (5): 327-367.
- Eston, V. R., Migotto, A. E., Oliveira Filho, E. C., Rodrigues, S. A. & Freitas, J. C.** 1986. Vertical distribution of benthic marine organisms on rocky coasts of the Fernando de Noronha archipelago (Brazil). *Boletim do Instituto Oceanográfico, Universidade São Paulo*, 34: 37-53.

- Famà, P., Wysor, B., Kooistra, C. H. C. F. & Zuccarello, G. C.** 2002. Molecular phylogeny of the genus *Caulerpa* (Caulerpales, Chlorophyta) inferred from chloroplast *tufA* gene. *Journal of Phycology* 38: 1040–1050.
- Feitoza, B. M.** 2005. Avaliação Rápida da Comunidade de Peixes Recifais da “Área de Uso Turístico Intensivo” No Parracho de Maracajaú, Rio Grande do Norte. Relatório Técnico do Projeto Corais de Maracajaú, UFRN/IDEMA. Natal – RN.
- Feldmann, J. & Hamel, G.** 1934. Observations sur quelques Gelidiacées. *Revue Générale de Botanique* 46: 528-550.
- Fernandes, S. & Guimarães, S. M. P. B.** 1998. Estudos taxonômicos de Gelidiales (Rhodophyta) do estado do Espírito Santo, Brasil. *Anais do IV Congresso Latino-Americano de Ficologia* 2: 181-201.
- Ferreira, M. T., Câmara-Neto, C., Oliveira-Filho, E. C., Morais, S. B. & Vasconcelos, M. D. T.** 1981. Prospecção dos bancos de algas marinhas do Estado do Rio Grande do Norte, 1ª Parte – Profundidade 0-10m. Série Brasil. SUDENE. Recife, cap. 2: 27-81.
- Ferreira- Correia, M. M. & Pinheiro-Vieira, F.** 1969. Estudos taxonômicos sobre o gênero *Caulerpa* Lamour. no Nordeste Brasileiro (Chlorophyta: Caulerpacae. *Arquivos Ciências do Mar* 9: 147-161.
- Ferreira-Correia, M. M., Lopes, M. J. S. & Brandão, M. D. S.** 1977. Levantamento das algas marinhas bentônicas da Ilha de São Luís (Estado do Maranhão-Brasil). *Bol. Lab. Hidrobiol.* 1: 2-46.
- Ferreira-Correia, M. M.** 1987. Rodofíceas Marinhas Bentônicas do Litoral Oriental do Estado do Maranhão. *Coleção Ciências Biológicas, Série Botânica* 01: 1-256.
- Figueiredo, M. A. O.** 2000. Recifes de corais ou recifes de algas? *Ciência Hoje* 166: 74-75.
- Figueiredo, M. A.O., Barreto, M. B. B. & Reis, R. P.** 2004. Caracterização das macroalgas nas comunidades marinhas da Área de Preservação Ambiental de Cairuçu, Parati, RJ – subsídios para futuros monitoramentos. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 11-17.
- Figueiredo, M. A. O., Horta, P. A., Pedrini, A. G. & Nunes, J. M. C.** 2008. Benthic marine algae of the coral reefs of Brazil: a literature revision. *Oecologia Brasiliensis* 12: 258-269.
- Fortes, A. C. M.** 1992. Estudos taxonômicos e aspectos ecológicos das Rodophyta no manguezal da Ilha de Todos os Santos (Complexo Estuarino Piauí, Fundo-Real, Sergipe). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 194p.
- Fortes-Xavier, A. C. M.** 2000. O gênero *Sargassum* C. Agardh (Phaeophyta – Fucales) no litoral brasileiro. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 135p.
- Fredericq, S. & Hommersand, M. H.** 1989a. Proposal of the Gracilariales ord. nov. (Rhodophyta) based on an analysis of the reproductive of *Gracilaria verrucosa*. *Journal of Phycology* 25: 213-227.
- Fredericq, S. & Hommersand, M. H.** 1989b. Comparative morphology and taxonomic status of *Gracilariopsis* (Gracilariales, Rhodophyta). *Phycologia* 25: 228-241.
- Fredericq, S. & Norris, J. N.** 1985. Morphological studies on some tropical species of *Gracilaria* Grev. (Gracilariales, Rhodophyta): taxonomic concepts based on reproductive morphology. In: **Abbott, I. A. & Norris, J. N.** (Eds.) *Taxonomy of economic seaweeds with reference to some Pacific and Caribbean species*. California Sea Grant College Program. University of California, La Jolla. Vol. 1, pp. 137-155.
- Freire, A. R. S., Moura, E. A., Pereira, D. C. & Marinho-Soriano, E.** 2007. Efeito dos parâmetros ambientais sobre o crescimento e a biomassa de *Gelidella acerosa* cultivada em viveiros de camarão. *Revista Brasileira de Biociências* 5 (supl. 2): 804-806.
- Freshwater, D. W. & Rueness, J.** 1994. Phylogenetic relationship of some European *Gelidium* (Gelidiales, Rhodophyta) species, based on *rbcL* nucleotide sequence analysis. *Phycologia* 33: 187-194.
- Freshwater, D.W., Fredericq, S. & Hommersand, M.H.** 1995. A molecular phylogeny of the Gelidiales (Rhodophyta) based on analysis of plastid *rbcL* nucleotide sequences. *Journal of Phycology* 31: 616–632.

- Fujii, M.T.** 1990. Gênero *Laurencia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) no estado de São Paulo: aspectos biológicos e taxonômicos. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 145p.
- Fujii, M.T.** 1998. Estudos morfológicos, quimiotaxonômicos e citogenéticos em quatro espécies selecionadas de *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta) do litoral brasileiro. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 176p.
- Fujii, M.T. & Cordeiro-Marino, M.** 1996. *Laurencia translucida* sp. nov. (Ceramiales, Rhodophyta) from Brazil. *Phycologia* 35: 542-549.
- Fujii, M.T. & Senties, G. A.** 2005. Taxonomia do complexo *Laurencia* Rhodomelaceae, Rhodophyta) do Brasil, com ênfase nas espécies dos estados de São Paulo e do Espírito Santo. In.: G. A. Senties & K. M. Dreckmann (Eds). Monografias Ficológicas. II. México, Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, México, pp. 69-135.
- Fujii, M. T., Barata, D., Chiracava, S. & Guimarães, S. M. P. B.** 2008. Cenário brasileiro da diversidade de algas marinhas bentônicas e sua contribuição para a política de conservação dos recursos naturais e do meio ambiente. In.: M. I. B. Loiola, I. G. Baseia & J. E. Lichston (Orgs.) Anais do 59º Congresso Brasileiro de Botânica: Atualidades, desafios e perspectivas da botânica no Brasil. Rio Grande do Norte: Imagem Gráfica: 375-377.
- Gabrielson, P. W. & Hommersand, M. H.** 1982a. The Atlantic species of *Solieria* (Gigartinales, Rhodophyta): their morphology, distribution and affinities. *Journal of Phycology* 18: 31-45.
- Gabrielson, P. W. & Hommersand, M. H.** 1982b. The morphology of *Agardhiella subulata* representing the Agardhielleae, a new tribe in the Solieriaceae (Gigartinales, Rhodophyta). *Journal of Phycology* 18: 46-58.
- Garbary, D. J., Hansen, G. K. & Scagel, R. F.** 1980. A revised classification of the Bangiophyceae (Rhodophyta). *Nova Hedwigia* 33:145-66.
- Gestinari, L. M. S.** 2004. Taxonomia e distribuição do gênero *Cladophora* Kützinger (Cladophorales, Chlorophyta) no litoral brasileiro. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 110 p.
- Gavio, B. & Fredericq, S.** 2003. *Botryocladia caraibica* (Rhodymeniales, Rhodophyta), a new species from the Caribbean. *Cryptogamie: Algologie* 24: 93-106.
- Goff, L. J., Moon, D.A., Nyvall, P., Stache, B., Mangin, K. & Zuccarello, G.** 1996. The evolution of parasitism in the red algae: molecular comparisons of adelphoparasites and their hosts. *Journal of Phycology* 32: 297-312.
- Gordon-Mills E.** 1987. Morphology and Taxonomy of *Chondria tenuissima* and *Chondria dasyphylla* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) from European waters. *British Phycological Journal* 22: 237-255.
- Graham, L.E., Graham, J.M. & Wilcox, L.W.** 2009. *Algae*. 2nd Ed. 616 pp.
- Gray, J. E.** 1864. Handbook of British Water-weeds or Algae: The Diatomaceae by W. Carruthers. iv + 123 pages. London.
- Guerra, N. C. & Manso, V. A. V.** 2004 . Beachrocks (Recifes de Arenito). In.: E. Eskinazi-Leça, S. Neumann-Leitão & M. F. Costa (Orgs.). Oceanografia: Um Cenário Tropical. Recife: Ed. Bagaço, pp. 109-130.
- Guerra, N.C., Kiang, C. H. & Sial, A. N.** 2005. Carbonate cements in contemporaneous beachrocks, Jaguaribe beach, Itamaracá island, northeastern Brazil: petrographic, geochemical and isotopic aspects. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias* 77: 343-352.
- Guimarães, N. C. L.** 2008. Biodiversidade e aspectos ecológicos de macroalgas marinhas epífitas da angiosperma marinha *Halodule wrightii* na Baía de Suape, Pernambuco. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 109p.
- Guimarães, S. M. P. B.** 1990. Rodófitas Marinhas Bentônicas do Estado do Espírito Santo: Cryptonemiales. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. 275p.
- Guimarães, S. M. P. B.** 2006. A revised checklist of benthic marine Rhodophyta from the state of Espírito Santo, Brazil. *Boletim do Instituto de Botânica*, 17: 145-194.

