

DIÓGINA BARATA

Clorofíceas Marinhas Bentônicas do Estado do Espírito Santo

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

SÃO PAULO

2004

DIÓGINA BARATA

Clorofíceas Marinhas Bentônicas do Estado do Espírito Santo

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

ORIENTADORA: DRA. MUTUE TOYOTA FUJII

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Barata, Diógina
B226c Clorofíceas marinhas bentônicas do Estado do Espírito Santo /
Diógina Barata--São Paulo, 2004
210 p.

Dissertação (mestrado)—Instituto de Botânica da Secretaria de
Estado do Meio Ambiente, 2004
Bibliografia.

1. Algas 2. Chlorophyta 3. Florística I. Título

CDU 582.26

Dedico a

Zalmir X. Barata e Jonas Barata, meu pais, e meus
irmão, Clecina, Aguinaldo, Paulo, Jucileia e Augusto
minha família e meu porto seguro.

E a Fabricio por ter esperado pacientemente todo
esse tempo, você é merecedor de todo o amor e
dedicação que eu puder oferecer.

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre me deu esta grande chance e me fez forte para que não desanimasse mesmo nos momentos mais complicados.

À Dr. Mutue Toyota Fujii pela confiança e amizade. Muito obrigada pela orientação, foi um grande aprendizado.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação do IBt-SP pela oportunidade.

À Ana Paula Valentin Pereira que me orientou durante a minha graduação e que me ensinou a trabalhar com algas.

À CAPES pelo auxílio financeiro através da bolsa de mestrado, concedida pelo Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente do Instituto de Botânica de São Paulo.

À Fernanda Monteiro Rosa, e à toda a sua família, pelo alojamento e acolhida calorosa em minhas coletas em Anchieta.

À Dr. Nair S. Yokoya pela ajuda nos experimentos de cultura.

À Dr. Diclá Pupo pela ajuda na identificação das algas.

À Dr. Silvia M. P. B. Guimarães pelos conselhos, foram de grande valia. E também pelo material em exsicata para ser incluído neste trabalho.

Ao José Aparecido da Silva pela ajuda com o programa Photoshop.

À Dr. Maria Amélia da Cruz-Barros, pela ajuda com a revisão das normas da Hoehnea.

Ao amigo Denilson F. Peralta, pela ajuda na confecção das pranchas de desenhos.

À amiga Luciane Crossetti pela ajuda com os Abstracts da dissertação.

À Elisete A. da Anunciação, pela ajuda na correção dos cabeçalhos das espécies.

Aos meus amigos Guilherme H. Pereira Filho e à Tatiany T. Vasconcellos, companheiros de laboratório e coletas no Espírito Santo, obrigada pela companhia, amizade e pelo carinho, mesmo estando longe todo este tempo.

A todos que me ajudaram em minhas coletas. Em especial a Juciléia Barata e Augusto C. Barata, meus irmãos e a Fabricio C. de Araujo, meu namorado, que tiveram a paciência de me acompanhar

na maioria das minhas coletas.

Ao amigo Ms. José Marcos de Castro Nunes, para nós, simplesmente, “Marquinhos”. Nunca vou esquecer sua amizade, seus conselhos e seu carinho. Conhecer você e ter você por perto, durante este tempo, foi muito importante para mim!

À Denise S. Bacci, grande amiga e minha procuradora para assuntos diversos. Sem sua ajuda, amizade e alegria eu não conseguiria passar tanto tempo nessas idas e vindas entre São Paulo e Espírito Santo.

Às amigas Daniella, Valeska e Regina e a todos da seção de Ficologia do IBt-SP. A Neuzete, a Elizete, ao Manuel, as Dras. Célia, Luciana, Silvia, Diclá e Nair, pois, sem a amizade e o carinho de vocês, este tempo todo longe de casa não teria sido tão leve e prazeroso.

Aos meus pais, Jonas Barata e Zalmir Xavier Barata, pelo amor, educação, confiança, orgulho e, principalmente, pelo exemplo de vida. Em especial ao meu pai pela ajuda financeira no período em que eu não tinha bolsa.

A Fabricio, pelo seu amor e paciência, nem mesmo a distância, e todo esse tempo longe foram suficientes para que eu deixasse de ser merecedora de seu carinho e respeito.

Aos meus amigos de alojamento do IBt-SP, Adriano, Aline, Ana Maria, Andrea, Barbara, Berta, Denilson, Elisete, Eduardo, Ivan, Janine, Karla, Kika, Lu Canez, Lu Crossetti, Lu Chimenes, Patrícia, Sandra, Sergio e Vinícius, pela amizade e carinho em todos os momentos, ombro amigo nos momentos mais difíceis, massagens nos momentos de tensão e cansaço e por serem simplesmente vocês, pessoas maravilhosas que Deus colocou em minha vida para me ensinarem o quanto pode ser muito divertido viver longe de casa. Perto de vocês a tristeza ou a saudade ficam bem menores. São amizades que eu espero preservar para o resto da minha vida. Vocês são a minha família em São Paulo!

Enfim, obrigada a todos que de qualquer forma me ajudaram a vencer mais esta etapa na minha vida!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. ÁREA DE ESTUDO.....	6
2.1. Caracterização da Área de Estudo.....	6
2.2. Estações de Coleta	7
3. CAPÍTULOS.....	13
3.1. Capítulo 1: Ulvales (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil.....	13
Resumo/Abstract	15
Introdução	17
Material e métodos	20
Resultados	21
Discussão e Conclusões.....	45
Literatura Citada.....	47
Figuras	53
3.2. Capítulo 2: Cladophorales (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil.....	62
Resumo/Abstract	64
Introdução	66
Material e métodos	68
Resultados	68
Discussão e Conclusões.....	106
Literatura Citada.....	107
Figuras	112
3.3. Capítulo 3: Bryopsidales e Dasycladales (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil.....	121
Resumo/Abstract	123
Introdução	125
Material e métodos	127
Resultados	128
Discussão e Conclusões.....	178
Literatura Citada.....	179
Figuras	184
4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES FINAIS	200
5. LITERATURA CITADA	202
6. RESUMO/ABSTRACT	207
7. ÍNDICE ESPECÍFICO	209

1. INTRODUÇÃO

A divisão Chlorophyta é um dos maiores grupos de algas, com ampla variação nos níveis de organização do talo e dos históricos de vida. Dentre as algas, Chlorophyta é a que está mais relacionada às plantas e outros grupos vegetais por apresentar clorofilas *a* e *b* como principais pigmentos fotossintetizantes, produzir amido como produto de reserva e armazenando-o dentro dos plastídios. Os pigmentos acessórios podem ser xantofilas, luteína, zeaxantina, violaxantina, anteraxantina e neoxantina, além de sifonoxantina e sifoneína em Bryosidales (*sensu* Wynne 1998) e representantes de outras ordens que vivem no infralitoral. Os pirenóides, quando presentes, são freqüentemente penetrados por tilacóides e rodeados por grãos de amido. O amido pode se apresentar em grãos ao redor do pirenóide ou livres no estroma do cloroplasto (Hoek *et al.* 1997).

A maioria dos representantes desta divisão apresentam células flageladas isocontes, nas quais os flagelos são similares em estrutura, mas podem ser diferentes em tamanho. Geralmente os flagelos ocorrem em número de dois ou quatro e em alguns gêneros podem apresentar células flageladas estefanocontes, ou seja, com vários flagelos anteriormente localizados, formando uma coroa. Porém, os representantes da classe Zygnematophyceae, apresentam reprodução sexual do tipo conjugação e não liberam células reprodutivas flageladas. Os cloroplastos são cobertos por duas membranas, não apresentando uma membrana adicional do retículo endoplasmático. Os tilacóides estão localizados no cloroplasto e se agrupam em lamelas contendo grupos de 2 a 6 ou mais, podendo formar pseudograna ou grana (Hoek *et al.* 1997).

Hoek *et al.* (1997) levantam as hipóteses atuais mais bem aceitas sobre a evolução de Chlorophyta, baseada nas características ultraestruturais das células flageladas, nos tipos de mitose e citocinese, no nível de organização do talo e no histórico de vida e que descrevem processos paralelos de complexidade do talo. Dentro desta concepção, um unicelular flagelado primitivo deu origem a várias linhagens de organismos unicelulares flagelados, com diferenças

ultraestruturais. Estes evoluíram paralelamente em níveis de organização mais derivados como são encontrados atualmente, resultando na ocorrência de um mesmo nível de organização em várias classes. Baseados nas características citadas acima, os autores dividiram Chlorophyta em 11 classes.

Round (1984) acredita que ao invés de um único evento de endossimbiose para formar um indivíduo unicelular fotossintetizante primitivo, vários eventos de endossimbiose ocorreram paralelamente formando ancestrais fotossintetizantes com características ultraestruturais diferentes, o que justifica os diferentes tipos de estrutura celular em grupos de morfologia externa semelhante.

Na sistemática de algas verdes, há uma grande controvérsia quanto ao número de divisões e classes que devem existir para acomodar todos os representantes desta divisão. Mattox & Stewart (1984) dividem Chlorophyta em Micromonadophyceae, Charophyceae, Ulvophyceae, Pleurastrophyceae e Chlorophyceae, baseados na estrutura do aparelho flagelar, natureza da divisão celular e do envoltório celular de estágios flagelados. Lee (1989) aceita quatro classes: Micromonadophyceae, Charophyceae, Ulvophyceae e Chlorophyceae, baseado na posição do flagelo, características do aparelho flagelar, nos tipos de envoltório das células móveis e de enzimas usadas na degradação de glicolato e uréia.

Graham & Wilcox (2000) aceitam duas linhagens multicelulares em Chlorophyta, a primeira composta por representantes com o aparelho flagelar do tipo cruciado das classes Ulvophyceae, Trebouxiophyceae e Chlorophyceae, chamada clado UTC e a segunda formada pelos representantes com o aparelho flagelar unilateral apresentando uma estrutura multiestratificada como ocorre em Charophyceae, o clado C. As duas linhagens tiveram origem a partir de organismos unicelulares flagelados, próximos aos identificados como Prasinophyceae. Os autores acreditam que vários unicelulares flagelados deram origem separadamente aos organismos multicelulares existentes hoje e que, por pressões seletivas parecidas, características adaptativas próximas aparecem em organismos filogeneticamente distantes.

Os estudos recentes têm se esforçado em tentar responder as dúvidas surgidas ao longo de tantas interpretações sobre a classificação dos representantes de Chlorophyta. Assim, os trabalhos sobre filogenia baseada em características morfológicas e moleculares se intensificaram nos últimos quinze anos (Zechman *et al.* 1990, Woolcott & King 1993, Olsen *et al.* 1994, Hills *et al.* 1998, Woolcott *et al.* 2000, Pedroche 2001, Kooistra 2002, Leliart *et al.* 2003, O’Kelly *et al.* 2004).

Para o presente trabalho, entretanto, foi adotado o sistema de classificação de algas marinhas bentônicas do Atlântico ocidental tropical e subtropical, apresentado por Wynne (1998), no qual Chlorophyta é dividida em três classes: Chlorophyceae, Ulvophyceae e Charophyceae. Com, exceção de alguns gêneros, todos os representantes de clorofíceas marinhas bentônicas estão incluídos em Ulvophyceae, nas ordens Ulvales, Cladophorales, Bryopsidales e Dasycladales.

No Brasil, o conhecimento da flora de algas marinhas bentônicas teve início com o trabalho de Raddi (1823), que mencionou quatro espécies de algas. Ainda nesta época, Martius (1824-1833) publicou o “Ícones Plantarum Cryptogamicarum”, com oito espécies de algas citadas. O autor publicou também em 1933, juntamente com Eschweiler e Nees ab Esembeck, o volume da “Flora Brasiliensis” que tratava de algas, líquens e hepáticas e continha a descrição de 79 espécies de algas, sendo algumas de água doce. Apesar de alguns outros trabalhos terem surgido ainda após estes que representam o marco inicial, os primeiros trabalhos dedicados exclusivamente aos grupos de algas e com um tratamento mais cuidadoso das espécies estudadas foram os de Joly (1957, 1965), realizados no litoral sul e norte do estado de São Paulo, respectivamente. Seguiram-se a estes, os trabalhos de: Yoneshigue-Braga (1970) na baía de Guanabara e cercanias, Câmara Neto (1971) no Rio Grande do Norte, Ugadim (1973) no litoral sul de São Paulo e no Paraná, Pereira (1974) na Ilha de Itamaracá e arredores (PE), Oliveira Filho & Ugadim (1976) em Atol das Rocas, Baptista (1977) em Torres (RS), Pedrini (1980) na baía de Sepetiba e arredores (RJ), Araújo (1983) no litoral oriental do Rio Grande do Norte,

Santos (1983) em Santa Catarina, Kanagawa (1984) na Paraíba, Yoneshigue (1985), em Cabo Frio, RJ, Pedrini *et al.* (1989) em Ilha da Trindade, Martins *et al.* (1991) no município de Salvador, BA, Pedrini *et al.* (1992) em Fernando de Noronha, PE, Angeiras (1995) no sul de Pernambuco e Pereira & Accioly (1998) na Praia de Serrambi, PE. Além destes trabalhos de flora de grandes grupos, Behar (1972) estudou as ordens Siphonocladales e Siphonales do litoral sul do Espírito Santo, Kanagawa (1983), identificou a ordem Ulvales de São Paulo, Dantas (1994), levantou os representantes da ordem Caulerpales da Praia de Guagiru, CE, Bandeira-Pedrosa (2001) e Gestinari (2004) fizeram a revisão taxonômica de *Halimeda* e *Cladophora*, respectivamente, para a costa brasileira.

Do total de clorofíceas marinhas bentônicas conhecidas no Brasil, 69 espécies estão referidas para o estado do Espírito Santo (Oliveira-Filho 1976, 1977, Mitchell & Shindo 1977, Pedrini *et al.* 1989, Mitchell *et al.* 1990, Nassar 1994, Nassar *et al.* 2001). Acredita-se que este número pode ser muito maior uma vez que o Estado é considerado zona de transição entre as regiões tropicais e temperadas quentes do país, onde se espera haver uma alta diversidade específica de algas por possibilitarem o desenvolvimento de espécies de ambas as regiões (Oliveira Filho 1977).

Estudos florísticos de algas marinhas bentônicas do Espírito Santo tiveram início, de modo efetivo, com o trabalho de Oliveira Filho (1969), que fez levantamento de Ceramiales do sul do Estado. Posteriormente, Behar (1972) fez um levantamento das clorofíceas Siphonales e Siphonocladales do sul do Estado, Guimarães (1990) dedicou-se aos estudos das espécies de Cryptonemiales e Crispino (2000) fez levantamento das feofíceas. Bandeira-Pedrosa (2001) e Gestinari (2004) incluíram em seus trabalhos de revisão dos gêneros *Halimeda* e *Cladophora* respectivamente, as espécies que ocorrem no Espírito Santo. Embora vários outros trabalhos tenham sido realizados com material coletado no Espírito Santo, refletindo a riqueza da flora algológica do litoral capixaba, observa-se que relativamente poucos estudos foram dedicados ao conhecimento da sua flora como um todo.

Evidencia-se, assim, a existência de lacuna, principalmente no conhecimento das clorofíceas marinhas bentônicas do estado do Espírito Santo, para avaliação da biodiversidade de algas marinhas bentônicas no Brasil e nortear as ações prioritárias para conservação de áreas de proteção ambiental em função da fragilidade do ecossistema, medida através da composição florística.

Desta forma, o presente trabalho tem como principais objetivos realizar o levantamento das clorofíceas bentônicas na região de mesolitoral, ao longo do litoral capixaba e contribuir para o conhecimento da diversidade da flora marinha bentônica, além de identificar espécies que apresentam problemas taxonômicos e contribuir para o conhecimento sobre a distribuição geográfica das clorofíceas marinhas bentônicas no Brasil.

2. ÁREA DE ESTUDO

2.1. Caracterização da Área de Estudo

O litoral do Espírito Santo corresponde a uma extensão de cerca de 370 km (Abreu 1943) e faz limite com o estado da Bahia pela Ponta dos Lençóis (18° 20'S – 39° 40'W) e com o Rio de Janeiro pela foz do Rio Itabapoana (21° 18'S – 40° 57'W) (Fig. 1).

Guimarães (1990) caracterizou o clima na área de estudo, segundo Nimer (1977), como quente e úmido, com máximas pluviométricas no verão e mínimas no inverno. O índice de precipitação é menor que 1500 mm de chuva durante o ano, podendo ser inferior a 1000 mm no baixo e médio Vale do Rio Doce, um índice baixo de precipitação para um estado da região Sudeste.

A temperatura média anual registrada para o litoral do Espírito Santo é de 22 a 24°C e a média das temperaturas diárias do mês de julho não chega a menos de 16°C (Nimer 1977 *apud* Guimarães 1990).

Guimarães (1990) descreveu os ventos alísios E e NE como sendo predominantes, segundo Nimer (1977), e originados das altas pressões subtropicais com temperaturas mais ou

menos elevadas, pela intensa radiação solar e forte umidade específica, devido à intensa evaporação marítima.

A costa ao norte de Vitória possui características fisiográficas que fazem dela uma continuação da costa sul da Bahia. Guimarães (1990) cita como características as enormes planícies com cobertura de formações terciárias e quaternárias, formações do grupo Barreiras sem grande continuidade, ausência de afloramento de rochas cristalinas (Abreu 1943), escarpas do Planalto Atlântico bastante distantes da costa, com a presença constante de planícies alagadas e lagunas (Silveira 1972) e a presença de cursos fluviais importantes, como os rios Doce e São Mateus (Suguo *et al.* 1982). Abreu (1943) observou a presença de rios que correm paralelamente à costa, permitindo uma extensão de caminhos de água doce correndo paralelos ao litoral. Já na costa ao sul de Vitória os contrafortes do Planalto Atlântico atingem a orla, esta se torna mais acidentada, ocorrem afloramentos de rochas cristalinas e aumento da ocorrência de ilhas próximas à costa (Abreu 1943).

O substrado presente na região litorânea do Espírito Santo pode ser de três tipos: os costões rochosos (Figs. 4 e 5), constituídos de rochas do tipo granito-gnaiss, correspondentes ao afloramento do Pré Cambriano, predominam ao sul de Vitória (Guimarães 2003); recifes de arenito ferruginoso (Figs. 2 e 3), de origem continental e constituídos por sedimentos arenosos e areno-argilosos, cimentados por material ferruginoso, predominam ao norte de Vitória entre Carapebus e Barra do Riacho; os recifes de arenito de praia aparecem em pontos isolados ao longo do litoral espírito-santense e têm origem litorânea, sendo formados pela consolidação da areia da praia, através de material calcário (Guimarães 1990).

2.2. Estações de Coleta

No litoral do Espírito Santo, no sentido de norte a sul, foram estabelecidas as seguintes estações de coleta:

Município de Conceição da Barra: Primeira pedra em Itaúnas

Município de Barra do Riacho: Recife de arenito à direita do Portocel

Recife de arenito à esquerda do Portocel

Município de Aracruz: Barra do Sahy

Coqueiral de Aracruz

Praia dos Padres

Recife de arenito em Santa Cruz, próximo à saída do Rio Piraqueaçu

Município de Fundão: Enseada das Graças

Município da Serra: Costa Bela, Nova Almeida

Praia das Castanheiras, Nova Ameida

Praia da Baleia, Manguinhos

Praia Mole

Município de Vitória: Píer de Iemanjá, Praia de Camburi

Ilha do Frade, Costões rochosos à direita e à esquerda da saída da ponte

Município de Vila Velha: Praia da Costa

Praia de Itapoã

Ilha do Boqueirão, Praia de Itapoã

Praia da Concha, Barra do Jucu

Município de Guarapari: Praia de Setiba

Morro do Una, Praia de Setiba

Três Praias

Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura

Meaípe

Município de Anchieta: Praia de Ubu

Praia de Parati

Ilhote de Ubu, Praia de Parati

Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara

Praia dos Coqueiros

Município de Iri: Praia da Ilmenita

Município de Piúma: Praia de Piúma

Costão do Agazinho

Ilha do Gambá

Município de Itapemirim: Costão rochoso entre as praias de Itaoca e Itaipava

Ilha dos Franceses

Município de Maratá: Costão rochoso à esquerda da Igreja

Praia das Arraias

Costão Rochosos entre as praias das Arraias e da Areia Preta

Praia da Areia Preta

Município de Presidente Kennedy: Barra do Marobá

Todas as estações de coleta foram visitadas pelo menos uma vez, as mais representativas, relacionando tipo de substrato e diversidade encontrada, foram escolhidas para serem visitadas uma vez no período quente e chuvoso (dezembro a março) e uma no período frio e seco (abril a novembro). Uma parte do material observado foi examinada a partir de exsiccatas de coletas realizadas ao longo do ano de 1985 e outra foi coletada no período de novembro de 2002 a junho de 2004. As algas coletadas encontravam-se presas utilizando geralmente a rocha ou outras algas como substrato, mas alguns exemplares foram coletados sobre as raízes de plantas de manguezal ou livres, arribadas na areia da praia.



Figura 1. Mapa da região estudada, destacando alguns pontos de coleta.



Figura 2. Praia de Ubu, Anchieta, mostrando substrato do tipo arenito ferruginoso, formando recifes; ao fundo pode ser visto o Ilhote de Ubu.



Figura 3. Santa Cruz, Aracruz, mostrando substrato do tipo arenito ferruginoso, com formação recifal.



Figura 4. Praia da Costa, Vila Velha, mostrando substrato do tipo costão rochoso, formado por granito.



Figura 5. Praia da Costa, Vila Velha, mostrando substrato do tipo costão rochoso, formado por granito.

3. CAPÍTULOS

3.1. Capítulo 1: Ulvales (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil.

Revista Hoehnea

Ulvaes (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil

Diogina Barata¹, Mutue Toyota Fujii¹

¹Seção de Ficologia, Instituto de Botânica, Caixa postal 4005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil

RESUMO - (Ulvaes (Ulvophyceae) do Estado do Espírito Santo, Brasil) O levantamento florístico da ordem Ulvaes para o estado do Espírito Santo foi realizado a partir de material coletado em vários pontos ao longo do litoral deste estado, no ano de 1985 e no período de novembro de 2002 a junho de 2004, e revelou a ocorrência de 15 espécies distribuídas em três famílias: Ulvellaceae, Ulvaceae e Gayraliaceae. A identificação de alguns dos representantes das duas últimas famílias foi confirmada pelo acompanhamento da ontogenia do talo, em cultura. Dentre as espécies identificadas, quatro pertencem a Ulvellaceae (*Bolbocoleon piliferum* Pringsheim, *Entocladia viridis* Reinke, *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Marchewianka e *Ulvella lens* P. Crouan & H. Crouan); uma a Gayraliaceae (*Protomonostroma* sp.) e nove a Ulvaceae (*Enteromorpha chaetomorphoides* Børgesen, *E. clathrata* (Roth) Greville, *E. flexuosa* (Wulfen) J. Agardh subsp. *flexuosa*, *E. linza* (L.) J. Agardh, *E. paradoxa* (Dillwyn) Kützinger, *E. prolifera* (O. F. Muller) J. Agardh, *Ulva fasciata* Delile, *U. lactuca* Linnaeus e *U. rigida* C. Agardh). *Entocladia viridis*, *Enteromorpha chaetomorphoides*, *E. prolifera* e *Ulva rigida* são referidas pela primeira vez para o Espírito Santo. *Bolbocoleon piliferum* é citada pela primeira vez para o Brasil.

Palavras-chave: Macroalgas, levantamento florístico, Ulvellaceae, *Protomonostroma*

ABSTRACT – (Ulvaes (Ulvophyceae) from Espírito Santo State, Brazil). Taxonomic study of Ulvaes to Espírito Santo was carried out in many coastal sampling points, in 1985 and from November 2002 to June 2004, and lead to the identification of fifteen species distributed in three families: Ulvellaceae, Ulvaceae and Gayraliaceae. The identification of some representatives of the two last families was confirmed by the thallus ontogeny study using culture method. Between the species observed, four belong to Ulvellaceae (*Bolbocoleon piliferum* Pringsheim, *Entocladia viridis* Reinke, *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Marchewianka and *Ulvella lens* P. Crouan & H. Crouan), one to Gayraliaceae (*Protomonostroma* sp.) and nine belong to Ulvaceae (*Enteromorpha chaetomorphoides*

Børgesen, *E. clathrata* (Roth) Greville, *E. flexuosa* (Wulfen) J. Agardh subsp. *flexuosa*, *E. linza* (L.) J. Agardh, *E. paradoxa* (Dillwyn) Kützinger, *E. prolifera* (O. F. Muller) J. Agardh, *Ulva fasciata* Delile, *U. lactuca* Linnaeus and *U. rigida* C. Agardh). *Entocladia viridis*, *Enteromorpha chaetomorphoides*, *E. prolifera* and *Ulva rigida* are the first record to Espírito Santo. *Bolbocoleon piliferum* is the first record from Brazil.

Key-words: Macroalgae, floristic survey, Ulvellaceae, *Protomonostroma*.

Introdução

A Ordem Ulvales foi criada por Blackman & Tansley (1902) *apud* Pereira (1974) para acomodar a família Ulvaceae, composta de organismos que possuíam talo parenquimatoso foliáceo ou tubular, em contraste com o talo filamentoso de Ulothricales, ordem na qual esta família era incluída anteriormente. Hoje a ordem Ulvales possui representantes com os dois níveis de organização do talo, o foliáceo e o filamentoso, pois, as características que identificam esta ordem passaram a ser a presença de células com cloroplasto parietal único e um a muitos pirenóides, histórico de vida, na maioria das vezes, com alternância de gerações isomórficas e gametas anisogâmicos.

De acordo com Hoek *et al.* (1997) Ulvales pertence a Ulvophyceae, como já era classificada anteriormente (Lee 1989), mas os autores separaram os representantes desta classe que apresentam histórico de vida heteromórfico, como é o caso do gênero *Monostroma* Thuret, incluindo na ordem Codiolales, juntamente com outros gêneros que apresentam a fase “codiolum”.

Por outro lado, Silva *et al.* (1996) consideram a ordem Ulvales formada por quatro famílias: Capsosiphonaceae, Gomontiaceae, Monostromataceae e Ulvaceae. Wynne (1998) aceita a ordem Ulvales constituída por cinco famílias, Gayraliaceae, Monostromataceae, Percursariaceae, Ulvaceae e Ulvellaceae, não distinguindo os gêneros que apresentam alternância de gerações heteromórfica. Gayraliaceae, com dois gêneros: *Gayralia* Vinogradova e *Protomonostroma* Vinogradova foi proposta por Vinogradova (1969) para acomodar os organismos antes identificados como *Ulvaria* Ruprecht e *Monostroma*, respectivamente, mas que possuíam desenvolvimento do talo onde a fixação ocorre a partir de filamentos rizoidais, ao contrário das espécies de *Monostroma* (Monostromataceae) cuja fixação se dá por meio de um disco basal.

Segundo Pereira 1974, Ulvaceae foi usada pela primeira vez por Lamouroux (1813) como “Ulvacées”, para representar a ordem com os gêneros de algas verdes *Ulva* Linnaeus, *Bryopsis*

Lamouroux, *Caulerpa* Lamouroux e *Asperococus* (o último, não existe mais e os seus representantes foram transferidos para o grupo das algas pardas). A família Ulvaceae foi proposta por De Toni (1889) e, atualmente, engloba organismos que apresentam talo foliáceo ou tubular, representados pelos gêneros *Ulva* e *Enteromorpha* Link in Nees, respectivamente.

Woolcott & King (1993) consideram 3 tipos principais de talos em algas ulváceas: o laminar monostromático, o tubular (ou parcialmente tubular) monostromático e o laminar distromático, havendo casos intermediários entre os dois últimos, como em *Enteromorpha linza* (L.) J. Agardh e *E. intestinalis* (L.) Nees, que possuem o talo tubular, porém parcialmente distromático. Os autores concluíram, através de observações de experimentos de cultura e dados moleculares, que o número de espécies de algas ulváceas pode ser reduzido e que as formas intermediárias de talos possivelmente são variações morfológicas de uma mesma espécie.

A família Ulvellaceae foi proposta por O'Kelly & Floyd (1983) para acomodar as clorofíceas marinhas microscópicas, constituídas por filamentos ramificados em diferentes graus, desde filamentos com hábito prostrado, com desenvolvimento uni- a bilateral até discóide com crescimento radial, crescendo sobre ou dentro de talos de outras algas (raramente de vida livre). As células são uninucleadas, contendo cloroplasto parietal único com um a muitos pirenóides. Anteriormente, estes organismos eram incluídos na ordem Chaetophorales (Chlorophyceae) e conhecidos como "*Chaetoforaceas marinhas*". A transferência deste grupo para a ordem Ulvales (Ulvophyceae) foi baseada em características apresentadas pelos representantes desta família que eram mais próximas às famílias desta ordem que as de Chaetophoraceae (Chlorophyceae), como, a presença de pirenóides com tilacóides transversais, parede celular sem plasmodesma, sifonoxantina em espécies que ocorrem no infralitoral, além do histórico de vida com alternância de gerações isomórficas, estrutura e padrões de desenvolvimento do esporângio e do gametângio. As características ultraestruturais como a configuração cruciada do aparelho flagelar em sentido anti-horário e a presença de envoltório terminal cobrindo a extremidade dos corpos basais dos flagelos em zoósporos e gametas também estão mais de acordo com Ulvophyceae (família

Ulvellaceae) do que com Chlorophyceae (família Chaetophoraceae). Os membros de Chaetophoraceae possuem a configuração do aparelho flagelar do tipo cruciada em sentido horário e sem apresentar rizoplastos, parede celular com plasmodesmas, o ciclo de vida, que permanece controverso, mas parece ser haplonte com meiose zigótica.

O'Kelly & Floyd (1983) dividiram a família Ulvellaceae em duas tribos, Ulvellae e Acrochaeteae. A primeira inclui espécies com talo discóide, pseudo-parenquimatoso, células marginais bifurcadas e germinação radial da célula móvel. São representantes desta tribo *Pringsheimiella* Höhn. e *Ulvella* P Crouan & H. Crouan. A segunda reúne espécies filamentosas, podendo apresentar organização do talo pseudo-parenquimatosa pela união dos filamentos laterais na região central do talo e se radialmente arrançadas, então faltam as células marginais bifurcadas, a germinação da célula móvel é unipolar ou bipolar, nunca radial. *Entocladia* Reinke e *Acrochaete* Pringsheim pertencem a esta tribo.

Os estudos sobre Ulvales no Brasil e no Espírito Santo têm se concentrado em trabalhos de levantamentos florísticos (Joly 1957, 1965, SP; Baptista 1977, RS; Araújo 1983, RN; Santos 1983, SC; Kanagawa 1983, SP, 1984, PB; Yoneshigue 1985, RJ; Amado Filho 1991, RJ; Mitchell & Shindo 1977, Pedrini *et al.* 1989, Mitchell *et al.* 1990 e Nassar 1994, ES) e somente Kangawa (1983) fez um estudo exclusivamente sobre a ordem Ulvales para o estado de São Paulo.

Os representantes de Ulvellaceae são comumente negligenciados em trabalhos florísticos e poucas espécies são citadas para o Brasil. Até o presente, foram referidas *Bolbocoleon jolyi* Yamaguishi-Tomita (Yamaguishi-Tomita 1970, RJ; Nunes 1998, BA), *Entocladia viridis* Reinke (Ugadim 1973, SP; Oliveira Filho & Ugadim 1976, RN; Yoneshigue 1985, RJ, como *Phaeophyla viridis* (Reinke) Burrows; Amado-Filho 1991, RJ, como *Acrochaete viridis* (Reinke) Nielsen; Pereira *et al.* 2002, PE), *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Marchewianka (Oliveira Filho & Ugadim 1976, SP; Pereira & Accioli 1998, PE; Amado Filho 1991, RJ; Pereira *et al.* 2002, PE) e *Pseudendoclonium marinum* (Reinke) Aleem & E. Schulz (Yoneshigue-Braga 1977,

Yoneshigue 1985, RJ). Para o Espírito Santo, *Pringsheimiella scutata* e *Ulvella lens* P. Crouam & H Crouan são as únicas citações (Pedrini *et al.* 1989; Nassar 1994, para a Ilha de Trindade). Os poucos trabalhos existentes sobre Ulvellaceae, no Brasil e no Espírito Santo, refletem a dificuldade de identificação destes organismos e a necessidade de estudos mais detalhados que possam dar suporte aos estudos taxonômicos a partir de padrões de desenvolvimento e os habitats preferenciais de cada espécie.

O presente trabalho é parte de um estudo sobre a diversidade de clorofíceas marinhas bentônicas do Espírito Santo e tem como objetivo identificar, descrever e caracterizar por meio de estruturas morfológicas e ontogênicas as espécies de Ulvales encontradas no litoral do Espírito Santo, utilizando material de campo e de cultura, discutindo os principais problemas taxonômicos envolvendo os representantes desta ordem e tecendo considerações sobre a distribuição geográfica dos representantes desta ordem.

Material e métodos

Os estudos foram baseados em material coletado em diferentes ambientes representados ao longo do litoral capixaba, desde Itaúnas, ao norte, até o município de Presidente Kennedy, ao sul. Parte foi examinada a partir de exsicatas de coletas realizadas no ano de 1985. O restante foi coletado entre novembro de 2002 e junho de 2004, na zona entre marés, durante o período de maré baixa (conforme indicado em Tábuas de Marés publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação). As coletas foram manuais e o material acondicionado em sacos plásticos com etiqueta de identificação, levados ao laboratório onde foram triados e fixados em solução de formol a 4% e guardados em frascos protegidos da luz. A solução de lugol acético foi usada para evidenciar pirenóides.

As algas laminares monostromáticas estudadas em cultura foram coletadas em duas localidades: Santa Cruz, município de Aracruz, próxima à saída do rio Piraqueaçu e na praia de Parati, Anchieta, crescendo sobre substrato duro, nos recifes de arenito de praia. As algas foram mantidas vivas até serem levadas ao laboratório, por meio de substituições freqüentes da água do

meio. No laboratório, as regiões marginais dos talos foram cortadas e mantidas em meio de cultura para a liberação dos esporos. Os representantes de Ulvellaceae foram encontrados crescendo sobre algumas espécies de clorófitas coletadas ao longo do litoral capixaba. Para o cultivo eles foram isolados a partir do talo de *Cladophora* ssp. e *Valonia macrophysa* Kützinger, provenientes das praias de Portocel (Barra do Riacho), de Parati (Anchieta) e de Itapoã (Vila Velha).

As algas foram cultivadas em meio com água do mar (30 UPS) enriquecida com solução Von Stosch (4 mL.L^{-1}), em frascos tipo “baby food” (5,5 x 5,5 cm, 140 ml). Os frascos foram mantidos por tempo suficiente (quatro semanas) em sala de cultura com temperatura média de 22-23°C, fotoperíodo de 14 horas e irradiância de $30\text{-}50 \mu\text{mol f\acute{o}tons.m}^{-2}.s^{-1}$. O controle de contaminantes foi feito com adição de GeO_2 (1 mL.L^{-1} de meio de cultura). As lâminas com os esporos fixos foram observadas semanalmente para acompanhar o desenvolvimento do talo, sendo o meio trocado semanalmente.

O material observado foi identificado segundo o sistema de classificação utilizado apresentado por Wynne (1998), herborizado segundo os métodos do manual de “Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico” (Fidalgo & Bononi 1984) e incluído no Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” (SP).

Resultados

O levantamento florístico de Ulvales no litoral do Espírito Santo, revelou a ocorrência de 4 espécies de Ulvellaceae, 9 de Ulvaceae e uma de Gayraliaceae. Os gêneros podem ser identificados segundo a chave abaixo.

1. Talo filamentosos 2
2. Estrutura filamentosa em estágios iniciais, tornando-se uma massa pseudoparenquimatosa sem forma definida no decorrer do desenvolvimento, devido a união dos filamentos adjacentes, porém com filamentos livres nas extremidades; desenvolvimento uni a bilateral 3

- 3. Presença de ramos eretos e prostrados e de pêlos bulbosos *Bolbocoleon*
- 3. Presença de ramos somente prostrados e ausência de pêlos bulbosos *Entocladia*
- 2. Estrutura pseudo-parenquimatosa desde os estágios iniciais de desenvolvimento, formando crostas discóides sem filamentos livres nas extremidades, com desenvolvimento radial 4
 - 4. Presença de disco monostromático *Pringsheimiella*
 - 4. Presença de disco polistromático na região central *Ulvella*
- 1. Talo tubular a laminar 5
 - 5. Talo tubular completamente oco, ou laminar na região central e tubular nas margens laterais *Enteromorpha*
 - 5. Talo laminar 6
 - 6. Lâminas com uma camada de células em espessura ... (?) *Protomonostroma*
 - 6. Lâminas com duas camadas de células em espessura *Ulva*

UVALES

Ulvellaceae

Bolbocoleon N. Pringsheim

Bolbocoleon piliferum N. Pringsheim

Physikalische Abhandlungen der Königlischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin: 2, 8, pl. I. 1862.

Localidade tipo: Helgoland, Alemanha.

Figs. 1-3, 37-39

Talo microscópico, filamentoso. Filamentos eretos e prostrados, apresentando pêlos com a base bulbosa. Ramificação irregular. Células arredondadas de tamanho variável. Cloroplasto único parietal, com 1 pirenóide por célula.

Encontrada como epífita sobre *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützinger.

Comentários: Os espécimes estudados, sejam eles provenientes da natureza ou obtidos em cultura, apresentaram pêlos hialinos com a base bulbosa muito característicos, embora Moestrup (1969) tenha afirmado que a formação de pêlos era altamente dependente do meio de cultura.

Kemmarrec (1970) lançou a hipótese de que *Achrochaete repens* Pringsheim e *Bolbocoleon piliferum* poderiam ser partes do histórico de vida de um mesmo táxon, mas o número de cromossomos encontrado para as espécies não sustentou esta hipótese.

Yamaquishe-Tomita (1970) propôs uma nova espécie de *Bolbocoleon*, *B. jolyi* Yamaguishi-Tomita, para o Brasil, diferenciando-a de *B. piliferum* com base na maior dimensão do talo, maior frequência de filamentos eretos, numerosos cloroplastos em forma de disco por célula e a presença de dois tipos de elementos de reprodução, além, de crescer epilíticamente. Todos os exemplares por nós estudados eram epífitas, apresentando um único cloroplasto parietal com um pirenóide em cada célula e utilizaram outras algas como substrato, características de *B. piliferum*.

A partir de dados moleculares, O'Kelly *et al.* (2004) confirmaram a inclusão de *Bolbocoleon piliferum* em Ulvophyceae, mas em uma linhagem distinta dentro de Ulvales, junto a Kornmaniales, Ulvales e Ulvellaceae, não suportando a hipótese de que *Bolbocoleon piliferum* pertence à família Ulvellaceae. Os autores sugerem que esta espécie deve possuir seu próprio grupo dentro da ordem, com uma posição filogenética basal em relação a Ulvaceae e Ulvellaceae.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vila Velha, Praia de Itapoã, 26-I-2004, D. Barata s.n. (SP365388); Marataízes, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, D. Barata s.n. (SP365387).

Primeira citação para o Brasil.

Entocladia Reinke

Entocladia viridis Reinke

Botanische Zeitung 37: 476-478, pl. VI: figs. 6-9. 1879.

Localidade tipo: Napoli, Itália.

Figs. 4-6, 40-41

Talo microscópico, filamentosos. Filamentos prostrados com ramificação alterna a irregular. Células quadráticas a irregulares. Cloroplasto único parietal, com 1-2(3) pirenóides.

Encontrada como epífita sobre *Cladophora* ssp., *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützinger, *C. clavata* Kützinger, *Cladophoropsis membranaceae* (C. Agardh) Boergesen, *Valonia* spp. e *Dictyosphaeria verluysii* Weber Bosse.

Comentários: A delimitação de alguns gêneros de Ulvellaceae filamentosos, como é o caso de *Entocladia* Reinke, é crítica. O'Kelly & Yarish (1980) testaram a hipótese de que *Phaeophyla* Hauck, *Ectochaete* (Huber) Wille e *Entocladia* deveriam formar um único gênero, mas os resultados encontrados a partir da observação da ontogenia do esporângio não confirmaram esta hipótese, mostrando que *Entocladia* e *Phaeophyla* deveriam ser mantidos e poderiam ser referidos para famílias diferentes. O'Kelly & Yarish (1981) realizaram a circunscrição do gênero *Entocladia* Reinke, mostrando que *Epicladia* e *Ectochaete* são sinônimos de *Entocladia* enquanto que *Phaeophyla* e *Acrochaete* Pringsheim são gêneros distintos.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Itaúnas, Primeira pedra, 12-X-85 S. M. P. B. Guimarães et al. s.n. (SP364962); Barra do Riacho, Recifes de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, D. Barata (SP365263); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP364717); idem, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçú, 15-XI-2002, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365072); Fundão, Enseada das Garças, 4-I-2004, D. Barata s.n. (SP365383); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003,

D. Barata s.n. (SP365100); idem, 30-VII-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP365382); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, *D. Barata* s.n. (SP364716); idem, 15-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365124); idem, Praia de Itapoã, 26-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365384); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365378); idem, Praia da Concha, 3-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP365083); Guarapari, Praia de Setiba, 6-II-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364978); idem, Três Praias, 5-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364988); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364940); idem, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365168); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP365078); idem, Praia de Parati, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364718); idem, 8-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365381); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364719); idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e de Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP365090); idem, Praia dos Coqueiros, 16-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP365095); Itapemirim, Costão rochoso entre as praias Itaoca e Itaipava, 22-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365009); Marataízes, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365221).