- Guimarães, S. M. P. B. & Pereira, A. P. V.** 1993. Rodofíceas marinhas bentônicas do estado do Espírito Santo, Brasil: Gênero *Calliblepharis* (Cystocloniaceae, Gigartinales). *Hoehnea* 20: 35-46.
- Guimarães, S. M. P. B. & Oliveira, E. C.** 1996. Taxonomy of the flattened Solieriaceae (Rhodophyta) in Brazil: *Agardhiella* and *Meristiella*. *Journal of Phycology* 32: 656-668.
- Guimarães, S. M. P. B. & Fujii, M. T.** 1998. Two species of foliose *Halymenia* (Halymeniaceae, Rhodophyta) from Brazil. *Botanica Marina* 41: 495-504.
- Guimarães, S. M. P. B. & Fujii, M. T.** 2001. *Ptilothamnion speluncarum* (Ceramiales, Rhodophyta): estudo das estruturas reprodutivas femininas confirma a presença do gênero no Brasil. *Hoehnea* 28: 297-305.
- Guimarães, S. M. P. B., Fujii, M. T., Pupo, P. & Yokoya, N. S.** 2004. 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 Brasileira de Botânica* 27: 163-183.
- Guimarães, M., Plastino, E. M. & Oliveira-Filho, E. C.** 1999. Life history, reproduction and growth of *Gracilaria domingensis* (Gracilariales, Rhodophyta) from Brazil. *Botanica Marina* 42: 481-486.
- Guiry, M. D. & Guiry, G. M.** 2010. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; acessado em 28 maio 2010.
- Gurgel, C. F. D.** 2001. Phylogeny, Taxonomy and Biogeography of the Gracilariaceae (Gigartinales, Rhodophyta) with emphasis on taxa from the western Atlantic. Tese de Doutorado, University of the Louisiana, USA. 273p.
- Gurgel, C. F. D. & Fredericq, S.** 2004. Systematics of the Gracilariaceae (Gracilariales, Rhodophyta): a critical assessment based on *rbcl* sequence analysis. *Journal of Phycology* 40: 138-159.
- Gurgel, C. F. D., Fredericq, S. & Norris, J. N.** 2004. *Gracilaria apiculata* and *G. flabelliformis* (Gracilariales, Rhodophyta): restoring old names for common tropical western Atlantic species, including the recognition of three new subspecies, and a replacement name for “*G. lacinulata*”. *Cryptogamie, Algologie* 25: 367-396.
- Gurgel, C. F. D., Fredericq, S., Norris, J. N. & Yoneshigue-Valentin, Y.** 2008. Two new flat species of *Gracilaria* (Gracilariales, Rhodophyta) from Brazil: *G. abyssalis* sp. nov. and *G. brasiliensis* sp. nov. *Phycologia* 47: 249-264.
- Hanyuda, T., Wakana, I., Arai, S., Miyaji, K., Watano, Y. & Ueda, K.** 2002. Phylogenetic relationships within Cladophorales (Ulvophyceae, Chlorophyta) inferred from 18S rRNA gene sequences, with special reference to *Aegagropila linnaei*. *Journal of Phycology* 38: 564-571.
- Harper, J. T. & Saunders, G. W.** 2001. Molecular systematics of the Florideophyceae (Rhodophyta) using nuclear large and small subunit rDNA sequence data. *Journal of Phycology* 37: 1073-1082.
- Harvey, A. S., Broadwater, S.T., Woelkerling, W. J. & Mitrovski, P. J.** 2003. *Choreonema* (Corallinales, Rhodophyta): 18S rDNA phylogeny and resurrection of the Hapalidaceae for the Subfamilies choreonematoideae, Austrolithoidea and Melobesioideae. *Journal of Phycology* 39: 988-998.
- Hayden, H. S., Blomster, J., Maggs, C. A., Silva, P. C., Stanhope, M. J. & Waaland, J. R.** 2003. Linnaeus was right all along: *Ulva* and *Enteromorpha* are not distinct genera. *European Journal of Phycology* 38: 277-294.
- Hillis-Colinvaux, L.** 1980. Ecology and taxonomy of *Halimeda*: primary producer of coral reefs. *Advances in Marine Biology* 17: 1-327.
- Hollenberg, G. J.** 1944. An Account of the Species of *Polysiphonia* on the Pacific Coast of North America II: *Polysiphonia*. *American Journal of Botany*, Lancaster 31: 474-483.
- Hollenberg, C. J.** 1968a. An account of the species of the red alga *Herposiphonia* occurring in the central and western Tropical Pacific Ocean. *Pacific Science* 22: 536-559.
- Hollenberg, G. J.** 1968b. An account of the species of *Polysiphonia* of the central and western tropical Pacific Ocean. I. *Oligosiphonia*. *Pacific Science* 22: 56-98.

- Hollenberg, C. J.** 1968c. An account of the species of the red alga *Polysiphonia* of the central and western tropical Pacific Ocean. *Pacific Science* 22: 198-207.
- Hommersand, M. H.** 1963. The morphology and classification of some Ceramiaceae and Rhodomelaceae. *University of California Publications on Botany* 35: 165-366.
- Hörning, I., Schnetter, R., Prud'homme van Reine, W.F., Coppejans, E. Achenbach-Wege, K. & Over, J. M.** 1992. The genus *Dictyota* (Phaeophyceae) in the North Atlantic. I. A new generic concept and new species. *Nova Hedwigia* 54: 45-62.
- Horta, P. A.** 2000. Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste brasileiro. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 301p.
- Horta, P. A., Amâncio, E., Coimbra, C. S. & Oliveira, E. C.** 2001. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. *Hoehnea* 28: 243-265.
- Hughes, T. P.** 1994. Catastrophes, phase shifts, and large-scale degradation of a Caribbean Coral Reef. *Science* 265:1547-1551
- Idjadi, J. A., Lee, S. C., Bruno, J. F., Precht, W. F., Allen-Requa, L., Edmunds, P. J.** 2006. Rapid phase-shift reversal on a Jamaican coral reef. *Coral Reefs* 25: 209-211.
- Jaasund, E.** 1970. Marine algae in Tanzania IV. *Botanica Marina* 13: 71-79.
- Johansen, H.W.** 1999. Order Corallinales. *In.*: Marine red algae of the Hawaiian Island. Bishop Museum Press, Honolulu, pp. 176-190.
- John, D. M., Prud'homme van Reine, W. F., Lawson, G. W., Kostermans, T. B. & Price, J. H.** 2004. A taxonomic and geographical catalogue of the seaweeds of the western coast of Africa and adjacent islands. *Beihefte zur Nova Hedwigia* 127: 1-339
- Joly, A.B.** 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica da Baía de Santos e arredores. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Botânica* 14: 1-199.
- Joly, A.B.** 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Botânica* 21: 1-393.
- Joly, A.B. & Ugadim, Y.** 1966. The reproduction of *Ochthodes secundiramea* (Montagne) Howe, (Gigartinales-Rhizophyllidaceae). *Bol. Inst. Oceanogr. (São Paulo)* 15 (1): 55-64.
- Joly, A. B. & Oliveira-Filho, E. C.** 1971. The female gametophyte of *Dohrniella antillarum* var. *brasiliensis*. *In.*: Symposium on Investigation and Resources of the Caribbean sea and adjacent regions. UNESCO, Paris, pp. 363-365.
- Joly, A. B. & Pereira, S. M. B.** 1975. *Caulerpa kempfii* Joly et Pereira, a new *Caulerpa* from northeastern Brasil. *Ciência e Cultura* 27: 417-419.
- Joly, A. B., Cordeiro, M., Mendonza, M. L., Yamaguishi, N. & Ugadim, Y.** 1963. Additions to the marine flora of Brazil III. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Botânica* 20: 7-37.
- Jones, O. A. H., Voulvoulis, N. & Lester, J. N.** 2004. Potential ecological and human health risks associated with the presence of pharmaceutically active compounds in the aquatic environment. *Critical Reviews in Toxicology* 34: 335-350.
- Kanagawa, A. I.** 1983. Ulvales (Chlorophyta) marinhas do estado de São Paulo, Brasil, Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 195 p.
- Kanagawa, A.I.** 1984. Cloroficeas marinhas bentônicas do Estado da Paraíba – Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo. 470 p.
- Kapraun, D.F.** 1977. The genus *Polysiphonia* in North Carolina, USA. *Botanica Marina* 20: 313-331.
- Kapraun, D. F., Lemus, J. A. & Bula-Meyer, G.** 1983. Genus *Polysiphonia* (Rhodophyta, Ceramiales) in the Tropical Western Atlantic I. Colombia and Venezuela. *Bulletin of Marine Science* 33:881-898.