Referências para o Brasil: (Atol das Rocas) Oliveira Filho & Ugadim (1976); (PE) Pereira *et al.* (2002); (RJ) Amado Filho (1991, como *Acrochaete viridis* (Reinke) Nielsen); (SP) Ugadim (1973); (RS) Baptista (1977).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Pringsheimiella von Höhnelt

Pringsheimiella scutata (Reinke) Marchewianka

Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polska Akademia Umiejętności w Krakowie 58/59: 42. 1925.

Basiônimo: *Pringsheimia scutata* Reinke, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft 6: 241. 1888.

Localidade tipo: Kieler Bucht, Mar Báltico.

Figs. 7-8, 42

Talo microscópico, filamentosos, discóide de crescimento marginal, formando disco monostromático de contorno irregular. Células da margem formando bifurcações pouco comuns, células do centro quadráticas a arredondadas. Cloroplasto único parietal com 1 pirenóide grande central

Encontrada como epífita sobre *Cladophoropsis membranacea*, *Dictyosphaeria verluyssii* e *Valonia* ssp.

Comentários: *Pringsheimiella* apresenta células marginais bifurcadas e desenvolvimento radial, características em comum com o gênero *Ulvella* C. Crouan & H. Crouan e que fizeram O'Kelly & Floyd (1983) criar a tribo Ulvellae para estes dois gêneros. Porém, estudos recentes têm mostrado que esta tribo não é suportada por dados moleculares (Wilson *et al.*, 2003).

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365389); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vanconcellos s.n. (SP364715); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP365034); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365170); Anchieta, Recifes de arenito entre as Praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, D. Barata s.n. (SP365091).

Referências para o Brasil: (Atol das Rocas) Oliveira Filho & Ugadim (1976); (RJ) Amado Filho (1991); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002).

Referências para o Espírito Santo: Pedrini *et al.* (1989); Nassar (1994).

Ulvella P. Crouan & H. Crouan

Ulvella lens P. Crouan & H. Crouan

Annales des Sciences Naturelles, Botanique, ser. 4, 12: 288-289, pl. 22, fig. E. 1859.

Localidade tipo: Brest, Finistère, França.

Figs. 9-10, 43

Talo microscópico, filamentosos discóide de crescimento marginal, formando disco polistromático na região central, de contorno regular. Células da margem compridas, freqüentemente formando bifurcações, células do centro arredondadas. Cloroplasto único parietal e 1 pirenóide grande central.

Encontrada como epífita sobre *Valonia macrophysa* Kützinger.

Comentários: As espécies de *Ulvella* podem ser algumas vezes confundidas com *Pringsheimiella*, mas a característica distromática da região central do talo em *Ulvella* pode ser usada para diferenciar os dois gêneros. *Pringsheimiella*, por outro lado, possui o talo completamente monostromático (Nielsen & Maclachlan, 1985). Em cultura, *Ulvella lens*, apresentou células da margem mais longas, organizadas paralelamente e bifurcadas. *Pringsheimiella scutata* apresentou células mais curtas na margem, organização irregular e bifurcadas mais raramente.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recifes de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365392); Fundão, Enseada das Garças, 4-I-2004, D. Barata s.n. (SP365204); Anchieta, Praia de Parati, 8-III-2004, D. Barata s.n. (SP365393).

Referências para o Brasil e para o Espírito Santo: Pedrini *et al.* (1989), ES; Nassar (1994), ES.

Gayraliaceae

Protomonostroma Vinogradova*(?) Protomonostroma*

Figs. 11-17

Talo verde escuro, foliáceo, monostromático, com 3-6 cm de comprimento. Células de cortorno arredondado, dispostas irregularmente quando vistas superficialmente. Cloroplasto único parietal, com 1 pirenóide. Quando liberaram esporos em cultura, estes formaram filamentos eretos que se fixaram por filamentos rizoidais e desenvolvem diretamente em lâmina.

Encontrada sobre rocha na praia ou pneumatóforos de árvores de manguezal em locais próximos à saída de rios.

Comentário: O material colocado em cultura teve mesma ontogenia do talo apresentada por Cordeiro-Marino *et al.* (1993) para espécies do Espírito Santo e Braga *et al.* (1997) para espécies de São Paulo e Paraná. Nos dois trabalhos estas algas foram identificadas como *Monostroma* sp., mas as espécies que permanecem neste gênero possuem um desenvolvimento diferente do que foi encontrado para as espécies do Brasil. Tanner (1981) caracteriza o histórico de vida, reprodução e desenvolvimento de 5 gêneros que anteriormente eram identificados como *Monostroma*: *Ulvaria* Vinogradova, *Kornmannia* Bliding, *Gayralia*, *Protomonostroma* e *Capsosiphon* Gobi. No gênero *Monostroma* permaneceram somente as espécies que apresentavam um disco prostado durante o desenvolvimento do talo, do qual surge um saco que se abre e forma o talo laminar. *Gayralia* e *Ulvaria*, têm o desenvolvimento iniciando com a formação de um filamento ereto que se fixa ao substrato por filamentos rizoidais, mas a formação da lâmina passa por um estágio de saco. *Protomonostroma* é o único gênero que apresenta o desenvolvimento de lâmina diretamente a partir de filamentos eretos, sem a formação de disco basal ou estágio de saco. O histórico de vida apresentado por este gênero possui alternância de gerações heteromórficas com as fases laminar e “*Codiolum*”. Os espécimes encontrados para o Espírito Santo não apresentaram alternância de gerações, reciclando sempre a

fase laminar, o que pode significar uma redução no ciclo reprodutivo com o desaparecimento da fase “*Codiolum*”. Preferimos manter a identificação genérica somente, mesmo o gênero apresentando somente uma espécie, *Protomonostroma undulatum* (Witttr.) Vinogradova, porque encontramos somente células reprodutivas biflageladas, enquanto que para esta espécie foram encontradas células reprodutivas sempre quadriflagelas (Tanner 1981, Tatewaki 1969, Golden & Garbary 1984). É necessária a confirmação da quantidade flagelos encontrados nos espécimes do Espírito Santo. Yarish (1976), estudando os critérios taxonômicos para a seleção de representantes da família Ulvellaceae, observou que o nº de flagelos por zoósporos era um bom critério para a separação dos gêneros. Por isso, se for confirmada a presença de sempre de dois flagelos nos espécimes encontrado no Espírito Santo e de quatro em espécimes de outras localidades, é possível que os primeiros não pertençam nem a *Monostroma* (como foram identificadas anteriormente), nem a *Protomonostroma*.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 15-XI-2002, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365073); idem, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP365109); Anchieta, Praia de Parati, 9-III-2004, D. Barata s.n. (SP365394); Marataízes, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, D. Barata s.n. (SP365223).

Referências para o Brasil: (SP) Braga *et al.* (1997, como *Monostroma* sp).

Referências para o Espírito Santo: Cordeiro-Marino *et al.* (1993), como *Monostroma* sp.

Ulvaceae

Enteromorpha Link, *nom. cons.*

Chave de identificação das espécies:

1. Talo ramificado ou com proliferações abundantemente por toda a sua extensão 2

- 2.Ramificação curta espinescente *E. paradoxa*
- 2.Ramificação longa 3
- 3.Ramificação de primeira ordem semelhante ao eixo principal; proliferações abundantes por todo o talo *E. prolifera*
- 3.Ramificação de primeira e segunda ordens por todo o talo, mais estreitas que o eixo principal; ramificações abundantes por todo o talo *E. clathrata*
- 1.Talo sem ramificação ou com ramificações esparsas, ocorrendo no 1/3 inferior do talo 4
- 4.Talo formado por um estipe tubular e porção superior expandida distromática na região central e tubular nas margens laterais *E. linza*
- 4.Talo tubular, ou laminar monostromático em algumas porções do talo 5
- 5.Talo com 2-6 fileiras de células alinhadas longitudinalmente, tubular somente nas porções com mais de 4 células, sem ramificação *E. chaetomorphoides*
- 5.Talo com mais de 6 fileiras de células alinhadas longitudinalmente, completamente tubular, com ramificações e proliferações esparsas, somente no 1/3 inferior *E. flexuosa*

Enteromorpha chaetomorphoides Børgesen

Botanisk Tidsskrift 31: 149, fig. 12. 1911.

Localidade tipo: Bovine Lagoon, Saint Thomas, Ilhas Virgens.

Figs. 18-19

Talo verde claro, laminar com 2-6 fileiras de células, tornando-se tubular somente nas porções do talo em que possuem 4 ou mais fileiras de células, muito delicado, com até 1 mm de comprimento e 20 µm de diâmetro. Não apresentando ramificação ou proliferação. Células orientadas em fileiras longitudinais. Cloroplasto laminar parietal, com 1-2 pirenóides.

Encontrada enrolada em *Enteromorpha paradoxa* (Dillwyn) Kützinger, *R. africanum* Kützinger e *Rizoclonium riparum* (Roth) Kützinger ex Harvey.

Comentários: Espécie encontrada em apenas uma localidade, crescendo sobre os pneumatóforos de árvores de manguezal. Os talos formavam filamentos extremamente finos, sem ramificações, que se emaranhavam no talo de outras algas, concordando com a interpretação de Bliding (1963), para a Europa e de Kanagawa (1983), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Piúma, Praia de Piúma, 4-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365319).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira *et al.* (2002); (BA) Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985), Gestinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1957), Kanagawa (1983).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Enteromorpha clathrata (Roth) Greville

Algae britannicae: lxvi, 181. 1830.

Basiônimo: *Conferva clathrata* Roth, Catalecta Botanica, fasc. 3: 175-178. 1806.

Localidade tipo: Mar Báltico, Alemanha.

Figs. 20-21

Talo verde claro, tubular, com 1-8 cm de comprimento e até 1mm de diâmetro, abundantemente ramificado nas porções inferiores do talo. Ramificações e proliferações de 1ª e 2ª ordens por todo o talo. Células orientadas em fileiras longitudinais na base do talo. Cloroplasto laminar parietal, com (1)2-4 pirenóides. Elementos de reprodução produzidos no ápice do talo.

Encontrada associada a *Chaetomorpha brachygona* Harvey e *Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh.

Comentário: Os espécimes apresentaram número de pirenóides pequeno (2-4), diferente de Burrows (1991), que encontrou 5-10 pirenóides e Kanagawa (1983), 2-8 pirenóides. Mas foram identificados como *E. clathrata* por apresentar o talo bastante ramificado, com ramificação de 1ª e 2ª ordens ao longo do talo. Bloomster *et al.* (1999), através de experimentos de cultura, sequenciamento e análise filogenética de *E. clathrata* e *E. muscoides* (Clemente) Cremades concluíram que as duas espécies são variações morfológicas de uma única espécie. As duas deveriam responder sob o epíteto específico de *E. clathrata*, de acordo com as exigências do código de nomenclatura botânica.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Santa Cruz, 15-XI-2002, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP356004); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, D. Barata s.n. (SP356006); idem, 15-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365122); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, D. Barata s.n. (SP356007); idem, Praia de Parati, 17-IV-2003, D. Barata s.n. (SP356009); Piúma, Praia de Piúma, 16-IV-2003, D. Barata s.n. (SP 356.008); idem, 4-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365320); Presidente Kennedy, Barra do Marobá, 29-VI-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP364997).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977); (SP) Joly (1965); (RJ) Gestinari *et al.* (1998), Kanagawa (1983); (SC) Santos (1983).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell *et al.* (1990).

Enteromorpha flexuosa (Wulfen) J. Agardh subsp. *flexuosa*

Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen för Matematik och Naturvetenskap 19 (2): 126-128.

Basiônimo: *Ulva flexuosa* Wulfen, Archiv für die Botanik 3: 1. 1803.

Localidade tipo: Diurno, próximo a Trieste, Itália.

Figs. 22-23

Talo verde claro, tubular, com 1-18 cm de comprimento e de 0,5-5 mm de diâmetro, simples ou pouco ramificado. Ramificações e proliferações de 1ª ordem somente nas porções inferiores do talo. Células orientadas em fileiras longitudinais somente na base do talo. Cloroplasto laminar parietal, com 2-5 pirenóides. Elementos de reprodução produzidos no ápice do talo.

Encontrada associada a *Chaetomorpha brachygona* e *Enteromorpha clathrata*.

Comentários: Esta é a espécie de *Enteromorpha* mais abundante, sendo encontrada em praticamente todas as coletas. O talo apresentou grande plasticidade quanto à forma, variando desde talos pequenos e com a fronde expandida achatada até talos grandes, com a fronde expandida achatada ou mais estreita e cilíndrica. As características mais importantes utilizadas na identificação desta espécie foram: i. a presença de ramificações raras e proliferações somente na base do talo; ii. Presença somente de ramificação de primeira ordem e; iii. Células orientadas longitudinalmente somente na base do talo, concordando com o que foi encontrado por Kanagawa (1983), para a Paraíba e por Amado Filho (1991), para o Rio de Janeiro. As características do talo de *E. flexuosa* subsp. *flexuosa* e *E. lingulata* são muito próximas, sendo as duas diferenciadas somente pelo tamanho menor e aparência mais delicada e ramificada da última. O número de pirenóides muitas vezes é menor em *E. lingulata* que em *E. flexuosa* subsp. *flexuosa*, mas os seus valores se sobrepõem e talos mais delicados de *E. flexuosa* subsp. *flexuosa* acabam sendo difíceis de distinguir de *E. lingulata*. Amado Filho (1991) considera o talo mais ramificado com proliferações na base, células retangulares dispostas em fileiras longitudinais por todo o talo e a presença de 1-2 (3) pirenóides por célula, características constantes em seu material identificado com *E. lingulata*, e que mesmo sendo possível a confusão à primeira vista entre as duas espécies, um estudo minucioso, incluindo a observação destas características descarta essa possibilidade. Mas as características utilizadas para a separação das duas espécies não parecem ser consistentes para a manutenção deste nível taxonômico, sendo mais adequada, a

identificação de *E. lingulata* como uma subespécie de *E. flexuosa* subsp. *flexuosa*. Aqui mantivemos os exemplares com as características de *E. lingulata* identificados como *E. flexuosa* subsp. *flexuosa*.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Itaúnas, Primeira pedra, 12-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364912); Barra do Riacho, Recifes de arenito à direita do Portocel, 04-III-2004, D. Barata s.n. (SP365262); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP356000); idem, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 15-XI-2002, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP355996); idem, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP365107); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365144); Vitória, Praia de Camburi, Píer de Iemanjá, 3-III-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP356001); idem, Ilha do Frade, 17-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365023); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, D. Barata s.n. (SP355997); idem, 15-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365123); idem, Praia da Concha, 3-II-2003, D. Barata s.n. (SP355998); Guarapari, Praia de Setiba, 6-II-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364979); idem, 14-II-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364916); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003; D. Barata s.n. (SP365167); idem, 7-III-2004, D. Barata s.n. (SP365298); idem, Meaípe, 13-II-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365047); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, D. Barata s.n. (SP355999); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, D. Barata s.n. (SP356004); idem, Praia dos Coqueiros, 16-II-2003, D. Barata s.n. (SP356003); Piúma, Praia de Piúma, 16-IV-2003 D. Barata s.n. (SP356002); idem, Ilha do Gambá, 1-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364987); Itapemirim, Costão rochoso entre as praias de Itaoca e Itaipava, 30-VI-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364958); idem, 22-I-04, D. Barata s.n. (SP365013); Marataízes, Costão rochoso à esquerda da Igreja, 29-VI-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364904); idem, Praia das Arraias, 21-I-2004, D. Barata s.n. (SP365237); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, D. Barata s.n. (SP365219); Presidente

Kennedy, Barra do Marobá, 29-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365975).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991), Altamirano & Nunes (1997), Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1957, 1965), Ugadim (1973), Kanagawa (1983); (SC) Santos (1983); (RS) Baptista (1977).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell & Shindo (1977), Mitchell *et al.* (1990), Nassar *et al.* (2001).

Enteromorpha linza (Linnaeus) J. Agardh

Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen för Matematik och Naturvetenskap 19(2): 134. 1883.

Basionimo: *Ulva linza* Linnaeus, Species plantarum, vol. 2: 1163. 1753.

Localidade tipo: “no Oceano”.

Figs. 24-25

Talo verde claro, tubular nas margens laterais e distromático no centro. Comprimento do talo de 1-10 cm e diâmetro do talo de 2-10 mm. Ramificação simples, com estipe fino e talo expandido para o ápice. Células dispostas em vagas fileiras longitudinais ao longo do talo. Cloroplasto laminar parietal com 1(2-5) pirenóides. Elementos de reprodução produzidos no ápice do talo.

Encontrada crescendo isolada ou formando tufos de poucos indivíduos, junto a outras espécies de *Enteromorpha*, como *E. flexuosa* subsp. *flexuosa*.

Comentários: Os exemplares encontrados identificados como *E. linza* apresentaram aproximadamente 5 cm de comprimento, medidas reduzidas em comparação àquelas encontradas por Kanagawa (1983), para São Paulo (6-25 cm) , mas concordando com o que foi encontrado

por Joly (1957, 1965), também para o estado de São Paulo (5 cm). No Pier de Iemanjá, em Vitória, os exemplares tinham um número elevado de pirenóides, chegando a 5 por célula, mas apresentava as outras características comuns à espécie, como fronde distromática na região central e talo sem ramificação. Nos outros pontos de coleta o número de pirenóides por célula obedeceu ao padrão para a espécie, todos apresentando 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, *D. Barata & T. Vasconcellos* s.n. (SP356016); Vitória, Praia de Camburi, Pier de Iemanjá, 3-III-2003, *D. Barata & A.V.P. Pereira* s.n. (SP356017); Vila Velha, Praia da Concha, 3-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP356015).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977); (RN) Camara Neto (1971); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gustinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1965, 1957), Ugadim (1973), Kanagawa (1983); (SC) Santos (1983); (RS) Baptista (1977).

Referências para o Espírito Santo: Segundo Horta 2000.

Enteromorpha paradoxa (C. Agardh) Kützinger

Phycologia germanica: 247. 1845.

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

Localidade tipo: Grã-Bretanha.

Fig. 26

Talo verde claro, tubular, de aparência delicada, com 0,5-5 cm de comprimento e 1-3 mm de diâmetro. Ramificação espinescente freqüente por todo o talo. Células dispostas em fileiras longitudinais ao longo do talo. Cloroplasto laminar parietal com 2-4(6) pirenóide. Elementos de reprodução produzidos no ápice do talo.

Encontrada associada a *Enteromorpha flexuosa* subsp. *flexuosa*.

Comentários: Esta espécie é citada como uma subespécie de *E. flexuosa*, sob o nome *E. flexuosa* (Wulfen) J. Agardh subsp. *paradoxa* (C. Agardh) Bliding. Porém, Kanagawa (1983), identificando espécimes da Paraíba e Amado Filho (1991), do Rio de Janeiro, mantiveram *E. paradoxa* (Dillwyn) Kützing na categoria de espécie, por considerarem que as duas espécies são muito diferentes morfológicamente. Os nossos espécimes estão de acordo com as características usadas pelos autores para identificar a espécie: ramos finos, curtos e abundantes, células grandes e em séries longitudinais. Enquanto que espécimes típicos de *E. flexuosa* possuem ramificação esparsa, ramos longos, células menores e seguindo séries longitudinais apenas na base do talo. Por isso, também optamos por manter o epíteto *E. paradoxa*, mas com a autoria *E. paradoxa* (C. Agardh) Kützing, que é a mais correta a ser utilizada, já que é baseada em um nome legal, segundo o código de nomenclatura botânica.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vitória, Praia de Camburi, Píer de Iemanjá, 3-III-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP356019); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, D. Barata s.n. (SP356018); idem, Praia de Parati, 17-IV-2003, D. Barata s.n. (SP356022), idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, D. Barata s.n. (SP356020); Piúma, Praia de Piúma, 16-IV-2003, D. Barata s.n. (SP 356.021); idem, 4-VI-04, D. Barata s.n. (SP 365.321); idem, Ilha do Gambá, 1-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364986).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (RJ) Amado Filho (1991); (SP) Kanagawa (1983).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell et al. (1990), como *E. flexuosa* (Wulfen) J. Agardh var. *paradoxa* (C. Agardh) Bliding.

Enteromorpha prolifera (O.F. Müller) J. Agardh subsp. *prolifera*

Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen för Matematik och Naturvetenskap 19(2): 129. 1883.

Basiônimo: *Ulva prolifera* O.F. Müller, Icones plantarum Florae danicae, vol. 5, fasc. 13: pr. 763. 1778.

Localidade tipo: Lolland, Dinamarca.

Fig. 27

Talo verde claro, tubular. Comprimento do talo de 2,5-11 cm e diâmetro do talo até 3 mm. Ramificação de 1ª ordem parecida com o eixo principal, proliferações abundantes em todo o talo. Células dispostas em vagas fileiras longitudinais ao longo do talo. Cloroplasto laminar parietal com 1-2(3) pirenóides. Elementos de reprodução produzidos no ápice do talo.

Encontrada isolada crescendo sobre a rocha ou raízes de plantas de manguezal.

Comentários: Segundo Kanagawa (1983), que estudou as clorofíceas da Paraíba, a espécie é facilmente identificada por 3 características: i. presença de proliferações por quase todo o talo; ii. células relativamente pequenas e; iii. presença de 1 pirenóide por célula. Os exemplares encontrados obedeciam à estas características, mas alguns apresentaram mais de 1 pirenóide por célula, característica que também foi observada por Burrows (1991), para os espécimes das Ilhas Britânicas, que encontrou até 3 pirenóides por célula.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Santa Cruz, Recife de Arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 15-XI-2002, D. Barata & A.P.V.Pereira s.n. (SP356010); idem, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP365108); Vitória, Praia de Camburi, Pier de Iemanjá, 3-III-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP356011); Maratáizes, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, D. Barata s.n. (SP365220).

Referências para o Brasil: (BA) Nunes (1998), Howe (1928); (RJ) Howe (1928), (SP) Kanagawa (1983).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Ulva Linnaeus, *nom. cons.*

Chave de identificação das espécies:

- 1. Margem do talo denteada *U. rigida*
- 1. Margem do talo lisa 2
 - 2. Lamina inteira; células em corte transversal quadráticas no ápice e na base do talo com relação comprimento/diâmetro das células 1-1,5 *U. lactuca*
 - 2. Lamina recortada, formando fitas estreitas; células em corte transversal retangulares no ápice e na base com relação comprimento/diâmetro das células 2-3 *U. fasciata*

Ulva fasciata Delile

Description de l'Égypte Histoire naturelle, vol. 2: 297, pl. 58: fig. 5. 1813-1826.

Localidade tipo: Alexandria, Egito.

Figs. 28, 36, 44-45

Talo verde escuro a claro, foliáceo, laminar. Lâminas cortadas formando fitas estreitas com a margem lisa. Altura do talo de 8-64 cm e largura das fitas de 1-5 cm. Células em corte transversal retangulares no ápice e na base do talo, com a relação comprimento/diâmetro de 2-3. Cloroplasto laminar parietal, com 1-2 (5) pirenóides. Elementos de reprodução produzidos na margem do talo, formando uma camada mais escura na margem das fitas.

Encontrada crescendo em toda a extensão da faixa de mesolitoral, diretamente sobre a rocha ou epífita sobre outras algas, como *Sargassum* spp. e coralináceas articuladas.

Comentários: Espécie abundante na região estudada. Apesar de algumas vezes ser possível, em campo, a confusão entre *U. fasciata* e *U. rigida* C. Agardh, porque ambas podem apresentar o talo formando fitas, mas, a margem lisa e as células retangulares em corte transversal em qualquer região do talo foram características constantes em *U. fasciata*, concordando com o que foi encontrado por Kanagawa (1983), para a Paraíba e Amado-Filho (19991), para o Rio de Janeiro.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365070); idem, Recife de arenito à esquerda do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365051); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP355990); idem, Santa Cruz, Recife de Arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 19-IV-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365110); Serra, Nova Almeida, Praia das Castanheiras, 15-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365071); idem, Mangueiros, Praia da Baleia, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP355994); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, D. Barata s.n. (SP355987); idem, Praia da Concha, 3-II-2003, D. Barata s.n. (SP355988); Vitória, Praia de Camburi, Pôr de Iemanjá, 3-III-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP355991); idem, Ilha do Frade, 17-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365032); idem, 25-X-2003, J.P. Alves s.n. (SP364794); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 7-III-2004, D. Barata s.n. (SP365301); idem, Meaípe, 13-II-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365048); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, D. Barata s.n. (SP 355.989); idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, D. Barata s.n. (SP355992); idem, Praia dos Coqueiros, 16-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364792); Piúma, Praia do Centro, 4-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365325); Itapemirim, Costão rochoso entre as praias de Itaoca e Itaipava, 30-VI-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364957); idem, 22-I-2004, D. Barata s.n. (SP365015); Maratáizes, Costão rochoso à esquerda da Igreja, 29-VI-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365911); idem, Praia das

Arraias, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365239); idem, Costão rochoso entre as Praias das Arraias e da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365232); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365224).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977); (Atol das Rocas) Oliveira Filho & Ugadim (1976); (RN) Camara Neto (1971), Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991), Altamirano & Nunes (1997), Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gustinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1965, 1957), Ugadim (1973), Kanagawa (1983); (PR) Mattos (1952); (SC) Santos (1983); (RS) Baptista (1977).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell & Shindo (1977); Mitchell *et al.* (1990), Nassar *et al.* (2001).

Ulva lactuca Linnaeus

Species plantarum, vol. 2: 1163. 1753.

Localidade tipo: “no oceano”.

Figs. 29, 31, 33, 35

Talo verde claro, foliáceo laminar, apresentando lâminas inteiras, com a margem lisa. Altura do talo 3,8-10,5 cm e largura 4,5-11,5 cm. Células em corte transversal quadráticas no ápice e na base do talo, com a relação comprimento/diâmetro de 1-1,5. Cloroplasto laminar parietal, com 1-2 pirenóides. Elementos de reprodução não foram encontrados.

Encontradas junto às demais espécies de *Ulva* Linnaeus fixas sobre a rocha ou livres flutuantes, formando extensas massas verdes na superfície da água.

Comentários: As características que distinguem *U. lactuca* das outras espécies encontradas são: margem lisa e células quadráticas em corte transversal em qualquer região do talo (Amado Filho

1991, RJ). Algumas vezes o hábito geral pode ser confundido com *U. rigida* C. Agardh, mas esta última espécie apresenta a região basal rígida e a apical delicada, além da margem denteada, diferente de *U. lactuca*, que apresenta o talo delicado em toda a sua extensão e margem lisa.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 30-X-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP365056); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP355995); idem, Santa Cruz, Recife de Arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 19-IV-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP356023); Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP365184); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, D. Barata s.n. (SP355993); Vitória, Ilha do Frade, 17-VII-2003, D. Barata s.n. (SP356027); idem, 25-X-2003, J.P. Alves s.n. (SP364793).

Referências para o Brasil: (Atol das Rocas) Oliveira Filho & Ugadim (1976); (RN) Camara Neto (1971), Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira (1974), Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Howe (1928), Martins *et al.* (1991), Altamirano & Nunes (1997), Nunes (1998); (RJ) Howe (1928), Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1965), Ugadim (1973), Kanagawa (1983); (PR) Mattos (1952); (SC) Santos (1983); (RS) Baptista (1977).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell & Shindo (1977); Mitchell *et al.* (1990); Pedrini *et al.* (1989); Nassar (1994); Nassar *et al.* (2001).

Ulva rigida C. Agardh

Species algarum, vol. 1, part. 2: 410-411. 1823 [1822-1823].

Localidade lectotipo: Cádiz, Espanha.

Figs. 30, 32, 34, 46-49

Talo verde escuro a claro, foliáceo laminar, com lâminas inteiras, às vezes recortadas

formando lobos ou fitas largas, com a margem denteada. Altura do talo de 6,2-21 cm e largura de 3-30 cm. Células em corte transversal quadráticas no ápice com a relação C/D (comprimento/diâmetro) de 1-2 e retangulares na base, com comprimento/diâmetro 2-3. Cloroplasto laminar parietal, com 1-4 pirenóides. Elementos de reprodução produzidos na margem do talo, formando uma camada mais escura na margem do talo.

Encontrada crescendo fixa à rocha junto a outras espécies de *Ulva* ou como epífita sobre outras algas.

Comentários: A morfologia e o tamanho dos talos mostrou-se altamente variável, apresentando desde fitas estreitas, tornando-se semelhantes a *U. fasciata*, até lâminas lobadas ou inteiras, assemelhando-se a *U. lactuca*, mas a margem denteada e as células quadráticas em corte transversal no ápice e retangulares na base, apresentadas pelos representantes de *U. rigida*, foram boas características para a separação das espécies (Kanagawa 1983, SP; Amado Filho 1991, RJ). A espécie é citada pela primeira vez para o Espírito Santo, apesar de ser uma espécie comum, encontrada na maioria dos pontos de coleta. A explicação para este fato é que, possivelmente, esta espécie vem sendo identificada como *U. fasciata* ou *U. lactuca*.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Itaúnas, Primeira pedra, 12-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364913); Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365060); idem, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365265); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G. H. Pereira Filho s.n. (SP365357); Recife de arenito à esquerda do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365050); Aracruz, Barra do Sahy, 19-VIII-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365001); idem, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP355981); idem, Praia dos Padres, 14-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s. n. (SP364934); idem, Santa Cruz, Recife de Arenito próximo à saída do Rio Piraqueçú, 15-XI-2002, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP355977); Serra, Nova Almeida,

Costa Bela, 15-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365033); idem, Praia das Castanheiras, 15-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365003); idem, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP355986); idem, 30-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP365147); Vitória, Praia de Camburi, Píer de Iemanjá, 3-III-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP355982); Vitória, Ilha do Frade, 17-VI-2003, *D. Barata* s.n. (SP365030); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, *D. Barata* (SP355978); idem, 15-VII-03, *D. Barata* s.n. (SP365126); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365380); idem, Praia da Concha, 3-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP355979); Guarapari, Praia de Setiba, 14-II-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364914); idem, 3-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364980); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 7-III-2004, *D. Barata* (SP365302); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP355980); idem, Praia de Parati, 3-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364996); idem, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP355985); idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP355983); Piúma, Praia de Piúma, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP355984); idem, 4-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365326); idem, Ilha do Gambá, 1-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364982); Itapemirim, Costão rochoso entre as Praias de Itaoca e Itaipava, 30-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364925); idem, 22-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365016); Marataízes, Costão rochoso à esquerda da Igreja, 29-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364906); idem, Praia das Arraias, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365240); idem, Praia da Areia, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365225); Presidente Kennedy, Barra do Marobá, 29-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364976).

Referências para o Brasil: (PE) Pereira *et al.* (2002); (BA) Howe (1928); (RJ) Howe (1928), Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991); (SP) Kanagawa (1983); (SC) Santos (1983).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Discussão e Conclusões

Em um estudo recente sobre a sistemática da família Ulvaceae usando seqüências de DNA nuclear e do cloroplasto, Hayden & Waaland (2000) mostraram que o grupo é monofilético e é constituído dos gêneros: *Chloropelta* Tanner, *Enteromorpha*, *Percursaria* Bory de Saint-Vicent, *Ulva* e *Ulvaria*. Enquanto que *Blidingia* Kylin, *Capsosiphon* e *Kornmannia* merecem, ainda, discussão quanto a sua posição taxonômica na escala evolutiva. Ultimamente, alguns autores têm questionado a origem monofilética dos gêneros *Ulva* e *Enteromorpha*. Hayden & Waaland (2001, 2002) confirmaram a origem polifilética dos gêneros. Shimada *et al.* (2003) chegaram, por meio de análise molecular do gene ITS e *rbcL*, a uma árvore filogenética na qual *Ulva* e *Enteromorpha* são polifiléticos e formam um clado único no qual aparecem dois subclados com representantes de ambos os gêneros. Segundo os autores, o complexo *Ulva-Enteromorpha* deveria, então, ser reunido em um único gênero sob o nome de *Ulva*, já que este tem prioridade sobre *Enteromorpha*. Os autores ressaltam que as características morfológicas que separam os gêneros *Ulva* e *Enteromorpha*, sendo o primeiro distromático e o segundo monostromático tubular, formado um *continuum* e é possível observar representantes de ambos os gêneros, como *U. curvata* (Kützinger) De Toni, que possui uma cavidade central na região basal, e *E. linza* com a região central da fronde distromática, que parecem ser uma transição entre as duas características. Estas espécies seriam as que apresentam características intermediárias, ligando os extremos de um complexo que apresentar uma plasticidade morfológica muito grande. Baseados em dados moleculares, alguns autores como Hayden *et al.* (2004) já consideram *Ulva* e *Enteromorpha* como um único gênero, sob o primeiro epíteto, que é o mais antigo.

A família Ulvellaceae está representada por quatro espécies para o Espírito Santo, *Pringsheimiella* e *Ulvella* representando a tribo Ulvellae e *Entocladia* e *Bolbocoleon*, da tribo Acrohaeteae. Na literatura é comum observarmos que um dos maiores problemas para a identificação de alguns gêneros e a separação de espécies dentro desses gêneros é a sobreposição de características morfológicas. Assim, algumas características são reconhecidas por não serem

bons critérios taxonômicos. Yarish (1975) demonstrou que a presença de pêlos e a forma do talo não eram bons critérios por variarem muito em relação ao meio e ao substrato, respectivamente. Ele demonstrou também que a forma do pêlo, heterotriquia, número de flagelos no zoósporo e o número de pirenóides eram bons critérios morfológicos para a separação de gêneros. O material estudado neste trabalho foi analisado segundo algumas dessas características, para a separação dos gêneros. Para as espécies utilizamos principalmente o modo de germinação e as características de ramificação do talo, também apontadas como bons critérios taxonômicos. Mesmo assim, o gênero *Entocladia* apresenta certa dificuldade para a separação das espécies e seria necessária a realização de estudos mais detalhados, para testar características que fossem bons critérios taxonômicos dentro deste gênero.

Das 14 espécies de Ulvales citadas para o Espírito Santo, 4 pertencem à família Ulvellaceae, 1 à família Gayraliaceae e 9 à Ulvaceae, sendo esta última a mais representativa. *Enteromorpha chaetomorphoides*, *E. prolifera*, *Entocladia viridis* e *U. rigida* são citadas pela primeira vez para o Espírito Santo e *Bolbocoleon piliferum* é citada pela primeira vez para o Brasil.

Literatura Citada

- Altamirano, M. & Nunes, J.M.C.** 1997. Contribuciones al macrofitobentos del municipio de Camaçari (Bahia, Brasil). *Acta Botanica Malacitana* 2: 211-215.
- Amado Filho, G.M.** 1991. Algas marinhas bentônicas do litoral de Saquarema e Itacoatiara (RJ). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 323 p.
- Araújo, M.S.V.B.** 1983. Clorofíceas e feofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 286 p.
- Baptista, L.R.** 1977. Flora marinha de Torres (RS). *Boletim do Instituto de Biociências (Botânica)* 37:1-248.
- Bliding, C.** 1963. A critical survey of European taxa in Ulvales. Part I. *Capsosiphon*, *Percursaria*, *Blidingia*, *Enteromorpha*. *Opera Botanica* 8: 1-160.
- Blomster, J. Maggs, C.A. & Stanhope, M.J.** 1999. Extensive intraespecific morphological variation in *Enteromorpha muscoides* (Chlorophyta) revealed by molecular analysis. *Journal of Phycology* 35: 575-586.
- Braga, M.R.A., Fujii, M.T. & Codeiro-Marino, M.** 1997. Monostromatic green algae (Ulvales, Chlorophyta) of São Paulo and Paraná states (Brazil): distribution, growth and reproduction. *Revista Brasileira de Botânica* 20:197-203.
- Burrows, E.M.** 1991. Seweeds of the British Isle. vol 2. Chlorophyta. Natural History Museum Publications, London, 239 p.
- Codeiro-Marino, M., Braga, M.R.A., Fujii, M.T., Guimarães, S.M.P.B. & Mitsugui, E.M.** 1993. Monostromatic green algae from Espírito Santo state, Brazil: life-history, growth and reproduction in culture. *Revista Brasileira de Biologia* 53: 285-293.
- Ferreira-Correria, M.M., Saraiva, M.J. & Brandão, M.D.S.** 1977. Levantamento das algas marinhas bentônicas da Ilha de São Luis (Estado do Maranhão, Brasil). *Bolletim do*

Laboratório de Hidrologia 1: 23-46.

Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. n. 4. Instituto de Biociências, São Paulo, 61 p.

Gestinari, L.M.S., Nassar, C.A.G. & Arantes, P.V.S. 1998. Algas marinhas bentônicas da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Acta Botânica Brasílica 12: 67-76.

Golden, L. & Garbary, D. 1984. Studies on *Monostroma* (Monostromataceae, Chloophyta) in British Columbia with emphasis on spore release. Japanese Journal of Phycologia 32: 319-332.

Hayden, H. & Waaland, J.R. 2000. Systematics of Ulvaceae (Ulvophyceae, Chlorophyta) using nuclear and chloroplast DNA sequences. Journal of Phycology 36: 29.

Hayden, H. & Waaland, J.R. 2001. Systematics of *Enteromorpha* and *Ulva* (Ulvaes), with emphasis on species from the northeast Pacific. Journal of Phycology 37: 23.

Hayden, H. & Waaland, J.R. 2002. Phylogenetic Systematics of the Ulvaceae (Ulvaes, Ulvophyceae) using chloroplast and nuclear DNA sequences. Journal of Phycology 38:1200-1212.

Hayden, H. & Waaland, J.R. 2004. A molecular systematic study of *Ulva* (Ulvaceae, Ulvaes) from the northeast Pacific. Phycologia 43: 364-382.

Hoek, C. van den, Mann, D.G. & Jahans, H.M. 1997 Algae: an introduction to Phycology. Cambridge University Press, Cambridge, 627 p.

Howe, M.A. 1928. Notes on some marine algae from Brazil and Barbados. Journal of the Washington Academy of Sciences 19: 186-194.

Joly, A.B. 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica da baía de Santos e Arredores. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, Botânica, v. 14, p. 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, USP, Botânica, v. 21, p. 1-267.
- 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. Clorofíceas marinhas bentônicas do Estado da Paraíba. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 470 p.
- Kermarrec, A.** 1970. A propôs d'une éventuelle parente de deux chlorophycées marines: *Acrochaete repens* et *Bolbocoleon piliferum* (Chaetophoracées-Ulotricales). Cahiers de Biologie Marine 11: 485-490.
- Lee, R.E.** 1989. Phycology. Cambridge University Press, New York, 645 p.
- Martins, D.V., Cordeiro-Marino, M., Boccanera, N. B. & Nunes, J. M. C.** 1991. Clorofíceas marinhas bentônicas do município de Salvador, Bahia, Brasil. Hoehnea 18: 115-133.
- Mattos, A.** 1952. Notas sobre algas do litoral paranaense. Arquivos do Museu Paranaense 9: 255-260, pr. 21-36.
- Mitchell, G.J.P., Nassar, C.A.G., Maurat, M.C.S. & Falcão, C.** 1990. Tipos de vegetação marinha da baía do Espírito Santo, sob influência da poluição – Espírito Santo (Brasil). Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste do Brasil 1: 202-214.
- Mitchell, G.J.P. & Shindo, N.** 1977. Notas sobre as algas marinhas bentônicas de Santa Cruz, Espírito Santo – I. Chlorophyta. Leandra 7: 49-58, fig. 1-38.
- Moestrup, Ø.** 1969. Observations on *Bolbocoleon piliferum* formation of hairs, reproduction and cromossomes number. Botanisk Tidsskrift 64: 169-175.
- Nassar, C.A.G.** 1994. An assesment to the benthic marine algae at Trindade Island, Espírito Santo, Brazil. Revista Brasileira de Biologia 54: 623-629.
- Nassar, C.A.G., Souza, R.R. & Yoneshigue-Valentin, Y.** 2001. Inventário florístico das algas marinhas marinhas bentônicas do arquipélago das Três Ilhas (Espírito Santo-Brasil): estudo preliminar. Leandra 16: 1-10.
- Nielsen, R. & MacLachlan, J.** 1985. The genus *Pringsheimiella* (Chlorophyta), including *P.*

- sanctae-luciae* sp. nov. Nordic Journal of Botany 5: 511-515.
- Nunes, J.M.C.** 1998. Catálogo de algas marinhas bentônicas do Estado da Bahia, Brasil. Acta Botânica Malacitana 23: 5-21.
- O'Kelly, C.J., Bellows, W.K. & Wysor, B.** 2004. Phylogenetic position of *Bolbocoleon piliferum* (Ulvophyceae, Chlorophyta): Evidence from reproduction, zoospore and gamete ultrastructure, and small subunit rRNA gene sequences. Journal of Phycology 40: 209-222.
- O'Kelly, C.J. & Floyd, G.L.** 1983. The flagellar apparatus of *Entocladia viridis* motile cells, and taxonomic position of the resurrected family Ulvellaceae (Ulvaes, Chlorophyta). Journal of Phycology 19: 153-164.
- O' Kelly, C.J. & Yarish, C.** 1980. Observations on marine Chaetophoraceae (Chlorophyta). I. Sporangial ontogeny in the type species of *Entocladia* and *Phaeophyla*. Journal of Phycology 16: 549-558.
- O' Kelly, C.J. & Yarish, C.** 1981. Observations on marine Chaetophoraceae (Chlorophyta). II. On the circumscription of the genus *Entocladia* Reinke. Phycologia 20: 32-45.
- Oliveira Filho, E.C. & Ugadim, Y.** 1976. A survey of the marina algae of Atol das Rocas (Brazil). Phycologia 15: 41-44.
- 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.
- Pedrini, A.G., Gonçalves, J.E.A., Fonseca, M.C.S., Zaú, A.S. & Lacorte, C.C.** 1989. A Survey of the Marine Algae of Trindade Island, Brazil. Botanica Marina 32: 97-99.
- Pereira, S.M.B.** 1974. Clorofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores (Estado de Pernambuco - Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 184 p.
- Pereira, S.M.B. & Accioly, M.C.** 1998. Clorofíceas marinhas bentônicas da Praia de Serambi, Pernambuco, Brasil. Acta Botanica Brasílica 12: 25-52.