- Kilar, J. & Hanisak, D.** 1988. Seasonal patterns of morphological variability in *Sargassum polyceratum* (Phaeophyta). *Journal of Phycology* 24: 467-473.
- Kilar, J. A. & Hanisak, M. D.** 1989. Phenotypic variability in *Sargassum polyceratum* (Fucales, Phaeophyta). *Phycologia* 28: 491-500.
- Kilar, J., Hanisak, M. D. & Yoshida, T.** 1992. On the expression of phenotypic variability: Why is *Sargassum* so taxonomically difficult?. In.: I. A. Abbott (Ed.) *Taxonomic of economic seaweeds*. California Sea Grant College Program. University of California, La Jolla, California. Vol.III, pp. 95-117.
- Kim, J. H., Guiry, M. D., Oak, J. H., Choi, D. -S., Kang, S. -H., Chung, H. & Choi, H.-G.** 2007. Phylogenetic relationships within the tribe Janieae (Corallinales, Rhodophyta) based on molecular and morphological data: a reappraisal of *Jania*. *Journal of Phycology* 43: 1310-1319.
- Knowlton, N.** 2001. The future of coral reefs. *Proceedings of the National Academy of Science* 98: 5419-5425.
- Kooistra, W. H. C. F.** 2002. Molecular phylogenies of Udoteaceae (Bryopsidales, Chlorophyta) reveal nonmonophyly for *Udotea*, *Penicillus* and *Chlorodesmis*. *Phycologia* 41: 453-462.
- Kornmann, P.** 1989. *Sahlingia* nov. gen. based on *Erythrocladia subintegra* (Erythropeltidales, Rhodophyta). *British Phycological Journal* 24: 223-228.
- Kornmann, P. & Sahling, P. -H.** 1985. Erythropeltidaceen (Bangiophyceae, Rhodophyta) von Helgoland. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 39: 213-236.
- Kützing, F. T.** 1859. *Tabulae phycologicae*, Oder, Abbildungen der Tange. Vol. 9 pp. i-vii, 1-42, 100 pls. Nordhausen: Gedruckt auf kosten des Verfassers (in commission bei W. Köhne).
- Laborel, J. L.** 1969. Madréporaires et hydrocoralliaires récifaux des côtes brésiliennes. Systématique, écologie, répartition verticale et géographie. Campagne de la Calypso au large des cotes atlantiques de l'Amérique du Sud. *Annales Institut Océanographique* 47:15-229.
- Lam, D. W. & Zechman, F. W.** 2006. Phylogenetic analyses of the Bryopsidales (Ulvophyceae, Chlorophyta) based on RUBISCO large subunit gene sequences. *Journal of Phycology* 42: 669-678.
- Lawson, G. W. & John, D. M.** 1982. The marine algae and coastal environment of tropical west Africa. *Nova Hedwigia, Beiheft* 70: 1-455.
- Le Gall, L., Payri, C. E., Bittner, C. E. & Saunders, G. W.** 2009. Multigene polygenetic analyses support recognition of the Sporolithales, ord. nov. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 54: 302-305.
- Leão, Z. M. A. N.** 1994. The coral reefs of Southern Bahia. In.: B. Hetzel & C. B. Castro (Eds.) *Corais do Sul da Bahia*. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, pp. 151-159.
- Leão, Z. M. A. N.** 1996. The coral reefs of Bahia: morphology, distribution and the major environmental impacts. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 68: 339-452.
- Lee, R. E.** 2008. *Phycology*. 4th ed Cambridge. University Press. Cambridge, 547 p.
- Leliaert, F., Rousseau, F., De Reviers, B. & Coppejans, E.** 2003. Phylogeny of the Cladophorophyceae (Chlorophyta) inferred from partial LSU rRNA gene sequences: is the recognition of separate order Siphonocladales justified? *European Journal of Phycology* 38:233-246.
- Leliaert, F., De Clerck, O., Verbruggen, H., Boedeker, C. & Coppejans, E.** 2007a. Molecular phylogeny of the Siphonocladales (Chlorophyta: Cladophorophyceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 44: 1237-1256.
- Leliaert, F., Millar, A. J. K., Vlaeminck, C. & Coppejans, E.** 2007b. Systematics of the green macroalgal genus *Chamaedoris* Montagne (Siphonocladales), with an emended description of the genus *Struvea* Sonder. *Phycologia* 46: 709-725.
- Lima, A.M., Câmara-Neto, C., Oliveira, E. C. & Araújo, R.A.** 1981. Cultivo experimental de *Hypnea musciformis* e *Gracilaria* sp. em áreas protegidas por antigas linhas de costa (recifes) no litoral do Rio Grande do Norte. In.: *Projeto Algas*. Estado do Rio Grande do Norte. Série: Brasil. SUDENE. Estudos de pesca 9: 97-107.

- Lin, S. -M., Fredericq, S. & Hommersand, M. H.** 2001. Systematics of the Delesseriaceae (Ceramiales, Rhodophyta) based on large subunit rDNA and *rbcL* sequences, including the Phycodryoideae, subfam. nov.. *Journal of Phycology* 37: 881-899.
- Lirman, D.** 2001. Competition between macroalgae and corals: effects of herbivore exclusion and increased algal biomass on coral survivorship and growth. *Coral Reefs* 19: 392-399.
- Littler, M. M. & Littler, D. S.** 1984. Models of tropical reef biogenesis: The contribution of algae. *In*. F.E. Round and D.J. Chapman (Eds.) *Progress in Phycological Research*, 3. Biopress, Bristol. 323-364pp.
- Littler, M. M. & Littler, D. S.** 1988. Structure and role of algae in tropical reef communities. *In*. Lembi, C. A. & Waaland, J. R. *Algae and human affairs*. Cambridge University Press. 29-56pp
- Littler, D. S. & Littler, M. M.** 1990. Systematics of *Udotea* species (Bryopsidales, Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Phycologia* 29: 206-252.
- Littler, D. S. & Littler, M. M.** 1991. Systematics of *Anadyomene* species (Anadyomenaceae, Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Journal of Phycology* 27: 101-118.
- Littler, D. S. & Littler, M. M.** 1992. Systematics of *Avrainvillea* (Bryopsidales, Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Phycologia* 31: 375-418.
- Littler, D. S. & Littler, M. M.** 2000. Caribbean reef plants. An identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico. Washington: Offshore Graphics. 542 p.
- Littler, D. S., Littler, M. M. & Hanisak, M. D.** 2008. Submersed plants of the Indian River Lagoon: A floristic inventory and field guide. Washington, DC: OffShore Graphics, Inc.
- Lobban, C. S. & Tsuda, R. T.** 2003. Revised checklist of benthic marine macroalgae and seagrasses of Guam and Micronesia. *Micronesica* 35/36: 54-99.
- López-Piñero, I. Y. and Ballantine, D. L.** 2001. *Dasya puertoricensis* sp. nov. (Dasyaceae, Rhodophyta) from Puerto Rico, Caribbean Sea. *Botanica Marina* 44: 337-344.
- Maggs, C. A. & Hommersand, M. H.** 1993. Seaweeds of the British Isles. v. 1. Rhodophyta, part 3A Ceramiales. HMSO Publications, London. 444 p.
- Maggs, C. A., McIvor, L., Evans, C. E., Rueness, J. & Stanhope, M. J.** 2002. Molecular analyses elucidate the taxonomy of fully corticated, nonspiny species of *Ceramium* (Ceramiales, Rhodophyta) in the British Isles. *Phycologia* 41: 409-420.
- Maida, M. & Ferreira, B. P.** 2004. Os recifes de coral brasileiros. *In*: E. Eskinazi-Leça, S. Neumann-Leitão & M. F. Costa (Orgs.). *Oceanografia: Um Cenário Tropical*. Recife: Ed. Bagaço, p.617-640.
- Marcelino, A. & Amaral, R.** 2003. Área de proteção ambiental estadual dos Recifes de Corais. *In*: A. P. L. Prates (Ed.) *Atlas dos recifes de corais nas unidades de conservação Brasileiras*: MMA/SBF 180p.
- Marinho-Soriano, E.** 1999. Species composition of seaweed in Búzios Beach, Rio Grande do Norte, Brazil. *Seaweed Research Utilmate* 21 (1 & 2): 9-13.
- Marinho-Soriano, E.** 2005. Cultivo experimental de *Gracilaria* no Rio Grande do Norte. *In*: Anais da X Reunião Brasileira de Ficologia. Salvador. Museu Nacional, Rio de Janeiro. Série Livros 10. pp. 115-124.
- Marinho-Soriano, E.** 2007. Seaweeds biofilters: An environmentally friendly solution. *World Aquaculture* 38: 31-33.
- Marinho-Soriano, E., Silva, T. S. F.: Moreira, W. S. C.** 2001. Seasonal variation in the biomass and Agar yield from *Gracilaria cervicornis* and *Hydropuntia cornea* from Brasil. *Bioresource Technology* 77: 115-120.
- Marinho-Soriano, E., Morales, C., Moreira, W. S. C.** 2002. Cultivation of *Gracilaria* (Rhodophyta) in shrimp pond effluents in Brazil. *Aquaculture Research* 33: 1081-1086.
- Marinho-Soriano, E., Nunes, S. O., Carneiro, M. A. A. & Pereira, D. C.** 2009a. Nutrients removal from aquaculture wastewater using the macroalgae *Gracilaria birdiae*. *Biomass & Bioenergy* 33: 327-331.