- Pereira, S.M.B., Oliveria-Carvalho, M.F., Angeiras, J.A.P., Bandeira-Pedrosa, M.E., Oliveira, N.M.B., Torres, J., Gestinari, L.M.S., Cocentino, A.L.M., Santos, M.D., Nascimento, P.R.F. & Cavalcanti, D.R.** 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, 2v, pp. 97-124.
- Santos, D.** 1983. Clorofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 166 p.
- Shimada, S., Hiraoka, M., Nabata, S., Iima, M. & Masuda, M.** 2003. Molecular phylogenetic analyses of the Japanese *Ulva* and *Enteromorpha* (Ulvales, Ulvophyceae), with special reference to the free-floating *Ulva*. Phycological Research 51: 99-108.
- Silva, P.C. Basson, P.W. & Moe, R.L.** 1996. Catalogue of benthic marine algae of the Indian Ocean. Universit of California Publications in Botany 79:1-1259.
- Tanner, C.E.** 1981. Chlorophyta: Life histories. In: Lobban , C.S. & Wynne, M.J. (ed.). The biology of the seaweeds. Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 218-247.
- Tatewaki, M.** 1969. Culture studies on the life history of some species of the genus *Monostroma*. Scientific Paper of the Institute of Algological Research 6: 1-56
- Ugadim, Y.** 1973. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. I. Divisão Chlorophyta. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 1: 11-77.
- Vinogradova, K.L.** 1969. K sistematike poryadka Ulvaes (Chlorophyta). Botanicheskij Zhurnal 54: 1347-1355.
- Wilson, B., O'Kelly, C.J., & Bellows, W.K.** 2003. Molecular systematics of the green algal orders Ulotrichales and Ulvaes based on 18S rDNA sequences. Journal of Phycology 39: 61.
- Woolcott, G.W. & King, R.** 1993. Taxonomy of Ulvaceae, Monostromataceae and

- Percursariaceae (Chlorophyta) in Australia. The Korean Journal of Phycology 8: 121-144.
- Wynne, M.J.** 1998. A checklist of benthics marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision. Nova Hedwigia, Beiheft 116: 1-155.
- Wysor, B., O'Kelly, C.J., & Bellows, W.K.** 2003. Molecular systematics of the Ulvellaceae (Ulvales, Ulvophyceae) inferred from nuclear and chloroplast DNA sequences. Journal of Phycology 39: 61.
- Yamagashi-Tomita, N.** 1970. *Bolbocoleon jolyi*, a new species of Chaetophoraceae (Chlorophyceae) from Redonda Island, Abrolhos, eastern Brazil. Phycologia 9: 125-132.
- Yarish, C.** 1975. A cultural assessment of the taxonomy criteria of selected marine Chaetophoraceae (Chlorophyta). Nova hedwigia 26: 385-430.
- Yoneshigue, Y.** 1985. Taxonomie et ecologie des algues marines dans la region de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil). Thèse Docteur DEtat, Universidade d'Aix-Marseille, Marseille. 466 p.
- Yoneshigue-Braga, Y.** 1977. *Pseudendoclonium marinum* (Reinke) Aleem et Schelz, a first reported occurrence for South America. Phycologia 16: 113-118.

Legenda das Figuras:

Figuras 1-3: *Bolbocoleon piliferum* – 1. Espécime em cultura, mostrando célula bulbosa com pêlo (seta). 2-3. Espécimes encontrados na natureza, mostrando célula bulbosa com pêlo (setas). Figuras 4-6. *Entocladia viridis* – 4. Aspecto geral do talo crescendo sobre *Cladophora*. 5. Aspecto geral do talo na natureza, observa-se os pirenóides (setas). 6. Espécime jovem em cultura, observa-se os pirenóides (seta). Escalas: Figuras 1 e 4 = 20 μm , Figuras 2, 3 e 5 = 10 μm e Figura 6 = 50 μm .

Figuras 7-8. *Pringsheimiella scutata* – 7. Espécime em cultura, nota-se células bifurcadas (setas). 8. Espécime encontrado na natureza, é possível observar 1 pirenóide grande por célula, corado com lugol (seta). Figuras 9-10. *Ulvella lens* – 09. Espécime em cultura, nota-se células bifurcadas (setas cheias) e 1 pirenóide grande central por célula (seta simples). 10. Espécime encontrado na natureza, nota-se célula bifucada (seta). Escala: Figuras 7, 8 e 9 = 20 μm , Figura 10 = 10 μm .

Figuras 11-17: *Protomonostroma* sp. 11. Esporo fixado. 12-13. Plântulas no estágio de 2 células. 14. Plântula no estágio de 4 células. 15-. Plântulas no estágio de filamento. 16. Plântulas desenvolvidas em lâminas. 17. Talo adulto. Escalas: Figuras 11, 12, 13 e 14 = 10 μm , Figuras 15 e 16 = 20 μm e Figura 17 = 1 cm.

Figuras 18-19. *Enteromorpha chaetomorphoides*. 18. Ápice do talo. 19. Região central do talo, nota-se a ausência de ramificação. Figuras 20-21: *Enteromorpha clathrata*, aspecto geral do talo. Figura 22-23. *Enteromropha flexuosa*, aspecto geral do talo. Figuras 24-25. *Enteromorpha linza*. 24. Aspecto geral de um tufo; é possível observar os talos sem ramificação. 25. Aspecto geral de um talo isolado. Escalas: Figuras 18 e 19 = 50 μm e Figuras 20, 21, 22, 23, 24 e 25 = 1 cm.

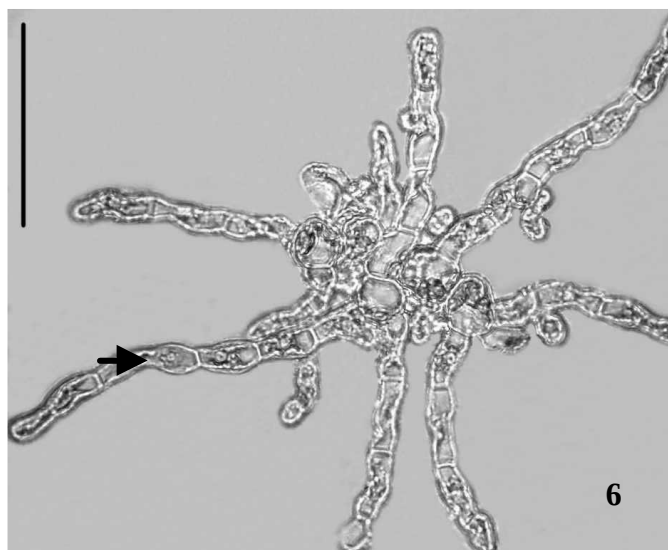
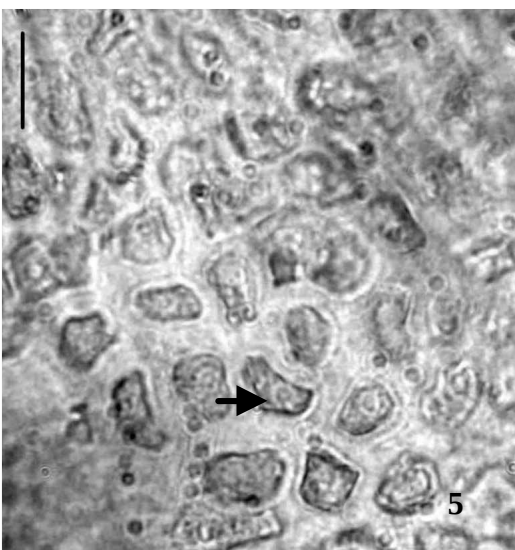
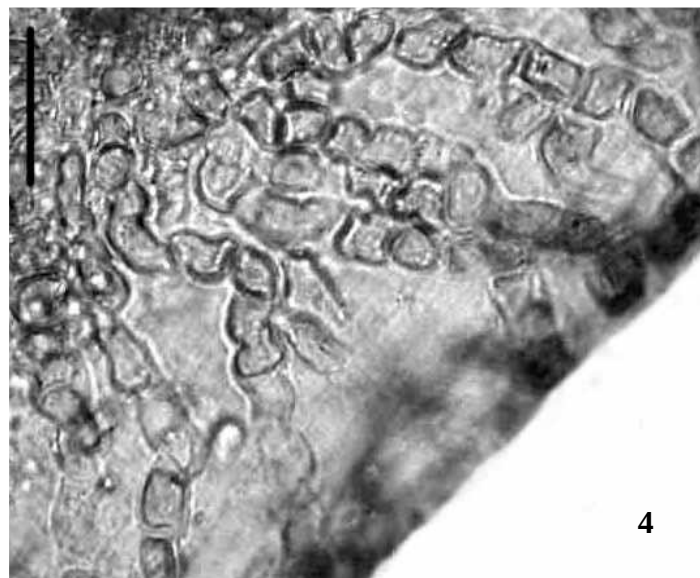
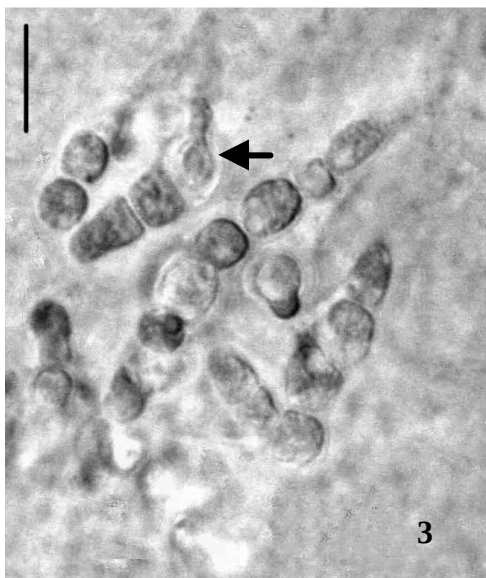
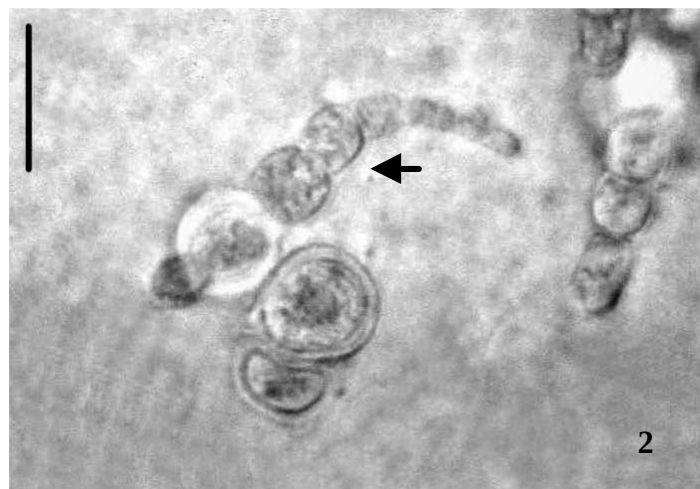
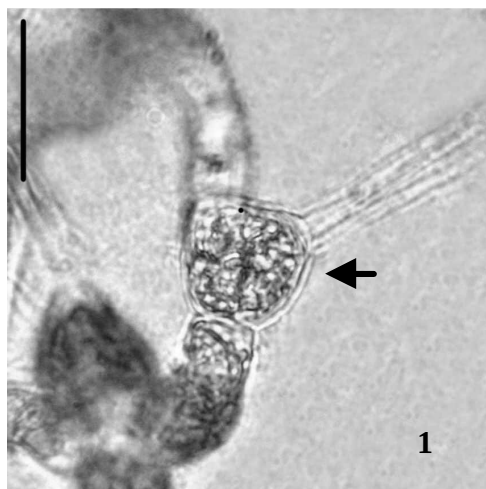
Figura 26. *Enteromorpha paradoxa*, aspecto geral do talo. Figura 27. *Enteromorpha prolifera*, aspecto geral do talo. Figura 28. *Ulva fasciata*, aspecto geral do talo. Figura 29. *Ulva lactuca*,

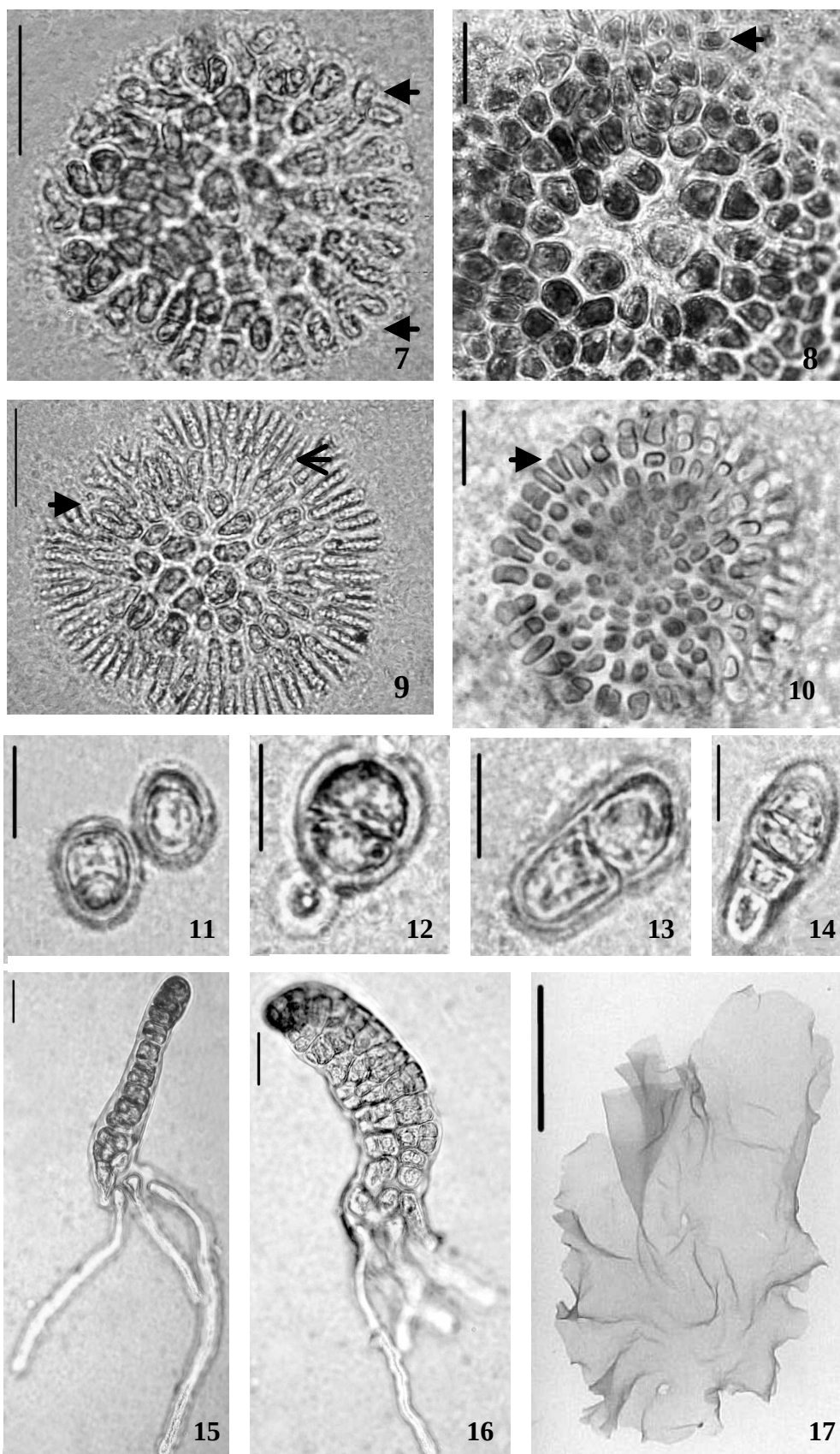
aspecto geral do talo. Figura 30. *Ulva rigida*, aspecto geral do talo. Escalas: Figuras 26 e 27 = 1 cm e Figuras 28, 29 e 30 = 4 cm.

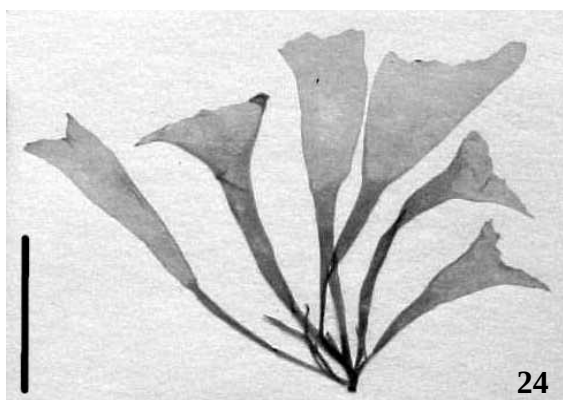
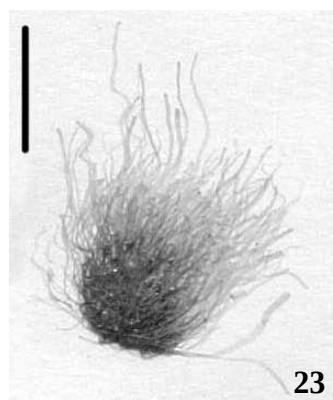
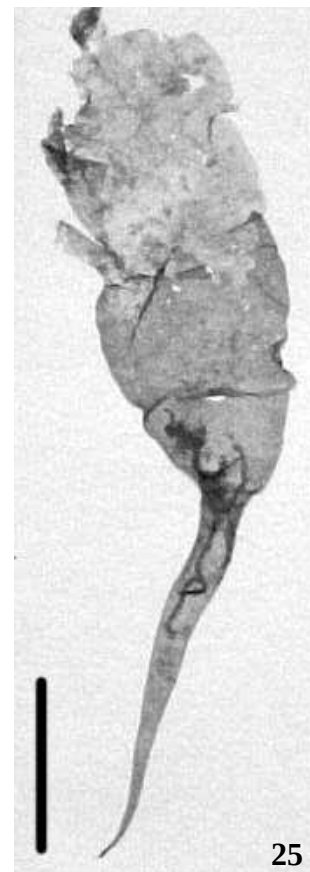
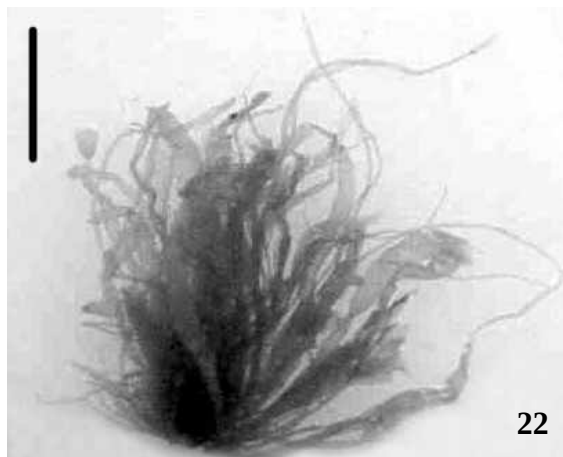
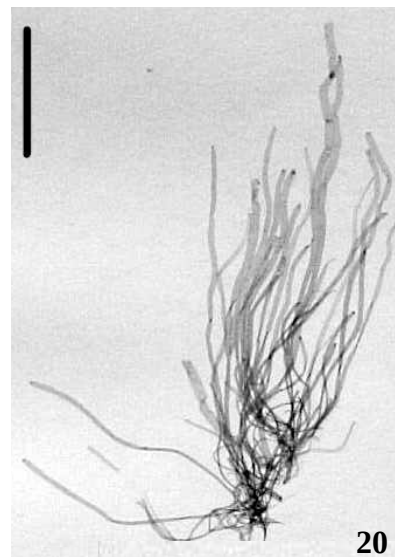
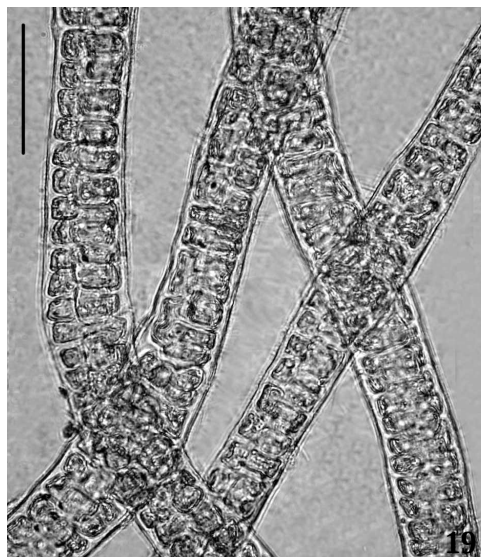
Figura 31. *Ulva lactuca*, margem do talo. Figura 32. *Ulva rigida*, margem do talo. Figura 33. *Ulva lactuca*, pirenóides. Figura 34. *Ulva rigida*, pirenóides. Figura 35. *Ulva lactuca*, corte transversal do talo na região basal. 36. *Ulva fasciata*, corte transversal do talo na região apical. Escalas: Figuras 31 e 32 = 100 μm , Figuras 33 e 36 = 50 μm e Figuras 34 e 35 = 20 μm .

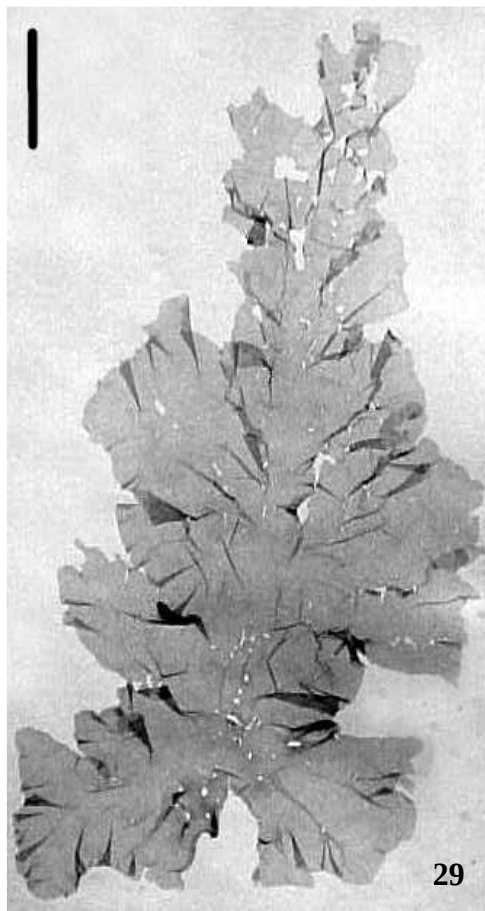
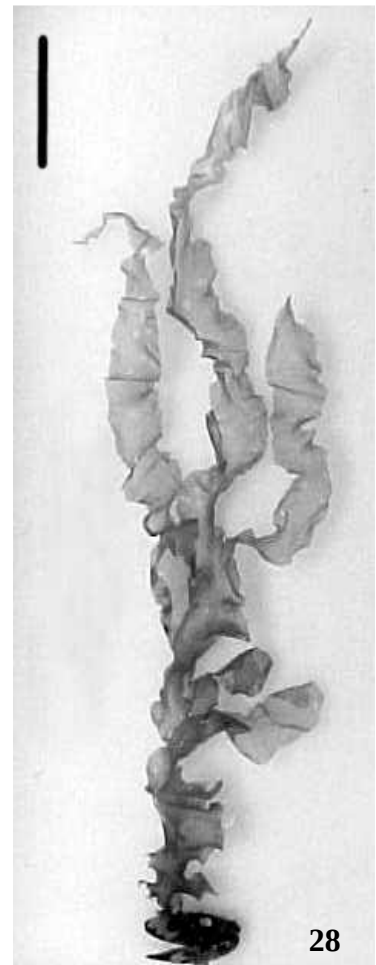
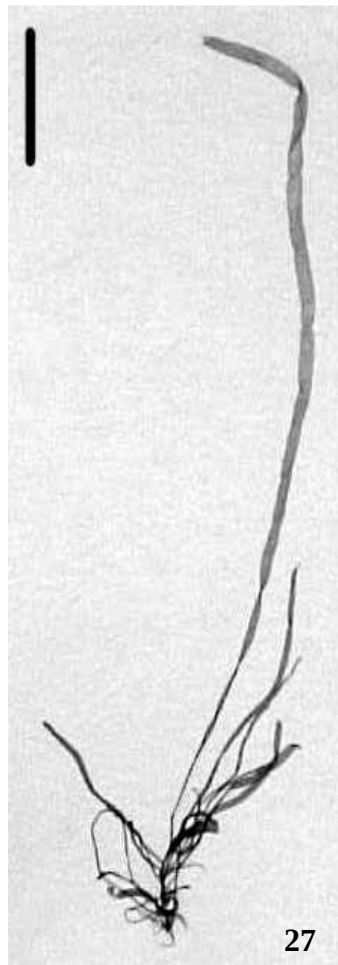
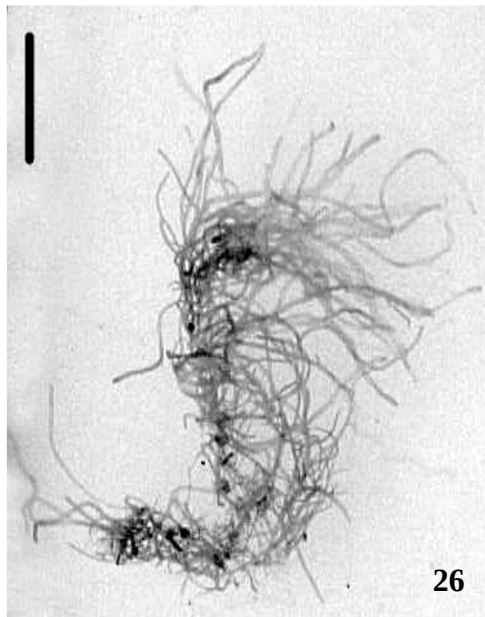
Figuras 37-39. *Bolbocoleon piliferum*, aspecto geral do talo na natureza, mostrando pirenóides. Figuras 40-41. *Entocladia viridis*, aspecto geral do talo na natureza, mostrando pirenóides. Figura 42. *Pringsheimiella scutata*, aspecto geral do talo na natureza, mostrando pirenóide numa célula central. Figura 43. *Ulvella lens*, aspecto geral do talo na natureza, mostrando pirenóides. Escalas: Figuras 37, 38, 42 e 43 = 10 μm e Figuras 39, 40 e 41 = 20 μm .

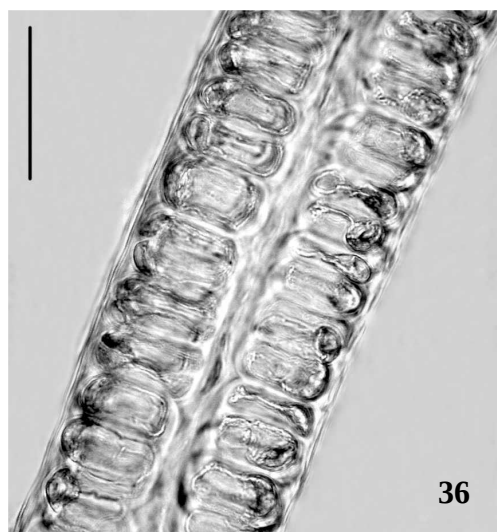
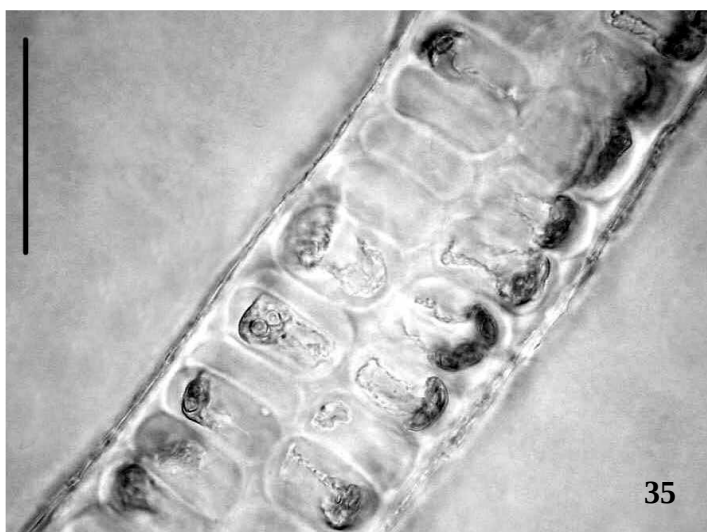
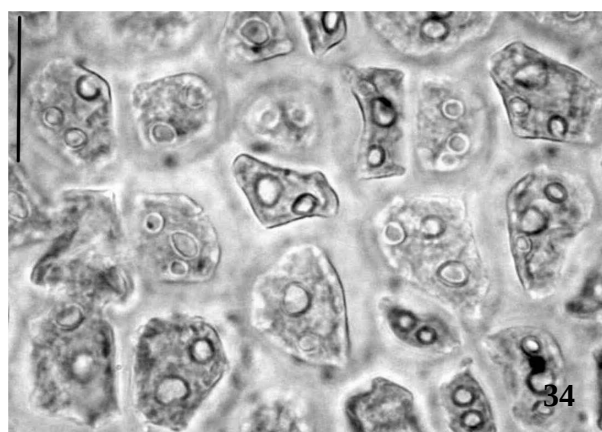
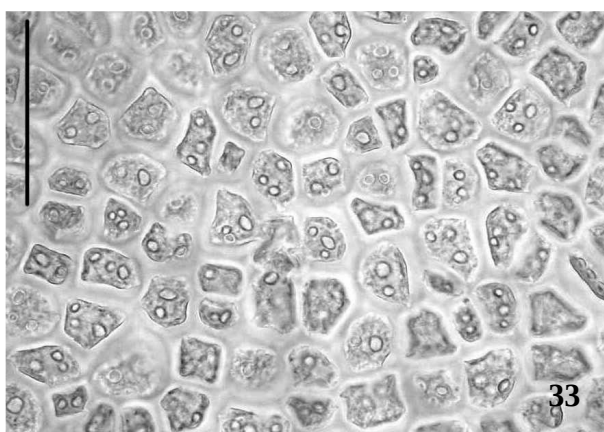
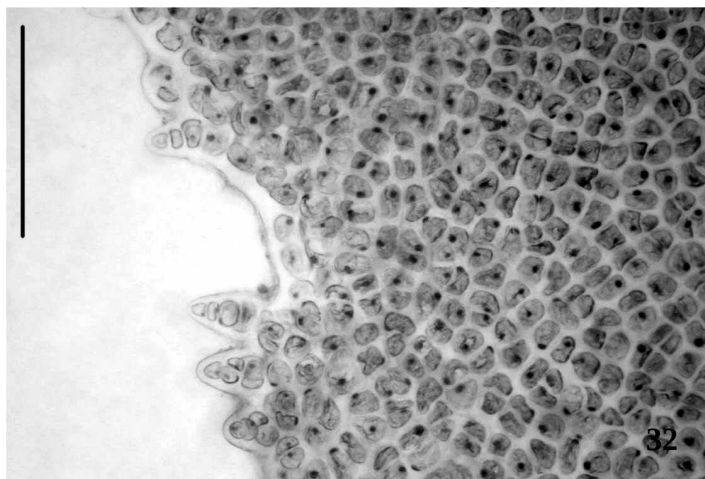
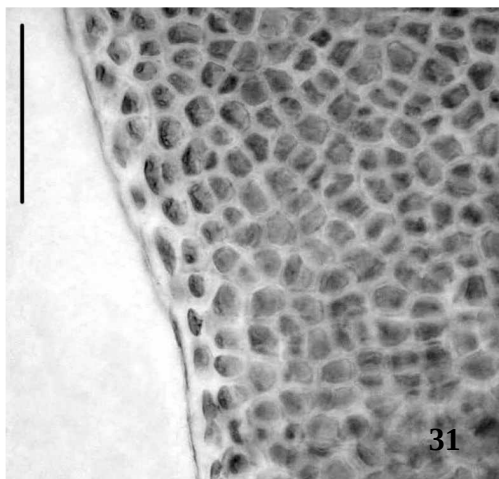
Figuras 44-45. *Ulva fasciata*. 44. Corte transversal no ápice do talo. 45. Corte transversal na base do talo. Figuras 46-49. *Ulva rigida*. 46. Corte transversal no ápice do talo. 47. Corte transversal na região mediana do talo. 48. Corte transversal na base do talo, mostrando filamento rizoidais. 49. Margem do talo denteada. Escalas: Figuras 44, 45, 46, 47 e 48 = 50 μm e Figura 49 = 500 μm .

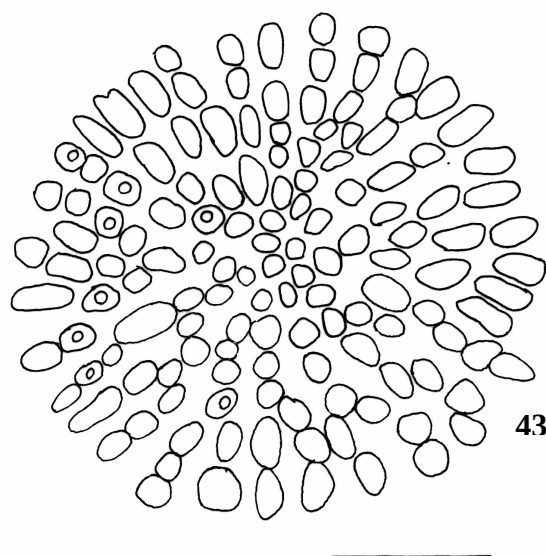
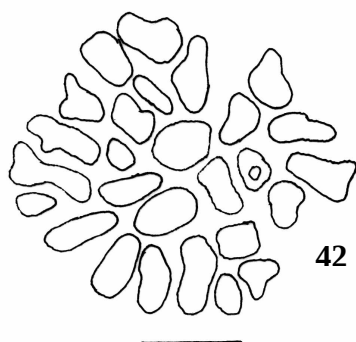
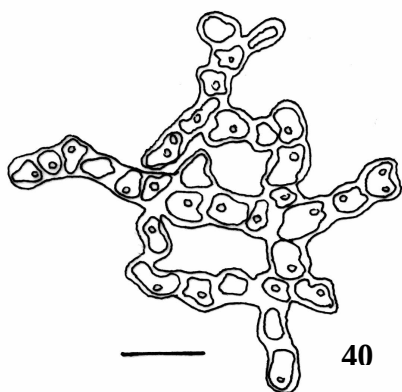
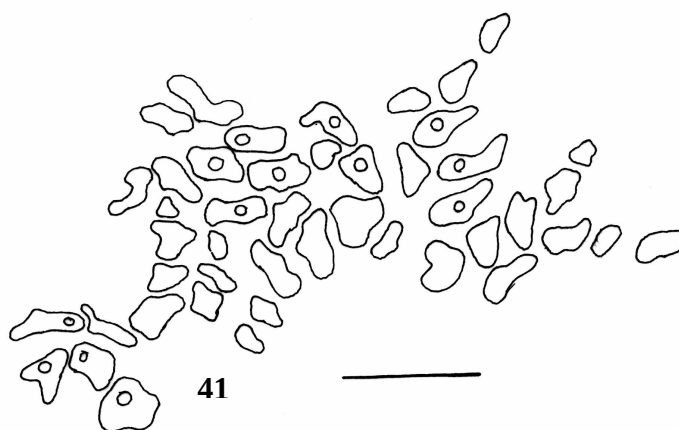
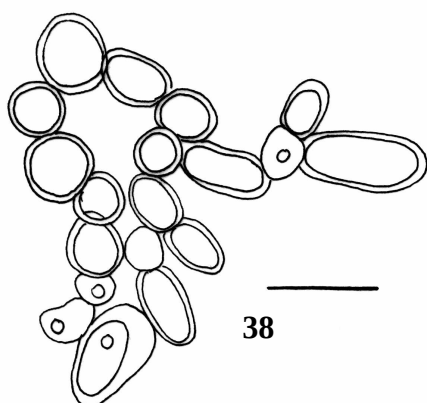
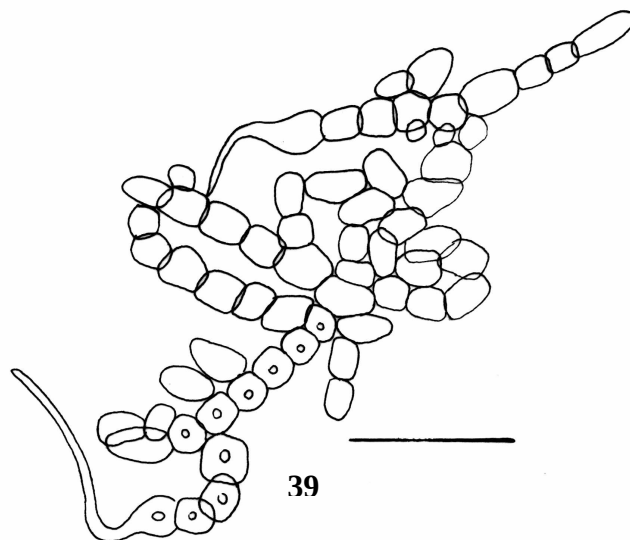
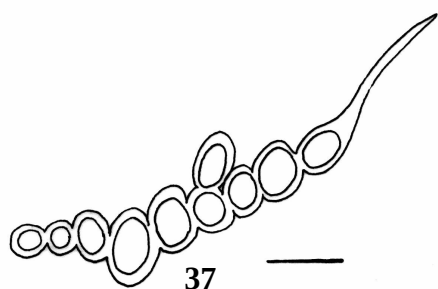


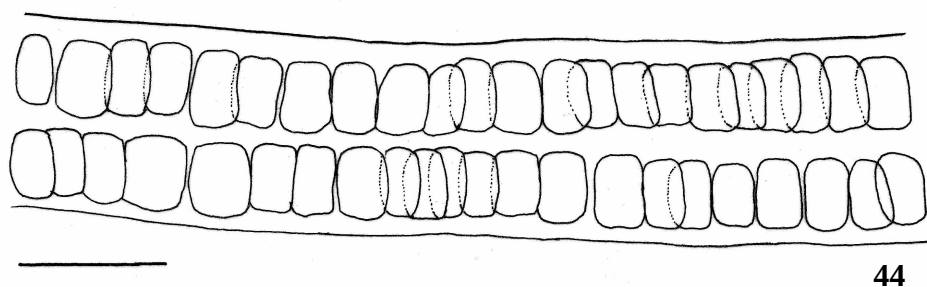




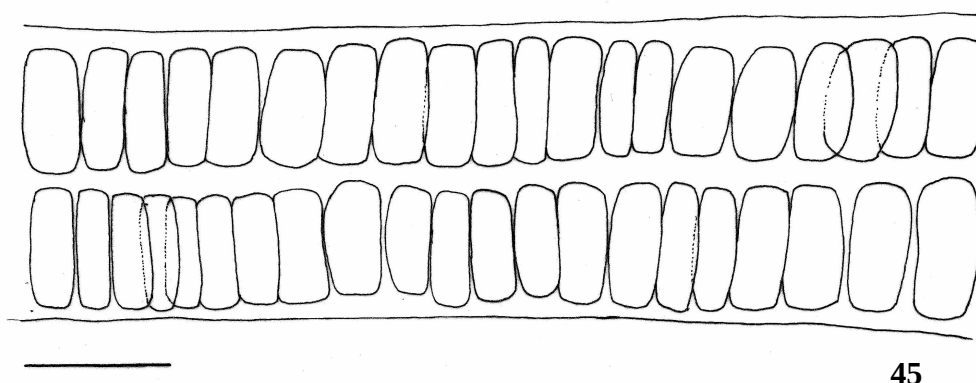




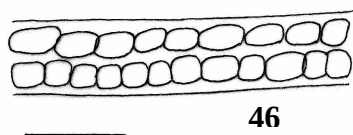




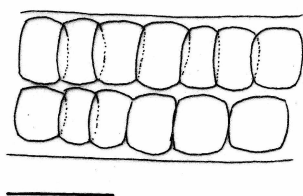
44



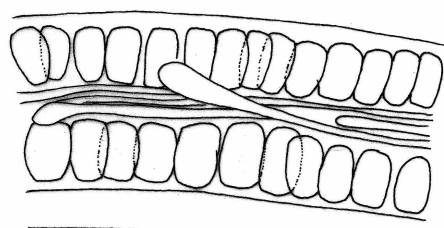
45



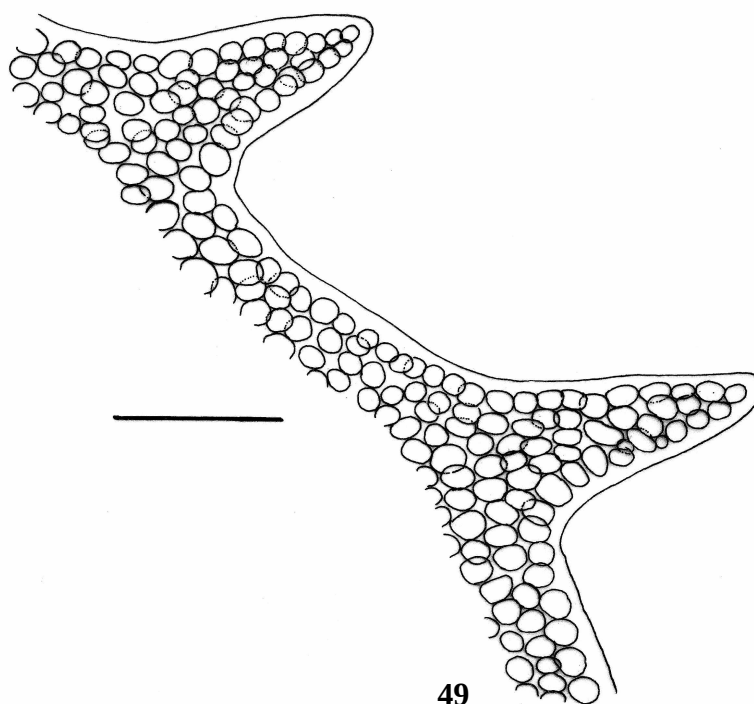
46



47



48



49

3.2. Capítulo 2: Cladophorales (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil.

Revista Hoehnea

Cladophorales (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil

Diogina Barata¹, Mutue Toyota Fujii¹

¹Seção de Ficologia, Instituto de Botânica, Caixa postal 4005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil

RESUMO - (Cladophorales (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil) O levantamento florístico da ordem Cladophorales para o estado do Espírito Santo foi realizado a partir de material coletado em vários pontos ao longo do litoral deste estado, no ano de 1985 e no período de novembro de 2002 a junho de 2004. Das 28 espécies encontradas dezenove pertencem a Cladophoraceae (*Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützinger, *Ch. antennina* (Bory de Saint Vicent) Kützinger, *Ch. brachygona* Harvey, *Ch. clavata* Kützinger, *Ch. nodosa* Kützinger, *Ch. spiralis* Okamura, *Cladophora albida* (Ness) Kützinger, *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützinger, *Cl. coelothrix* Kützinger, *Cl. corallicola* Børgesen, *Cl. dalmatica* Kützinger, *Cl. montagneana* Kützinger, *Cl. ordinata* (Børgesen) Hoek, *Cl. prolifera* (Roth) Harvey, *Cl. rupestris* (Linnaeus) Kützinger, *Cl. vagabunda* (Linnaeus) Hoek, *Cladophora* sp., *Rhizoclonium africanum* Kützinger e *R. riparum* (Roth) Harvey), sete a Siphonocladaceae (*Chamaedoris penicilum* (Solander) Endlicher, *Cladophoropsis membranacea* (Hofman Bang ex C. Agardh) Børgesen, *Dictyosphaeria verluysii* Weber-van Bosse, *Siphonocladus tropicus* P. Crouan & H. Crouan, *Valonia aegagropila* C. Agardh, *V. macrophysa* Kützinger e *V. utricularis* (Roth) C. Agardh), uma a Anadyomenaceae (*Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh) e uma a Boodleaceae (*Phylodictyon anastomosans* (Harvey) Kraft & M.J. Wynne). *Chaetomorpha clavata*, *Cladophora albida*, *Cl. catenata*, *Cl. rupestris* e *Rhizoclonium africanum* são citadas pela primeira vez para o Espírito Santo.