- Marinho-Soriano, E., Panucci, R. A., Carneiro, M. A. A. & Pereira, D. C.** 2009b. Evaluation of *Gracilaria caudata* J. Agardh for bioremediation of nutrients from shrimp farming wastewater. *Bioresource Technology* 100: 6192-6198.
- Marins-Rosa, B., Amado-Filho, G., Manso, C. & Yoneshigue-Valentin, Y.** 2005. Estrutura do fitobentos do Sub-litoral das formações recifais da Baía de Todos os Santos (Bahia, Brasil). *In: Anais da X Reunião Brasileira de Ficologia*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. Série Livros 10: 255-274.
- Marques, L. V. & Creed, J.** 2008. Biologia e ecologia das fanerógamas marinhas do Brasil. *Oecos. Bras.* 12: 315-331.
- Masuda, M. & Kogame, K.** 2000. *Herposiphonia elongata* sp. nov. and *H. tenella* (Rhodophyta, Ceramiales) from the western Pacific. *Cryptogamie, Algologie* 21: 177-189.
- Masuda, M., Tani, M. & Kurihara, A.** 2006. Taxonomic notes on species of *Herposiphonia* (Ceramiales, Rhodophyta) found in Japan. *Phycological Research* 54: 230-243.
- McClanahan, T. & Muthiga, N.** 1998. An ecological shift in a remote coral atoll of Belize over 25 years. *Environmental Conservation* 25: 122-130.
- McClanahan, T. R., Aronson, R. B., Precht, W. F. & Muthiga, N. A.** 1999. Flesh algae dominate remote coral reefs of Belize. *Coral Reefs* 18: 61-62.
- McCook, L. J.** 1999. Macroalgae, Nutrients and phase shifts on coral reefs: scientific issues and management consequences for the Great Barrier Reef. *Coral reefs* 18:357-367.
- McCook, L. J.; Jompa, J., Diaz-Pulido, G.** 2001. Competition between coral and algae: a review of evidence and mechanisms. *Coral Reefs* 19: 400-417.
- Miranda, P. T. C.** 1986. Composição e distribuição das macroalgas bentônicas no manguezal do Rio Ceará (Estado do Ceará - Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 124 p.
- Millar, A. J. K. & Freshwater, D. W.** 2005. Morphology and molecular phylogeny of the marine algal order Gelidiales (Rhodophyta) from New South Wales, including Lord Howe and Norfolk Island. *Australian Systematic Botany* 18: 215-263.
- Morrill, J. F.** 1974. Comparative morphology, taxonomy and phylogeny of some parasitic and some dorsiventral Rhodomelaceae. PhD Thesis, University of North Carolina, Chapel Hill. 274 p.
- Moura, C. W. N.** 1992. Coralináceas com genículo (Corallinales, Rhodophyta) do litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte - Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 254 p.
- Moura, C. W. N.** 2000. Coralináceas com genículo do litoral do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade São Paulo, 264 p.
- Müller, K. M., Oliveira, M. C., Sheath, R. G. & Bhattacharya, D.** 2001. Ribosomal DNA phylogeny of the Bangiophycidae (Rhodophyta) and the origin of secondary plastids. *American Journal of Botany* 88: 1390-400.
- Norris, R.E.** 1992. A proposed phylogenetic scheme for the Gelidiales. *In: A. I. Abbott (Ed.) Taxonomy of economic seaweeds*. California Sea Grant College Program, La Jolla. Vol. III, pp. 151-172.
- N'Yeurt, A.D.R. & Payri, C.E.** 2010. Marine algal flora of French Polynesia III. Rhodophyta, with additions to the Phaeophyceae and Chlorophyta. *Cryptogamie Algologie* 31: 3-205.
- Nunes, J. M. C.** 1999. Phaeophyta da região metropolitana de Salvador, Bahia, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade São Paulo, São Paulo, 271p.
- Nunes, J. M. C.** 2005. Rodofíceas marinhas bentônicas do estado da Bahia. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 410 p.
- Nunes, J. M. C. & Paula, E. J.** 2001. O gênero *Dictyota* Lamour. (Dictyotaceae-Phaeophyta) no litoral do estado da Bahia. *Acta Botânica Malacitana* 26: 5-18.
- Nunes, J. M. C., Santos, A. C. C. & Minervino, A.** 1999. Algas marinhas bentônicas do município de Ilhéus, Bahia, Brasil.. *Acta Botânica Malacitana* 24: 5-12.

- Nunes, J. M. C., Barros-Barreto, M. B. & Guimarães, S. M. P. B.** 2008. A família Ceramiales (Ceramiales, Rhodophyta) no estado da Bahia, Brasil. *In.*: A. G. Senties & K. M. Dreckmann (Eds.) Monografias Ficológicas. Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa, México, v. 3, pp. 75-159.
- Odum, E.P.** 1988. Ecologia. Ed Guanabara, Rio de Janeiro. 484 p.
- Oliveira-Carvalho, M. F., Pereira, S. M. B. & Zickel, C. S.** 2003. Florística e Distribuição espaço-temporal das Clorofíceas bentônicas em trechos recifais do litoral Norte do Estado de Pernambuco – Brasil. *Hoehnea* 30: 201-212.
- Oliveira-Filho, E. C.** 1969a. Algas marinhas do sul do Estado do Espírito Santo (Brasil). I - Ceramiales. *Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade São Paulo. Série Botânica*: 26: 1-277.
- Oliveira-Filho, E. C.** 1969b. A new species of *Calliblepharis* from Brazil. *Nova Hedwigia* 18: 769-774.
- Oliveira-Filho, E.C.** 1977. Algas marinhas bentônicas do Brasil. Tese de livre-docência, Universidade de São Paulo, São Paulo. 407p.
- Oliveira-Filho, E.C. & Ugadim, Y.** 1976. A survey of the marine algae of Atol das Rocas (Brazil). *Phycologia* 15: 41-44.
- Oliveira-Filho, E. C. & Cordeiro-Marino, M.** 1970a. On the identity of *Lophosiphonia bermudensis* Collins and Harvey and *Dipterosiphonia rigens* (Schousboe) Falkenberg. *Phycologia* 9: 1-3.
- Oliveira-Filho, E. C. & Cordeiro-Marino, M.** 1970b *Dipterosiphonia rigens* (Schousboe) Falkenberg on the Atlantic coast of South America. *Rickia* 5: 65-70.
- Oliveira-Filho, E.C. & Yoneshigue-Braga, Y.** 1971. A new species of *Dasya* from Brazil. *Ciência e Cultura* 7: 5-9.
- Oliveira, E. C., Bird, C. J. & McLachlan, J.** 1983 The genus *Gracilaria* (Rhodophyta, Gigartinales) in the western Atlantic. *Gracilaria domingensis*, *G. cervicornis* and *G. ferox*. *Canadian Journal of Botany* 61: 2999-3008.
- Oliveira-Filho, E. C., Horta, P. A., Amâncio, C. E. & Sant'Anna, C. L.** 2002. Algas e angiospermas marinhas bêmicas do litoral brasileiro: diversidade, exploração e conservação. *In.*: Ministério do Meio Ambiente. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinha. CD-ROM.
- Olsen, J. L. & West, J. A.** 1988. *Ventricaria* (Siphonocladales-Cladophorales complex, Chlorophyta), a new genus for *Valonia ventricosa*. *Phycologia* 27: 103-108
- Ostrander, G. K., Armstrong, K. M., Knobbe, E. T., Gerace, D. & Scully, E. P.** 2000. Rapid transition in the structure of a coral reef community: The effects of coral bleaching and physical disturbance. *Proceedings of the National Academy of Science* 97: 5297-5302.
- Ouriques, L.C.** 1997. Feofíceas do litoral do estado de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 254 p.
- Ouriques, L.C. & Bouzon, Z.L.** 2000. Stellate chloroplast organization in *Asteronema breviarticulatum* comb. nov. (Ectocarpales, Phaeophyta). *Phycologia*, 39: 267-271.
- Paes e Mello, L. B.** 1983. Estudos taxonômicos sobre a família Rhodomelaceae (Rhodophyta-Ceramiales) no litoral oriental de Rio Grande do Norte - Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 198 pp.
- Pardo, P. & Solé, M. A.** 2007. Flora marina de la península de Macanao, Isla de Margarita, Venezuela. I. Chlorophyta y Phaeophyceae. *Acta Botanica Venezuelana* 30: 291-325.
- Parsons, M. J.** 1975. Morphology and taxonomy of the Dasyaceae and the Lophothalieae (Rhodomelaceae) of the Rhodophyta. *Australian Journal of Botany* 23: 549-713
- Pastorok, R. A. & Bilyard, G. R.** 1985. Effect of sewage pollution on coral-reef communities. *Marine Ecology Progress Series* 21: 175-189.
- Paula, E. J.** 1988. O gênero *Sargassum* C. Agardh (Phaeophyta, Fucales) no litoral do estado de São Paulo, Brasil. *Boletim de Botânica, Universidade São Paulo* 10: 65-118.