Palavras-chave: Chlorophyta, Cladophorales, macroalgas marinhas, levantamento florístico

ABSTRACT - (Cladophorales (Chlorophyta) from Espírito Santo State, Brazil). Taxonomic study of Cladophorales from Espírito Santo State was carried out in many coastal sampling points, over 1985 and from November 2002 to June 2004. From twenty eight species identified, nineteen belong to Cladophoraceae (*Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kützinger, *Ch. antennina* (Bory de Saint Vicent) Kützinger, *Ch. brachygona* Harvey, *Ch. clavata* Kützinger, *Ch. nodosa* Kützinger, *Ch. spiralis* Okamura, *Cladophora albida* (Ness) Kützinger, *Cl. catenata* (Linnaeus)

Kützing, *Cl. coelothrix* Kützing, *Cl. corallicola* Børgesen, *Cl. dalmatica* Kützing, *Cl. montagneana* Kützing, *Cl. ordinata* (Børgesen) Hoek, *Cl. prolifera* (Roth) Harvey, *Cl. rupestris* (Linnaeus) Kützing, *Cl. vagabunda* (Linnaeus) Hoek, *Cladophora* sp., *Rhizoclonium africanum* Kützing and *R. riparum* (Roth) Harvey), seven belong to Siphonocladaceae (*Chamaedoris penicilum* (Solander) Endlicher, *Cladophoropsis membranacea* (Hofman Bang ex C. Agardh) Børgesen, *Dictyosphaeria verlusii* Weber-van Bosse, *Siphonocladus tropicus* P. Crouan & H. Crouan, *Valonia aegagropila* C. Agardh, *V. macrophysa* Kützing and *V. utricularis* (Roth) C. Agardh), one to Anadyomenaceae (*Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh) and one to Boodleaceae (*Phylodictyon anastomosans* (Harvey) Kraft & M.J. Wynne). *Chaetomorpha clavata*, *Cladophora albida*, *Cl. catenata*, *Cl. rupestris* and *Rhizoclonium africanum* are the first record to Espírito Santo State.

Key-words: Chlorophyta, Cladophorales, marine macroalgae, floristic survey

Introdução

A ordem Cladophorales é identificada por Hoek *et al.* (1997) como Cladophorophyceae, uma das 11 classes identificadas pelos autores, baseados em características do aparelho flagelar, ultraestrutura das células, tipos de mitose e citocinese, históricos de vida e níveis de organização do talo. Porém, alguns autores, como Wynne (1998) e Graham & Wilcox (2000) mantêm os representantes marinhos bentônicos de Chlorophyta dentro de uma única classe, Ulvophyceae. Dentro desta classe, a maioria dos representantes marinhos estão incluídos nas ordens Cladophorales, Ulvales, Bryopsidales e Dasycladales. Esta classificação é a que será utilizada neste trabalho.

A ordem Cladophorales engloba os representantes que possuem talo com organização siphonocladácea, onde, durante o crescimento, ocorrem várias divisões do núcleo e protoplasto, mas sem a divisão de parede celular dando origem a filamentos com células multinucleadas. Estes podem ser unisseriados ou multisseriados, ramificados ou não. Algumas espécies desta ordem, tais como *Dictyosphaeria* Decaisne ex Endlicher e *Siphonocladus* Schmitz apresentam um tipo curioso de divisão celular denominado “divisão celular segregativa”, na qual o protoplasto cliva-se ao redor, forma parede celular e, mais tarde, esta porção se expande e forma uma nova célula. Assim, estes talos apresentam uma estrutura mais complexa, mas basicamente filamentosa, podendo ser multisseriada, onde as ramificações são difíceis de serem reconhecidas. O ciclo de vida em espécies que apresentam reprodução sexuada é diplohaplobionte e isomórfico e os gametas são isogâmicos ou anisogâmicos. A configuração dos corpos basais da raiz flagelar de células móveis é no sentido anti-horário (Hoek *et al.* 1997).

Os gêneros que atualmente estão incluídos em Cladophorales (Hoek *et al.* 1997, Wynne 1998) anteriormente pertenciam à ordem Siphonocladales (Taylor, 1928; Børgesen, 1940, 1946). Por algum tempo, alguns autores passaram a identificar estes gêneros em duas ordens: Cladophorales e Siphonocladales (Børgesen, 1948; Taylor, 1960), onde, a primeira representava organismos filamentosos com células multinucleadas, divisão celular simples e a mitose

ocorrendo mais vezes que a citocinese e a segunda era formada por organismos com uma estrutura do talo muito mais complexa, apresentando “divisão celular segregativa” (Bold & Wynne 1978, Lee 1989).

Estudos recentes têm tentado a reutilização da ordem Siphonocladales como foi descrita por Bold & Wynne (1978) e Lee (1989). Leliaert *et al.* (2003) realizaram um estudo filogenético em Cladophorophyceae, utilizando seqüências parciais do gene LSU rRNA, e mostraram que Cladophorales e Siphonocladales são grupos distintos e a primeira forma um grupo heterogêneo, comprovando a hipótese de sua origem parafilética. Mas, Siphonocladales forma uma única linhagem dentro da classe, caracterizando um grupo monofilético, justificando a possibilidade de utilização desta ordem separada de Cladophorales.

Neste trabalho, adotamos o sistema de classificação utilizado por Wynne (1998) que considera a ordem Cladophorales constituída pelas famílias Anadyomenaceae, Cladophoraceae, Boodleaceae, Siphonocladaceae e Valoniaceae.

O conhecimento de Cladophorales no Brasil consta, em sua maioria, em estudos de levantamento florístico locais. Joly (1957,1965) estudou a flora marinha do estado de São Paulo, da baixada santista (litoral sul) e do litoral norte, respectivamente. Seguiram-se a estes, os de Ugadim (1973), no litoral sul de São Paulo e do Paraná, Câmara Neto (1971) e Araújo (1983), no do Rio Grande do Norte, Oliveira Filho & Ugadim (1976) em Atol das Rocas, Baptista (1977) no Rio Grande do Sul, Ferreira-Correia *et al.* (1977) em São Luís, MA, Santos (1983), em Santa Catarina, Kanagawa (1984), na Paraíba, Yoneshigue (1985), em Cabo Frio, Amado Filho (1991), no litoral de Saquarema e Itacoatiara, RJ, Martins *et al.* (1991), em Salvador, BA, Gestinari *et al.* (1998), em Ilha Grande, RJ, Pereira & Accioly (1998), na Praia de Serambi, PE, Pereira *et al.* (2002) e Oliveira-Carvalho *et al.* (2003) em Pernambuco.

Estudos específicos sobre Cladophorales para o Espírito Santo ainda são escassos e, representados por apenas dois trabalhos: Behar (1972) que estudou as ordens Siphonales e Siphonocladales (atualmente Siphonocladales encontra-se dentro da ordem Cladophorales), e

Gestinari (2004), que fez a revisão de *Cladophora*, identificando sete espécies do gênero para o estado. Este panorama deixa claro a necessidade de estudos mais abrangentes sobre a ordem Cladophorales ao longo de toda a costa capixaba.

Este trabalho é parte do levantamento de clorofíceas do estado do Espírito Santo, descreve as espécies da ordem Cladophorales, e discute alguns problemas taxonômicos existentes neste grupo.

Material e métodos

Os estudos foram baseados em material coletado entre novembro de 2002 e junho de 2004, em diferentes ambientes representados ao longo do litoral capixaba, desde Itaúnas, ao norte, até o município de Presidente Kennedy, ao sul. Material coletado em 1985 também foi incluído no presente trabalho.

As coletas foram realizadas manualmente na zona de mesolitoral, durante o período de maré baixa (conforme indicado em Tábuas de marés publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação) e o material foi acondicionado em sacos plásticos com etiqueta de identificação e levado ao laboratório, onde foi triado, fixado em solução de formol a 4% e guardados em frascos, em local protegido da luz. A solução de lugol acético foi usada pra evidenciar pirenóides.

O sistema de classificação utilizado foi o apresentado por Wynne (1998). O material observado e identificado foi herborizado segundo os métodos do manual de “Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico” (Fidalgo & Bononi 1984) e incluído no Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” (SP).

Resultados

O levantamento florístico de Cladophorales no litoral do Espírito Santo revelou a ocorrência de 19 táxons em Cladophoraceae, 7 em Siphonocladaceae, um em Anadyomenaceae e um em Boodleaceae. Os gêneros podem ser identificados segundo a chave a seguir:

Chave de Identificação dos gêneros:

1. Talo filamentosso unisseriado 2
 2. Filamento não ramificado; célula basal única, geralmente maior que as demais
..... *Chaetomorpha*
 2. Filamento ramificado; célula basal sem distinção das demais 3
 3. Ramificação rara e quando presente, sempre termina em rizóides *Rizoclonium*
 3. Ramificação abundante, podendo ou não terminar em estruturas de fixação 4
 4. Talo com estipe formado por uma única célula longa, terminando em uma porção com ramificação pinada, apresentando anastomoses entre os ramos, formando um retículo *Phylodictyon*
 4. Talo sem estipe, ramificação desde a base, alterna, unilateral, dicotômica a politômica, fasciculada ou pinada 5
 5. Filamentos apresentando septo na base das ramificações..... *Cladophora*
 5. Filamentos sem septos na base das ramificações *Cladophoropsis*
 1. Talo laminar, globosos ou organizado em eixo principal e ramos laterais 6
 6. Talo laminar, globoso ou irregular 7
 7. Talo laminar, células dispostas em forma de leque, dando origem a um sistema de nervuras macroscopicamente visíveis *Anadyomene*
 7. Talo globoso, células justapostas ou dispostas frouxamente 8
 8. Células justapostas, poligonais e de contorno angular .. *Dictyosphaeria*
 8. Células frouxamente dispostas, ovaladas ou alongadas e de contorno arredondado *Valonia*
 6. Talo formando um eixo principal do qual se desenvolvem ramos laterais 9
 9. Ramos clavados dispostos radialmente ao longo do eixo principal e dos ramos primários *Siphonocladus*
 9. Ramos dispostos no ápice do eixo principal, formados por filamentos livres e ramificados *Chamaedoris*

CHADOPHORALES

Anadyomenaceae

Anadyomene Lamouroux, *nom. cons.*

Anadyomene stellata (Wulfen) C. Agardh

Species algarum, vol. 1, part 2: 400. 1823 [1822-1823].

Basiônimo: *Ulva stellata* Wulfen in Jacquin, Collectanea ad botanicam, chemiam, et historiam naturalem spectantia, cum figuris vol. 1:351-352. 1787.

Localidade tipo: Mar Adriático.

Figs. 1, 40

Talo verde escuro, foliáceo, com 1,5-5 cm de comprimento. Margem do talo levemente lobada. Células clavadas e alongadas longitudinalmente formando nervuras, com células no ápice em disposição radial e pequenas células dispostas paralelamente fazendo a ligação entre elas. Filamentos rizoidais originando-se de células basais das nervuras, unidos e formando um apressório discóide espesso. Cloroplastos em placas poligonais ligados por prolongamentos formando uma rede parietal e com 1 pirenóide grande central. Não foram encontradas estruturas de reprodução.

Os espécimes deste gênero são encontrados fixos sobre rochas, associados a *Dictyosphaeria verluyssii* Weber-van Bosse, *Phylodictyon anastomosans* (Harvey) Kraft & M.J. Wynne e *Codium intertextum* Collins & Hervey.

Comentários: As características gerais dos espécimes encontrados estavam de acordo com o que foi descrito e ilustrado por Kanagawa (1984) para a Paraíba e Behar (1972), para o Espírito Santo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365035); idem, 4-III-2004, D. Barata

s.n. (SP365242); idem, 17-VI-2004, *D. Barata & G.H. Pereira Filho* s.n. (SP365338); idem, Recife de arenito à esquerda do Portocel, 13-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365053); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, *D. Barata & T. Vasconcellos* s.n. (SP364774); idem, Praia dos Padres, 14-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364930); idem, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 15-XI-2002, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP364776); idem, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364772); Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365172); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365037); idem, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364779); idem, 30-VII-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP365128); idem, Praia Mole, 1-VIII-2003, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP365186); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, *D. Barata* s.n. (SP364777); idem, 15-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365111); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365361); Guarapari, Três Praias, 5-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364990); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364945); idem, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365149); idem, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365282); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364775); idem, Praia de Parati, 3-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364971); idem, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364778); idem, 9-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365269); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364773); Iriri, Praia da Ilmenita, 4-VI-2004, *D. Barata* (SP365327); Marataízes, Costão rochoso à esquerda da Igreja, 29-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364909); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365207).

Referências para o Brasil: BA, Howe (1928); Atol das Rocas, Oliveira Filho & Ugadim (1976); RN, Araújo (1983); PB, Kanagawa (1984); BA, Martins *et al.* (1991), Altamirano & Nunes (1997), Nunes (1998); PE, Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Oliveira-Filho (1976); Mitchell *et al.* (1990); Nassar (1994); Nassar *et al.* (2001).

Cladophoraceae

Chaetomorpha Kützinger, *nom. cons.*

Chave de identificação das espécies:

1. Talos dispostos lateralmente, formando tufo densos e rígidos, com aparência de pincel
..... *C. antennina*
1. Talos emaranhados, formando tufo frouxos de poucos indivíduos 2
 2. Célula basal curta, com 90-160 μm de comprimento; filamentos com diâmetro inferior a 80 μm na região mediana do talo *Ch. nodosa*
 2. Célula basal longa, medindo acima de 300 μm de comprimento; filamentos com mais de 80 μm na região mediana do talo 3
 3. Célula basal com até 370 μm de comprimento, filamentos medindo 90-200 μm de diâmetro na região mediana do talo *Ch. brachygona*
 3. Célula basal com até 1 mm de comprimento, filamentos com diâmetro superior a 200 μm na região mediana do talo 4
 4. Talo delicado, flexuoso, com célula basal e filamentos retos; 300-700 μm de comprimento para a célula basal e filamentos medindo entre 200-300 μm de diâmetro na região mediana *Ch. aerea*
 4. Talo robusto de consistência firme, apresentando célula basal encurvada ou filamentos enrolado; célula basal com até 1 mm de comprimento e filamentos acima de 400 μm de diâmetro 5
 5. Célula basal encurvada, filamentos retos acima da célula basal *Ch. clavata*
 5. Célula basal geralmente reta, se curva, a porção basal do filamento é enrolada ..
..... *Ch. spiralis*

Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kützting

Species algarum: 379. 1849.

Basiônimo: *Conferva aerea* Dillwyn, British Confervae: pl. 80. 1806 [1802-1809].

Localidade sítipo: vários na Inglaterra e País de Gales.

Figs. 3, 45

Talo verde escuro, filamentoso, chegando a 10 cm de comprimento, sem ramificações. Células intercalares com 200-300 µm de diâmetro na região mediana do talo. Célula basal reta com prolongamentos rizoidais na base formando um disco lobado, medindo 334-668 µm de comprimento, 76,8-108,5 µm de diâmetro na base e 108,5-133,6 µm de diâmetro no ápice. Cloroplastos em placas poligonais com 1 pirenóide grande central. Não foram encontradas estruturas reprodutivas.

Encontradas formando tufos densos flexuosos, associados geralmente a *Enteromorpha clathrata* (Roth) Greville e *E. flexuosa* (Wulfen) J. Agardh.

Comentários: Os espécimes identificados como *C. aerea* apresentaram a mesma medida de diâmetro das células na região mediana do talo encontrada por Kanagawa (1984), para a Paraíba, Ugadim (1973), para São Paulo e Paraná e Schneider & Sarles (1991), para o sudeste dos Estados Unidos. As células variaram muito em diâmetro da base para o ápice e as medidas foram feitas na região mediana do talo para que fosse possível a comparação com outras espécies.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcelos s.n. (SP364721); idem, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364720); Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365180); idem, 4-I-2004, D. Barata s.n. (SP365197); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP365097); Vitória, Ilha do Frade, 17-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365018); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e

Guaibura, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365292); Itapemirim, Costão rochoso entre as praias de Itaoca e Itaipava, 22-IV-2004, *D. Barata* (SP365008); Marataízes, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365214).

Referências para o Brasil: (SP) Joly (1957, 1965), Ugadim (1973); (RS) Baptista (1977); (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977); (RN) Araújo (1983); (SC) Santos (1983); (PB) Kanagawa (1984); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (PE) Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003).

Referências para o Espírito Santo: Pedrini *et al.* (1989); Mitchell *et al.* (1990); Nassar (1994), Nassar *et al.* (2001).

Chaetomorpha antennina (Bory de Saint-Vincent) Kützinger

Botanische Zeitung 5: 166. 1847.

Basiônimo: *Conferva antennina* Bory de Saint-Vincent, Voyage dans les quatre principales îles des mers d'Afrique vol. 1: 381. 1804.

Localidade tipo: Réunion.

Fig. 2

Talo verde claro filamentoso, com 6-13 cm de comprimento, sem ramificações, formando tufos com a aparência de pincel. Células intercalares com 417,5-1002 µm de comprimento e 365,7-434,2 µm de diâmetro. Célula basal bastante alongada com prolongamentos rizoidais longos ramificados e não septados na base, chegando a 5 mm de comprimento e 202-392,5 µm de diâmetro. Cloroplastos em placas poligonais com 1 pirenóide grande central. Não foram encontradas estruturas reprodutivas.

Encontradas em tufos isolados na porção do costão rochoso com grande influencia de ondas.

Comentários: *Chaetomorpha antennina* é uma espécie de fácil identificação por apresentar características bem peculiares, como célula basal muito maior que as demais células, células grandes, macroscópicas e filamentos formando tufos rígidos, em forma de pincel (Joly 1965, SP).

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Itaúnas, Primeira pedra, 12-X-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP364961); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, D. Barata s.n. (SP364723); idem, 15-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365117); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365370); idem, Praia da Concha, 3-II-2003, D. Barata s.n. (SP364722); Guarapari, Praia de Setiba, 6-II-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP364917); idem, Três Praias, 5-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP364989); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP3064949); idem, 31-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365161); Itapemirim, Costão rochoso entre Itaoca e Itaipava, 30-VI-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP364955); idem, 22-I-2004, D. Barata s.n. (SP365012); Marataízes, Costão rochoso à esquerda da Igreja, 21-VI-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP364903); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, D. Barata s.n. (SP365215).

Referências para o Brasil: (SP) Joly (1957; 1965); Ugadim (1973); (SC) Santos (1983); (PB) Kanagawa (1984); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998); (PE) Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003).

Referências para o Espírito Santo: Pedrini *et al.* (1989); Mitchell *et al.* (1990); Nassar (1994), Nassar *et al.* (2001).

Chaetomorpha brachygona Harvey

Smithsonian Contributions to Knowledge 10(2): 87-88, pl. XLVI.A. 1858.

Localidades sintipos: Key West, Florida, U.S.A; mouth do Rio Bravo [Rio Grande], fronteira do México com o Texas, U.S.A.

Talo verde escuro, filamentoso, delicado, chegando a 5 cm de comprimento, sem ramificações. Células intercalares com 91-208 μm de diâmetro na região mediana do talo. Célula basal reta com prolongamentos rizoidais na base, medindo 381-517 μm de comprimento, 28,7-63,5 μm de diâmetro na base e aproximadamente 100,2 μm no ápice. Cloroplastos em placas poligonais com 1 pirenóide grande central. Não foram encontradas estruturas reprodutivas.

Crescem isolados ou formando tufos flexuosos com 3-6 indivíduos, associados a *Enteromorpha clathrata* e *E. flexuosa*.

Comentários: O material examinado apresentou diâmetro das células na região mediana entre 90-210 μm , concordando com o que foi encontrado por Kanagawa (1984), para a Paraíba, Ugadim (1973), para São Paulo e Paraná e Schnetter (1978), para a Colômbia. Alguns autores descrevem esta espécie como filamentos livres (Schneider & Sarles 1991, para o Sudeste dos Estados Unidos e Kanagawa 1984, para a Paraíba), mas o nosso material foi encontrado fixo ao substrato por célula basal. Os filamentos eram frouxos e sempre coletados emaranhados a outras algas.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP364724); Vila Velha, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, D. Barata (SP365371); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364948); Anchieta, Praia dos Coqueiros, 16-IV-2003, D. Barata s.n. (SP365093).

Referências para o Brasil: (SP) Joly (1957; 1965), Ugadim (1973); (PB) Kanagawa (1984), (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gustinari et al. (1998); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira et al. (2002).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell et al. (1990).

Chaetomorpha clavata Kützing

Botanische Zeitung 5:166. 1847.

Localidade tipo: Índias ocidentais (Caribe).

Fig. 46

Talo verde claro, filamentosos, com até 1,5 cm de comprimento, sem ramificações. Células intercalares quadráticas, com ligeira constrição nos septos, medindo 352-519 μm de comprimento e 454,2-626,2 μm de diâmetro. Célula basal curva com prolongamentos rizoidais na base formando um disco lobado, medindo 330-370 μm de diâmetro no ápice e chegando a 1 mm de comprimento. Cloroplastos em placas poligonais com 1 pirenóide grande central.

Encontradas como indivíduos isolados epífitas sobre *Anadyomene stellata*, *Cladophora vagabunda* (Linnaeus) Hoek, *Udotea flabellum* (Elis & Solander) Howe e *Ulva rígida* C. Agardh.

Comentário: Kanagawa (1984) encontrou exemplares desta espécie para a Paraíba crescendo em pequenos tufo de 3-7 filamentos com até 7 cm de comprimento. O material descrito aqui crescia isolado, tinha um tamanho bem reduzido (apesar das células serem grandes), não passavam de 1 cm de comprimento e eram sempre epífitas. Mas o nosso material concorda com Kanagawa (1984) por apresentar célula basal curva, diâmetro do talo em torno de 600 μm , constrições nos septos das células e consistência rígida, aramácea. As duas últimas características foram encontradas também por Schnetter (1978), para a Colômbia. As medidas de comprimento da célula apical são menores que as encontradas por Kanagawa (1984), em torno de 1mm, contra 1,2-2,5 mm apresentados pela autora. As medidas de diâmetro das células intercalares também são menores se comparados com Taylor (1960), mas como as dimensões das células mostram-se bastante variáveis, optamos por identificar nosso material como *C. clavata*, por apresentar as outras características, anteriormente citadas, comuns à espécie.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vitória, Ilha do Frade, 17-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365025); Piúma, Praia do Centro, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364727); idem, 4-VI-2004, *D. Barata* (SP365316).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Chaetomorpha nodosa Kützing

Species algarum. 1849.

Localidade tipo: Não identificada.

Fig. 47

Talo verde escuro filamentoso, delicado, chegando a 5 cm de comprimento, sem ramificações. Células intercalares com 45-83 μm de diâmetro na região mediana do talo. Célula basal bastante curta, medindo 98-158 (372,4) μm de comprimento e 15,17-55,1 μm de diâmetro na base e 36,5-75,1 μm no ápice. Cloroplastos em placas poligonais com 1 pirenóide grande central. Não foram encontradas estruturas de reprodução.

Encontrada isolada ou formando tufos de poucos indivíduos, enrolados a outras algas.

Comentários: As características gerais do talo estão de acordo com o que foi encontrado por Ugadim (1973), para São Paulo e Paraná. Uma característica constante nos espécimes encontrados foi o tamanho da célula basal, que, quando comparado com as outras espécies, é bem menor. O diâmetro do talo também se apresentou constante por todo o talo, enquanto que em outras espécies ele pode variar muito da base para o ápice do talo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365395); Fundão, Enseada das Garças, 4-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365198); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, *D. Barata* s.n. (SP364725);

Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364726); Piúma, Praia de Piúma, 4-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365315).

Referências para o Brasil: (SP) Ugadim (1976).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell *et al.* (1990); Nassar (1994).

Chaetomorpha spiralis Okamura

Algae japonicae exsiccatae: no. 94. 1903.

Localidades sintipo: San Agustín, Oaxaca, México; Java, Indonésia.

Fig. 5

Talo verde escuro, filamentoso, bastante robusto, com 4-10 cm de comprimento, sem ramificações e com a porção basal bastante espiralada. Células intercalares com diâmetro maior que o comprimento, medindo 284-601,2 μm de comprimento e (375) 501-860 μm de diâmetro. Célula basal com mais de 1 mm de comprimento. Cloroplastos em placas poligonais com 1 pirenóide grande central.

Encontradas isoladas ou em tufo emaranhados em outras algas, geralmente em locais protegidos e sombreados.

Comentários: Esta espécie parece ser cita para o Brasil, somente para o estado do Espírito Santo (Mitchell *et al.* 1990). Não há como comparar este material com o encontrado neste trabalho, porque não há descrição ou ilustração. O diâmetro do talo encontrado para os nossos espécimes (500-860 μm) é menor que o encontrados por Sartoni (1992) para a Somália, mas as características gerais do talo, como, altura, consistência rígida e base em espiral, estão de acordo com o que foi encontrado pelo autor.

Material examinado: BRASIL ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365253); idem, 17-VI-2004, *D. Barata & G.H. Pereira*

Filho s.n. (SP365360); Serra, Praia Mole, 1-VIII-2003, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP365180); *idem*, 25-X-03, *J.P. Alves* s.n. (SP364728).

Referências para o Brasil e para o Espírito Santo: Mirtchell *et al.* (1990).

Cladophora Kützing, *nom. cons.*

Chave de identificação das espécies:

1. Talo com rizóides originados da célula basal e acima dela 2
 2. Rizóides originados a partir de células intercalares, próximas à célula basal, sem formar hápteros; tufo de aspecto ereto, com indivíduos dispostos lateralmente, mas facilmente separáveis *C. corallicola*
 2. Rizóides formando hápteros; tufo de aspecto prostrado, indivíduos densamente unidos, não sendo separados com facilidade 3
 3. Hápteros formados entre as células intercalares ao longo do talo *C. coelothrix*
 3. Hápteros formados na extremidade de células apicais *C. catenata*
1. Talo com rizóides originados somente da célula basal 4
 4. Filamentos rizoidais apresentando constrições anelares *C. prolifera*
 4. Filamentos rizoidais lisos 5
 5. Talo apresentando ramificação oposta, em um só plano; célula apical cônica, nitidamente afilada em direção ao ápice *C. ordinata*
 5. Talo apresentando ramificação pseudodicotômica, lateral, alterna ou irregular, em vários planos; célula apical arredondada 6
 6. Talo rígido, verde escuro a amarronzado, de consistência firme *C. rupestris*
 6. Talo verde claro a escuro, flácido 7
 7. Célula apical com diâmetro inferior a 50 µm 8
 8. Ramificação unilateral, ramos falcados a refracto-falcados *C. dalmatica*

8. Ramificação alterna, unilateral, ou irregular; ramos retos 9
9. Ramificação irregular, célula apical arredondada no ápice, medindo 20-22 μm de diâmetro *C. montagneana*
9. Ramificação alterna a unilateral; célula apical afilada no ápice, medindo 20-30 μm de diâmetro *C. albida*
7. Célula apical com diâmetro superior a 50 μm 10
10. Talos de tamanho muito reduzido, no máximo 1,5 cm de comprimento; ramificação lateral a irregular, sem formar fascículos; célula apical medindo 75-167 μm de diâmetro *Cladophora* sp.
10. Talos maiores, chegando a 20 cm de comprimento; ramificação lateral no ápice, formando fascículos, a pseudodicotômica na base; célula apical com 41-167 μm de diâmetro *C. vagabunda*

Cladophora albida (Ness) Kützinger

Phycologia generalis: 267. 1843.

Basiônimo: *Annulina albida* Ness, Horae physicae berolinenses: Index [1]. 1820.

Localidade tipo: Inglaterra.

Figs. 25-26, 28

Talo verde claro a escuro, filamentosos, flácido, com aproximadamente 1,5 cm de comprimento. Ramificação alterna a unilateral. Célula apical afilada no ápice, medindo 59,5-89,4 (194,75) μm de comprimento e 20,5-32,4 μm de diâmetro. Eixo principal medindo aproximadamente 86,1-175,25 μm de comprimento e 45 μm de diâmetro. Fixação através de filamentos rizoidais lisos originados na base da célula basal. Cloroplastos em placas poligonais, interligados formando uma rede parietal e com 1 pirenóide central. Células superiores infladas liberando células reprodutivas flageladas.

Encontrada crescendo em pequenos tufo diretamente sobre a rocha.

Comentários: As medidas das células e o aspecto geral do talo estão de acordo com o que foi encontrado por Santos (1983), para Santa Catarina, Yoneshigue (1985) e Amado Filho (1991), para o Rio de Janeiro.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vila Velha, Praia da Concha, 3-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP365381); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365372); Anchieta, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP365087).

Referências para o Brasil: (SC) Santos (1983); (RJ) Yoneshigue (1985), RJ; Amado Filho (1991).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Cladophora catenata (Linnaeus) Kützinger *emend.* Hoek

Journal of Phycology 5: 134-136. 1969.

Basiônimo: *Conferva catenata* Linnaeus, Species Plantarum, vol. 2: 1166. 1753.

Localidade tipo: "in mari European australem et Americam meridionalem" .

Figs. 8, 41-43

Talo verde claro, filamentoso, rígido, com até 2 cm de comprimento. Célula apical com (501)1169-1837 μm de comprimento e 108-134 μm de diâmetro. Células do eixo principal com 534-1002 μm de comprimento e 167-267 μm de diâmetro. Relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal de 2-6 vezes. Fixação por meio de apressório discóide e por hápteros produzidos nos ápices de células terminais alongadas e por filamentos rizoidais que saem da célula basal. Cloroplastos em placas poligonais, interligados, formando uma rede parietal e com 1 pirenóide central. Não foram encontradas liberando células reprodutivas.

Encontrada crescendo em tufos, formando tapetes baixos e duros, com eixos curvados, quase prostrados.

Comentários: As medidas de diâmetro da célula apical foram um pouco inferiores ao que foi encontrado por Gestinari (2004) para os estados da Bahia e Pernambuco, 195-274 µm em média para estes estados, contra 100-130 µm para o Espírito Santo, mas o aspecto geral do talo e as células apicais com prolongamento rizoidais e hápteros no ápice foram idênticos.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vitória, Ilha do Frade, 17-VII-2003, D. Barata (SP365127).

Referências para o Brasil: (SC) Santos (1983), (PB) Kanagawa (1984); (RJ) Gestinari *et al.* (1998); (PE) Pereira *et al.* (2002), Gestinari (2004); (BA) Gestinari (2004).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Cladophora coelothrix Kützing

Phycologia generalis: 272. 1843.

Localidade tipo: Golfo de Genova, Itália.

Fig. 7

Talo verde claro, filamentoso, flácido, ligeiramente prostrado, com até 3 cm de comprimento. Ramificações apresentando septos na base, pseudodicotômica a alterna. Célula apical com (180)434-1003(1753) µm de comprimento e (38)100-127(172) µm de diâmetro. Células do eixo principal com (275)376-1169(1386) µm de comprimento e (92)100-175(225) µm de diâmetro. Relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal de 2,5-10,5. Filamentos rizoidais formados a partir da célula basal e de células intercalares, algumas vezes terminando em hápteros. Cloroplastos em placas poligonais, interligados formando uma rede parietal e com 1 pirenóide central. Não foram encontradas liberando células reprodutivas.

Encontradas formando tufo verde claro, com textura de feltro, sobre algas vermelhas coralináceas.

Comentários: A espécie é de fácil identificação por possuir os filamentos rizoidais tendo origem

na extremidade proximal das células intercalares do talo. As medidas das células e as características gerais do talo se enquadram no que foi encontrado por Gestinari (2004), para o Espírito Santo e Kanagawa (1984), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365254); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, *D. Barata & T. Vasconcellos* s.n. (SP364759); idem, Praia dos Padres, 14-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364926); Fundão, Enseada das Garças, 4-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365199); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365043); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, *D. Barata* s.n. (SP364760); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP 364.951); idem, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365293); Anchieta, Recife de arenito entre as Praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364757); Piúma, Ilha do Gambá, 1-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365985); idem, Praia de Piúma, 4-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365317).

Referências para o Brasil: (PI) Gestinari (2004); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Gestinari (2004); (AL) Gestinari (2004); (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (SC) Santos (1983), Gestinari (2004); (PR) Gestinari (2004).

Referências para o Espírito Santo: Gestinari (2004).

Cladophora corallicola Børgesen

Dansk Botanisk Arkiv 1(4): 21-22. 1913.

Localidade tipo: mar aberto a cerca de 30 m de America Hill, St. Jan., D. W. I.

Figs. 27, 31, 35

Talo verde escuro a quase negro, filamentoso, com até 1,5 cm de comprimento.

Ramificação pseudodicotômica a irregular, células alongadas com ligeiro entumescimento na

região apical. Célula apical com 123-205 μm de comprimento e 49-82 μm de diâmetro. Células do eixo principal com 334-609 μm de comprimento e 100-258 μm de diâmetro. Relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal de 1-4. Fixação por filamentos rizoidais originados a partir das células basais e das células superiores. Cloroplastos em placas poligonais, interligados formando uma rede parietal, com 1 pirenóide central. Não foram encontradas liberando células reprodutivas.

Encontradas formando tufos de tamanho reduzido, cobrindo a rocha.

Comentários: O aspecto geral dos tufos e as características gerais do talo encontradas em nosso material foram idêntico ao apresentado por Gestinati (2004), para o Espírito Santo, Rio de Janeiro e Santa Catarina para *Cladophora corallicola*.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vila Velha, Praia da Costa, 15-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365396).

Referências para o Brasil: (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998), Gestinari (2004); (SC) Gestinari (2004).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell *et al* (1990).

Cladophora dalmatica Kützing

Phycologia generalis: 268-269. 1843.

Localidade tipo: Split, Croácia.

Figs. 29, 44

Talo verde claro, filamentoso, com aproximadamente 1 cm de comprimento. Ramificação lateral, esparsa, com ramos falcados a refractofalcados no ápice. Célula apical com (28)60-

123(205) μm de comprimento e (11)23-41(92) μm de diâmetro. Células do eixo principal com 137-668 μm de comprimento e 41-113 μm de diâmetro. Relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal de 3-11. Cloroplastos em placas poligonais, interligados formando uma rede parietal e com 1 pirenóide central. Não foram encontradas liberando células reprodutivas.

Encontradas isoladas ou formando tufo com poucos indivíduos, crescendo diretamente sobre a rocha ou, mais freqüentemente, sobre outras algas.

Comentários: O material de infralitoral (I. Franceses) possui as medidas de diâmetro da célula apical muito reduzidas quando comparado com Gestinari (2004), 30-47 μm encontrado em média pela autora, contra 11-20 μm para a Ilha dos Franceses, ES. Porém, está de acordo com as medidas encontradas por Hoek (1982), para o Oceano Atlântico Norte, (14-18)-(21-32) μm . O talo delicado e o ápice falcado a refracto-falcado foram característica constante, facilitando a identificação desta espécie e estavam de acordo com o que foi encontrado Gestinari (2004) para o Espírito Santo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP365096); Vitória, Praia de Camburi, Píer de Iemanjá, 3-III-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP364076); Vila Velha, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365373); idem, Praia da Concha, 3-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP365082), Itapemirim, Ilha dos Franceses, 3-III-2004, *S.M.P.B. Guimarães* s.n. (SP365310).

Referências para o Brasil: (PI) Gestinari (2004); (CE) Gestinari (2004); (PB) Kanagawa (1984), (PI) Gestinari (2004); (PE) Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003), Gestinari (2004); (BA) Gestinari (2004); (RJ) Gestinari (2004); (SC) Gestinari (2004).

Referência para o Espírito Santo: Gestinari (2004).

Cladophora montagneana Kützinger

Species algarum: 415. 1849.

Localidade tipo: Cuba.

Fig. 6

Talo verde claro, filamentoso, flácido, com aproximadamente 2 cm de comprimento. Ramificação irregular. Célula apical com 60-73(144) μm de comprimento e 22-27 μm de diâmetro. Células do eixo principal com 82-271,8 μm de comprimento e 41-55 μm de diâmetro. Relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal de 1,5-6,5. Cloroplastos em placas poligonais, interligados formando uma rede parietal e com 1 pirenóide central. Células do ápice do talo infladas quando liberam células reprodutivas.

Encontradas formando tufos que crescem diretamente sobre a rocha.