- Pedrini, A. G.** 1980. Algas Marinhas Bentônicas da Baía de Sepetiba e Arredores (Rio de Janeiro) - Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 397 p.
- Pedrini, A. G., Cassano, V., Coelho L. G. & Labronici, G. J.** 1994. Macroalgas Marinhas da região sob influência da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, Angra dos Reis, RJ, Brasil, I - Composição taxonômica. In: V Congresso Geral de Energia Nuclear. Associação Brasileira de Energia Nuclear, Rio de Janeiro, v. 2, pp. 733-736.
- Pereira, A. P. V.** 2007. Caracterização fisionômica da comunidade marinha bentônica de substrato consolidado do infralitoral no costão oeste da Enseada das Palmas, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba-SP, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade São Paulo, São Paulo, 323 p.
- Pereira, S.M.B.** 1977. Rodofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores (estado de Pernambuco - Brasil). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 275 p.
- Pereira, S. M. B., Oliveira-Filho, E. C., Araújo, M. S., Paes e Mello, L. B., Carvalho, F. & Câmara Neto, C.** 1981. Prospecção dos bancos de algas marinhas do Estado do Rio Grande do Norte, 2a parte- profundidade 10-45m. Série, Brasil. SUDENE. Recife. 9: 27-81.
- Pereira, S. M. B., Carvalho, M. F. O., Angeiras, J. A., Pedrosa, M.E.B., Oliveira, N. M. B., Torres, J., Gestinari, L. M. S., Concentino, A. M., Santos, M.D., Nascimento, P. R. F. & Cavalcanti, D.R.** 2002. Algas marinhas bentônicas do estado de Pernambuco. In: Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (Orgs). Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Editora Massangana, Recife, v. 1, pp. 97-124.
- Perrone, C. & Cecere, E.** 1994. Two solieriacean algae new to the Mediterranean: *Agardhiella subulata* and *Solieria filiformis* (Rhodophyta, Gigartinales). Journal of Phycology 30: 98–108.
- Perrone, C., Felicini, G. P. & Bottallico, A.** 2006. The prostrate system of the Gelidiales: diagnostic and taxonomic importance. Botanica Marina 49: 23-33.
- Piazzi, L., Pardi, G. & Cinelli, F.** 1999. Algal vertical zonation and seasonal dynamic along a subtidal cliff on Gorgonia Island (Tuscan Archipelago, Italy). Plant Biosyst 133: 3-13.
- Piazzi, L., Ceccherelli, G. & Cinelli, F.** 2001. Threat to macroalgal diversity: effects of the introduced green alga *Caulerpa racemosa* in the Mediterranean. Marine Ecology Progress Series 210: 149-159.
- Pinheiro-Joventino, F., Dantas, N. P. & Maraschin, C. D. H.** 1998. Distribuição de algas marinhas no litoral de Fortaleza, Ceará, Brasil. Arquivos Ciências do Mar 31: 29-40.
- Pinheiro-Vieira, F. & Ferreira-Correia, M. M.** 1970. Quarta contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do nordeste. Arquivos Ciências do Mar 6 (2): 131-134.
- Pinheiro-Joventino, F.** 1977. Morfologia, taxonomia e distribuição de Cryptonemia (J. Agarch) no Brasil (Rhodophyta, Cryptonemiaceae). Arquivos Ciências do Mar 17: 1-19.
- Piqué, M. P. R.** 1984. Estudos das coralináceas articuladas (Rhodophyta) do litoral do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, São Paulo, 234 p.
- Plastino, E. M. & Oliveira, E. C.** 1997. *Gracilaria caudata* J. Agardh (Gracilariales, Rhodophyta) - restoring an old name for a common western Atlantic alga. Phycologia 36: 225-232.
- Plastino, E. M. & Oliveira, E. C.** 2002. *Gracilaria birdiae* (Gracilariales, Rhodophyta), a new species from the tropical South American Atlantic with a terete frond and deep spermatangial conceptacles. Phycologia 41: 389-396.
- Price, I.R. & Scott, F.J.** 1992. The turf algal flora of the Great Barrier Reef. Part I. Rhodophyta. Botany, 266pp.
- Prud'homme van Reine, W. F.** 1982. A taxonomic revision of the European Sphacelariaceae (Sphacelariales, Phaeophyceae). Leiden Botanical Series, Leiden 6: 1–193.
- Prud'homme van Reine, W.F. & Lokhorst, G.M.** 1992. *Caulerpella* gen. nov. a non-holocarpic member of the Caulerpales (Chlorophyta). Nova Hedwigia, Beiheft 54: 113-126.
- Ragan, M. A., Bird, C. J., Rice, E. L., Gutell, R. R., Murphy, C. A. & Singh, R. K.** 1994. A molecular phylogeny of the marine red algae (Rhodophyta) based on the nuclear small-subunit rRNA gene. Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 91: 7276–7280.

- Rintoul, T.L., Sheath, R.G. & Vis, M.L.** 1999. Systematics and biogeography of the Compsopogonales (Rhodophyta) with emphasis on the freshwater families in North America. *Phycologia* 38: 517-527.
- Riul, P., Lacouth, P., Pagliosa, P. R., Christoffersen, M. L. & Horta, P. A.** 2009. Rhodolith beds at the easternmost extreme of South America: Community structure of an endangered environment. *Aquatic Botany* 90:315-320.
- Rocha-Jorge, R.** 2010. Diversidade de macroalgas marinhas bentônicas do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo. 176 p.
- Rosso, S.** 1990. Estrutura de comunidades intermareais de substrato consolidado das proximidades da baía de Santos (SP, Brasil): uma abordagem descritiva enfatizando aspectos metodológicos. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 216 p.
- Santelices, B.** 1978. The morphological variation of *Pterocladia caerulesces* (Gelidiales, Rhodophyta) in Hawaii. *Phycologia* 17: 53-59.
- Santelices, B.** 1990. New and old problems in the taxonomy of the Gelidiales (Rhodophyta). *Hydrobiologia* 204/205: 125-135.
- Santelices, B.** 2004. *Parviphyucus*, a new genus in the Gelidiellaceae (Gelidiales, Rhodophyta). *Cryptogamie, Algologie* 25: 313-326.
- Santelices, B.** 2007. Testing the usefulness of attachment structures in the taxonomy of small-sized gelidioids. *Phycologia* 46(3): 293-299.
- Santos, C. L. A., Vital, H., Amaro, V. E. & Kikuchi, R. K. P.** 2007. Mapeamento de recifes submerses na costa do Rio Grande do Norte, NE Brasil: Macau a Maracajau. *Revista Brasileira de Geofísica* 25 (Supl. 1): 27-36.
- Saunders, G. W. & Kraft, G. T.** 1994. Small-subunit rRNA gene sequences from representatives of selected families of the Gigartinales and Rhodymeniales (Rhodophyta). 1. Evidence for the Plocamiales ord. nov. *Canadian Journal of Botany* 72: 1250-1263.
- Saunders, G. W., Strachan, I. M., West, J. A. & Kraft, G. T.** 1996. Nuclear small-subunit ribosomal RNA gene sequences from representative Ceramiales (Ceramiales, Rhodophyta). *European Journal of Phycology* 31: 23-29.
- Saunders, G. W. & Kraft, G. T.** 1996. Small-subunit rRNA gene sequences from representatives of selected families of the Gigartinales and Rhodymeniales (Rhodophyta). 2. Recognition of the Halymeniales ord. nov. *Canadian Journal of Botany* 74: 694-707.
- Saunders, G. W. & Hommersand, M. H.** 2004. Assessing red algal supraordinal diversity and taxonomy in the context of contemporary systematic data. *American Journal of Botany* 91: 1494-1507.
- Saunders, G. W., Chiovitti, A. & Kraft, G. T.** 2004. Small-subunit rRNA gene sequences from representatives of selected families of the Gigartinales and Rhodymeniales (Rhodophyta). 3. Recognizing the Gigartinales *sensu stricto*. *Canadian Journal of Botany* 82: 43-74.
- Scheibling, R.** 1986. Increased macroalgal abundance following mass mortalities of sea urchins (*Strongylocentrotus droebachiensis*) along the Atlantic coast of Nova Scotia. *Oecologia* 68:186-189.
- Schenkman, R. P. F.** 1986. Cultura de *Hypnea* (Rhodophyta) *in vitro* como subsídio para estudos morfológicos, reprodutivos e toxonômicos. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 81 p.
- Schleck, K. E. & Abbott, I. A.** 1989. Species of Dasyaceae (Rhodophyta) from Hawaii. *Pacific Science* 43: 332-351.
- Schneider, C. W.** 2000. Notes on the marine algae of the Bermudas. 5. Some Delesseriaceae (Ceramiales, Rhodophyta), including the first record of *Hypoglossum barbatum* Okamura from the Atlantic Ocean. *Botanica Marina* 43: 455-466.
- Schneider, C. W.** 2004. Notes on the marine algae of the Bermudas. 6. Some rare or newly reported Ceramiales (Rhodophyta), including *Crouania elisiae* sp. nov. *Phycologia* 43: 563-578.
- Schneider, C. W. & R. B. Searles.** 1975. North Carolina marine algae. IV. Further contributions from the continental shelf, including two new species of Rhodophyta. *Nova Hedwigia* 24:83-103.