Comentários: Esta espécie foi encontrada somente em uma localidade e possuía uma ramificação irregular, mas, próxima à de *C. montagneana* descrita na literatura (Kanagawa 1984, Amado Filho 1991 e Gestinari 2004). As medidas da célula apical e eixo principal estavam de acordo com o que foi encontrado por Gestinari (2004), para o Espírito Santo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Anchieta, Praia de Parati, 9-III-2004, D. Barata s.n. (SP365397).

Referências para o Brasil: (CE) Gestinari (2004); (PB) Kanagawa (1984), Gestinari (2004); (PE) Gestinari (2004); (BA) Gestinari (2004); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991); Gestinari *et al.* (1998), Pereira *et al.* (2002), Gestinari (2004).

Referência para o Espírito Santo: Gestinari (2004).

Cladophora ordinata (Børgesen) Hoek

Hegoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen 32: 390. 1979.

Basiônimo: *Willeella ordinata* Børgesen, Journal of the Indian Botanical Society 9: 155-158, figs. 3, 4a, pl. I: fig. 1. 1930.

Localidade tipo: Port Okha, Gujarat, India.

Figs. 9, 50

Talo verde escuro, filamentoso, com 2,5-7,5 cm de comprimento. Ramificação oposta em um só plano, dando uma aparência pinada ao talo. Célula apical com 91-217 μm de comprimento e 45-91 μm de diâmetro. Células do eixo principal com (133)300-1336 μm de comprimento e (53)151-258 μm de diâmetro. Relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal de 2,5-8. Filamentos rizoidais originados na região proximal de células basais. Cloroplastos em placas poligonais, interligados formando uma rede parietal e com 1 pirenóide central. Células do ápice do talo infladas quando liberam células reprodutivas.

Encontradas formando densos tufo crescendo diretamente sobre a rocha.

Comentários: Esta espécie é bastante característica por apresentar ramificação em um só plano, oposta no ápice do talo e células apicais cônicas. As características gerais do talo e medidas das células estão de acordo com Gustinari (2004), para o Ceará, Bahia e Espírito Santo, Kanagawa (1984), para a Paraíba e Hoek (1982), para o Atlântico Norte.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365255); idem, Recife de arenito à esquerda do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365054); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP364746); idem, Praia dos Padres, 14-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365933); idem, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio

Piraqueaçu, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364740); Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365181); idem, 4-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365200); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364741); idem, 30-VII-03, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP365142); Anchieta, Recife de arenito entre as Praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364745); idem, Praia dos Coqueiros, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364743); Iriri, Praia da Ilmenita, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364744); Piúma, Praia de Piúma, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364742); Marataízes, Praia das Arraias, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365234).

Referências para o Brasil: (CE, BA, ES) Gustinari (2004); (PB) Kanagawa (1984); (RN) Araújo (1983, como *Willela ordinata*).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell *et al.* (1990); Gustinari (2004).

Cladophora prolifera (Roth) Kützinger

Phycologia generalis: 271. 1843.

Basiônimo: *Conferva prolifera* Roth, Catalecta botanica, fasc. 1: 182-183, pl. III, fig. 2. 1797.

Localidade tipo: "in mare Corsicam".

Figs. 11, 49, 51

Talo verde escuro, quase negro, filamentosos, com 2,5-8 cm de comprimento. Ramificação abundante em todos os planos. Célula apical com 240-910 µm de comprimento e 116-185 µm de diâmetro. Células do eixo principal com 1503-2505 µm de comprimento e 234-350 µm de diâmetro. Relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal de 4-14. Rizóides originando-se de células da base do talo e com nítidas constrições anulares. Cloroplastos em placas poligonais, interligados formando uma rede parietal e com 1 pirenóide central. Não foram encontradas liberando células reprodutivas.

Encontradas formando tufos escuros e rígidos crescendo diretamente sobre a rocha.

Comentários: A espécie é de fácil identificação por apresentar um talo rígido e escuro, quase negro, as células grandes e presença de constrições anelares nos filamentos rizoidais. As medidas das células e as características gerais do talo estão de acordo com o que foi encontrado por Baptista (1977), para o Rio Grande do Sul, Ugadim (1973), para São Paulo e Paraná, Santos (1983), em Santa Catarina e Kanagawa (1984) na Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-85, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365058); idem, 4-III-04, *D. Barata* s.n. (SP365256); idem, 17-VI-04, *D. Barata & G.H. Pereira Filho* s.n. (SP365350); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-03, *D. Barata & T. Vasconcellos* s.n. (SP364737); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-03, *D. Barata* s.n. (SP364739); Vitória, Ilha do Frade, 17-VII-03, *D. Barata* s.n. (SP365017); Anchieta, Praia dos Coqueiros, 16-II-03, *D. Barata* s.n. (SP364736); Iriri, Praia da Ilmenita, 16-IV-03, *D. Barata* s.n. (SP364738); idem, 4-VI-04, *D. Barata* s.n. (SP365335); Piúma, Praia de Piúma, 4-VI-04, *D. Barata* s.n. (SP365314); Marataízes, Costão rochoso á esquerda da Igreja, 29-VI-85, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364901); idem, Costão rochoso entre as praias das Arraias e da Areia Preta, 21-I-04, *D. Barata* s.n. (SP365229); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-04, *D. Barata* s.n. (SP365216).

Referências para o Brasil: (PI, CE) Gestinari (2004); (RN) Câmara Neto (1971), Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984), Gestinari (2004); (PE) Gestinari (2004); (AL) Gestinari (2004); (BA) Martins *et al.* (1991), Altamirano & Nunes (1997), Gestinari (2004); (RJ) Yoneshigue (1985), Gestinari *et al.* (1998), Gestinari (2004); (SP) Joly (1957; 1965), Ugadim (1973); (PR) Gestinari (2004); (SC) Santos (1983), Gestinari (2004); (RS) Baptista (1977), Gestinari (2004).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell *et al.* (1990); Mitchell & Shindo (1977); Gestinari (2004).

Cladophora rupestris (Linnaeus) Kützinger

Phycologia generalis: 270. 1843.

Basiônimo: *Conferva rupestris* Linnaeus, Species plantarum, vol.2: 1167. 1753.

Localidade tipo: “in Europae marinis rupibus copioissima”, Bognor Regis, Sussex, Inglaterra.

Fig. 10

Talo verde escuro, filamentosos, de consistência firme, com 5-15 cm de comprimento. Ramificação alterna a unilateral, com células pequenas, retangulares. Célula apical com (62-88)123-300 µm de comprimento e (20-26) 47-84 µm de diâmetro. Células do eixo principal com 123-668 µm de comprimento e 82-127 µm de diâmetro. Relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal de 2-8. Filamentos rizoidais originando-se a partir das células basais. Cloroplastos em placas poligonais, interligados formando uma rede parietal e com 1 pirenóide central. Não foram encontradas liberando células reprodutivas.

Encontrada crescendo em densos tufos diretamente sobre a rocha.

Comentários: Os espécimes encontrados para Coqueiral de Aracruz possuíam medidas da célula apical bem menores (20-26 µm de diâmetro e 60-80 µm de comprimento) que aqueles de outras localidades (45-80 µm de diâmetro e 120- 300 µm de comprimento). Mas as características gerais do talo, como a consistência firme do talo, ramificação alterna a unilateral e a cor verde escuro, quase negra, estavam de acordo com a literatura (Santos 1983, Kanagawa 1984 e Gustinari 2004).

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Coqueiral de Aracruz, 14-X-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP364960); Anchieta, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, D. Barata s.n. (SP365088); Maratáizes, Praia das Arraias, 21-I-04, D. Barata s.n. (SP365235).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983); (PE) Kanagawa (1984), Gustinari (2004); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gustinari *et al.* (1998), Gustinari (2004); (SP) Joly

(1957), Gestinari (2004); (SC) Santos (1983).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Cladophora vagabunda (Linnaeus) Hoek

Revision of the European species of *Cladophora*: 144. 1963.

Basiônimo: *Conferva vagabunda* Linnaeus, Species plantarum, vol. 2: 1167. 1753.

Localidade lectotipo: Selsey, Sussex, Inglaterra .

Figs. 12, 54

Talo verde claro, filamentoso, com 4-20 cm de comprimento. Ramificação terminal formando fascículos. Célula apical com (108)134-334(417) μm de comprimento e (34) 41-100 (167) μm de diâmetro. Células do eixo principal com 576-2104 μm de comprimento e 142-376 μm de diâmetro. Relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal de 2-10(30). Fixação por meio de disco basal, formado por filamentos septados. Cloroplastos em placas poligonais, interligados formando uma rede parietal e com 1 pirenóide central. Células apicais infladas liberando células reprodutivas flageladas.

Encontradas isoladas ou formando tufos que crescem diretamente sobre a rocha ou sobre outras algas, com *Sargassum* spp. e *Udotea flabellum* (Elis & Solander) Howe.

Comentários: Espécie de *Cladophora* mais comum, sendo encontrada na maioria dos pontos de coleta. A relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal chegou a 30, um valor mais alto do que foi encontrado por Gestinari (2004), para o Espírito Santo (7-12). Mas a ramificação fasciculada no ápice dos ramos como encontrado por Kanagawa (1984) e Gestinari (2004) foi constante em todos os espécimes observados.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365257); idem, 17-VI-2004, *D. Barata & G.H. Pereira Filho* s.n. (SP365352); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, *D. Barata & T. Vasconcellos* s.n. (SP364749); idem, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 15-XI-2002, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP364918); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP365099); Vitória, Praia de Camburi, Píer de Iemanjá, 3-III-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* (SP364747); idem, Ilha do Frade, 17-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365026); Vila Velha, Praia da Concha, 3-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364750); Guarapari, Praia de Setiba, 6-II-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364915); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364942); Anchieta, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364748); idem, Praia dos Coqueiros, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364752); Piúma, Praia de Piúma, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364751); Itapemirim, Costão rochoso entre as praias de Itaoca e Itaipava, 30-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364959); idem, 22-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365010); Marataízes, Costão rochoso à esquerda da Igreja, 29-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364905); idem, Praia das Arraias, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365233); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365217).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977, como *C. fascicularis*); (CE) Gestinari (2004); (RN) Araújo (1983), Gestinari (2004); (PB) Kanagawa (1984), Gestinari (2004); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (AL) Gestinari (2004); (SE) Gestinari (2004); (BA) Nunes (1998), Gestinari (2004); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998), Gestinari (2004); (SP) Joly (1957, 1965, como *C. fascicularis*), Ugadim (1973, como *C. fascicularis*), Gestinari (2004); (PR) Gestinari (2004); (SC) Santos (1983), Gestinari (2004); (RS) Baptista (1977, como *C. fascicularis*).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell *et al.* (1990); Nassar *et al.* (2001); Gestinari (2004). Como *C. fascicularis* (Mertens) Kützing, Mitchell & Shindo (1977).

Cladophora sp.

Figs. 30, 32-33, 48

Talo verde escuro, filamentosos, de tamanho muito reduzido, com até 1 cm de comprimento. Ramificação irregular e células largas e curtas. Célula apical com 125-297 μm de comprimento e 75-167 μm de diâmetro. Células do eixo principal com 100-250 μm de diâmetro. Relação comprimento/diâmetro das células do eixo principal de 1-2(10). Filamentos rizoidais originando-se da porção proximal das células basais. Cloroplastos em placas poligonais, interligados formando uma rede parietal e com 1 pirenóide central. Células apicais infladas liberando células reprodutivas flageladas.

Encontradas crescendo isoladas ou em tufo de 2-3 indivíduos, diretamente sobre a rocha.

Comentários: As medidas das células e as características gerais não estão de acordo com nenhuma das espécies citadas para o Brasil. O aspecto geral do talo concorda com *C. pygmaea* em Hoek (1982), para o Oceano Atlântico Norte, mas as medidas são muito maiores. Hoek (1982) encontrou 19-52 (65) μm de diâmetro para a célula apical e 52-91 μm de diâmetro para as células do eixo principal, enquanto que o nosso material apresentou 75-165 μm de diâmetro para a célula apical e 100-250 μm de diâmetro para o eixo principal.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n. (SP365351); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP365398); Piúma, Praia de Piúma, 4-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365318).

Rhizoclonium Kützing

1. Filamento com diâmetro inferior a 50 µm *R. riparum*

1. Filamento em diâmetro superior a 70 µm *R. africanum*

Rhizoclonium africanum Kützing

Tabulae phycologicae vol. 3: 21, pl. 67: fig. II. 1853.

Localidade tipo: “Senegambien” (Senegal ou Gambia).

Fig. 14, 36-37

Talo verde escuro, filamentoso, robusto, formando tufo emaranhados sem forma definida. Ramificações presentes somente na formação de ramos rizoidais. Células medindo 83,5-247,16 µm de comprimento e 75,15-108,55 µm de diâmetro. Filamentos rizoidais intercalares pouco frequentes. Cloroplastos em placas poligonais com 1 pirenóide grande central. Não foram encontradas liberando células reprodutivas.

Encontrada enroladas a *R. riparum* (Roth) Harvey, junto a plantas de manguezal.

Comentários: As medidas de diâmetro das células estão de acordo com o que foi descrito por Joly (1965), para São Paulo, Kapraun (1984), para a Carolina do Norte, Schnetter (1978), na Colômbia e Santos (1983), em Santa Catarina, para *R. hookeri* Kützing (= *R. africanum*).

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Piúma, Praia de Piúma, 4-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365322).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977, como *R. hookeri*); (PE) Pereira *et al.* (2002 como *R. hookeri*); (RJ) Gustinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1965, como *R. hookeri*), Ugadim (1973, como *R. hookeri*); (SC) Santos (1983, como *R. hookeri*).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Rhizoclonium riparum (Roth) Harvey

Phycologia britannica: pl. CCXXXVIII. 1849 [1846-1851].

Basiônimo: *Conferva riparia* Roth, Catalecta botanica, fasc. 3: 216-217. 1806.

Localidade lectotipo: Swansea, Glamorgan, País de Gales.

Figs. 13, 52, 55-56

Talo verde escuro filamentosos, delicado, formando tufo emaranhado sem forma definida. Ramificações presentes somente na formação de ramos rizoidais. Células com 20-78 µm de comprimento e 25-41 µm de diâmetro. Filamentos rizoidais intercalares frequentes. Cloroplastos em placas poligonais com 1 pirenóide grande central. Não foram encontradas liberando células reprodutivas.

Encontrada enrolada a outras algas como *R. africanum* e *Hypnea musciformes* (Wulfen) Lamouroux, junto a plantas de manguezal.

Comentários: As medidas de diâmetro das células concordam com o que foi encontrado por Joly (1957,1965), em São Paulo e Santos (1983), em Santa Catarina.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do rio Piraqueaçu, 15-XI-2002, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP364758); Piúma, Ilha do Gambá, 1-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364984).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia et al. (1977); (RN) Araújo (1983); (PE) Pereira et al. (2002), Oliveira-Carvalho et al. (2003); (BA) Nunes (1998); (RJ) Amado Filho (1991); (SP) Joly (1957, 1965), Ugadim (1973); (SC) Santos (1983); (RS) Baptista (1977).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell et al. (1990); Mitchell & Shindo (1977).

Boodleaceae

Phyllodictyon J. E. Gray*Phyllodictyon anastomosans* (Harvey) Kraft & M. J. Wynne

Phycological Research 44: 129-142. 1996.

Basiônimo: *Cladophora anastomosans* Harvey, Phycologia australica, vol. 2: pl. CI. 1859.

Localidade tipo: Fremantle, Oeste da Austrália.

Fig. 53

Talo verde claro, filamentoso, rígido, com 1 cm de comprimento. Estipe formado por uma célula longa e porção apical ramificada em um só plano, formando uma fronde expandida. Anastomoses entre os filamentos da porção expandida, dando um aspecto de rede. Não foram encontradas liberando células reprodutivas.

Apenas um espécime encontrado fixo à rocha junto a *Anadyomene stellata*.

Comentários: As características gerais do talo encontradas estão de acordo com que foi encontrado por Kanagawa (1984), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, D. Barata s.n. (SP365080).

Referências para o Brasil: (RN) Oliveira Filho & Ugadim (1976, como *Struvea anastomosans*); (PB) Kanagawa (1984, como *S. anastomosans*); Pereira & Accioly (1998, como *S. anastomosans*), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991, como *S. anastomosans*), Nunes (1998).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell *et al.* (1990), Nassar (1994), como *Struvea anastomosans*.

Siphonocladaceae

Chamaedoris Montagne*Chamaedoris penicilum* (Solander) Kutze

Revisio generum plantarum, III: 400. 1893.

Basiônimo: *Corallina penicilum* Solander, Nat. Hist. Zoophytes: 127, pr. 7 fig. 5-8, pr. 25 fig. 1. 1786.

Localidade tipo: Não identificada.

Fig. 20-21

Talo verde claro, levemente calcificado, com 10 cm de comprimento, formado por um sifão anelado e filamentos ramificados dicotomicamente saindo de seu ápice, formando um capítulo. Filamentos rizóidais formados por prolongamentos da base do sifão. Cloroplastos em placas poligonais com 1 pirenoide grande central, interligados formando uma rede parietal.

Encontrados no infralitoral a 17 m de profundidade, crescendo sobre a rocha, junto à *Caulerpa pusilla* (Kützinger) J. Agardh.

Comentários: As características gerais da espécie estão de acordo com o que foi descrito e ilustrado por Schnetter (1978), para a Colômbia e Kanagawa (1984), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Itapemirim, Itaipava, 5-III-2004, S.M.P.B. Guimarães s.n. (SP 365.303).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira (1974), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998).

Referências para o Espírito Santo: Oliveira-Filho (1976); Nassar (1994); Nassar *et al.* (2001).

Cladophoropsis Børgesen, *nom. cons.*

Cladophoropsis membranacea (Hofman Bang ex C. Agardh) Børgesen

Kongelige Dansk Videnskabernes Selskabs Forhandlinger: 289, legenda para as fig. 8-13. 1905.

Basiônimo: *Conferva membranacea* Hofman-Bang ex C. Agardh, Systema algarum: 120-121. 1824.

Localidade tipo: Äd insulam S. Crucis [St. Croix, Ilhas Virgens].

Fig. 4, 34

Talo verde claro, filamentoso, formando tufos de 1-2 cm de comprimento. Ramificação sem septo na base, alterna a unilateral tornando-se dística no ápice. Segmentos terminais com 160-225 μm e 102-177 μm de diâmetro, respectivamente. Cloroplastos em placas poligonais, intercalados formando rede e com 1 pirenóide central, grande.

Encontradas formando densas almofadas sobre rocha e/ou sobre algas coralináceas.

Comentários: A ramificação sem septos na base é uma característica importante na identificação de *Cladophoropsis*. Amado-Filho descreve duas espécies: *C. macromeres* Taylor e *C. membranacea*, tendo a primeira medidas maiores de diâmetro das células. As espécies encontradas estão de acordo com a descrição feita pelo autor para *C. membranacea*. Joly (1965), para São Paulo, Ugadim (1973), para o litoral sul de São Paulo e Paraná e Kanagawa (1984), na Paraíba encontraram diâmetro do talo menor (120-128 μm , 75-150 μm e 80-160 μm respectivamente) do que o encontrado para os nossos espécimes (160-225 μm de diâmetro no eixo principal). As medidas encontradas por Joly (1957), em São Paulo, Schnetter (1978) e Schnetter & Meyer (1983), para a Colômbia, estão de acordo com o material encontrado para o Espírito Santo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, D. Barata s.n. (SP364730), idem, 15-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365118); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365374); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de

Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365163); idem, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365294); Anchieta, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364729); Marataízes, Costão rochoso à esquerda da Igreja, 29-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364910).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977); (RN) Oliveira Filho & Ugadim (1976); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1957, 1965), Ugadim (1973); (SC) Santos (1983).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell & Shindo (1977); Pedrini *et al.* (1989); Mitchell *et al.* (1990); Nassar (1994), Nassar *et al.* (2001).

Dictyosphaeria Decaisne ex Endlicher

Dictyosphaeria versluysii Weber-van Bosse

Nuova Notarisia 16: 144. 1905 ('versluysi').

Localidades sintipos: "Plusiers récifs dans l'Archipel Malaisien".

Fig. 15

Talos verde-escuros, duros, subesféricos, sólidos, com 1-2 cm de comprimento. Células isodiamétricas unidas por células tenaculares. Células ventrais formando projeções descendentes terminando em rizóides com hápteros. Células tenaculares globóides, dispostas alternadamente, emitindo ramos terminados em hápteros. Cloroplastos laminares, discóides ou poligonais, livres ou formando placas interligadas, constituindo uma rede parietal.

Encontrada crescendo sobre rocha, formando estruturas cerebróides, na zona mesolitoral, onde há somente algas com talos de pequeno porte.

Comentários: Para o Brasil, há duas espécies de *Dictyosphaeria* citadas: *D. cavernosa* (Forsskål) Børgesen e *D. verluysii*. As duas podem ser diferenciadas a partir da constituição do talo, *D. cavernosa* possui o talo oco, desde os estágios iniciais de desenvolvimento. Já, *D. verluysii* possui o talo sólido (Kanagawa, 1984, PA). Os nossos exemplares possuem o talo sólido, concordando com a descrição feita para *D. verluysii* por Kanagawa (1984), para a Paraíba e Behar (1972), no Espírito Santo.

Material examinado: BRASIL.ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP365063); idem, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365260); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n. (SP365355); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP364781); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP365039); idem, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364782); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365166); idem, 7-III-2004, D. Barata s.n. (SP365297); Anchieta, Praia de Parati, 9-III-2004, D. Barata s.n. (SP365279); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364783); idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364780).

Referências para o Brasil: Pereira (1974), PE; Oliveira Filho & Ugadim (1976), RN; Araújo (1983), RN; Kanagawa (1984), PB; Martins *et al.* (1991), BA; Altamirano & Nunes (1997), BA; Nunes (1998), BA; Pereira & Accioly (1998), PE; Pereira *et al.* (2002), PE; Oliveira-Carvalho *et al.* (2003), PE.

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972), Mitchell & Shindo (1977); Nassar (1994).

Siphonocladus Schmitz

Siphonocladus tropicus (P. Crouan & H. Crouan) J. Agardh

Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen för Matematik och Naturvetenskap 23(7): 105. 1887.

Basiônimo: *Apjohnia tropica* P. Crouan & H. Crouan in Schramm & Mazé, Essai de classification des algues de la Guadeloupe: 47. 1865.

Localidade tipo: vários em Guadeloupe, Índias Ocidentais (Caribe).

Figs. 16, 38, 39

Talo verde claro, ereto, formando por um estipe de onde saem ramos laterais, com 3-4 cm de comprimento. O estipe é constituído de uma célula basal longa, clavada que por divisão segregativa forma numerosos ramos sem septo na base em todos os planos. Cloroplastos laminares, poligonais com 1 pirenóide bilenticular, livre ou em rede.

Encontradas somente em uma coleta, arribada na areia da praia.

Comentários: As características gerais das espécies estão de acordo com as descrições de Kanagawa (1984) para a *Paraíba*.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Praia dos Padres, 14-X-8195, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP364936); Fundão, Enseada das Garças, 4-I-2004, D. Barata s.n. (SP365203); Anchieta, Praia de Parati, 8-IX-1981, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP364964).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira (1974), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003).

Referências para o Espírito Santo: Nassar (1994).

Valoniaceae

Valonia C. Agardh

Chave de identificação das espécies:

- 1. Células ovóides, chegando a 1 cm de diâmetro *V. macrophysa*
- 1. Células subcilíndricas a clavadas, com diâmetro menor que 500 2
 - 2. Talos curvos, densamente agregados; ramificados irregularmente *V. aegagropila*
 - 2. Talos eretos, agregados frouxamente; ramificados dicotomicamente *V. utricularis*

Valonia aegagropila C. Agardh

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

Localidade lectotipo: Veneza, Itália *fide* Egerod, 1952: 348 e Olsen & J. West, 1988: 106.

Figs. 17-18

Talo verde claro, curvo, com 1-2 cm de comprimento. Ramificação irregular formada por células cilíndricas a clavadas. Células não ultrapassando 5 mm de diâmetro. Formam tufo densamente agregados, sendo difícil a separação dos indivíduos. Cloroplastos discóides livres ou poligonais formando retículo parietal.

Encontrada crescendo sobre a rocha formando densos tapetes de forma globóide a irregular.

Comentários: As dimensões de *V. aegagropila* e *V. utricularis* (Roth) C. Agardh são muito próximas. O talo de *V. aegagropila* possui numerosos rizóides ligando-os entre si, o que torna difícil a separação dos indivíduos. *V. utricularis* ao contrário não possui os talos tão agregados, sendo fácil separar os indivíduos (Kanagawa 1984, PB). Os espécimes encontrados tinham ramificação irregular e os talos eram fortemente agregados.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, (SP365267); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n.

(SP365358); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, *D. Barata & T. Vasconcellos* s.n. (SP364734), Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365035).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002); (BA) Martins *et al.* (1991), Altamirano & Nunes (1997), Nunes (1998).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell & Shindo (1977); Pedrini *et al.* (1989); Mitchell *et al.* (1990); Nassar (1994).

Valonia macrophysa Kützing

Phycologia generalis: 307. 1843.

Localidade tipo: Lessina [Hvar], Croácia.

Figs. 19, 22

Talo verde escuro, com 4-6 cm de comprimento. Ramificação formada por células grandes vesiculosas, ovóides ou piriformes. Células chegando a 1 cm de diâmetro. Cloroplastos discóides livres ou poligonais formando retículo parietal.

Encontradas crescendo densamente agrupadas formando tufos extensos.

Comentário: A espécie é facilmente identificada por possuir células grandes, chegando a 1 cm de diâmetro. As características gerais encontradas estão de acordo com o que foi descrito e ilustrado por Behar (1972), para o Espírito Santo e Kanagawa (1984), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s. n. (SP365069); idem, 4-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP364266); idem, 17-VI-2004, *D. Barata & G.H. Pereira Filho* s.n. (SP365359); Aracruz, Praia dos Padres, 14-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364927); idem, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364733);

Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s. n.. (SP365185); idem, 4-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365205); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365038); idem, Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, *D. Barata & A.V.P. Pereira* s.n. (SP365148); idem, Praia Mole, 1-VIII-03, *Fujii et al.* s.n. (SP365195); Anchieta, Praia de Parati, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364731); idem, 9-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365281); idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364732).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira *et al.* (2002); (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985); (SP) Ugadim (1973).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Oliveira-Filho (1976); Nassar *et al.* (2001)..

Valonia utricularis (Roth) C. Agardh

Species algarum, vol. 1 part 2: 431. 1823 [1822-1823].

Basiônimo: *Conferva utricularis* Roth, Catalecta Botanica, fasc. 1: 160, pl. I: fig. 1. 1797.

Localidade tipo: Mar Mediterrâneo.

Figs. 23-24

Talo verde claro ereto, com 1-2 cm de comprimento. Ramificação irregular, algumas vezes, dicotômica, formada por células cilíndricas a clavadas. Células não ultrapassando 5 mm de diâmetro. Forma tufos frouxamente agregados, sendo fácil a separação dos indivíduos.

Encontrada crescendo sobre a rocha formando densos tapetes uniformes de forma globóide.

Comentários: Os espécimes descritos aqui apresentaram características gerais, com o aspecto dos tufos e o tipo de ramificação, que se encaixam em *V. utriculares* (Roth) C. Agardh, de acordo com Kanagawa (1984), na Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, 13-X-1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP365061); Fundão, Enseada das Garças, 4-I-2004, D. Barata s.n. (SP365206).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira *et al.* (2002).

Referências para o Espírito Santo: Nassar (1994).

Discussão e Conclusões

Das vinte e oito espécies representantes de Cladophorales encontradas, cinco são primeiras citações para o Espírito Santo, quais sejam: *Chaetomorpha clavata*, *Cladophora albida*, *Cl. catenata*, *Cl. rupestris* e *Rizoclonium africanum*. Este resultado reflete a carência de estudos sobre as algas verdes para o Estado. Estas espécies foram encontradas somente em pontos esparsos de coleta. Daí a importância de coletas sistemáticas para o real conhecimento da biodiversidade e/ou de levantamentos florísticos de uma determinada região. Caso contrário, as chances de encontrar as referidas espécies seriam baixas. Somente com coletas em vários pontos ao longo de todo o litoral é possível identificar táxons com estas características de distribuição.

Dentro desta classe, a família mais representativa foi Cladophoraceae com 19 espécies (6 de *Chaetomorpha*, 11 de *Cladophora* e 2 de *Rizoclonium*, seguida por Siphonocladaceae com 7 representantes e Anadyomenaceae e Boodleaceae com uma espécie cada.

De modo geral, todas as espécies encontradas estão de acordo com a literatura disponível, somente *Cladophora* sp. é uma exceção, na qual o aspecto geral e o formato das células se assemelham a *Cl. pygmaea* Reinke descrita por Hoek (1982), mas as medidas das células encontradas nos espécimes do presente trabalho são muito maiores. Mesmo assim, é possível que os espécimes encontrados no Espírito Santo sejam representantes desta espécie, já que a medida das células pode variar muito em determinadas espécies, mas é necessária uma observação mais detalhada de uma quantidade maior de material para a decisão final.

Literatura Citada

- Altamirano, M. & Nunes, J.M.C.** 1997. Contribuciones al macrofitobentos del municipio de Camaçari (Bahia, Brasil). *Acta Botanica Malacitana* 2: 211-215.
- Amado Filho, G.M.** 1991. Algas Marinhas Bentônicas do Litoral de Saquarema e Itacoatiara (RJ). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 323 p.
- Araújo, M.S.V.B.** 1983. Clorofíceas e Feofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 286 p.
- Baptista, L.R.** 1977. Flora marinha de Torres (RS). *Boletim do Instituto de Biociências (Botânica)* 37:1-248.
- Behar, L.** 1972. Clorofíceas do Litoral sul do Estado do Espírito Santo. I. Siphonocladales e Shiphonales. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 159 p.
- Bold, H.C. & Wynne, M.J.** 1978. *Introduction to the algae. Structure and reproduction*. Prentice Hall, New Jersey, 706 p.
- Børgesen, F.** 1940. Some marine algae from Martius. I. Chlorophyceae. *Biologiske Meddelelser* 15: 1-81.
- Børgesen, F.** 1946. Some marine algae from Martius. An additional list of species to part I Chlorophyceae. *Biologiske Meddelelser* 20: 1-64.
- Børgesen, F.** 1948. Some marine algae from Martius. An additional list to the Chlorophyceae and Phaeophyceae. *Biologiske Meddelelser* 20: 1-55.
- Câmara Neto, C.** 1971. Primeira contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do litoral do Rio Grande do Norte. *Boletim de Biologia Marinha* 5: 137-154.
- Ferreira-Correria, M.M., Saraiva, M.J., Brandão & M.D.S.** 1977. Levantamento das Algas Marinhas Bentônicas da Ilha de São Luis (Estado do Maranhão, Brasil). *Boletim do Laboratório de Hidrologia* 1: 23-46.

- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R.** 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. n. 4. Instituto de Biociências, São Paulo, 61 p.
- Gestinari, L.M.** 2004. Taxonomia e distribuição do Gênero *Cladophora* Kützinger (Cladophorales, Chlorophyta) no litoral brasileiro. Tese de Doutorado, Universidade federal Rural de Pernambuco, Recife, 110 p.
- Gestinari, L.M., Nassar, C.A.G. & Arantes, P.V.S.** 1998. Algas marinhas bentônicas da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Acta Botânica Brasilica 12: 67-76.
- Graham, L.E. & Wilcox, L.W.** 2000. Algae. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 640 p.
- Hoek, C. van den.** 1982. A taxonomic revision of American species of *Cladophora* (Chlorophyceae) in the North Atlantic Ocean and their geographic distribution. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 236 p.
- Hoek, C. van den, Mann, D.G. & Jahans, H.M.** 1997 Algae: an introduction to Phycology. Cambridge University Press, Cambridge, 627 p.
- Howe, M.A.** 1928. Notes on some marine algae from Brazil and Barbados. Journal of the Washington Academy of Sciences 19: 186-194.
- Joly, A.B.** 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica da baía de Santos e Arredores. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, Botânica, v. 14, p. 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, USP, Botânica, v. 21, p. 1-267.
- Kanagawa, A.I.** 1984. Clorofíceas marinhas bentônicas do Estado da Paraíba. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 470 p.
- Kapraun, D.F.** 1984. An illustrated guide to the benthic marine algae of coastal North Carolina. II. Chlorophyta and Phaeophyta. Bibliotheca Phycologica 58:1-173.
- Lee, R.E.** 1989. Phycology. Cambridge University Press, New York, 645 p.

- Leliaert, F., Rousseau, F., Reviers, B. & Coppejans, E.** 2003. Phylogeny of the Cladophorophyceae (Chlorophyta) inferred from partial LSU rRNA gene sequences: is the recognition of a separate order Siphonocladales justified? *European Journal of Phycology* 38: 233-246.
- Martins, D.V., Cordeiro-Marino, M., Boccanera, N.B. & Nunes, J.M.C.** 1991. Clorofíceas marinhas bentônicas do município de Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 18: 115-133.
- Mitchell, G.J.P., Nassar, C.A.G., Maurat, M.C.S. & Falcão, C.** 1990. Tipos de vegetação marinha da baía do Espírito Santo, sob influência da poluição – Espírito Santo (Brasil). *Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste do Brasil* 1: 202-214.
- Mitchell, G.J.P. & Shindo, N.** 1977. Notas sobre as algas marinhas bentônicas de Santa Cruz, Espírito Santo – I. Chlorophyta. *Leandra* 7: 49-58, fig. 1-38.
- Nassar, C.A.G.** 1994. An assesment to the benthic marine algae at Trindade Island, Espírito Santo, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 54: 623-629.
- Nassar, C.A.G., Souza, R.R. & Yoneshigue-Valentin, Y.** 2001. Inventário florístico das algas marinhas bentônicas do arquipélago das Três Ilhas (Espírito Santo-Brasil): estudo preliminar. *Leandra* 16: 1-10.
- Nunes, J.M.C.** 1998. Catálogo de algas marinhas bentônicas do Estado da Bahia, Brasil. *Acta Botânica Malacitana* 23: 5-21.
- 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.** 1976. Algas marinhas de profundidade do estado do Espírito Santo. *Boletim de Botânica da Universidade São Paulo* 4: 73-80.
- Oliveira Filho, E.C. & Ugadim, Y.** 1976 A survey of the marina algae of Atol das Rocas (Brazil). *Phycologia* 15: 41-44.
- Pedrini, A.G., Gonçalves, J.E.A., Fonseca, M.C.S., Zaú, A.S. & Lacorte, C.C.** 1989. A

- Survey of the Marine Algae of Trindade Island, Brazil. *Botanica Marina* 32: 97-99.
- Pereira, S.M.B.** 1974. Clorofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores (Estado de Pernambuco - Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 184 p.
- Pereira, S.M.B., Accioly, M.C.** 1998. Clorofíceas marinhas bentônicas da Praia de Serambi, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 12: 25-52.
- Pereira, S.M.B., Oliveria-Carvalho, M.F, Angeiras, J.A.P., Bandeira-Pedrosa, M.E., Oliveira, N.M.B., Torres, J., Gustinari, L.M.S., Cocentino, A.L.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, 2v, pp. 97-124.
- Santos, D.** 1983. Clorofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo 166 p.
- Sartoni, G.** 1992. Research on the marine algae of South-central Somalia. 3. The Sipnonocladales-Cladophorales complex. *Webbia* 46: 291-326.
- Schneider, C.W. & Sarles, R.B.** 1991. Seaweeds of the southeastern united States. Cape Hatteras to Cape Canaveral. Duke University Press, Durham, 553 p.
- Schnetter, R.** 1978. Marine algen der karibischen Küsten von Kolumbien. II. Chlorophyta. *Bibliotheca Phycologica* 42: 1-199.
- Schnetter, R. & Meyer, G. B.** 1982. Marine Algen der Pazifikküste von Kolumbien. *Bibliotheca Phycologica* 60: 1-287.
- Taylor, W.R.** 1928. Marine algae of Florida with special reference to the dry Tortugas. Carnegie Institution of Washington, Washington, 231 p.
- Taylor, W.R.** 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of Americas. Ann Arbor, University of Michigan Press, United States, 870 p.

- Ugadim, Y.** 1973. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do estado de São Paulo e do litoral do estado do Paraná. I – Divisão Chlorophyta. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 1: 11-77.
- 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.
- Yoneshigue, Y.** 1985. Taxonomie et ecologie des algues marines dans la region de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil). Thèse Docteur D'Etat, Universidade d'Aix-Marseille, Marseille. 466 p.

Legendas das Figuras:

Figura 1. *Anadyomene stellata*, aspecto geral do talo. Figura 2. *Chaetomorpha antennina*, aspecto geral de um tufo. Figura 3. *Chaetomorpha aerea*, aspecto geral de um tufo. Figura 4. *Cladophoropsis, membranaceae*, aspecto geral de um tufo. Figura 5. *Chaetomorpha spiralis*, aspecto geral do talo. Escalas: Figuras 1, 2 e 3 = 1 cm, Figura 4 = 5 mm e Figura 5 = 2 cm.

Figura 6. *Cladophora montagneana*, aspecto geral de um tufo. Figura 7. *Cladophora coelothrix*, aspecto geral de um tufo. Figura 8. *Cladophora catenata*, aspecto geral de um tufo. Figura 9. *Cladophora ordinata*, aspecto geral de um tufo. Figura 10. *Cladophora rupestris*, aspecto geral de um tufo. Figura 11. *Cladophora prolifera*, aspecto geral de um tufo. Escalas: Figuras 6 e 7 = 1 cm, Figura 8 = 5 mm e Figuras 9, 10 e 11 = 2 cm.

Figura 12. *Cladophora vagabunda*, aspecto geral de um tufo. Figura 13. *Rhizoclonium riparum*, aspecto geral de um tufo. Figura 14. *Rhizoclonium africanum*, aspecto geral de um tufo. Figura 15. *Dictyosphaeria verluysii*, aspecto geral do talo. Figura 16. *Siphonolcladus tropicus*, aspecto geral do talo. Figuras 17-18. *Valonia aegragopila*. 17. Aspecto geral de um tufo. 18. Detalhe da ramificação. Escalas: Figuras 12, 14, 15, 16 e 17 = 1 cm e Figuras 13 e 18 = 5 mm.

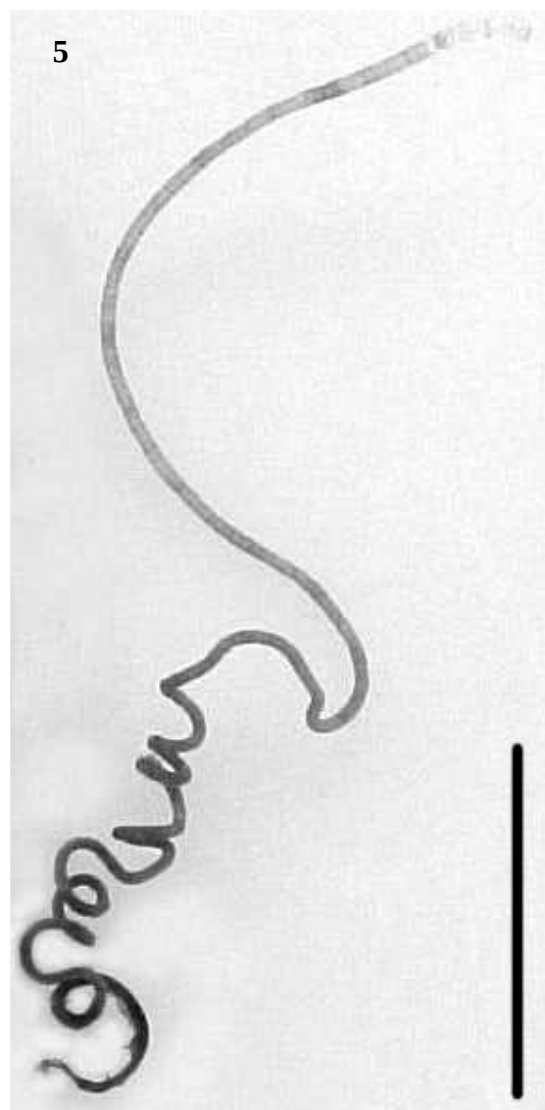
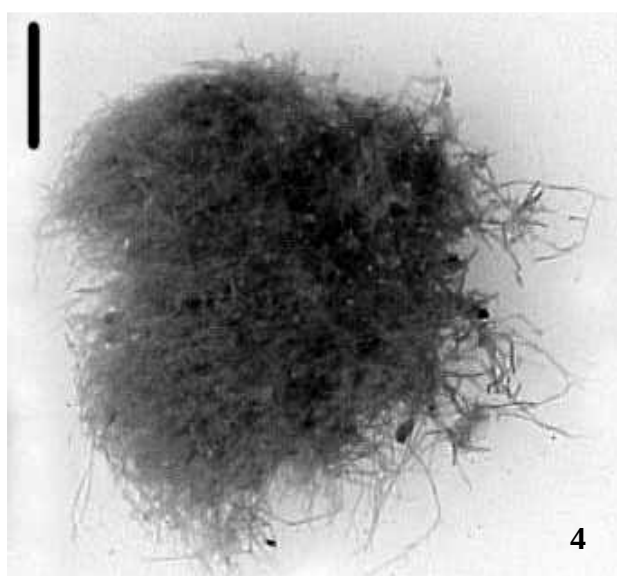
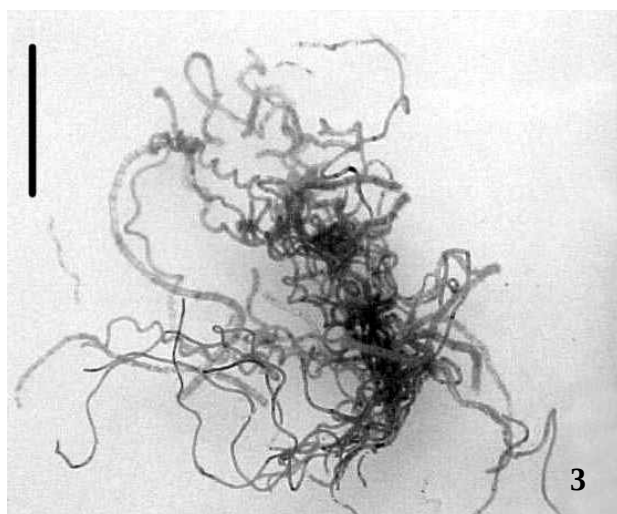
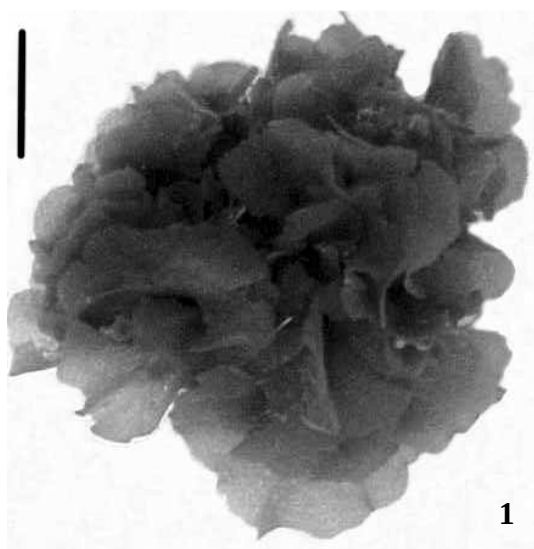
Figura 19. *Valonia macrophysa*, aspecto geral de um tufo. Figuras 20-21. *Chamaedoris penicilum*. 20. Detalhe do ápice do sifão apresentando filamentos ramificados. 21. Aspecto geral do talo. Figura 22. *Valonia macrophysa*, detalhe da ramificação. *Valonia utricularis*. Figuras 23-24. 23. Detalhe da ramificação. 24. Aspecto geral de um tufo. Figuras 19, 20, 22, 23 e 24 = 1 cm e Figura 21 = 3 cm.

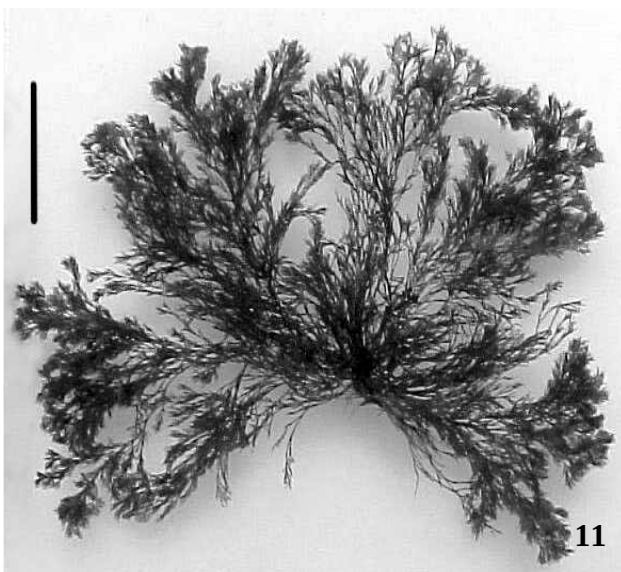
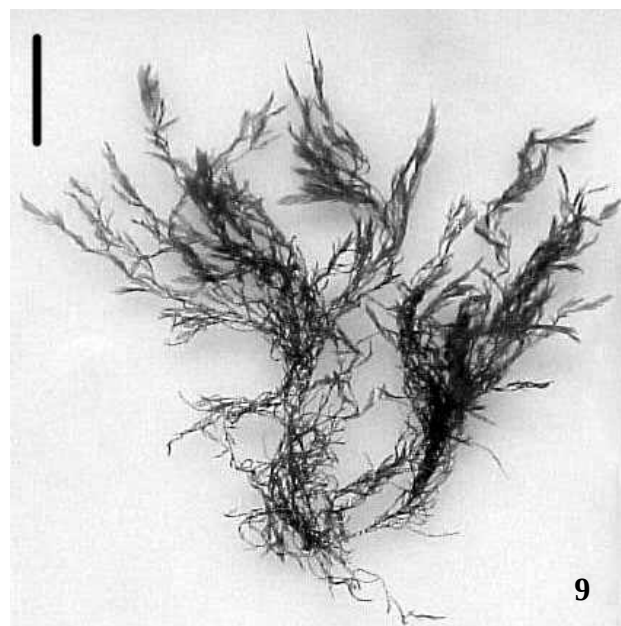
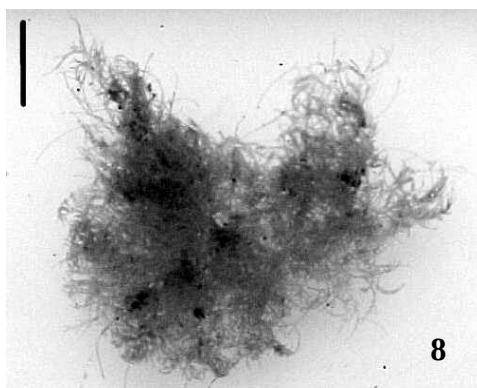
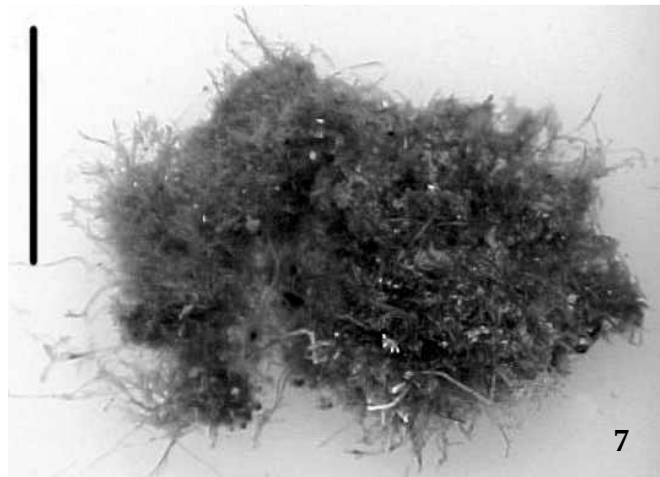
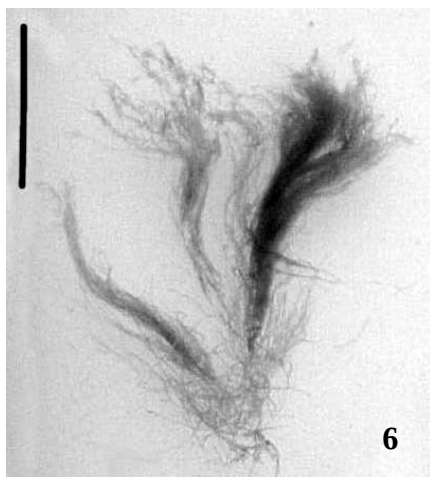
Figuras 25-26 *Cladophora albida*. 25. Ramificação. 26. Detalhe de um ápice fértil. Figura 27. *Cladophora corallicola*, ramificação. Figura 28. *Cladophora albida*, ápice do talo. Figura 29. *Cladophora dalmatica*, ápice do talo. Figura 30. *Cladophora* sp., ápice do talo. Figura 31. *Cladophora corallicola*, filamentos rizoidais se originando de células acima da célula basal. Figuras 32-33. *Cladophora* sp. 32. Ápice falcado. 33. Ramificação basal. Figuras 25 e 29 = 200 μ m, Figura 26 = 50 μ m, Figuras 27, 28, 30, 31 e 32 = 500 μ m e Figura 33 = 250 μ m.

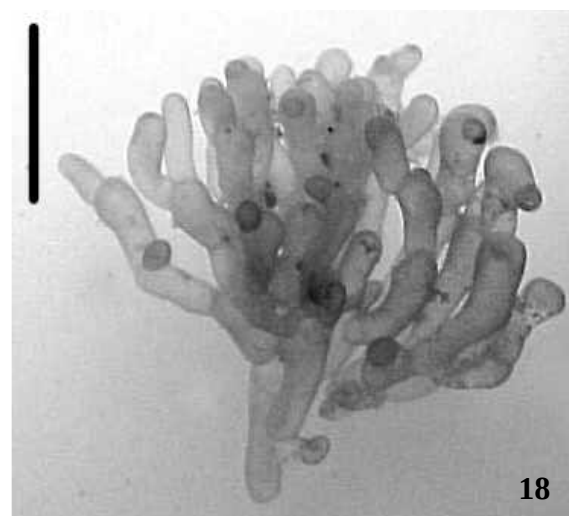
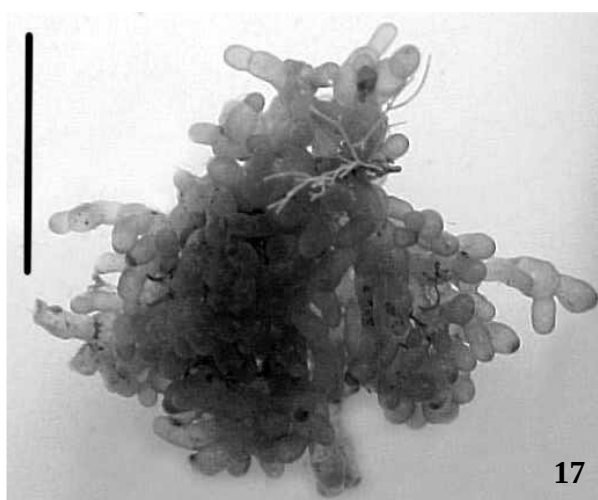
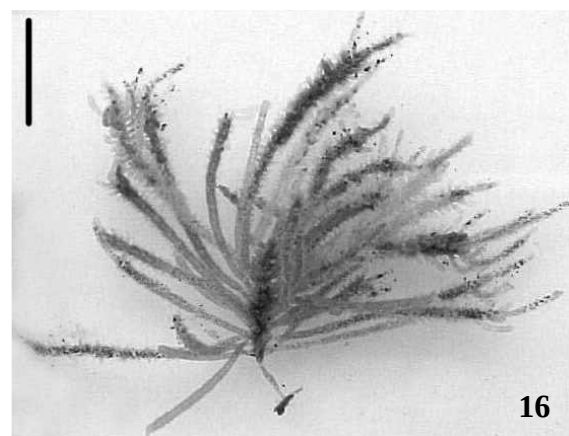
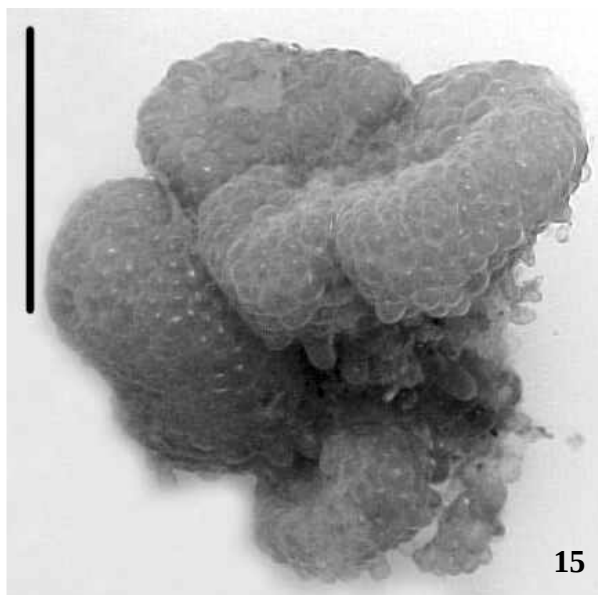
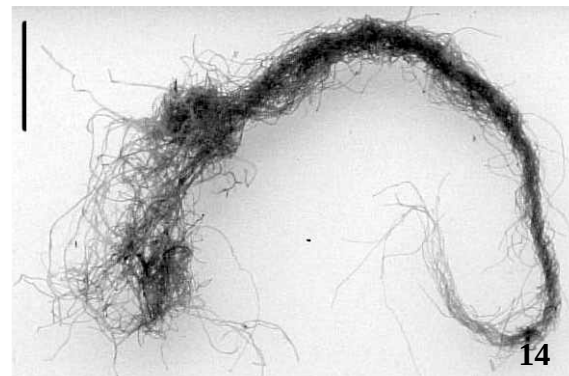
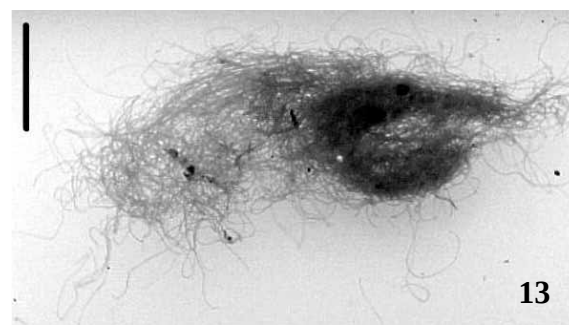
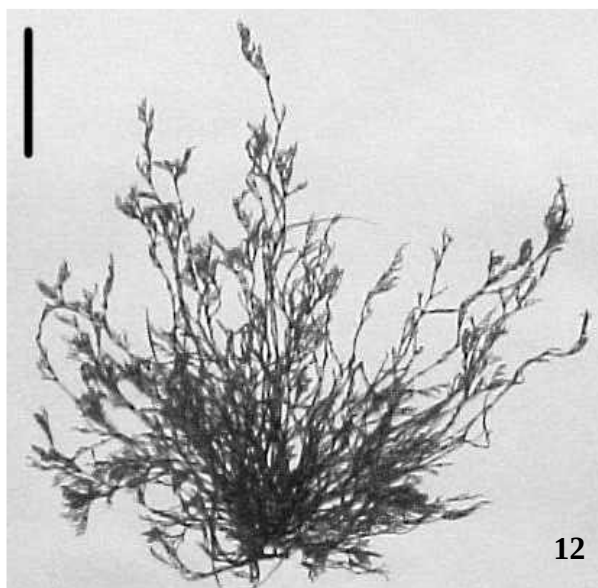
Figura 34. *Cladophoropsis membranaceae*, ramificação. Figura 35. *Cladophora corallicola*, célula apical. Figuras 36-37. *Rizoclonium africanum*, filamentos rizoidais. Figuras 38-39. *Siphonocladus tropicus*. 38. Constrictões anulares na base do sifão axial. 39. Vista frontal do sifão axial após as divisões celulares, células esféricas multisseriadas. Escalas = 500 µm.

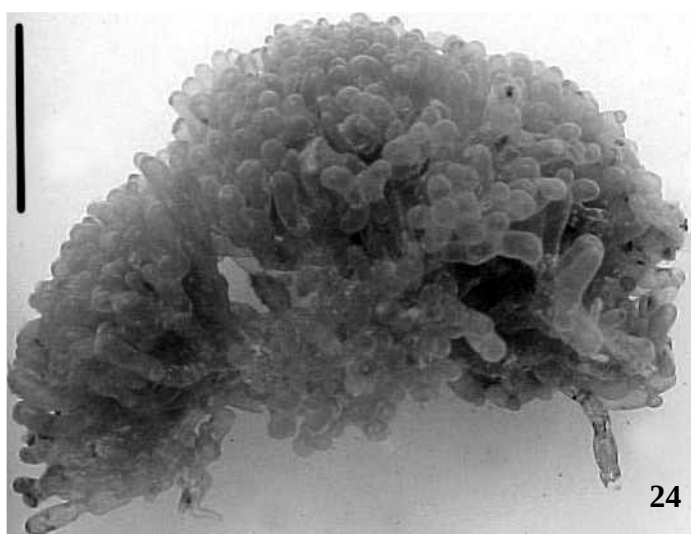
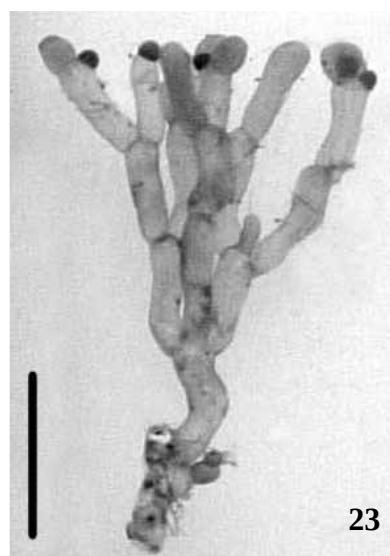
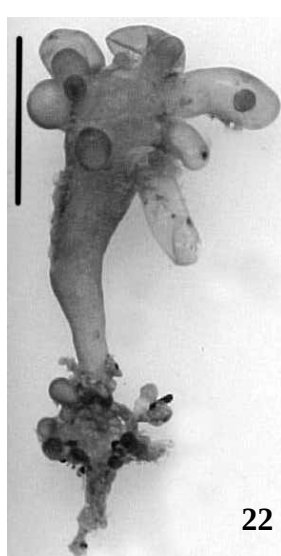
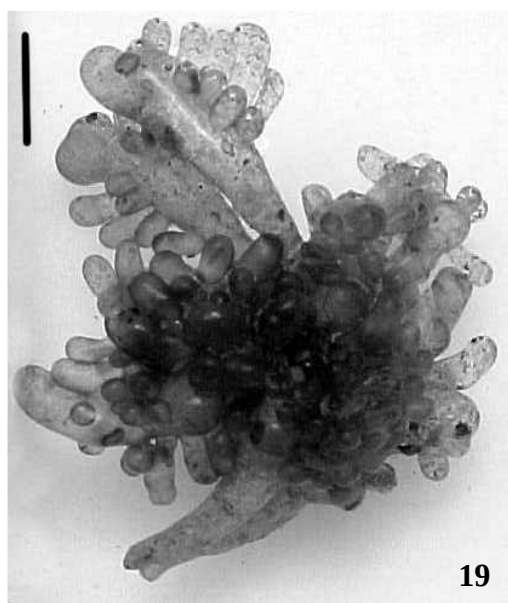
Figura 40. *Anadyomene stellata*, Vista superficial do talo, mostrando o sistema de nervuras.

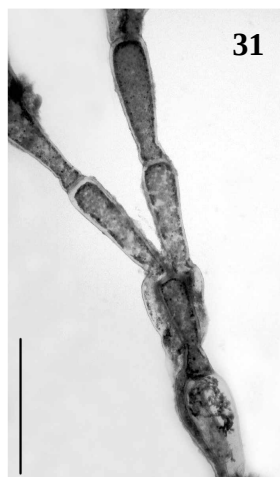
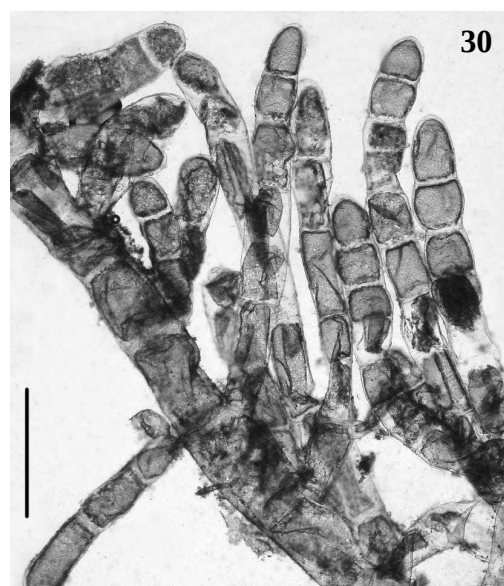
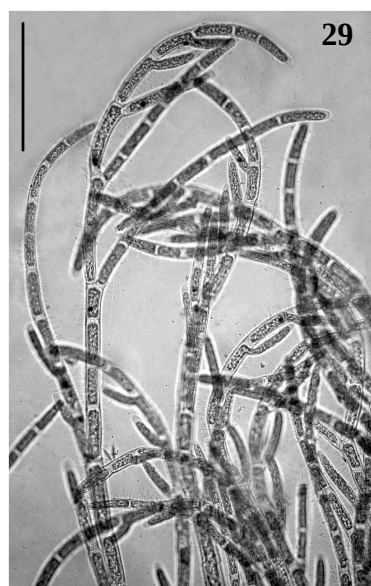
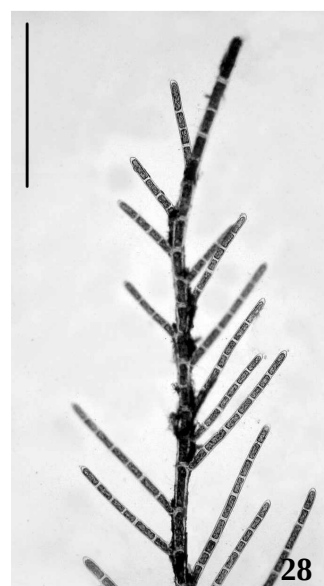
Figuras 41-43. *Cladophora catenata*, ramos mostrando filamentos rizoidais tendo origem na célula apical, formando hápteros no ápice. Figura 44. *Cladophora dalmatica*, ramo falcado, mostrando célula apical. Figura 45. *Chaetomorpha aerea*, aspecto geral, mostrando célula basal reta e células intercalares na base, região mediana e ápice do talo. Figura 46. *Chaetomorpha clavata*, detalhe mostrando a célula basal curva. Figura 47. *Chaetomorpha nodosa*, aspecto geral, mostrando célula basal e células intercalares na base, região mediana e ápice do talo. Figura 48. *Cladophora* sp., ápices dos ramos, mostrando células apicais vazias após a liberação de células reprodutivas flageladas. Figura 49. *Cladophora prolifera*, ápice de um ramo, mostrando célula apical e padrão de ramificação. Figura 50. *Cladophora ordinata*, ápice de um ramo, mostrando a ramificação pinada em um só plano e a célula apical cônica. Figura 51. *Cladophora prolifera*, ápice de um ramo, mostrando célula apical e início de uma ramificação, sem septo na base. Figura 52. *Rhizoclonium riparum*, detalhe de um filamento mostrando ramificação para a formação de rizóides. Figura 53. *Phyllocladon anastomosans*, porção expandida de um talo, mostrando a ramificação pinada em um plano e a presença de anastomoses entre os ramos. Figura 54. *Cladophora vagabunda*, ápice de um ramo fasciculado, mostrando célula apical. Figuras 55-56. *Rhizoclonium riparum*, detalhe de filamentos, mostrando ramificações para a formação de rizóides. Escalas: Figuras 40, 46, 49, 51 e 54 = 500 µm, Figuras 41, 42, 43, 44, 48, 50 e 53 = 300 µm, Figura 45 = 400 µm e Figuras 47, 52, 55 e 56 = 100 µm.

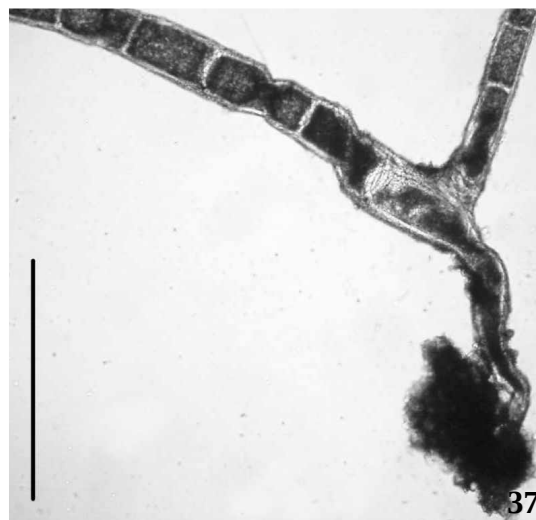
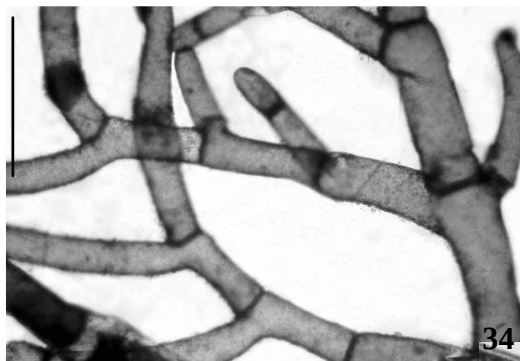


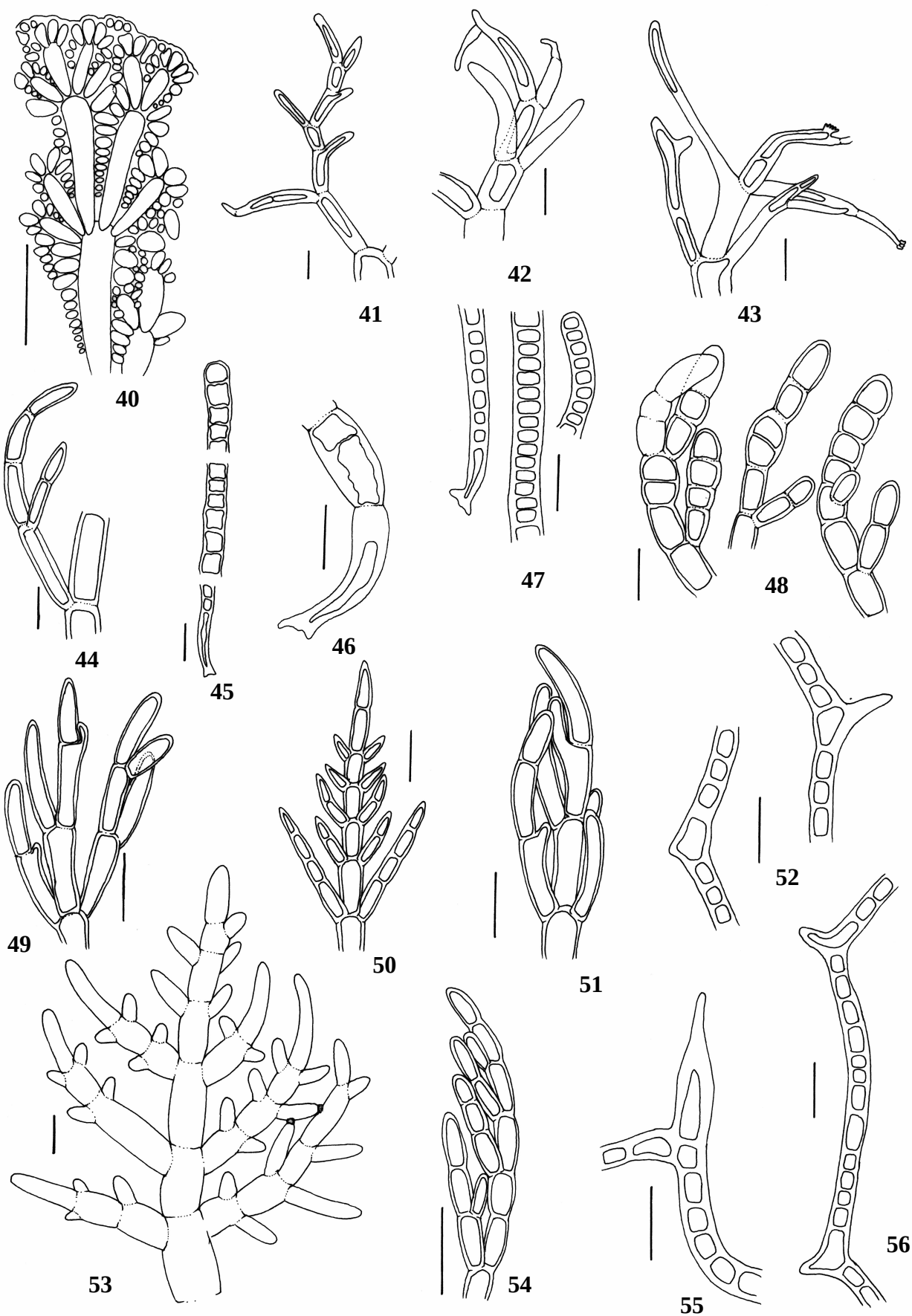












3.3. Capítulo 3: Bryopsidales e Dasycladales (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil.

Revista Hoehnea

Bryopsidales e Dasycladales (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil

Diogina Barata¹, Mutue Toyota Fujii¹

¹Seção de Ficologia, Instituto de Botânica, Caixa postal 4005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil

RESUMO - (Bryopsidales e Dasycladales (Chlorophyta) do Estado do Espírito Santo, Brasil) O levantamento florístico de Bryopsidales e Dasycladales do Estado do Espírito Santo foi realizado a partir de material coletado em vários pontos ao longo do litoral, no ano de 1985 e no período de novembro de 2002 a junho de 2004. Dos 35 táxons encontrados para Bryopsidales, quatro pertencem a Bryopsidaceae (*Bryopsis hypnoides* Lamouroux, *B. pennata* Lamouroux, *B. plumosa* (Hudson) C. Agardh e (?)*Derbesia*), cinco a Codiaceae (*Codium decorticatum* (Woodward) Howe, *C. intertextum* Collins & Hervey, *C. isthmocladum* Vickers, *C. repens* P. Crouan & H. Crouan, *C. spongiosum* Harvey e *C. taylorii* P.C. Silva), dezoito a Caulerpáceae (*Caulerpa cupressoides* (Vahl) C. Agardh, com quatro variedades, *C. fastigiata* Montagne, *C. lanuginosa* J. Agardh, *C. mexicana* Sonder ex Kützinger, *C. prolifera* (Forsskål) Lamouroux, *C. pusilla* (Kützinger) J. Agardh, *C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh, com quatro variedades, *C. scalpelliformis* (R. Brown ex Turner) C. Agardh, *C. sertularioides* (S. Gmelin) Howe, *C. taxifolia* (Vahl) C. Agardh, *C. verticillata* J. Agardh e *C. webbiana* Montagne) e seis a Udoteáceae (*Avrainvillea longicaulis* (Kützinger) C. Murray & Boodle, *Halimeda cuneata* Hering, *H. gracilis* Harvey ex J. Agardh, *Udotea cyathiformis* Decaisne, *Udotea fibrosa* D.S. Littler & M. M. Littler e *Udotea flabellum* (Eliis & Solander) Howe). A ordem Dasycladales está representada por apenas uma espécie, *Acetabularia pusilla* (Howe) Collins (Polyphysaceae).. *Bryopsis hypnoides*, *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *elegans*, *Codium repens*, *Avrainvillea longicaulis*, *Halimeda gracilis* e *Acetabularia pusilla* são citadas pela primeira vez para o Espírito Santo e *Udotea fibrosa* é referida pela primeira vez para o Brasil.

Palavras-chave: Chlorophyta, Bryopsidales, Dasycladales, macroalgas marinhas, levantamento florístico

ABSTRACT – (Bryopsidales and Dasycladales (Chlorophyta) from Espírito Santo State, Brasil). Floristic survey on Bryopsidales and Dasycladales (Chlorophyta) from Espírito Santo State was

carried out based on the material collected in many different sampling sites along the coast, in 1985, and from November 2002 to June 2004. Thirty five taxa were identified to Bryopsidales; four belonging to Bryopsidaceae (*Bryopsis hypnoides* Lamouroux, *B. pennata* Lamouroux, *B. plumosa* (Hudson) C. Agardh and (?)*Derbesia*), five to Codiaceae (*Codium decorticatum* (Woodward) Howe, *C. intertextum* Collins & Hervey, *C. isthmocladum* Vickers, *C. repens* P. Crouan & H. Crouan, *C. spongiosum* Harvey and *C. taylorii* P.C. Silva), eighteen to Caulerpaceae (*Caulerpa cupressoides* (Vahl) C. Agardh, including four varieties, *C. fastigiata* Montagne, *C. lanuginosa* J. Agardh, *C. mexicana* Sonder ex Kützing, *C. prolifera* (Forsskål) Lamouroux, *C. pusilla* (Kützing) J. Agardh, *C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh, with four varieties, *C. scalpelliformis* (R. Brown ex Turner) C. Agardh, *C. sertularioides* (S. Gmelin) Howe, *C. taxifolia* (Vahl) C. Agardh, *C. verticilata* J. Agardh and *C. webbiana* Montagne) and six belonging to Udoteaceae (*Avrainvillea longicaulis* (Kützing) C. Murray & Boodle, *Halimeda cuneata* Hering, *H. gracilis* Harvey ex J. Agardh, *Udotea cyathiformis* Decaisne, *Udotea fibrosa* D. S. Littler & M. M. Littler and *Udotea flabellum* (Elis & Solander) Howe). Dasycladales is represented for a single species, *Acetabularia pusilla* (Howe) Collins (Polyphysaceae). *Bryopsis hypnoides*, *Codium repens*, *Avrainvillea longicaulis*, *Halimeda gracilis* and *Acetabularia pusilla* are referred for the first time to Espírito Santo State, and *Udotea fibrosa* is being cited for the first time to Brazil.

Key-words: Chlorophyta, Bryopsidales, Dasycladales, marine macroalgae, floristic survey

Introdução

A ordem Bryopsidales é classificada por Hoek *et al.* (1997) como sendo Bryopsidophyceae, uma das 11 classes identificadas pelos autores, baseados em características do aparelho flagelar, ultraestrutura das células, tipos de mitose e citocinese, históricos de vida e níveis de organização do talo. Porém, alguns autores mantêm os representantes marinhos bentônicos de Chlorophyta dentro de uma classe única, Ulvophyceae (Wynne 1998, Graham & Wilcox 2000), e Bryopsidales, junto com Ulvales, Cladophorales e Dasycladales são as ordens com maior números de representantes marinhos bentônicos. Esta última classificação é a que será utilizada neste trabalho.

Bryopsidales é caracterizada pela organização do talo sifonácea, onde cada organismo parece ser uma célula gigante multinucleada, com um vacúolo grande e o citoplasma formando uma fina camada parietal; células flageladas com 2 a 4 flagelos ou, ainda, estefanocontes e aparelho da raiz flagelar apresentando configuração anti-horária; podem possuir sifonoxantina e sifoneína, como pigmentos acessórios; histórico de vida haplôntico, com liberação de gametas anisogâmicos; apresenta organismos homoplastídeos, com somente um tipo de plastos, o cloroplasto, ou heteroplastídeos, com dois tipos de plastos, o cloroplasto e o amiloplasto (Hoek *et al.* 1997). Esta última característica separa os representantes de Bryopsidales em duas subordens, Bryopsidinae com somente cloroplastos e Halimedinae com os dois tipos de plastos.

Vroom *et al.* (1998) realizaram análises filogenéticas em Bryopsidales baseadas em caracteres morfológicos e demonstraram que a ordem é monofilética, mas a divisão entre os gêneros homoplastídeos (Bryopsidinae) e heteroplastídeos (Halimedinae) não foi suportada por estes resultados e somente os últimos se uniram em um clado monofilético derivado. De forma diferente, os gêneros homoplastídicos agruparam-se em posições basais na árvore, não formando um clado único distinto, e sim clados parafiléticos. Porém, agrupamentos tradicionais, como Udoteaceae, Caulerpáceae e Codiaceae foram claramente suportados.

Por outro lado, Woolcott *et al.* (2000) realizaram análise filogenética em Bryopsidaceae e

alguns outros representantes de Bryopsidinae, usando dados morfológicos e moleculares, e encontraram nítida distinção entre Bryopsidinae e Halimnionaceae em dois clados. Dentro de Bryopsidaceae, todos os gêneros foram monofiléticos exceto *Derbesia* Solier.

Kooistra (2002), em análise filogenética de Udoteaceae, observou a formação de dois clados distintos; um formado pelo gênero *Flabelia* Nizamuddin e outro que reunia os gêneros *Udotea* Lamouroux, *Penicillus* Lamarck, *Chlorodesmis* Harvey & Bailey e *Rhipocephalus* Kützinger. Contudo, concluiu que os três primeiros gêneros são parafiléticos e que a forte aderência presente entre os sífones, por meio de calcificação em *Flabelia* Nizamuddin e algumas espécies de *Udotea* vem sendo perdida nos táxons mais recentes.

Dasycladales também é uma ordem que apresenta espécies com organização do talo sifonácea, porém, com uma arquitetura muito característica, consistindo de um eixo central do qual originam os ramos laterais de crescimento limitado. A maioria dos representantes desta ordem apresenta calcificação no talo. As células móveis são biflageladas e a configuração do aparelho da raiz flagelar é anti-horária. Os cloroplastos são fusiformes a elipsóides, sem pirenóides, mas com grãos de polissacarídeo de reserva, que pode ser de frutano ou amido e ocorrem também no citoplasma, diferente de outros grupos de Chlorophyta. O ciclo de vida é haplôntico, com fusão de gametas isogâmicos (Hoek *et al.*, 1997).

No Brasil, a maioria das informações sobre os membros de Bryopsidales e Dasycladales encontra-se em trabalhos de cunho florístico, realizado por diversos autores a partir da década de 50. Joly (1957, 1965) estudou a flora marinha do Estado de São Paulo; Ugadim (1973) fez levantamento dos representantes marinhos de Chlorophyta para o litoral sul de São Paulo e parte do Paraná; Câmara Neto (1971) e Araújo (1983), no do Rio Grande do Norte; Oliveira Filho & Ugadim (1976) em Atol das Rocas; Baptista (1977) no Rio Grande do Sul; Ferreira-Correia *et al.* (1977) em São Luís, MA; Santos (1983), em Santa Catarina; Kanagawa (1984), na Paraíba, Yoneshigue (1985), em Cabo Frio, Rio de Janeiro; Amado Filho (1991), no litoral de Saquarema e Itacoatiara, Rio de Janeiro e Gestinari *et al.* (1998), em Ilha Grande; RJ, Martins *et al.* (1991),

em Salvador, BA; Pereira & Accioly (1998), na Praia de Serambi, Pereira *et al.* (2002) e Oliveira-Carvalho *et al.* (2003) em Pernambuco. Trabalhos mais específicos que se dedicaram aos estudos dos representantes destas ordens também são igualmente escassos, podemos citar Bandeira-Pedrosa (2001) que realizou a revisão do gênero *Halimeda* para a costa brasileira e Dantas (1994) que estudou Caulerpales para a praia de Guagirú, no Ceará.

Para o Espírito Santo ainda são escassos os conhecimentos sobre Chlorophyta. Mais específico, podemos citar apenas o trabalho de Behar (1972), que fez estudos de cunho florístico em Siphonales e Siphonocladales no litoral sul do estado. Além deste, foram realizados somente estudos de levantamento da flora marinha como um todo. Oliveira Filho (1976), estudou a flora de profundidade do Espírito Santo; Mitchell & Shindo (1977), estudou as clorofíceas em Santa Cruz, Pedrini *et al.* (1989) e Nassar (1994), na Ilha de Trindade e Mitchell *et al.* (1991), na Bahia de Vitória.

Este trabalho é parte de um levantamento da diversidade de Chlorophyta marinhas do Espírito Santo e tem como objetivo identificar as espécies de Bryopsidales e Dasycladales para o litoral do Espírito Santo, além de discutir os principais problemas taxonômicos existentes nestes grupos.

Material e métodos

Os estudos foram baseados em material coletado em diferentes ambientes representados ao longo do litoral capixaba, desde Itaúnas, ao norte, até o município de Presidente Kennedy, ao sul. Parte do material foi examinado a partir de exsicatas de coletas realizadas no ano de 1985. O material restante foi coletado entre novembro de 2002 e junho de 2004, na zona entre marés, durante o período de maré baixa (conforme indicado em Tábuas de Marés publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação). As coletas foram manuais e o material acondicionado em sacos plásticos com etiqueta de identificação, levados ao laboratório onde foram triados e fixados em solução de formol a 4% e guardados em frascos protegidos da luz. A solução de lugol

acético foi usada pra evidenciar pirenóides.

O material observado foi identificado segundo o sistema de classificação apresentado por Wynne (1998) e herborizado segundo os métodos do manual de “Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico” (Fidalgo & Bononi 1984) e incluído no Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” (SP).