- Schneider, C. W. & Searles, R. B.** 1991. Seaweeds of southeastern United States: Cape Hatteras to Cape Canaveral. Duke University Press, Durham. 553 p.
- Schneider, C. W. & Lane, C. E.** 2005. Notes on the marine algae of the Bermudas. 7. Additions to the flora including *Chondracanthus saundersii* sp. nov. (Rhodophyta, Gigartinales) based on *rbcL* sequence analysis. *Phycologia*, 44(1): 72-83.
- Schneider, C. W. & Lane, C. E.** 2007. Notes on the marine algae of the Bermudas. 8. Further additions to the flora, including *Griffithsia aestivana* sp. nov. (Ceramiales, Rhodophyta) and an update on the alien *Cystoseira compressa* (Sargassaceae, Heterokontophyta). *Botanica Marina* 50: 128-140.
- Schneider, C.W. & Lane, C.E.** 2008. Notes on the marine algae of the Bermudas. 9. The genus *Botryocladia* (Rhodophyta, Rhodymeniaceae), including *B. bermudana*, *B. exquisita* and *B. flookii* spp. nov. *Phycologia* 47: 614-619.
- Schnetter, R.** 1976. Marine algen der karibischen küsten von Kolumbien. I. Phaeophyceae. *Bibliotheca Phycologica* 24: 1-125.
- Semple, K.** 1997. Biodegradation of phenols by a eukaryotic alga. *Research in Microbiology* 148: 365-367.
- Sentíes, A.** 1993. Evaluación taxonômica del genero *Polysiphonia* Greville (Ceramiales, Rhodophyta) en el Pacífico Tropical Mexicano. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad del México. 79 p.
- Shimada, S. & Masuda, M.** 1999. First report of *Gelidiella ligulata* (Gelidiales, Rhodophyta) in Japan. *Phycological Research* 47: 97-100.
- Shintani, R. S.** 1988. Aspectos da biologia de *Agardhiella subulata* (C. Agardh) Kraft & Wynne e *Solieria filiformis* (Kützinger) Gabrielson (Rhodophyta, Gigartinales) da praia do Codó - Ubatuba, São Paulo - Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 189p.
- Shirata, M.T.** 1993. Algas Marinhas Bentônicas do Manguezal de Guaraqueçaba, Município de Guaraqueçaba, Estado do Paraná, Brasil. *Estudos de Biologia, Curitiba* 3: 1-20.
- Shulman, M. J. & Robertson, D. R.** 1996. Changes in the coral reefs of San Blas, Caribbean Panama: 1983 to 1990. *Coral Reefs* 15: 231-236.
- Silva, P.C.** 1960. *Codium* (Chlorophyta) of the tropical western Atlantic. *Nova Hedwigia, Beiheft* 1: 497-536.
- Silva, P.C., Menez, E.G. & Moe, R.L.** 1987. Catalog of the Benthic Marine Algae of the Philippines. *Smithsonian Contributions to the Marine Sciences* 27: 179 p.
- Silva, P. C., Basson, P. W. & Moe, R. L.** 1996. Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean. University of California Press, Berkeley, USA. 1259p.
- Silva, B.N.T.** 2010. Flora de macrófitas marinhas do arquipélago de Abrolhos e do recife Sebastião Gomes (BA). Dissertação de Mestrado, Universidade São Paulo. 422 p.
- Silva, I. B.** 2006. Diversidade de macroalgas marinhas bentônicas dos recifes de Maracajaú, Área de Preservação Ambiental dos Recifes de Corais, Rio Grande do Norte, Brasil. 2006. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 58p.
- Silva, R. L., Pereira, S.M.B., Oliveira Filho, E. C. & Eston, V.R.** 1987. Structure of a bed of *Gracilaria* spp (Rhodophyta) in Northeastern Brazil. *Botanica Marina* 30: 517-523.
- Skelton, P. A. & South, G. R.** 2007. The benthic marine algae of the Samoan Archipelago, South Pacific, with emphasis on the Apia District. *Nova Hedwigia*: 350 p.
- Smith, J. E., Smith, C. & Hunter, C.** 2001. An experimental analysis of the effects of herbivory and nutrient enrichment on benthic community dynamics on a Hawaiian reef. *Coral Reefs* 19: 332-342.
- Sóle, M. & Foldvik, E.** 2003. El género *Dictyota* (Phaeophyceae, Dictyotales) en el Caribe Venezolano. *Acta Botanica Venezuelana* 26: 41-82.
- Suárez, A. M.** 2005. Lista de las macroalgas marinas cubanas. *Revista de Investigaciones Marinas* 26: 93-148.

- SUDENE.** 1981. Projeto Algas – Estado do Rio Grande do Norte. Série: Brasil. SUDENE, Estudos de Pesca, Recife, vol. 9, 120 p.
- Surati, R. & Guimarães, S. M. P. B.** 2007. *Nitophyllum adhaerens* (Ceramiales, Delesseraciales) uma nova ocorrência para a litoral brasileiro. *Hoehnea* 34: 335-340.
- Széchy, M. T. M.** 1986. Fecofíceas do litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 366 p.
- Széchy, M. T. M. & Cordeiro-Marino, M.** 1991. Feofíceas do Litoral Norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea* 18: 205-241.
- Széchy M. T. M. & Paula, E. J.** 1997. Macroalgas epífitas em *Sargassum* (Phaeophyta – Fucales) do litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil. *Leandra* 12: 1-10.
- Széchy, M. T. M. & Nassar, C. A. G.** 2005. Flora ficológica bentônica da Baía da Ribeira, sul do estado do Rio de Janeiro: Avaliação após duas décadas de operação da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto. In: Pereira, R.C. *et al.* (Orgs). Formação de Ficólogos: um compromisso com a sustentabilidade dos recursos aquáticos. Museu Nacional, Rio de Janeiro. p. 373-397.
- Széchy, M. T. M., Amado-Filho, G. M., Cassano, V., De Paula, J. C., Barreto, M. B. B., Reis, R. P., Marins-Rosa, B. V. & Moreira, F. M.** 2005. Levantamento florístico das macroalgas da baía de Sepetiba e adjacências, RJ: ponto de partida para o Programa GloBallast no Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 587-596.
- Szmant, A. M.** 2001. Why are coral reefs world-wide becoming overgrown by algae? ‘Algae, algae everywhere, and nowhere a bite to eat!’ *Coral Reefs* 19: 199-302.
- Tan, H. I., Blomster, J., Hansen, G., Leskinen, E., Maggs, C. A., Mann, D. G., Sluiman, H. J. & Stanhope, M. J.** 1999. Molecular phylogenetic evidence for a reversible morphogenetic switch controlling the gross morphology of two common genera of green seaweeds, *Ulva* and *Enteromorpha*. *Molecular Biology and Evolution* 16: 1011-1018.
- Taylor, W. R.** 1931. A synopsis of the marine algae of Brazil. *Revue Algologique* 5: 279-313.
- Taylor, W. R.** 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock expedition to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pacific Expedition* 12: 1-316.
- Taylor, W. R.** 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. The University of Michigan Press. 870 p.
- Thomas, E. M. & Freshwater, D. W.** 2001. Studies of Costa Rican Gelidiales (Rhodophyta): four species including *Pterocliadiella beachii* sp. nov. *Phycologia* 40: 340-350.
- Torres, J., Pereira, S. M. B. & Yoneshigue-Valentin, Y.** 2004. Ceramiaceae (Rhodophyta) de Áreas Recifais do Estado de Pernambuco, Brasil. *Hoehnea* 31: 119-149.
- Townsend, R. A., Chamberlain, Y. M. & Keats, D. W.** 1994. *Heydrichia woelkerlingii* gen. et sp. nov., a newly discovered non-geniculate red alga (Corallinales, Rhodophyta) from Cape province, South Africa. *Phycologia* 33:177-86.
- Tronchin, E. M., Freshwater, D. W., Bolton, J. J. & Anderson, R. J.** 2002. A reassessment and reclassification of species in the genera *Okinusa* Akatsuka and *Suhria* J. Agardh ex Endlicher (Gelidiales, Rhodophyta) based on molecular and morphological data. *Botanica Marina* 45: 548-558.
- Tsuda, R. T., Fisher, J. R., Vroom, P. S. & Abbott, I. A.** 2010. New records of subtidal benthic marine algae from Wake Atoll, Central Pacific. *Botanica Marina* 53: 19-30.
- Ugadim, Y.** 1970. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do estado de São Paulo e do litoral do Paraná. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. 362p.
- Ugadim, Y.** 1973a. Algas Marinhas Bentônicas do Litoral Sul do Estado de São Paulo e do Litoral do estado do Paraná. I - Divisão Chlorophyta. *Boletim do Departamento de Botânica, Universidade São Paulo* 1: 11-77.
- Ugadim, Y.** 1973b. Algas Marinhas Bentônicas do Litoral Sul do Estado de São Paulo e do Litoral do estado do Paraná. II - Divisão Phaeophyta. *Portugaliae Acta Biológica*, 12: 69-131.

- Ugadim, Y.** 1973c. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. III. Rhodophyta (3). *Ceramium* (Ceramiceae- Ceramiales). Boletim de Zoologia e Biologia Marinha, São Paulo 30: 691-712.
- Ugadim, Y.** 1974. Algas Marinhas Bentônicas do Litoral Sul do Estado de São Paulo e do Litoral do estado do Paraná. III - Divisão Rhodophyta (1) Goniotricales, Bangiales, Nemanolales e Gelidiales. Boletim de Botânica, Universidade de São Paulo, 2: 93-137.
- Ugadim, Y.** 1975. 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. Boletim de Botânica, Universidade de São Paulo, 3: 115-164.
- Ugadim, Y.** 1985. Estudos Taxonômicos de *Gelidium* e *Pterocladia* (Gelidiales-Nemaliales-Rhodophyta) do Brasil. Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo, São Paulo, 218 pp.
- Ugadim, Y., Guimarães, S. M. P. B. & Kanagawa, A. I.** 1986. Estudos em *Acrothamnion*, *Antithamnion* e *Antithamnionella* (Rhodophyta, Ceramiales) do Brasil. Rickia 13: 35-47.
- Verbruggen, H.** 2005. Resegmenting *Halimeda* - Molecular and morphometric studies of species boundaries within a green algal genus. Tese de Doutorado. Ghent University, Ghent, Bélgica. 213p.
- Verbruggen, H., Leliaert, F., Maggs, C. A., Shimada, S., Tschils, T., Provan, J., Booth, D., Murphy, S., De Clerck, O., Littler, D. S., Littler, M. M. & Coppejans, E.** 2007. Species boundaries and phylogenetic relationships within the green algal genus *Codium* (Bryopsidales) based on plastid DNA sequences. Molecular Phylogenetics and Evolution 44: 240-254.
- Verheij, E.** 1993. The genus *Sporolithon* (Sporolithaceae, *fam. nov.*, Corallinales, Rhodophyta) from the Spermond Archipelago, Indonesia. Phycologia 32: 184-196.
- Verheij, E. & Prud'homme van Reine, W. F.** 1993. Seaweeds of the Spermonde Archipelago SW Sulawesi, Indonesia. Blumea 37: 385-510.
- Verlaque, M., Afonso-Carillo, J., Gil-Rodríguez, M.C., Durand, C., Boudouresque, C.F. & Le Parco, Y.** 2004. Blitzkrieg in a marine invasion: *Caulerpa racemosa* var. *Cylindracea* (Bryopsidales, Chlorophyta) reaches the Canary Island (north-east Atlantic). Biological Invasions 6: 269-281.
- Vickers, A.** 1908. Phycologia Barbadosensis. Iconographie des algues marines recoltées li l'17e Barbade (Antilles): Text by M. H. Shaw, Part I, Chlorophyceae, II, Phaeophyceae. Paris. 44pp.
- Villaça, R.** 2002. Recifes Biológicos. In: R.C. Pereira & A.S. Gomes (eds). Biologia Marinha. Interciência, Rio de Janeiro, pp. 229-248.
- Villaça, R., Pedrini, A. G., Pereira, S. M. B. & Figueiredo, M. A. O.** 2006. Flora Marinha Bentônica das Ilhas Oceânicas Brasileiras. In: Alves, R. J. V. & Castro, J. W. A. (Eds.) Ilhas Oceânicas Brasileiras da Pesquisa ao Manejo. Brasília, MMA-SBF, pp. 105-146.
- Vroom, P. S., Smith, C. M. & Keeley, S. C.** 1998. Cladistics of the Bryopsidales: a preliminary analysis. Journal of Phycology 34: 351-60.
- Wilkinson, C.** 2002. Status of Coral Reefs of the World: 2002. Global Coral Reef monitoring network. Australian Institute of Marine Science 378 p.
- Williams, L. G. & Bloomquist, H. L.** 1947. A collection of marine algae from Brazil. Bulletin of the Torrey Botany Club 74: 383-402.
- Wiseman, D. R.** 1976. Observations of the vegetative morphology of the red algal genus *Ochtodes* J. Agardh (Rhizophyllidaceae, Gigartinales). Phycologia 15:143-147.
- Wollaston, E. M.** 1968. Morphology and taxonomy of southern Australian genera of Crouaniae Schmitz (Ceramiceae, Rhodophyta). Australian Journal of Botany. 16: 217-417.
- Womersley, H. B. S.** 1978. Southern Australian species of *Ceramium* Roth (Rhodophyta). Australian Journal of Botany 29: 205-257.
- Womersley, H. B. S.** 1984. The marine benthic flora of southern Australia. Part I. Government Printer, South Australia, Adelaide. 329 p.

- Womersley, H. B. S.** 1996. The marine benthic flora of southern Australia - Part IIIB - Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales. Canberra & Adelaide: Australian Biological Resources Study & The State Herbarium of South Australia. 392 p.
- Womersley, H. B. S.** 1998. The marine benthic flora of southern Australia. Rhodophyta – Part IIIC, Ceramiales - Ceramiaceae, Dasyaceae. State Herbarium of South Australia, Adelaide. 535 p.
- Womersley, H. B. S.** 2003. The marine benthic flora of southern Australia - Part IIID Ceramiales - Delesseriaceae, Sarcomeniaceae, Rhodomelaceae. Canberra & Adelaide: Australian Biological Resources Study & State Herbarium of South Australia. 533 p.
- Womersley, H. B. S. & Johansen, H. W.** 1996. Subfamily Corallinoideae (Areschoug) Foslie 1908: 19. pp. 288-317. In.: H. B. S. Womersley (Ed.) The marine benthic flora of southern Australia - Part IIIB - Gracilariales, Rhodymeniales, Corallinales and Bonnemaisoniales. Adelaide & Canberra: Australian Biological Resources Study & the State Herbarium of South Australia. 392 p.
- Womersley, H. B. S. & Guiry, M. D.** 1994. Order Gelidiales Kylin 1923: 132. In.: H. B. S. Womersley (Ed.) The marine benthic flora of southern Australia. Part IIIA. Bangiophyceae and Florideophyceae (Acrochaetiales, Nemaliales, Gelidiales, Hildenbrandiales and Gigartinales sensu lato). Canberra: Australian Biological Resources Study. pp. 118-142.
- Won, B. Y., Cho, T. O., West, J. & Fredericq, S.** 2005. *Spyridia filamentosa* (Ceramiales, Rhodophyta): a cosmopolitan red algal species? *Phycologia* 44 (supl.): 112.
- Won, B. Y., Cho, T. O. & Fredericq, S.** 2009. Morphological and molecular characterization of species of the genus *Centroceras* (Ceramiaceae, Ceramiales), including two new species. *Journal of Phycology* 45: 227-250.
- Wynne, M. J.** 1984. The occurrence of *Apoglossum* and *Delesseria* (Ceramiales, Rhodophyta) in South Africa. *South African Journal of Botany* 3: 137-145.
- Wynne, M. J.** 1986. *Porphyrostromium* Trevisan (1848) vs *Erythrotrichopeltis* Kornmann (1984) (Rhodophyta). *Taxon* 35: 328-329.
- Wynne, M. J.** 1994. The description of *Hypoglossum subsimplex* sp. nov. (Delesseriaceae, Rhodophyta) from the Florida Keys, Gulf of Mexico. *Cryptogamie, Algologie* 15: 253-262.
- Wynne, M. J.** 1997. *Nitophyllum adhaerens* sp. nov. (Delesseriaceae, Rhodophyta) from the Caribbean and Bermuda. *Cryptogamie, Algologie* 18: 211-221.
- Wynne, M. J.** 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision. *Nova Hedwigia, Beiheft* 116: 1-155.
- Wynne, M. J.** 2005. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: second revision. *Nova Hedwigia, Beiheft* 129: 1-153.
- Wynne, M. J. & Ballantine, D. L.** 1986. The genus *Hypoglossum* Kutzing (Delesseriaceae, Rhodophyta) in the tropical western atlantic, including *H. anomalum* sp. nov.. *Journal of Phycology* 22: 185-193.
- Wynne, M. J., Price, I. R. & Ballantine, D. L.** 1989. Distinction between *Hypoglossum barbatum* Okamura, *H. minimum* Yamada and *H. simulans* sp. nov. (Delesseriaceae, Rhodophyta). *Phycologia* 28:28-38
- Yamagishi, Y. & Masuda, M.** 2000. A taxonomic revision of the *Hypnea charoidesvalentiae* complex (Rhodophyta, Gigartinales) in Japan, with a description of *Hypena flexicaulis* sp. nov. *Phycol. Res.* 48: 27-35.
- Yoneshigue, Y.** 1985. Taxonomie et Ecologie des Algues Marines dans la Region de Cabo Frio, Rio de Janeiro, Bresil. Tese de Doutorado, L'Universite D'Aix-Marseille II, Luminy, 466 pp.
- Yoneshigue, Y. & Villaça, R. C.** 1986. Flora marinha da região de Cabo Frio (Estado do Rio de Janeiro, Brasil). 6. *Pterosiphonia spinifera*, *Polysiphonia eastwood*, *P. flacidissima*, *P. sphaerocarpa* e *Streblocladia corymbifera* (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Novas ocorrências para a costa brasileira. Rickia* 13:97-111.
- Yoneshigue-Valentin, Y., Gestinari, L. M. S. & Fernandes, D. R. P.** 2006. Macroalgas, pp 67-105. In: **Lavrado, H. P.; Ignacio, B. L.** (ed.). Biodiversidade bentônica da região central da zona exclusiva brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional. Série Livros 18.