Resultados

O levantamento florístico de Bryopsidales e Dasycladales no litoral do Espírito Santo, revelou a ocorrência de 4 táxons em Bryopsidaceae, 5 em Codiaceae, 18 em Caulerpaceae e 6 em Udoteaceae. Os gêneros podem ser identificados pela chave abaixo:

1. Talo calcificado 2
 2. Talo formado por segmentos, ligados por região nodal não calcificada *Halimeda*
 2. Talo formado por estipe e porção expandida, calcificado em toda a sua extensão 3
 3. Estipe uniaxial com verticilos de células férteis livres no ápice..... *Acetabulária*
 3. Estipe multiaxial com flabelo no ápice formado por sífões livres ou interligados por apêndices laterais *Udotea*
1. Talo não calcificado 4
 4. Talo formando massas lanuginosas livres *Boodleopsis*
 4. Talo fixo ao substrato 5
 5. Textura esponjosa ou de feltro, com apressório bulboso ou discóide 6
 6. Textura de feltro; hábito ereto formado por estipe e flabelo; estrutura interna apresentando um sistema de sífões filamentosos ramificados *Avrainvillea*
 6. Textura esponjosa; hábito ereto cilíndrico ou crostoso; estrutura interna apresentando sistema de filamentos medulares incolores e utrículos clorofilados *Codium*
 5. Textura firme ou flexuosa, com sistema estolinífero do qual partem ramos eretos e

- filamentos rizoidais 7
7. Presença de trabéculas cilíndricas de celulose atravessando o citoplasma
..... *Caulerpa*
7. Ausência de trabéculas cilíndricas de celulose atravessando o citoplasma .. 8
8. Ramificação abundante, principalmente pinada *Bryopsis*
8. Ramificação esparsa, principalmente lateral *Derbesia*

BRYOPSIDALES

Bryopsidaceae

Bryopsis Lamouroux

Chave de identificação de espécies:

1. Talo com ramificação irregular *B. hypnoides*
1. Talo com ramificação regular, oposta a pinada 2
2. Pínulas com aproximadamente o mesmo tamanho ao longo do eixo, diminuindo somente no ápice, dando aspecto liner-lanceolado ao talo *B. pennata*
2. Pínulas mais longas na base que no ápice, diminuindo gradativamente, dando aspecto triangular ao talo *B. plumosa*

Bryopsis hypnoides Lamouroux

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

Localidade tipo: Costa mediterranea da França (próximo a Cette [Sète, Hérault]).

Fig. 1

Talo verde escuro, com 1,5-2 cm de comprimento, ereto, flácido e delicado, crescendo em tufos. Eixo ereto com até 450 µm de diâmetro. Ramificação radial a irregular em mais de um plano, concentrada na região apical. Râmulos em média com 1,5 mm de comprimento. Frondes

pouco ramificadas. Cloroplasto parietais fusiformes com 1 pirenóide central. Material fértil não foi observado.

Encontrada crescendo como epífita, principalmente sobre coralináceas articuladas.

Comentários: Segundo Santos (1983), que estudou as clorofíceas de Santa Catarina, *Bryopsis hypnoides* apresenta ramificação irregular, como em *B. corimbosa* J. Agardh, porém a primeira apresenta talo mais delicado que a segunda, não ultrapassando 450 µm de diâmetro no eixo principal e 3 mm de comprimento dos râmulos. Enquanto que, *B. corimbosa* pode chegar a 790 µm de diâmetro no eixo principal e 6 mm de comprimento dos râmulos. Estas características e a presença de ramificação radial concentrando-se no ápice concordam com o que a autora observou para seu material estudado.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, D. Barata s.n. (SP364761); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365362).

Referências para o Brasil: (SC) Santos (1983).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Bryopsis pennata Lamouroux

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

Localidade tipo: Antilhas, Índias ocidentais.

Fig. 2

Talo verde escuro, iridescente, com 2,5-8 cm de comprimento, flácido e delicado, crescendo em densos tufo. Eixo ereto, com estipe curto e acima, ramificação dística, pinada, unilateral ou com falhas em uma ou ambas as fileiras de pínulas. Pínulas com aproximadamente

o mesmo comprimento ao longo do eixo, diminuindo de tamanho, somente no ápice, que toma uma forma arredondada, dando à fronde um âmbito linear-lanceolado. Cloroplastos parietais fusiformes com 1 pirenóide central. Material fértil não foi observado.

Tufos encontrados crescendo na porção inferior da região entremarés, crescendo geralmente sobre coralináceas articuladas.

Comentários: As características encontradas para esta espécie estão de acordo com o que Kanagawa (1984) encontrou para a Paraíba, Santos (1983), para Santa Catarina e Behar (1972), para o Espírito Santo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 17-VI-2004, *D. Barata & G.H. Pereira Filho* s.n. (SP365339); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, *D. Barata & T. Vasconcellos* s.n. (SP364767); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365040); idem, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364765); idem, 30-VII-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP365129); idem, Praia Mole, 1-VIII-2003, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP365187); Vitória, Ilha do Frade, 25-X-03, *J. P. Alves* s.n. (SP365019); Vila Velha, Praia da Costa, 15-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365113); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365363); idem, Praia da Concha, 3-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364764); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365150); idem, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365283); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364766); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP764763); Piúma, Praia de Piúma, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364762); Marataízes, Costão rochoso entre as praias das Arraias e da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365226); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365208).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977); (RN) Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991), Altamirano & Nunes (1997), Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1965), Ugadim (1973); (SC) Santos (1983); (RS) Baptista (1977).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Pedrini *et al.* (1989); Mitchell *et al.* (1990); Nassar (1994); Nassar *et al.* (2001).

Bryopsis plumosa (Hudson) C. Agardh

Species algarum: 448. 1823 [1822-1823].

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

Localidade tipo: Exmouth, Devon, Inglaterra.

Fig. 3

Talo verde escuro, com 2,5-10 cm de comprimento, flácido, crescendo em tufos. Estipe pode ser curto e acima ramificação dística, pinada a bipinada. Pínulas da base muito mais longas que as do ápice, com diminuição gradual de tamanho da base para o ápice, dando ao talo a forma triangular. Ramos, algumas vezes, dispostos irregularmente na base do talo. Cloroplastos parietais fusiformes com 1 pirenóide central. Material fértil não foi observado.

Tufos encontrados crescendo na porção inferior da região entremarés, crescendo geralmente sobre coralináceas articuladas.

Comentários: As características de ramificação do talo estão de acordo com o que foi encontrado por Joly (1965), para São Paulo e Kanagawa (1984), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365244); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n. (SP365340); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, D. Barata s.n.

(SP364768); idem, 30-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365130); Vitória, Ilha do Frade, 17-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365024); Vila Velha, Praia da Costa, 15-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365112); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365364); Anchieta, Praia de Parati, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364770); Iriri, Praia da Ilmenita, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364771); Marataízes, Costão à esquerda da Igreja, 29-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364907).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985), Gustinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1965); (SC) Santos (1983); (RS) Baptista (1977).

Referências para o Espírito Santo: Nassar (1994); Nassar *et al.* (2001).

Derbesia Solier

(?) *Derbesia*

Figs. 7-8

Talo verde claro, filamentosos, com 4-7 cm de comprimento. Ramificações esparsas, dispostas lateral a irregularmente. Cloroplastos discóides com 1 pirenóide. Esporângios pedunculados, globóides, afilados na base, dispostos em séries laterais. Encontrada formando massas verdes filamentosas sobre outras algas no limite superior do infralitoral.

Comentários: As fases filamentosas de *Derbesia*, *Pedobesia* Mac Raird & Womersley e *Bryopsidella* Feldmann ex H. Rietema não apresentam diferenças morfológicas suficientes para a separação em nível genérico (Kanagawa 1984, PB e Paula & Ugadim 1988, SP). Segundo Paula & Ugadim (1988), as características gerais do talo como grau de ramificação e morfologia do esporângio são muito variáveis e têm pouco valor taxonômico. *Derbesia* é caracterizada por apresentar o gametófito globóide. Enquanto que, *Bryopsidella* apresenta alterância do talo

filamentoso com um gametófito que é morfológicamente parecido com *Bryopsis* e, por último, *Pedobesia* não apresenta alternância de gerações heteromórficas.

Paula & West (1986) identificaram para São Paulo *Pedobesia* apresentando disco basal, calcificado do qual surge um estágio filamentoso, o esporófito produtor de esporângios. Os espécimes observados neste trabalho não apresentavam este disco basal característico e possuíam muitos esporângios, aproximando-se mais de *Derbesia*. Entretanto, para a identificação correta desta espécie é necessário acompanhar o desenvolvimento do talo para ter certeza se as características apresentadas são mesmo de *Derbesia* e não de outras duas espécies acima mencionadas.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vila Velha, Praia da Costa, 15-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365121); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365377); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, D. Barata s.n. (SP365077); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, D. Barata s.n. (SP365084); idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, D. Barata s.n. (SP365089).

Caulerpaceae

Caulerpa Lamouroux

Chave de identificação das espécies:

1. Talo sem distinção morfológica entre porção estolonífera e ereta, exceto pela presença de rizóides na primeira *C. fastigiata*
1. Talo com distinção entre a porção estolonífera e ereta 2
 2. Estolão nu 3
 3. Ramos eretos laminares, proliferos, não apresentando râmulos *C. prolifera*
 3. Ramos eretos apresentando râmulos de formas variadas 4
 4. Râmulos disposto de forma oposta pinada 5
 5. Râmulos cilíndricos *C. sertularioides*

- 5. Râmulo achatado 6
- 6. Râmulo curto, com denticulações no ápice *C. scalpeliformis*
- 6. Râmulo longo, com a margem lisa 7
- 7. Râmulo falciforme, nitidamente voltado para cima *C. mexicana*
- 7. Râmulo quase reto, levemente voltado para cima *C. taxifolia*
- 4. Talo com râmulo disposto de forma multisseriada, distica, ou trísticamente 8
- 8. Râmulo cilíndrico com o ápice afilado, mucronado *C. cupressoides*
- 8. Râmulo cilíndrico apresentando o ápice globoso a peltado *C. racemosa*
- 2. Estolão coberto por pêlos 9
- 9. Porção ereta completamente coberta por râmulo 10
- 10. Talo de tamanho reduzido, aproximadamente 1 cm de comprimento; râmulo com ramificação furcada *C. webbiana*
- 10. Talo muito maior, com até 20 cm de comprimento; râmulo sem ramificação
..... *C. lanuginosa*
- 9. Porção ereta com râmulo distribuído em verticilos 11
- 11. Râmulo sem constrição na base das ramificações *C. verticillata*
- 11. Râmulo com constrição na base das ramificações *C. pusilla*

Caulerpa cupressoides (Vahl) C. Agardh

Fucus cupressoides Vahl, Skriftter af Naturhistorie-Selskabet 5: 38. 1802.

Localidade tipo: Suez, Egito.

Com 3 variedades encontradas e duas formas, que podem ser identificadas segundo a chave abaixo:

- 1. Râmulo curto, mamiliforme *C. cupressoides* var. *mamiliformis*
- 1. Râmulo longo, cilíndrico e afilado no ápice 2
- 2. Râmulo densamente disposto, cobrindo toda a superfície do ramo ereto
..... *C. cupressoides* var. *lycopodium* f. *lycopodium*

2. Râmulos disposto dística ou trísticamente, sem cobrir toda a superfície do ramo ereto 3
3. Râmulos dispostos disticamente *C. cupressoides* var. *lycopodium* f. *elegans*
3. Râmulos dispostos trísticamente *C. cupressoides* var. *cupressoides*

Caulerpa cupressoides (Vahl) C. Agardh var. *cupressoides*

Synopsis algarum Scandinaviae: XXIII. 1817.

Basiônimo: *Fucus cupressoides* Vahl, Skrifter af Naturhistorie-Selskabet [Kjøbenhavn] 5(2): 38. 1802.

Localidade tipo: St. Croix, Ilhas Virgens.

Fig. 11

Talo verde escuro, com 4-5 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos simples ou ramificados. Ramos eretos com estipe cilíndrico e acima, râmulos inseridos trísticamente. Râmulos curtos, cônicos, com ápice afilado e mucronado. Estolão nu, com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrada crescendo diretamente sobre a rocha, junto a outras espécies de *Caulerpa* Lamouroux.

Comentários: Espécie pouco comum na região, podendo ser confundida com *Caulerpa cupressoides* (Vahl) C. Agardh v. *mamilosa* (Montagne) Weber-van Bosse, porém, esta última contém mais râmulos e estes são mais curtos. As características gerais do talo estão de acordo com o que foi encontrado por Kanagawa (1984), para a Paraíba e Coppejans (1992), para o Papua-Nova Guiné.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP364832); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP 365.132).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (BA) Martins *et al.* (1991).

Referências para o Espírito Santo: Segundo Horta (2000).

Caulerpa cupressoides (Vahl) C. Agardh var. *lycopodium* Weber-van Bosse f. *elegans* (P. Crouan & H. Crouan) Weber-van Bosse

Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg 15: 336. 1898.

Basiônimo: *Caulerpa plumaris* (Forsskål) C. Agardh var. *elegans* P. Crouan & H. Crouan in Schramm & Mazé, Essai de classification des algues de la Guadeloupe: 39. 1865.

Localidade tipo: Guadalupe, Oeste da Índia.

Fig. 13

Talo verde escuro, com 0,5-1,5 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos simples ou ramificados. Ramos eretos com estipe cilíndrico na base, acima, eixo com râmulos laterais, dispostos disticamente, levemente encurvados para cima, formando uma fronde achatada. Estolão nu, com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrada crescendo diretamente sobre a rocha, junto a outras espécies de *Caulerpa* Lamouroux.

Comentários: *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *elegans* pode ser confundida com *C. cupressoides* Weber-van Bosse var. *lycopodium* P. Crouan & H. Crouan f. *disticha* Weber-van Bosse. Mas na literatura a primeira aparece com os râmulos mais longos enquanto que a segunda possui os râmulos mais curtos (Kanagawa 1984, PB; Coppejans & Beeckman 1990, Quênia).

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Serra; Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365133); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, D. Barata s.n. (SP364840).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira *et al.* (2002).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Caulerpa cupressoides (Vahl) C. Agardh var. *lycopodium* Weber-van Bosse f. *lycopodium*

Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg 15: 335. 1898.

Localidade tipo: "e mari Brasiliae et indiae Occidentalis".

Fig. 9-10

Talo verde escuro, com 5,5-15 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos simples ou ramificados. Ramos eretos sésseis ou com estipe liso na base, acima, densamente cobertos por râmulos longos, curvos em direção ao ápice afilado e mucronado. Na base os râmulos podem ser curtos e mamilosos. Estolão nu, com tufos de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrada crescendo diretamente sobre a rocha, junto a outras espécies de *Caulerpa* Lamouroux.

Comentários: Esta é a forma mais comum de *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium*, sendo encontrada em grande quantidade em vários pontos de coleta. As características gerais do talo estão de acordo com o que foi descrito por Behar (1972) para o Espírito Santo e Kanagawa (1984), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365245); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n. (SP365342); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP364835); idem, Praia dos Padres, 14-X-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP364931); Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP365174); Serra,

Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365041), *idem*, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364838); 30-VII-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP365131); *idem*, Praia Mole, 1-VIII-2003, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP365188); Guarapari, Três Praias, 5-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364992); *idem*, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364953); *idem*, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365284); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364836); *idem*, Praia de Parati, 3-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364969); *idem*, 9-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365270); *idem*, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364839); *idem*, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364837); Iriri, Praia da Ilmenita, 4-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365328); Marataízes, Costão rochoso à esquerda da Igreja, 29-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364900); *idem*, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365209).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell & Shindo (1977).

Caulerpa cupressoides (Vahl) C. Agardh var. *mamilosa* (Montagne) Weber-van Bosse

Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg 15: 332, 333, pl. XXVIII: fig. 6. 1898 ("Forma típica").

Basiônimo: *Caulerpa mamilosa* Montagne, Prodrômus generum specierumque phycearum novarum, in itinere ad polum antarcticum collectarum: 13. 1842.

Localidade sítipo: Ilhas Agalega; mangareva, Ilhas Gambier, Polinésia Francesa.

Fig. 12

Talo verde escuro com 1-2 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos

erectos bastante ramificados. Ramos erectos cilíndricos quase sésseis, com râmulos curtos, mamiliformes e densamente dispostos. Râmulos com ápices agudos e mucronados, voltado para fora, dando ao talo aspecto espinescente. Estolão nu, com tufos de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrada crescendo diretamente sobre a rocha, junto a outras espécies de *Caulerpa*.

Comentários: As características gerais do talo estão de acordo com o que Behar (1972) descreveu para o litoral sul do Espírito Santo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365246); idem, 17-VI-2004, *D. Barata & G.H. Pereira Filho* s.n. (SP365341); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364831); Vila Velha, Praia da Costa, 15-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365114); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365151); idem, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365285); Anchieta, Praia de Parati 09-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365271); Iriri, Praia da Ilmenita, 4-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365329).

Referências para o Brasil e para o Espírito Santo: (ES) Behar (1972).

Caulerpa fastigiata Montagne

Annales des Sciences Naturalles, Botanique, ser. 2, 8: 353-354. 1837.

Localidade tipo: Cuba.

Figs. 4-5

Talo verde escuro, delicado e flácido, com 1-2 cm de comprimento, formando densos tapetes macios sobre o substrato. Não há diferenças morfológicas entre a porção estolinífera e a ereta, exceto pela presença de rizóides na primeira. Ramos erectos ramificados dicotômica ou irregularmente, algumas vezes não apresentando râmulos. Râmulos curtos com ápice truncado ou

arredondado dispostos densa ou esparsadamente podendo estar dispostos de forma irregular, alterna, dística, subdicotômica ou oposta. Filamentos rizoidais finamente ramificados. Estolão nu, com tufos de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Tufos encontrados crescendo diretamente sobre a rocha ou substrato lodoso, em locais protegidos da ação das ondas, ou sobre coralináceas articuladas.

Comentários: Os espécimes encontrados apresentaram uma variação muito grande em relação ao padrão de ramificação, indo desde talos com eixos eretos não ramificados até eixos eretos com muitos râmulos, dispostos radialmente. Esta variação também foi encontrada por Behar (1972), para o Espírito Santo, Santos (1983), para Santa Catarina e Kanagawa (1984), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, *D. Barata & T. Vasconcellos* s.n. (SP 364.815); idem, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 15-XI-2002, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP364819); idem, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364817); Vitória, Praia de Camburi, Pier de Iemanjá, 3-III-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP364822); idem, Ilha do Frade, 17-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365020); Guarapari, Três Praias, 5-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364994); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364950); idem, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365152); idem, 07-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365286); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364920); idem, Praia de Parati, 9-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365272); idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364816); Iriri, Praia da Ilmenita, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364818); Piúma, Praia de Piúma, 16-VI-2003, *D. Barata* s.n. (SP364821); Marataízes, Costão rochoso entre as Praias das Arraias e da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365227); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365210).

Referências para o Brasil: (MA) Ferreira-Correia *et al.* (1977); (RN) Araújo (1983); (PB)

Kanagawa (1984); (PE) Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998); (RJ) Howe (1928), Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1957; 1965), Ugadim (1973); (SC) Santos (1983).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell & Shindo (1977); Mitchell *et al.* (1990); Nassar (1994).

Caulerpa lanuginosa J. Agardh

Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen för Matematik och Naturvetenskap 9(8): 28. 1873.

Localidade tipo: Key West, Flórida, E.U.A.

Fig. 14

Talo verde escuro, macio, com 4-24 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos ramificados. Estolão cilíndrico, ramificado. Ramos eretos simples ou ramificados, na base cobertos por pêlos lanuginosos, e acima, completamente revestido por râmulos cilíndricos, finos e encurvados. Estolão coberto densamente por pêlos finos e apresentando tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrada crescendo enterrada na areia da praia, fixa sobre a rocha, nas porções inferiores do mesolitoral.

Comentários: Os espécimes encontrados estavam de acordo com a descrição e ilustração de Behar (1972), para o Espírito Santo e Kanagawa (1984), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP365068); idem, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365247); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n. (SP365343); Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365175); Anchieta, Praia de Parati, 3-VII-

1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP364968); Itapemirim, Costão rochoso entre as praias de Itaoca e Itaipava, 30-VI-1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP364923); idem, 5-III-2004, D. Barata s. n. (SP365306).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Nunes (1998).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell & Shindo (1977); Mitchell *et al.* (1990).

Caulerpa mexicana Sonder ex Kützting

Species Algarum: 496. 1849.

Localidade tipo: México.

Figs. 15-16

Talo verde claro, com 2-5 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos ramificados. Estolão cilíndrico, pouco ramificado. Ramos eretos achatados, com estipe curto na base e acima pínulas dísticas ou opostas, de formato falciforme, voltadas para o ápice do talo. Pínulas com ápice agudo e mucronado. Estolão nu, com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrada crescendo diretamente sobre a rocha, junto a outras espécies de *Caulerpa*.

Comentários: *Caulerpa mexicana* pode ser confundida com *C. taxifolia* (Vahl) C. Agardh, mas o seu talo apresenta um eixo ereto mais delicado e com râmulos não chegando tão próximo ao centro. O material observado está de acordo com o que foi encontrado por Behar (1972), para o Espírito Santo, Kanagawa (1984), para a Paraíba e Copejjans & Beckman (1990), para a costa do Quênia.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365248); idem, 17-VI-2004, *D. Barata & G.H. Pereira Filho* s.n. (SP365344); Aracruz, Praia dos Padres, 14-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364938); Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365175); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP364134); idem, Praia Mole, 1-VIII-2003, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP365189); Guarapari, Três Praias, 5-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364993); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364812); idem, Praia de Parati, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364813); Marataízes, Costão rochoso entre as praias das Arraias e da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365228); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365211).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira (1974), Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Altamirano & Nunes (1997), Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell *et al.* (1990); Nassar (1994).

Caulerpa prolifera (Forsskål) Lamouroux

Nouveau Bulletin des Sciences, par la Société Philomathique de Paris 1: 332. 1809.

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

Localidade tipo: Alexandria, Egito.

Fig. 25

Talo verde escuro, com 2,5-12 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos sem ramificação. Estolões cilíndricos, pouco ramificados. Ramos eretos com estipe curto cilíndrico e porção expandida laminar com as margens lisas podendo apresentar proliferações idênticas à fronde. Estolão nu, com filamentos rizoidais em tufo curtos, se

dividindo em rizóides finos na extremidade. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrada crescendo diretamente sobre a rocha, junto a outras espécies de *Caulerpa*.

Comentários: Os espécimes encontrados apresentam características gerais de acordo com o que foi descrito por Behar (1972), para o Espírito Santo e Kanagawa (1984), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP365067); idem, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365249); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n. (SP365345); Aracruz, Praia dos Padres, 14-X-1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP365932); Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP365177); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365135); idem, Praia Mole, 1-VIII-2003, M.T. Fujii *et al.* s.n. (SP365190); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365153); idem, 7-III-2004, D. Barata s.n. (SP365287); Anchieta, Praia de Parati, 3-VII-1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP364973); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364805); Anchieta, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364806), Piúma, Praia de Piúma, 16-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364804); idem, 4-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365314).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira (1974), Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003), PE; (BA) Nunes (1998).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Nassar (1994).

Caulerpa pusilla (Kützinger) J. Agardh

Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen för Matematik och Naturvetenskap 8(6): 6. 1872.

Basiônimo: *Stephanocoelium pusillum* Kützinger, Botanische Zeitung 5: 54. 1847.

Localidade tipo: Pernambuco.

Fig. 6, 74-75

Talo verde claro, delicado, com 2-5 mm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos. Estolões cilíndricos, dando origem a ramos eretos esparsos com até quatro tufos de râmulos por eixo. Cada tufo com 1-2 verticilos formados por até 4 râmulos laterais. Râmulos laterais cilíndricos, divididos dicotomicamente, com constricção na base e ápices bimucronados. Eixo principal visível ou levemente coberto pela sobreposição dos râmulos. Estolão coberto por pêlos ramificados, com tufos de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrada crescendo sobre a rocha no infralitoral, junto a *Chamaedoris penicilum* (Solander) Endlinger.

Comentários: *Caulerpa pusilla* possui os râmulos verticilados como *C. verticillata* J. Agardh, mas a presença de constricções na base das dicotomias dos râmulos e o hábito delicado da primeira são suficientes para a identificação desta espécie. O material examinado estava de acordo com o que Kanagawa (1984) identificou como *C. pusilla*, para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Itapemirim, Infralitoral entre Itaoca e Itaipava, 5-III-2004, S.M.P.B. Guimarães s.n. (SP365.304).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira (1974), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Nunes (1998).

Referências para o Espírito Santo: Segundo Horta (2000).

Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh

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

Localidade tipo: Suez, Egito.

Com 4 variedades encontradas, que podem ser identificadas segundo a chave abaixo:

1. Râmulos pedunculado terminando em discos achatados ou râmulos pedunculados pouco dilatados *C. racemosa* var. *peltata*
1. Râmulos pedunculados terminando em ápice globóide 2
 2. Ramos eretos longos *C. racemosa* var. *occidentalis*
 2. Ramos eretos curtos 3
 3. Râmulos dispostos densamente *C. racemosa* var. *macrophysa*
 3. Râmulos dispostos esparsadamente *C. racemosa* var. *racemosa*

Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh var. *macrophysa* (Sonder ex Kützinger) W. R. Taylor

Publications of the Carnegie Institution of Washington 379: 101. 1928.

Basiônimo: *Chauvinia macrophysa* Sonder ex Kützinger, Tabulae Phycologicae, vol. 7: 6, pl. 15: fig. II. 1857.

Localidade tipo: America Central.

Fig. 19

Talo verde escuro, com 1-3 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos. Estolão cilíndrico e ramificado, bem desenvolvido. Ramos eretos curtos, cilíndricos e ramificados, apresentando râmulos com pedúnculo bem curto e ápice globoso. Estolão nu, com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrados crescendo geralmente sobre coralináceas articuladas.

Comentários: As características gerais dos espécimes estão de acordo com o que foi encontrado por Behar (1972), para o Espírito Santo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364843); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, *D. Barata* s.n. (SP364845); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365365); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365154); Anchieta, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364842); idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364844); Iriri, Praia da Ilmenita, 4-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365331).

Referências para o Brasil: (SP) Joly (1965).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972).

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

Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter 7.Række, Naturvidenskabelig og Matematisk Afdeling 4: 379, figs. 28, 29. 1907.

Basiônimo: *Caulerpa chemnitzia* (Esper) Lamouroux var. *occidentalis* J. Agardh, Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen för Matematik och Naturvetenskap 9(8): 37. 1873.

Localidade tipo: Do Golfo do México ao Recife, Brasil.

Fig. 20

Talo verde escuro, com 2-10 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos. Estolão cilíndrico e ramificado, bem desenvolvido. Ramos eretos cilíndricos, cobertos densamente por râmulos pedunculados com o ápice globóide a achatado. Pedúnculo mais longo que o diâmetro do ápice do râmulo. Estolão nu, com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrados crescendo geralmente sobre coralináceas articuladas.

Comentários: Variedade mais comum de *Caulerpa racemosa*, com características gerais de acordo com o que foi encontrado por Behar (1972), para o Espírito Santo e Kanagawa (1984), para a Paraíba.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à esquerda do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365052); idem, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365062); idem, 4-III-04, D. Barata s.n. (SP365250); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n. (SP365346); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcelos s.n. (SP364848); Aracruz, Santa Cruz, Recifes de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364849); Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365178); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365136); Vitória, Ilha do Frade, 17-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365031); Vila Velha, Praia da Costa, 15-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365116); Guarapari, Três Praias, 5-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364991); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365155); idem, 7-III-2004, D. Barata s.n. (SP365288); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, D. Barata s.n. (SP364847); idem, Praia de Parati, 17-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364824); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364830); Anchieta, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364841); Iriri, Praia da Ilmenita, 4-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365330); Marataízes, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, D. Barata s.n. (SP365212).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira et al. (2002), Oliveira-Carvalho et al. (2003); (SP) Joly (1965).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell & Shindo (1977).

Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh var. *peltata* (Lamouroux) Eubank in Stephenson
Annals of the Natal Museum 10: 349. 1944

Basiônimo: *Caulerpa peltata* Lamouroux, Nouveau Bulletin des Sciences, par la Société
Philomathique de Paris 1: 332. 1809.

Localidade tipo: Antilhas, Índias Ocidentais.

Fig. 21-23

Talo verde claro, com 0,5-3,5 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos. Estolão cilíndrico e ramificado, bem desenvolvido. Ramos eretos curtos e cilíndricos, com râmulos pedunculados, terminando em discos achatados, esparsos e dispostos alternadamente; ou ramos eretos longos e cilíndricos, totalmente cobertos por râmulos alongados, clavados com ápices pouco dilatados e arredondados. Estolão nu, com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrados crescendo geralmente sobre coralináceas articuladas.

Comentário: Wynne (1998) considera *C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh var. *laetevirens* (Montagne) Weber-van Bosse e *C. racemosa* var. *peltata* sinônimos, segundo evidências experimentais obtidas por Ohba & Enomoto (1987), sendo ambas variações morfológicas expressas em material clonal em resposta a variação da intensidade de luz. Por isso, incluímos aqui as descrições de *C. racemosa* var. *laetevirens* e *C. racemosa* (Forsskål) var. *peltata*.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Porotcel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365064); idem, 4-III-04, D. Barata (SP365251); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP364833); idem, Praia dos Padres, 14-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364935); Fundão, Enseada das Garças, 4-I-2004, D. Barata s.n. (SP365196); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364921); Vitória, Ilha do Frade, 17-VII-2003, D.

Barata s.n. (SP365021); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365156); idem, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365289); Anchieta, Praia de Parati, 3-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364967); idem, 9-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365273); Iriri, Praia da Ilmenita, 4-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365332); Marataízes, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365213).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998); (SP) Joly (1965, como *C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh var. *laetevirens* (Montagne) Weber-van Bosse e *Caulerpa peltata* Lamouroux).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972), como *C. racemosa* var. *laetevirens* e *Caulerpa peltata*.

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

Lunds Universitets Års-Skrift, Afdelningen för Matematik och Naturvetenskap 9(8): 35-36. 1873.

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

Localidade tipo: Suez, Egito.

Fig. 24

Talo verde claro, com 1-3 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos. Estolão cilíndrico e ramificado, bem desenvolvido. Ramos eretos cobertos total ou espaçadamente por râmulos pedunculados, com ápice dilatado e globóide. Ramos eretos podem ainda ser curtíssimos com râmulos raros, algumas vezes sésseis. Estolão nu, com tufo filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrados crescendo geralmente sobre coralináceas articuladas.

Comentário: Incluímos aqui os representantes antes identificados como *C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh var. *clavifera* (Turner) Weber-van Bosse e *C. racemosa* (Forsskål) J. Agardh v. *ulvifera* (C. Agardh) J. Agardh, porque segundo Wynne (1998), para o Atlântico Ocidental e Kanagawa (1984), para a Paraíba, estas variedades são sinônimos de *C. racemosa* var. *racemosa*.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP364834); idem, Praia dos Padres, 14-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364937); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365045); idem, Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365137); Vitória, Ilha do Frade, 17-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365022); Vila Velha, Praia da Costa, 15-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365115); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365366); Guarapari, Praia de Setiba, Morro do Una, 8-II-1985, M. Cordeiro-Marino s.n. (SP365004); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364952); idem, 31-VII-03, D. Barata s.n. (SP365157); idem, 7-III-2004, D. Barata s.n. (SP365290); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, D. Barata s.n. (SP364846).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983, como *C. racemosa* v. *ulvifera*); (PB) Kanagawa (1984, como *C. racemosa* v. *ulvifera*); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira et al. (2002), Oliveira-Carvalho et al. (2003); (BA) Martins et al. (1991), Nunes (1998); (SP) Joly (1957; 1965, como *C. racemosa* v. *ulvifera*).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); como *C. racemosa* var. *clavifera* e *C. racemosa* v. *ulvifera*.

Caulerpa scalpelliformis (R. Brown ex Turner) C. Agardh

Synopsis algarum Scandinaviae: XXII. 1817.

Basiônimo: *Fucus scalpelliformis* R. Brown ex Turner, Fuci, vol. 3: 95-96, pl. 174. 1809-1811.

Localidade tipo: Costa sudeste da Austrália.

Figs. 26-27

Talo verde claro a amarelado, com 4-9 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos. Estolão cilíndrico e ramificado, bem desenvolvido. Ramos eretos folhosos, râmulos constrictos na base, encurvados para cima, acuminados, oposto, dispostos pinadamente. Ápice das pínulas apresentando dentículos, geralmente em números de 1-3. Estolão nu, cilíndrico, com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrada em enseadas calmas, junto a *C. sertularioides* (S. Gmelin) Howe.

Comentários: O material examinado está de acordo com o que foi identificado por Coppejans & Beeckman (1990), para a costa do Quênia.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vitória, Praia de Camburi, Píer de Iemanjá, 3-III-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP364836); idem, Ilha do Frade, 17-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365029); idem, 25-X-2003, J.P. Alves s.n. (SP365399).

Referências para o Brasil: (PE) Pereira *et al.* (2002); (BA) Nunes (1998).

Referências para o Espírito Santo: Mitchell *et al.* (1990).

Caulerpa sertularioides (S. Gmelin) Howe

Bulletin of the Torrey Botanical Club 2: 576. 1905.

Basiônimo: *Fucus sertularioides* S. Gmelin, Historia fucorum: 151. 1768.

Localidade tipo: "in coralliis americanis".

Fig. 28

Talo verde escuro, delicado e firme, com 2,5-6,5 cm de comprimento, formado por

estolão do qual saem ramos eretos. Ramos eretos simples ou raramente ramificados, sésseis ou com estipe curto e apresentando pínulas dísticas, opostas, cilíndricas e voltadas para cima, dando ao ápice da fronde aspecto truncado ou levemente atenuado. Pínulas com ápice afilado e mucronado. Estolão nu, com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrados crescendo geralmente sobre coralináceas articuladas.

Comentários: O material observado está de acordo com a descrição e ilustração de Behar (1972), para o Espírito Santo, Kanagawa (1984), para a Paraíba e Coppejans & Beckman (1990), para a costa do Quênia.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365179); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364810); idem, 30-VII-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP365138); Vitória, Ilha do Frade, 17-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365028); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 7-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364954); idem, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365158); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364808); idem, Praia de Parati, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364809); idem, 9-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365274); idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364807); Marataízes, Costão rochoso à esquerda da Igreja, 29-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364602).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira (1974), Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991), Altamirano & Nunes (1997), Nunes (1998); (SP) Joly (1965).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell & Shindo (1977); Mitchell *et al.* (1990).

Caulerpa taxifolia (Vahl) C. Agardh

Synopsis algarum Scandinaviae. XXII. 1817.

Basiônimo: *Fucus taxifolius* Vahl, Skrifter af Naturhistorie-Selskabet [Kjøbenhavn] 5(2): 36. 1802.

Localidade tipo: St. Croix, Ilhas Virgens.

Figs. 17-18

Talo verde escuro, firme, com 2-8 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos. Estolão cilíndrico, forte e ramificado. Ramos eretos simples ou com ramificações raras, podendo ser planos, lineares, cobertos por pínulas achatadas, estreitas, dísticas e opostas. Pínulas de tamanho variável, quase retas e pouco encurvadas para cima com ápices agudos ou mucronados. Estolão nu com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrados crescendo geralmente sobre coralináceas articuladas.

Comentários: Kanagawa (1984) questionou a identificação de Behar (1972) de *C. taxifolia* para o Espírito Santo, indicando que estes espécimes identificados poderiam apresentar uma variação morfológica de *C. mexicana*, mas o material encontrado está de acordo com a descrição e ilustração da espécie feita por Coppejans & Beckman (1990), para a costa do Quênia. As duas espécies são muito próximas, mas *C. taxifolia* possui o eixo ereto mais firme que *C. mexicana* e a primeira possui os râmulos menos encurvados para cima, quase retos.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365139); idem, Praia Mole, 1-VIII-2003, M.T. Fujii et al. s.n. (SP365191); Anchieta, Praia de Parati, 3-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364970); idem, 17-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364814); idem, 9-III-2004, D. Barata s.n. (SP365275); Iriri, Praia de Ilmenita, 4-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365333).

Referências para o Brasil: (PE) Pereira *et al.* (2002).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972).

Caulerpa verticillata J. Agardh

Ófversigt af Kongl. [Svenska] Vetenskaps Akademiens Förhandlingar 4: 6. 1847.

Localidade tipo: não específica (Índias Ocidentais, Caribe).

Fig. 29

Talo verde escuro delicado, com 1,5-3 cm de comprimento, formado por estolão do qual saem ramos eretos. Estolão cilíndrico e ramificado. Ramos eretos cilíndricos formando a uma certa distância da base séries de 2-3 tufo de ramos verticilados, ligeiramente sobrepostos. Cada tufo é constituído por, geralmente, 3 verticilos de ramos, cada verticilo com 4 ramos laterais, ramificados dicotomicamente e sem constricção na base das dicotomias. Ramos dos verticilos apresentando ápices mucronados. Estolão nu bem desenvolvido com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrados crescendo geralmente sobre coralináceas articuladas.

Comentários: *Caulerpa verticillata*, assim como *C. pusilla*, possui os râmulos verticilados, mas a presença de râmulos sem constricção nas dicotomias e o estolão mais desenvolvido da primeira são características importantes para a separação das espécies. *C. verticillata* também possui mais verticilos de râmulos por eixo ereto que *C. pusilla*. O material examinado está de acordo com a descrição e ilustração de *C. verticillata* feitas por Kanagawa (1984), para a Paraíba, Behar (1972), para o Espírito Santo e Coppejans & Beckman (1990), para a costa do Quênia.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365252); idem, 17-VI-2004, *D. Barata & G.H. Pereira Filho* s.n. (SP365347); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP365140); Vila Velha, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365367); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365159); Piúma, Praia de Piúma, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364811).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira (1974), Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003), (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Nassar (1994); Nassar *et al.* (2001).

Caulerpa webbiana Montagne

Annales des Sciences Naturelles, Botanique, ser. 2, 8: 354. 1837.

Localidade tipo: Arrecife, Ilha Lanzarote, Ilhas Canárias.

Figs. 30-31

Talo verde escuro, delicado, com 1-2 cm de comprimento formado por estolão do qual saem ramos eretos. Estolão cilíndrico e ramificado. Ramos eretos densamente recobertos por râmulos curtos, de ramificação furcada. Râmulos com ápices obtusos a arredondados, simples a furcados, com 1-2 mucrons. Ramos dos verticilos apresentando ápices mucronados. Estolão ramificado, revestido por pêlos hialinos ramificados com tufo de filamentos rizoidais. Protoplasto atravessado por uma rede de trabéculas de celulose. Cloroplastos discóides livres e presença de amiloplastos.

Encontrados crescendo geralmente sobre coralináceas articuladas.

Comentário: O material examinado está de acordo com o que Behar (1972) identificou para o

Espírito Santo como *Caulerpa webbiana* Montagne f. *tomentella* (Harvey ex J. Agardh) Weber-van Bosse.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direitado Porotcel, 13-X-1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP365066); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n. (SP365348); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 30-VII-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365141); Vila Velha, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365368); Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP364943); idem, 31-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365160); idem, 7-III-2004, D. Barata s.n. (SP365291); Itapemirim, Infralitoral entre Itaoca e Itaipava, 5-III-2004, S.M.P.B. *Guimarães* s.n. (SP365307).

Referências para o Brasil: (PE) Pereira *et al.* (2002); (BA) Nunes (1998).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Nassar *et al.* (2001).

Codiaceae

Codium Stackhouse

Chave de identificação de espécies:

1. Talo crostroso 2
2. Talo verde escuro de consistência firme, formando crostas de até 1 cm em espessura, fortemente aderidas ao substrato; utrículos medindo até 200 µm de diâmetro 900 µm de comprimento *C. intertextum*
2. Talo verde claro de consistência esponjosa, formando crostas com mais de 1 cm em espessura, levemente aderidas ao substrato; utrículos medindo mais de 300 µm de diâmetro e de 2-3 mm de comprimento *C. spongiosum*

1. Talo ereto 3
3. Talo cilíndrico; ramificação dicotômica aberta, dando ao talo um aspecto globóide
..... *C. taylorii*
3. Talo cilíndrico ou achatado; ramificação dicotômica fechada a irregular 4
4. Talo achatado, de hábito decumbente, formando apressórios no ápice de ramos laterais ..
..... *C. repens*
4. Talo cilíndrico a achatado em algumas regiões; formando apressório somente na região
basal do talo 5
5. Talo cilíndrico, inclusive nas dicotomias; utrículos pequenos, clavados, em média
200 µm de diâmetro e 500 µm de comprimento *C. isthmocladum*
5. Talo cilíndrico, podendo ser levemente achatados nas dicotomias; utrículos grandes,
clavados, em média 500 µm de diâmetro e até 1500 µm de comprimento
..... *C. decorticatum*

Codium decorticatum (Woodward) Howe

Bulletin of the Torrey Botanical Club 38: 494-495. 1911.

Basiônimo: *Ulva decorticata* Woodward, Transactions of the Linnean Society [London] 3: 55-58. 1797.

Localidade tipo: Mar Mediterrâneo.