- Yoon, H. S., Müller, K. M., Sheath, R. G., Ott, F. D. & Bhattacharya, D.** 2006. Defining the major lineages of red algae (Rhodophyta). *Journal of Phycology* 42: 482–92.
- Zuccarello, G.C., Sandercock, B. & West, J.A.** 2002. Diversity within red algal species: variation in world-wide samples of *Spyridia filamentosa* (Ceramiaceae) and *Murrayella pericladus* (Rhodomelaceae) using DNA markers and breeding studies. *European Journal of Phycology* 37: 403–418.
- Zuccarello, G. C., Prud'homme van Reine, W. F. & Stegenga, H.** 2004. Recognition of *Spyridia griffithsiana* comb. nov. (Ceramiales, Rhodophyta): a taxon previously misidentified as *Spyridia filamentosa* from Europe. *Botanica Marina* 47: 481–489.
- Zuccarello, G. C., Kikuchi, N. & West, J. A.** 2010. Molecular phylogeny of the crustose Erythropeltidales (Compsopogonophyceae, Rhodophyta): new genera *Pseudoerythrocladia* and *Madagascaria* and the evolution of the upright habit. *Journal of Phycology* 46: 363–373.

6 RESUMO

Os ambientes recifais são ecossistemas marinhos, tipicamente tropicais, que abrigam grande diversidade de fauna e flora. O complexo recifal de Maracajaú, no litoral norte-oriental do estado do Rio Grande do Norte, é formado por bancos ou recifes de arenito originados pelos eventos de regressões e transgressões do nível do mar, não possuindo, portanto, a mesma origem dos recifes de corais. Toda esta área recifal está inserida na Área de Preservação dos Recifes de Corais, uma unidade de conservação que abrange a faixa costeira e a plataforma rasa associada aos municípios de Maxaranguape, Rio do Fogo e Touros. Em Maracajaú, os recifes distam cerca de 7 km da costa e são formados pelos corpos recifais dispostos em manchas sobre o fundo arenoso, um banco de rodolitos que ocupa a porção mais ao sul e os prados de fanerógmas *Halodule wrightii* na porção oeste dos recifes. Toda esta área, bem como a região da costa, que inclui as praias e dunas, encontra-se sob intensa pressão de uso e ocupação, contribuindo para uma condição de crescente degradação ambiental. As principais atividades responsáveis por esta degradação são a pesca predatória e a exploração turística desordenada, o que vem levando a um rápido processo de ocupação costeira em expansão. Esta situação é agravada pela falta de informações necessárias a um manejo efetivo, embora já desponham pesquisas isoladas, que discutem a sustentabilidade da região. O presente trabalho teve como objetivo realizar um estudo detalhado da flora do complexo recifal de Maracajaú visando gerar dados para contribuir na preservação ambiental. As amostragens foram feitas nos anos de 2008 e 2009 nos recifes *offshore* e costeiros de Maracajaú. Nos recifes *offshore* as amostragens foram padronizadas, utilizando como elemento amostral um quadrado de 25 cm de lado, com o objetivo de comparação das subáreas amostradas aplicando-se uma análise de similaridade em Modo R (por amostras) utilizando o Índice de Similaridade de Jaccard. Nesta análise foram consideradas somente as amostragens feitas no ano de 2008. Além do material amostrado com a limitação dos quadrantes, amostragens com finalidade exclusivamente qualitativa foram realizadas nesta mesma área dos recifes *offshore* bem como na praia e recifes costeiros adjacentes, e em um banco recifal localizado no entorno do Farol Tereza Pança. Os dados obtidos fora dos limites amostrais estabelecidos pelos elementos amostrais não foram considerados na análise de similaridade. O material foi fixado em solução de formalina a 4% e identificado. Foram encontrados um total de 168

táxons infragenéricos, sendo 25 de Chlorophyta, 23 de Heterokontophyta e 120 de Rhodophyta. Destes táxons, 39 estão sendo referidos pela primeira vez para o estado do Rio Grande do Norte, dos quais 9 indicam ser novas referências para o Brasil (*Avrainvillea mazei* Murray et Boodle, *Botryocladia caraibica* Gavio & Fredericq, *Crouania elisiae* C.W. Schneider, *Dasya caraibica* Boergesen, *Herposiphonia delicatula* Hollenberg, *Herposiphonia parca* Setchell, *Gracilaria apiculata* subesp. *apiculata* P. Crouan et H. Crouan, *Gracilaria apiculata* subesp. *candelariformis* Gurgel, Fredericq et Norris, *Udotea dixonii* Littler et Littler) e duas para o Oceano Atlântico (*Herposiphonia nuda* Hollenberg e *Gelidium isabelae* W.R. Taylor). O local onde foi registrada a maior riqueza de espécies foi nos bancos de fanerógamas. De maneira geral, a espécie mais freqüente foi *Dictyopteris delicatula*, tanto na estação seca como na chuvosa, com exceção dos bancos de fanerógamas, onde as espécies mais freqüentes foram *Hypnea musciformis* durante a estação seca e *Jania adhaerens* durante a estação chuvosa. Com relação à análise de similaridade, o dendograma apresentou-se bastante fragmentado, demonstrando pouca diferença na composição específica entre subáreas. O dendograma apresentou dois grandes agrupamentos de amostras provenientes dos bancos de fanerógamas, um agrupamento reuniu uma grande maioria de amostras da estação seca e outro com a maioria de amostras da estação chuvosa. Os outros agrupamentos apresentaram uma mistura de amostras das estações ZAD, ZMD e ROD, separados pelo período do ano amostrado (seco/chuvoso), revelando grande afinidade na composição específica destas subáreas.

7 ABSTRACT

The Maracajaú reef complex is located at Northeastern of Rio Grande do Norte, and it is formed by beachrock originated in events of the regression and transgression of the sea level. This reef complex is inserted in a conservation unit named “Área de Preservação dos Recifes de Corais”, consisting of the coastline and shallow continental shelf belonging to Maxaranguape, Rio do Fogo and Touros municipalities. However, in this complex there are areas under intensive pression of use and human occupation, contributing for an increase in the environmental degradation process. The major activities rsponsible for this situation are predatory fishing and disordered tourism exploration. This situation is worsened due to scarceness of information concerning to an effective management, although some isolated works are becoming blunt, discussing the sustainability of the region. In Maracajaú, the reefs are about 7 km from coastline and they consist of reef bodies disposed in patches on the sand bottom, the rhodolit banks in the Southeast portion, and the *Halodule wrightii* seagrass beds occupying the west side of the reefs. In the present paper the detailed studies on the macroalga flora of the Maracajaú reef complex in order to provide data to contribute in environmental preservation. The macroalga samplings were done in 2008 and 2009 in beachrocks and offshore. The offshore samplings in 2008 were standardized using a 25 cm quadrant, aimed to compare the subareas by samples through the Jaccard index of similarity. For the floristic survey the whole material, even out of quadrants were examined. Material were fixed in 4 % formaline seawater. Morphologic studies were based in usual techniques in phycology. A total of 168 infrageneric taxa were identified, including 25 Chlorophyta, 23 Heterokontophyta and 120 Rhodophyta. Among them 39 are being referring for the first time at Rio Grande do Norte state, of those 9 are possible new references to Brasil (*Avrainvillea mazei* Murray & Boodle, *Botryocladia caraibica* Gavio & Fredericq, *Crouania elisiae* C.W. Schneider, *Dasya caraibica* Børgesen, *Herposiphonia delicatula* Hollenberg, *Herposiphonia parca* Setchell, *Gracilaria apiculata* subsp. *apiculata* P. Crouan & H. Crouan, *Gracilaria apiculata* subsp. *candelariformis* Gurgel, Fredericq & Norris, *Udotea dixonii* Littler & Littler) and two for the Atlantic Ocean (*Herposiphonia nuda* Hollenberg and *Gelidium isabelae* W.R. Taylor). The seagrass beds were the richest place in terms of species. *Dictyopteris delicatula* was the most frequent species in the sampled area, with the exception of the seagrass beds, where the most frequent species were *Hypnea musciformis* in the dry season and *Jania adhaerens* during the rainy season. Similarity analyses showed a little difference in the species composition among the studied subarea. It presented two clades of samples from the seagrasses beds, one with the majority of samples of the rainy season and another with a great majority of samples of the dry season. The remaining

clades presented a mixture of samples from ZAD, ZMD and ROD, differentiated by sazonality (dry and rainy season).