Figs. 32, 47-50

Talo verde claro, ereto, medindo até 20 cm de comprimento, fixo ao substrato através de apressório discóide. Ramificação dicotômica, às vezes tricotômica, ramos cilíndricos, algumas vezes levemente achatados nas dicotomias. Utrículos grandes, clavados, com ápice arredondado a truncado, medindo 233,8-718,1 µm de diâmetro e 835-1419,5 µm de comprimento. Cloroplastos discóides livres, sem pirenóides. Cicatrizes de pêlos raras. Gametângios não foram observados.

Encontrados crescendo diretamente sobre a rocha, levemente soterrados no encontro da rocha com a areia.

Comentários: Os espécimes encontrados para o Espírito Santo não apresentaram o aspecto do talo visto comumente na literatura, mas as dimensões e o formato dos utrículos estão de acordo (Silva 1960, para o Atlântico tropical ocidental; Behar 1972, para o Espírito Santo). Os talos apresentaram leve achatamento nas dicotomias, que eram mais próximas do que se tem encontrado na literatura, porém, Behar (1972) descreveu espécimes com o aspecto do talo próximo ao que nós encontramos. A autora discute sobre um comentário de P. C. Silva sobre um material do Brasil enviado por E. C. Oliveira Filho que apresentava o talo cilíndrico em toda a sua extensão e ramificações mais freqüentes e comenta sobre a influência que a idade e o ambiente exercem sobre a morfologia do talo (Silva 1959, África do Sul). Assim, talos que crescem em locais calmos e com águas mais transparentes tendem a apresentar ramificações esparsas e dicotomias bastante achatadas e aqueles que se desenvolvem em águas mais agitadas e turvas têm ramificação mais abundante e são cilíndricas. Como o material observado possui as características de dimensões e formato dos utrículos como o que já foi encontrado na literatura (Silva 1960, Santos 1983 e Amado Filho 1991), optamos por manter estes espécimes dentro de *C. decorticatum*.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Anchieta, Praia de Parati, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364785); idem, 9-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365279).

Referências para o Brasil: (PE) Pereira *et al.* (2002); (BA) Nunes (1998); (RJ) Howe (1928), Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1957; 1965), Ugadim (1973); (PR) Mattos (1952); (SC) Santos (1983); (RS) Baptista (1977).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell & Shindo (1977); Pedrini *et al.* (1989); Nassar (1994).

Codium intertextum Collins & Hervey

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 53: 54. 1917.

Localidade tipo: Não identificada.

Figs. 33, 51-52

Talo verde escuro, de hábito crostoso, com até 1 cm de altura. Crostas de consistência firme, profundamente recortadas, formando lobos e fortemente aderidas ao substrato. Utrículos cilíndricos ou clavados, com ápice arredondado a quase truncado, apresentando uma leve constricção logo abaixo do ápice. Utrículos medindo 35-192 μm de diâmetro e 409-952 μm de comprimento. Cloroplastos discóides livres, sem pirenóides. Cicatrizes de pêlos raras. Gametângios oblongo-lanceolados, geralmente 1 por utrículo.

Encontrada formando crostas grandes crescendo diretamente sobre a rocha, junto a *Anadyomene stellata* (Wulfen) C. Agardh e *Codium isthmocladum* Vickers.

Comentários: Chacana *et al.* (1988) observaram 3 espécies de *Codium* crostoso para as Ilhas Canárias, *C. adhaerens* (Cabrera) C. Agardh, *C. effusum* (Rafinesque) Delle Chiage e *C. intertextum*, e citaram as características que separam estas espécies. *C. effusum* é facilmente separada das outras duas pela morfologia do talo (aplanado, frouxo, formando uma lâmina expandida) e pelo tamanho dos utrículos (chegando a 1800 μm). *C. intertextum* e *C. adhaerens* parecem ser mais próximos e de difícil separação, sendo o formato dos utrículos e o aspecto do talo as características mais importantes. A primeira possui utrículos clavados, com talo verde escuro, formando lobos, fortemente fixado ao substrato, enquanto que a segunda possui utrículos cilíndricos, talo verde claro, levemente fixado ao substrato e forma cristas. Os nossos exemplares todos se encaixam na identificação de *C. intertextum* (Behar 1972, Paraíba e Chacana *et al.*, 1988, Ilhas Canárias), tanto para a morfologia geral do talo, quanto para as dimensões dos utrículos.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365258); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata

& *T. Vanconcellos* s.n. (SP364828); idem, Praia dos Padres, 14-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364929); Fundão, Enseada das Garças, 31-IV-2003, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365182); idem, 4-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365201); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365036); idem, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, (SP364825); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, *D. Barata* s.n. (SP364778); idem, 15-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP364119); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365376); idem, Praia da Concha, 3-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364791); Guarapari, Praia de Setiba, Morro do Una, 8-II-1985, *M. Codeiro-Marino* s.n. (SP365007); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364944); idem, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365164); idem, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365295); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364789); idem, Praia de Parati, 3-X-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364963); idem, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364790); idem, 9-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365277); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364827); Anchieta, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364829); Iriiri, Praia da Ilmenita, 4-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365336).

Referências para o Brasil: (Atol das Rocas) Oliveira Filho & Ugadim (1976); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002); (BA) Howe (1928), Martins *et al.* (1991), Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1965), Ugadim (1973); (SC) Santos (1983).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell *et al.* (1990); Nassar *et al.* (2001).

Codium isthmocladum Vickers

Annales des Sciences Naturalles, Botanique, ser. 9, 1: 57. 1905.

Localidade tipo: Baía Conset, Barbados.

Figs. 35-36, 53-55, 57

Talo verde escuro, ereto, cilíndrico, medindo 5-18 cm de comprimento, fixo ao substrato

através de apressório discóide. Ramificação dicotômica a irregular. Ramos cilíndricos, inclusive nas dicotomias. Utrículos clavados ou cilíndricos, com ápices arredondados a truncados, medindo $(45,1)133,6-200,4(419,17)$ μm de diâmetro e $(384,1)501-550(835)$ μm de comprimento. Parede dos utrículos finas ou fortemente espessadas, com projeção mediana, voltada para o interior do utrículo. Cloroplastos discóides livres, sem pirenóides. Presença de cicatrizes de pêlos. Gametângios ovóides, geralmente 1 por utrículo.

Encontrada crescendo diretamente sobre a rocha, junto a *Codium intertextum*.

Comentários: Os nossos espécimes estão de acordo com o que foi descrito e ilustrado em Behar (1972), para o Espírito Santo, Silva (1960), para o Atlântico tropical ocidental e Kanagawa (1984), para a Paraíba. Os valores de diâmetro e comprimento dos utrículos se sobrepõem com *C. taylorii* P. Silva, mas pelo aspecto geral do talo e tipo de ramificação é possível separar as espécies. *C. isthmocladum* possui um talo mais plano, com dicotomias em ângulo fechado, ao contrário de *C. taylorii* que possui dicotomias em ângulo aberto, dando ao talo um aspecto globóide.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365057); idem, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365259); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n. (SP365354); idem, Recife de arenito à esquerda do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365055); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP 364.795); idem, Praia dos Padres, 14-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364928); idem, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 15-XI-2002, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP364803); Fundão, Enseada das Garças, 4-I-2004, D. Barata s.n. (SP365202); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364919); idem, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364799); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2003, D. Barata s.n. (SP364798); idem, 15-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365120); Guarapari, Praia de Setiba, 6-II-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n.

(SP364981); idem, Morro do Una, 8-II-1985, *M. Cordeiro-Marino* s.n. (SP365006); idem, Três Praias, 5-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364995); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP364165); idem, Meaípe, 13-II-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365049); idem, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365296); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364796); idem, Praia de Parati, 3-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364972); idem, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364797); idem, 9-III-04, *D. Barata* s.n. (SP365278); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364800); idem, Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, (SP364802); idem, Praia dos Coqueiros, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364801); Piúma, Costão do Agazinho, 30-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364922); Itapemirim, Infralitoral entre Itaoca e Itaipava, 5-III-2004, *S.M.P.B. Guimarães* s.n. (SP365305); Marataízes, Costão rochoso à esquerda da Igreja, 29-VI-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364908); idem, Praia das Arraias, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365236); idem, Costão rochoso entre as praias das Arraias e da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365230); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365218).

Referências para o Brasil: (RN) Araújo (1983); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985); (SP) Joly (1965); (SC) Santos (1983).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell & Shindo (1977).

Codium repens P. Crouan & H. Crouan

Annales des Sciences Naturelles, Botanique, ser 9, 1: 56-57. 1905.

Localidade tipo: Vieux-Fort, Guadeloupe, Índias Ocidentais.

Figs. 37, 56, 61

Talo verde escuro, ereto, achatado, medindo até 20 cm de altura. Ramificação dicotômica a irregular. Hábito decumbente, apresentando apressório discóide no ápice de ramos laterais.

Utrículos grandes, estreitos, cilíndricos, com ápice arredondado a fortemente truncado, medindo 100,2-300,6 µm de diâmetro e 1152,3-1503 µm de comprimento. Cloroplastos discóides livres, sem pirenóides. Gametângios não encontrados.

Espécimes coletados somente arribados na areia da praia.

Comentários: As dimensões dos utrículos (100-300 µm de diâmetro e 1100-1500 µm de comprimento) são maiores do que as encontradas por Silva (1960), para o Atlântico tropical ocidental (100-275 µm de diâmetro 330-550 µm de comprimento) e Van den heede & Coppejans (1996), no Quênia, Tanzânia e Ilhas Seychelles (120-170 µm de diâmetro e 430-540 µm de comprimento). Mas o aspecto decumbente do talo, com a presença de rizoides em vários locais do talo e o formato dos utrículos estão de acordo com o que foi descrito para esta espécie.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Recife de arenito entre as praias dos Castelhanos e Guanabara, 12-IV-1988, S.M.P.B. Guimarães. s.n. (SP 364.920); idem, 15-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364829).

Referências para o Brasil: (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002); (BA) Nunes (1998).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Codium spongiosum Harvey

Transactions of the Royal Irish Academy 22(Science): 565. 1855.

Localidade lectotipo: King George Sound, Oeste da Austrália.

Figs. 34, 60, 62

Talo verde claro, crostoso, esponjoso, com mais de 1 cm de altura. Crostas de consistência frouxa, levemente aderidas ao substrato. Utrículos em grupos voltados para a face dorsal e ventral do talo e filamentos medulares entrelaçados. Utrículos medindo 334-501 µm de

diâmetro e 2-3 mm de comprimento, na face ventral grandes, clavados, com ápice arredondado e na face dorsal menores, clavados a quase cilíndricos e com ápice arredondado a quase truncado. Cloroplastos discóides livres, sem pirenóides. Presença de cicatrizes de pêlos. Não foram observados gametângios.

Encontradas formando crostas globóides encontradas crescendo sobre a rocha na porção inferior do mesolitoral.

Comentários: O formato cerebriforme do talo, almofadado e levemente aderido ao substrato, tornando-se gelatinoso quando em formol, são características constantes na identificação desta espécie (Silva 1959, África do Sul; Behar 1972, Espírito Santo). Behar (1972) cita só ter encontrado um espécime para a Ilha dos Franceses, e ressalta o motivo desta espécie ser tão pouco abundante. Neste trabalho, nós encontramos esta espécie em abundância, mas somente em um ponto de coleta (Praia da Baleia, Serra), arribada ou coletada no limite superior do infralitoral.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364784); idem, 30-VII-03, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365143).

Referências para o Brasil: (RJ)Yoneshigue (1985).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Nassar *et al.* (2001).

Codium taylori P. Silva

Nova Hedwigia 1: 510-513, pls. 112, 118b, 119, 120 a,b. 1960.

Localidade tipo: Praia de Pass-a-Grille, Pinellas, Flórida, E.U.A.

Fig. 38, 58-59

Talo verde escuro, ereto, com 3-3,5 cm de comprimento, fixo ao substrato através de apressório discóide. Ramificação dicotômica, em ângulo aberto, dando aspecto globóide ao talo.

Talo ligeiramente achatado nas dicotomias. Utrículos clavados a cilíndricos, com ápice arredondado, quase truncado ou agudo, medindo 122-575 µm de diâmetro e 600-1503 µm de comprimento. Cloroplastos discóides livres, sem pirenóides. Presença de cicatrizes de pêlos. Gametângios oblongo-alongados, um por utrículo.

Encontrada crescendo diretamente sobre a rocha, junto a outras espécies de *Codium*, como *C. intertextum* e *C. isthmocladum*.

Comentários: O aspecto geral do talo e as dimensões dos utrículos nos espécimes encontrados estão de acordo com o que foi encontrado por Silva (1960), para o Atlântico tropical ocidental, Behar (1972), para o Espírito Santo e Van den heede & Coppejans (1996), para o Quênia, Tanzânia e Ilhas Seychelles.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vila Velha, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365375); Anchieta, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364786).

Referências para o Brasil: (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002); (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998); (RJ) Yoneshigue (1985), Amado Filho (1991), Gestinari *et al.* (1998); (SP) Joly (1965), Ugadim (1973); (SC) Santos (1983).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell *et al.* (1990); Nassar *et al.* (2001).

Udoteaceae

Avrainvillea Decaisne

Avrainvillea longicaulis (Kützinger) C. Murray & Boodle

Journal of Botany 27: 70. 1889.

Basiônimo: *Rhipilia longicaulis* Kützinger, Tabulae Phycologicae, vol. 8: 13, pl. 28: fig. II. 1858.

Localidade tipo: Antilhas.

Talo verde-castanho, flabeliforme, medindo 3-4 cm de altura, com fronde esponjosa como feltro, orbicular, não zonada, com apressório bulboso enterrado na areia. Estipe cilíndrico na base e achatado acima. Porção flabeliforme com filamentos moniliformes a tortuosos ou lisos, dicotomicamente ramificados, constrictos nas dicotomias. Não foram observados indivíduos férteis.

Encontrada crescendo enterrada na areia, fixa sobre a rocha.

Comentários: A textura esponjosa e os sífões moniliformes na região apical são aspectos característicos desta espécie, como foi apresentado por Littler & Littler (1992), para o Atlântico tropical ocidental.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP365173).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Boodleopsis A. Gepp & E. Gepp

Boodleopsis pusilla (Collins) W.R. Taylor, Joly & Bernatowicz

Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters 38. 105-106. 1953.

Basiônimo: *Dichotomosiphon pusillus* Collins, Tufts College Studies (Science) 2: 431-432. 1909.

Localidade tipo: Índias Ocidentais.

Fig. 40

Talo verde escuro, filamentoso, formando tufos livres, frouxamente emaranhados.

Filamentos com 24-31 μm de diâmetro, ramificação dicotômica a tricotômica ou ainda irregular. Constrictões regulares na base das ramificações e ao longo do talo. Cloroplastos lenticulares.

Encontrada formando tufos livres em locais próximos á saída de água doce.

Comentários: Os exemplares estudados estão concordam com o que foi descrito na literatura por Santos (1983) para Santa Catarina e Kanagawa (1984) para a Paraíba, porém o diâmetro do talo é menor (24-30 μm contra 70-78 μm) que o encontrado por Joly (1965) para São Paulo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Guarapari, Praia de Guaibura, 4-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães *et al.* s.n. (SP365000).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Nunes (1998); (SP) Joly (1965), Ugadim (1973); (SC) Santos (1983).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell & Shindo (1977); Pedrini *et al.* (1989); Nassar (1994); Nassar *et al.* (2001).

Halimeda Lamouroux, *nom. cons.*

Chave identificação de espécies:

1. Talo verde escuro a levemente esbranquiçado, moderadamente calcificado, segmentos discóides a cuneado; apresentando córtex compacta na região nodal*H. cuneata*
1. Talo esbranquiçado, fortemente calcificado, segmentos sésseis, subcuneados a reniformes
..... *H. gracilis*

Halimeda cuneata Hering in Krauss

Flora 29: 214. 1846.

Localidade tipo: Natal Bay, África do Sul.

Figs. 41, 63-69

Talo verde escuro, segmentado, com 4,5-15 cm de comprimento. Segmentos levemente calcificados, cuneados e raramente discóides. Organização pseudoparenquimatosa, apresentando utrículos corticais até 4ª ordem e filamentos medulares. Fusão nodal curta ou extensa em grupos de 2 a 3 filamentos. Ramificação geralmente bifurcada. Apresenta “cortex compacta” nos filamentos medulares e almofada na região nodal. Cloroplastos discóides e presença de amiloplastos.

Encontradas geralmente na porção inferior do mesolitoral.

Comentários: Os espécimes encontrados apresentaram córtex compacta na região nodal e almofadas entre os segmentos, estas características são típicas de *Halimeda cuneata* (Bandeira-Pedrosa 2001, revisão do gênero *Halimeda* para o Brasil).

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recife de arenito à direita do Portocel, 13-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365059); idem, 4-III-2004, D. Barata s.n. (SP365268); idem, 17-VI-2004, D. Barata & G.H. Pereira Filho s.n. (SP365356); Aracruz, Barra do Sahy, 18-II-2003, D. Barata & T. Vasconcellos s.n. (SP356026); idem, Praia dos Padres, 14-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364939); idem, Santa Cruz, Recife de arenito próximo à saída do Rio Piraqueaçu, 19-IV-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP364897); Fundão, Enseada das Garças, 31-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365183); Serra, Nova Almeida, Costa Bela, 15-X-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP365044); idem, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, D. Barata s.n. (SP364898); idem, 30-VII-2003, D. Barata & A.P.V. Pereira s.n. (SP365145); idem, Praia Mole, 1-VIII-2003, M.T. Fujii et al. s.n. (SP365194); Vila Velha, Praia da Costa, 28-XI-2002, D. Barata s.n. (SP364896); idem, 15-VII-2003, D. Barata s.n. (SP365125); idem, Ilha do Boqueirão, 20-VI-2004, D. Barata s.n.

(SP365379); Guarapari, Praia de Setiba, Morro do Una, 8-02-1985, *M. Cordeiro-Marino* s.n. (SP365005); idem, Três Praias, 5-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364996); idem, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364941); idem, 31-VII-2003, *D. Barata* s.n. (SP365169); idem, 7-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365299); Anchieta, Praia de Ubu, 15-II-2003, *D. Barata* s.n. (SP364895); idem, Praia de Parati, 3-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP364965); idem, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364894); idem, Ilhote de Ubu, 17-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364893); idem, Recifes de arenito entre as Praias dos Castelhanos e Guanabara, 15-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364899); Iriri, Praia da Ilmenita, 1-VII-1985, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP365046); idem, 4-VI-2004, *D. Barata* s.n. (SP365337); Piúma, Praia de Piúma, 16-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP364769); Itapemirim, Costão rochoso entre Itaoca e Itaipava, 22-IV-2004, *D. Barata* s.n. (SP365011); Marataízes, Costão rochoso entre as praias das Arraias e da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP 365.231); idem, Praia da Areia Preta, 21-I-2004, *D. Barata* s.n. (SP365222).

Referências para o Brasil: (RN) Bandeira-Pedrosa *et al.* (2004); (PB) Bandeira-Pedrosa *et al.* (2004); (BA) Bandeira-Pedrosa *et al.* (2004).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972), como *Halimeda* sp.; Bandeira-Pedrosa *et al.* (2004).

Halimeda gracilis Harvey ex J. Agardh

Lunds Universitets Års Skrift, Afdelningen for Mathematik och Naturvetenskap, 23 (2): 82. 1887.

Localidade tipo: Sri Lanka.

Figs. 43, 70-71, 76-77

Talo de cor branca, segmentado, com 12 cm de comprimento, fortemente calcificado e com hábito decumbente. Segmentos sésseis e quebradiços, subcuneados a reniformes. Organização pseudoparenquimatosa, apresentando utrículos corticais e filamentos medulares.

Utrículos de 1ª e 2ª ordens. Filamentos medulares entrelaçados com fusão nodal extensa em grupos de 2 ou 3 filamentos. Cloroplastos discóides e presença de amiloplastos.

Coletadas no infralitoral a uma profundidade de 17 metros.

Comentários: Bandeira-Pedrosa (2001) fez a revisão do gênero *Halimeda* Lamouroux para o Brasil, mas citou para o Espírito Santo somente *H. cuneata*, *H. discoidea* Decaisne e *H. opuntia* (Linnaeus) Lamouroux. *H. gracilis* é citada somente para os estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Rio de Janeiro.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Itapemirim, Infralitoral entre Itaoca e Itaipava, 5-III-2004, S.M.P.B. Guimarães s.n. (SP365308).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (RN) Bandeira-Pedrosa (2001); (PB) Bandeira-Pedrosa (2001); (PE) Bandeira-Pedrosa (2001), Pereira *et al.* (2002); (SE) Bandeira-Pedrosa (2001).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Udotea Lamouroux

Chave de identificação das espécies:

1. Flabelo fortemente calcificado, apresentando camada cortical *U. flabellum*
1. Flabelo levemente calcificado, sem camada cortical 2
 2. Flabelo em forma de funil, fracamente zonado, com sífões unidos pela calcificação; sífões medindo de 70-90 µm de diâmetro *U. cyathiformis*
 2. Flabelo de consistência fibrosa, em forma de leque, freqüentemente lobado, não apresentando nenhuma zonação; sífões livres medindo de 95-130 µm de diâmetro
..... *U. fibrosa*

Udotea cyathiformis Decaisne var. *cyathiformis* f. *sublitoralis* (W. R. Taylor) D.S. Littler & M.M. Littler

Phycologia 29(2): 216, 220, fig. 6a-e. 1990.

Basiônimo: *Udotea sublitorallis* W. R. Taylor, Publications of the Carnegie Institution of Washington 379: 91, pl. 8, fig. 16, pl. 9 figs. 8-9. 1928.

Localidade tipo: Garden Key, Dry Tortugas, Florida.

Fig. 45, 79-80

Talo verde claro, calcificado, com 3,5-4 cm de comprimento, formado por estipe e porção expandida flabeliforme em forma de funil, fracamente zonada. Sifões do flabelo ramificados dicotomicamente, intercalados, unidos por apêndices laterais, levemente aderidos, com 69,7-92,25 µm de diâmetro. Cloroplastos discóides livres, sem pirenóides e presença de amiloplastos.

Encontradas com o apressório bulboso enterrado na areia, no limite superior do infralitoral e em águas mais profundas.

Comentários: Esta espécie pode ser confundida com *U. fibrosa* D.S. Littler & M.M. Littler, segundo a literatura (Littler & Littler 1990, para o Atlântico tropical ocidental). Mas os espécimes encontrados são facilmente distinguíveis. *U. cyathiformis* var. *cyathiformis* f. *sublitorallis* apresenta textura papirácea, zonação leve e sifões com 70-90 µm de diâmetro, enquanto que *U. fibrosa* apresenta textura bastante fibrosa, nenhuma zonação aparente e 95-130 µm de diâmetro para os sifões do flabelo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Guarapari, Costão rochoso entre as praias de Peracanga e Guaibura, 4-VII-1985, S.M.P.B. Guimarães et al. s.n. (SP364946); idem, 31-IV-2003, D. Barata s.n. (SP365171); idem, 7-III-2004, D. Barata s.n. (SP365300); Itapemirim, Infralitoral entre Itaoca e Itaipava, 5-III-2004, S.M.P.B. Guimarães s.n. (SP365309); idem, Ilha dos Franceses, 03-III-2004, S.M.P.B. Guimarães s.n. (SP365312).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984, como *U. sublitoralis*); (PE) Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Mitchell *et al.* (1990); Nassar (1994); Nassar *et al.* (2001).

Udotea fibrosa D.S. Littler & M.M. Littler

Phycologia 29 (2): 226, fig. 11a-d. 1990.

Localidade tipo: Belize, America Central.

Fig. 44, 72-73, 78

Talo verde escuro, calcificado, com 2,5-5,5 cm de comprimento, de consistência fibrosa, formado por estipe e porção expandida em forma de leque, mas, frequentemente, lobado ou convoluto, sem apresentar qualquer tipo de zonação. Sifões do flabelo livres com 96,25-129,15 μm de diâmetro, ramificados dicotomicamente, dicotomias abertas. Cloroplastos discóides livres, sem pirenóides e presença de amiloplastos.

Encontrada crescendo no sedimento sobre os recifes de arenito, no limite superior do infralitoral.

Comentários: Littler & Littler (1990), estudando as espécies de *Udotea* para o Atlântico tropical ocidental, descreveram *Udotea fibrosa* pela primeira vez, usando o formato irregular e a textura fibrosa do talo, diâmetro dos sifões do flabelo (100-150 μm), aspecto moniliforme da região apical dos sifões e ausência de qualquer tipo de zonação no talo como características que separam esta espécie de *U. cyathiformis* f. *sublitorallis*. Para os autores as duas espécies podem ser confundidas porque, ambas apresentam textura fibrosa, sendo que em *U. fibrosa* esta característica é mais evidente. No Espírito Santo *U. cyathiformis* f. *sublitorallis* ocorre em algumas praias ao sul, já *U. fibrosa*, até o momento, ocorre exclusivamente em uma praia (Praia

da Baleia, Serra). Os espécimes encontrados para as duas espécies são claramente distintos e os identificados como *U. fibrosa* apresentaram a maioria das características do talo de acordo com o que foi descrito e ilustrado por Littler & Littler (1990), exceto o aspecto moniliforme do ápice dos sífões que não foi muito evidente.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 19-IV-2003, *D. Barata* s.n. (SP365101); idem, 30-VII-2003, *D. Barata & A.P.V. Pereira* s.n. (SP365146).

Primeira citação para o Brasil.

Udotea flabellum (Ellis & Solander) Howe

Bulletin of the Torrey Botanical Club 31: 94. 1904.

Basiônimo: *Coralina flabellum* Ellis & Solander, The natural history of many curious and uncommon zoophytes, collected from various parts of the globe by the late John Ellis: 124-125, pl. 24. 1786.

Localidade tipo: Índias Ocidentais.

Fig. 46, 81-82

Talo verde claro, fortemente calcificado, com 4-12 cm de comprimento, de consistência coriácea, formado por estipe e porção expandida em forma de leque, que apresenta camada cortical. Os sífões do flabelo apresentam apêndices laterais. Cloroplastos discóides livres, sem pirenóides e presença de amiloplastos.

Encontradas crescendo isoladas ou dividindo o mesmo bulbo na porção inferior do mesolitoral.

Comentários: Os espécimes observados estão de acordo com a descrição e a ilustração apresentada por Behar (1972) para o material do litoral sul do Espírito Santo.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Anchieta, Praia de Parati, 3-VII-1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP364974); idem, 9-III-2004, D. Barata s.n. (SP365280); Piúma, Praia de Piúma, 4-VI-2004, D. Barata s.n. (SP365324); idem, Ilha do Gambá, 1-VII-1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP364983); Itapemirim, Costão rochoso entre as Praias de Itaoca e Itaipava, 30-VI-1985, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP364924); idem, 22-I-2004, D. Barata s.n. (SP365014); idem, Ilha dos Franceses, 3-III-2004, S.M.P.B. *Guimarães et al.* s.n. (SP365313).

Referências para o Brasil: (RN) Câmara Neto (1971); (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Martins *et al.* (1991), Nunes (1998).

Referências para o Espírito Santo: Behar (1972); Nassar (1994).

DASYCLADALES

Polyphysaceae

Acetabularia Lamouroux *nom. cons.*

Acetabularia cff. *pusilla* (Howe) Collins

Tufts College Studies (Science) 2: 379. 1909.

Basiônimo: *Acetabulum pusillum* Howe, Bulletin of the Torrey Botanical Club 36: 89-91, pl. 6: figs. 13-15; pl. 7: figs. 1-4. 1909.

Localidade tipo: Bahamas.

Fig. 42

Talo verde claro, muito pequeno, 0,5-1 cm de comprimento, moderadamente calcificado. Fixação através de expansões rizoidais da base do sifão axial. Eixo curto, simples, com paredes espessas, transversalmente corrugadas, formando anéis no ápice do sifão axial. Disco solitário, plano, com cerca de 6 ampolas obovóides férteis, completamente livres entre si.

Encontrada crescendo sobre a rocha, junto a *Dictyosphaeria verluyssii* Weber-van Bosse.

Comentários: O aspecto geral do talo e as ilustrações de Kanagawa (1984) para a *Paraíba* estão de acordo com o que foi observado para os nossos espécimes. A autora, porém, tem dúvidas quanto à identificação de seu material, podendo ser *A. pusilla*, *A. clavata* Yamada ou uma espécie nova para a ciência, sendo necessário um estudo mais detalhado dos espécimes.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Barra do Riacho, Recifes de arenito à direita do Portocel, 4-III-2004, *D. Barata* s.n. (SP365014).

Referências para o Brasil: (PB) Kanagawa (1984); (PE) Pereira & Accioly (1998), Pereira *et al.* (2002), Oliveira-Carvalho *et al.* (2003); (BA) Nunes (1998).

Primeira citação para o Espírito Santo.

Discussão e Conclusões

Os táxons *Bryopsis hypnoides*, *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *elegans*, *Codium repens*, *Avrainvillea longicaulis*, *Halimeda gracilis* e *Acetabularia pusilla* são citados pela primeira vez para o Espírito Santo. *Udotea fibrosa* é citada pela primeira vez para o Brasil.

Ao todo há 46 táxons infragenéricos para a ordem Bryopsidales citados para o Espírito Santo (Mitchel & Shindo, 1977; Pedrini *et al.*, 1989, Mitchel *et al.*, 1990; Nassar, 1994; Horta, 2000; Nassar *et al.*, 2001 e o presente trabalho), um número alto quando comparado com outros estados do sudeste, como São Paulo que possui 21 representantes para esta ordem (Joly, 1957; 1965; Ugadim 1973) e Rio de Janeiro que tem 27 citados (segundo Horta, 2000). A diversidade encontrada para esta ordem no Espírito Santo é comparada a da Região Nordeste, onde Pernambuco possui 56 representantes de Bryopsidales (Pereira *et al.*, 2002), a Paraíba tem 34 (Kanagawa, 1984) e a Bahia conta com 36 táxons (Nunes, 1998). Gêneros como *Udotea*, *Rhipilia* Kützinger e algumas espécies de *Caulerpa* e *Halimeda* parecem ter o Espírito Santo como o limite sul de distribuição.

Algumas das causas de uma maior diversidade de Bryopsidales que o esperado para o Espírito Santo, um estado da região Sudeste, são as características climáticas apresentadas por este estado, que são mais próximas do que é encontrado para estados do Nordeste, como baixo índice pluviométrico (1500 mm de chuva anual em média) e temperaturas altas (mínimas não são menores que 16°C em julho), segundo Guimarães (1990). A presença de substrato consolidado do tipo arenito ferruginoso, apresentado em formações recifais, com uma grande variedade de microhabitats (Guimarães, 1990), também parece favorecer o aparecimento de algumas espécies de algas que não são comuns em substratos do tipo costão rochoso, mais comuns em outros estados da região Sudeste.

Literatura Citada

- Altamirano, M., Nunes, J.M.C.** 1997. Contribuciones al macrofitobentos del municipio de Camaçari (Bahia, Brasil). *Acta Botanica Malacitana* 2: 211-215.
- Amado Filho, G.M.** 1991. Algas Marinhas Bentônicas do Litoral de Saquarema e Itacoatiara (RJ). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 323 p.
- Araújo, M.S.V.B.** 1983. Clorofíceas e Feofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 286 p.
- Bandeira-Pedrosa, M.E.** 2001. Revisão taxonômica do gênero *Halimeda* Lamouroux (Bryopsidales, Chlorophyta) para a costa brasileira. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 122 p.
- Baptista, L.R.** 1977. Flora marinha de Torres (RS). *Boletim do Instituto de Biociências (Botânica)* 37: 1-248.
- Behar, L.** 1972. Clorofíceas do Litoral sul do Estado do Espírito Santo. I. Siphonocladales e Shiphonales. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 159 p.
- Câmara Neto, C.** 1971. Primeira contibuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do litoral do Rio Grande do Norte. *Boletim de Biologia Marinha* 5: 137-154.
- Coppejans, E.** 1992. Marine algae of Papua New Guinea (Madang Prov.) 2. A revised and completed list of *Caulerpa* (Chlorophyta - Caulerpales). *Blumea* 36: 383-410.
- Coppejans, E. & Beeckman, T.** 1990. *Caulerpa* (Chlorophyta, Caulerpales) from the Kenyan coast. *Nova Hedwigia* 50: 111-125.
- Chacana, M. Gil-Rodrigues, M.C. & Wildpret, W.** 1988. Taxonomy of prostrate species of *Codium* (Chlorophyta) from the Canary Island. *Actes del Simposi Internacional de Botanica* 1: 105-108.
- Dantas, N. P.** 1994. Estudos taxonômicos dos representantes da ordem Caulerpales

- (Chlorophyta) da Praia de Guagirú (Estado do Ceará-Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 128 p.
- Ferreira-Correria, M.M., Saraiva, M.J., Brandão, M.D.S.** 1977. Levantamento das Algas Marinhas Bentônicas da Ilha de São Luis (Estado do Maranhão, Brasil). Boletim do Laboratório de Hidrologia 1: 23-46.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R.** 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. n. 4. Instituto de Biociências, São Paulo, 61 p.
- Gestinari, L.M.S., Nassar, C.A.G., Arantes, P.V.S.** 1998. Algas marinhas bentônicas da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. Acta Botânica Brasílica 12: 67-76.
- Graham, L.E. & Wilcox, L.W.** 2000. Algae. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 640 p.
- Guimarães, S.M.P.B.** 1990. Rodofíceas marinhas bentônicas do Espírito Santo: ordem Cryptonemiales. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 275 p.
- Hoek, C. van den, Mann, D.G. & Jahans, H.M.** 1997 Algae: an introduction to Phycology. Cambridge University Press, Cambridge, 627 p.
- Horta, P.A.** 2000. Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: Taxonomia e Biogeografia. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 301 p.
- Howe, M.A.** 1928. Notes on some marine algae from Brazil and Barbados. J. of the Washington Acad. of Sciences 19: 186-194.
- Joly, A.B.** 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica da baía de Santos e Arredores. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, 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, USP, Botânica 21: 1-267.
- Kanagawa, A.I.** 1984. Clorofíceas marinhas bentônicas do Estado da Paraíba. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 470 p.
- Kooistra, W.H.C.F.** 2002. Molecular phylogenies of Udoteaceae (Bryopsidales, Chlorophyta)

- revel nonmonophyly for *Udotea*, *Penicillus* and *Chlorodesmis*. *Phycologia* 41: 453-462.
- 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.** 1992. Systematics of *Avrainvillea* (Bryopsidales, Chlorophyta) in the tropical western Atlantic. *Phycologia* 31: 375-418.
- Martins, D.V., Cordeiro-Marino, M., Boccanera, N.B., Nunes, J.M.C.** 1991. Clorofíceas marinhas bentônicas do município de Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 18: 115-133.
- Mattos, A.** 1952. Notas sobre algas do litoral paranaense. *Arquivos do Museu Paranaense* 9: 255-260, pr. 21-36.
- Mitchell, G.J.P., Nassar, C.A.G., Maurat, M.C.S. & Falcão, C.** 1990. Tipos de vegetação marinha da baía do Espírito Santo, sob influência da Poluição – Espírito Santo (Brasil). *Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste do Brasil* 1: 202-214.
- Mitchell, G.J.P. Shindo, N.** 1977. Notas sobre as algas marinhas bentônicas de Santa Cruz, Espírito Santo – I. Chlorophyta. *Leandra* 7: 49-58, fig. 1-38.
- Nassar, C.A.G.** 1994. An assesment to the benthic marine algae at Trindade Island, Espírito Santo, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 54 (4): 623-629.
- Nassar, C. A. G., Souza, R. R. de, Yoneshigue-Valentin, Y.** 2001. Inventário florístico das algas marinhas bentônicas do arquipélago das Três Ilhas (Espírito Santo-Brasil): Estudo Preliminar. *Leandra* 16: 1-10.
- Nunes, J.M.C.** 1998. Catálogo de algas marinhas bentônicas do Estado da Bahia, Brasil. *Acta Botânica Malacitana* 23: 5-21.
- 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.** 1976. Algas Marinhas de Profundidade do Estado do Espírito Santo. *Bol. Botânica Univ. São Paulo* 4: 73-80.

- Oliveira Filho, E.C., Ugadim, Y.** 1976. A survey of the marina algae of Atol das Rocas (Brazil). *Phycologia* 15: 41-44.
- Paula, E.J. & Ugadim, Y.** 1988. Field and culture studies on *Derbesia tenuissima* (De Notaris) Crouan (Chlorophyta-Derbesiales) from the Brazilian coast. *Boletim de Botânica da universidade de São Paulo* 10: 119-139.
- Paula, E.J. & West, J.A.** 1986. Culture studies on *Pedobesia ryukyuensis* (Derbesiales, Chlorophyta), a new record in Brazil. *Phycologia* 25: 482-493.
- Pedrini, A.G., Gonçalves, J.E.A., Fonseca, M.C.S., Zaú, A.S., Lacorte, C.C.** 1989. A Survey of the Marine Algae of Trindade Island, Brazil. *Botanica Marina* 32: 97-99.
- Pereira, S.M.B.** 1974. Clorofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores (Estado de Pernambuco - Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 184 p.
- Pereira, S.M.B., Accioly, M.C.** 1998. Clorofíceas marinhas bentônicas da Praia de Serambi, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 12: 25-52.
- Pereira, S.M.B. Oliveria-Carvalho, M.F. de, Angeiras, J.A.P., Bandeira-Pedrosa, M.E., Oliveira, N.M.B., Torres, J., Gestinari, L.M.S., Cocentino, A.L.M., Santos, M.D., Nascimento, P.R.F. & Cavalcanti, D.R.** 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, 2v, pp. 97-124.
- Santos, D.** 1983. Clorofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 166 p.
- Silva, P.C.** 1959. The genus *Codium* (Chlorophyta) in the South Africa. *Journal of South Africa Botany* 25: 103-165.
- Silva, P. C.** 1960. *Codium* (Chlorophyta) in the Tropical Western Atlantic. *Nova Hedwigia* 1: 497-536.

- Ugadim, Y.** 1973. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do estado de São Paulo e do litoral do estado do Paraná. I – Divisão Chlorophyta. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 1: 11-77.
- Van den heede, C. & Coppejans, E.** 1996. The genus *Codium* (Chlorophyta, Codiales) from Kenya, Tanzania (Zanzibar) and the Seychelles. Nova Hedwigia 62: 389-417.
- Vroom, P.S., Smith, C.M. & Keely, S.C.** 1998. Cladistics of the Bryopsidales: a preliminary analysis. Journal of Phycology 34: 351-360.
- Woolcott, G.W., Knöller, K. & King, R.J.** 2000. Phylogeny of the Bryopsidaceae (Bryopsidales, Chlorophyta): cladistic analyses of morphological and molecular data. Phycologia 39: 471-481.
- Wynne, M.J.** 1998. A checklist of benthics marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision. Nova Hedwigia, Beiheft 116: 1-155.
- Yoneshigue, Y.** 1985. Taxonomie et ecologie des algues marines dans la region de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil). Thèse Docteur DEtat, Universidade d'Aix-Marseille, Marseille. 466 p.

Legendas das Figuras:

Figura 1. *Bryopsis hypnoides*, aspecto geral de um tufo. Figura 2. *Bryopsis pennata*, aspecto geral de um tufo. Figura 3. *Bryopsis plumosa*, aspecto geral de um tufo. Figuras 4-5. *Caulerpa fastigiata*, aspecto geral de tufos. Figura 6. *Caulerpa pusilla*, aspecto geral do talo. Figuras 7-8. (?) *Derbesia* sp. 7. Aspecto geral de um tufo. 8. Detalhe dos esporângios. Escalas: Figuras 1, 2, 5 e 6 = 1 cm, Figuras 3 e 7 = 2 cm, Figura 4 = 5 mm e Figura 8 = 200 μ m.

Figura 9-10. *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *lycopodium*, aspecto geral do talo. Figura 11. *Caulerpa cupressoides* var. *cupressoides*, aspecto geral do talo. Figura 12. *Caulerpa cupressoides* var. *mamilosa*, aspecto geral do talo. Figura 13. *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *elegans*, aspecto geral do talo. Escalas: Figuras 9 e 10 = 2 cm e Figuras 11, 12 e 13 = 1 cm.

Figura 14. *Caulerpa lanuginosa*, aspecto geral do talo. Figuras 15-16. *Caulerpa mexicana*, aspecto geral do talo. Figuras 17-18. *Caulerpa taxifolia*, aspecto geral do talo. Escalas: Figura 14 = 3 cm, Figuras 15 e 17 = 2 cm e Figuras 16 e 18 = 1 cm.

Figura 19. *Caulerpa racemosa* var. *macrophysa*, aspecto geral do talo. Figura 20. *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis*, aspecto geral do talo. Figuras 21-23. *Caulerpa racemosa* var. *peltata*, aspecto geral, mostrando variações morfológicas do talo. Figura 24. *Caulerpa racemosa* var. *racemosa*, aspecto geral do talo. Escalas: Figuras 19, 20, 21 e 22 = 2 cm e Figuras 23 e 24 = 1 cm.

Figura 25. *Caulerpa prolifera*, aspecto geral do talo. Figuras 26-27. *Caulerpa scalpelliformis*. 26. Aspecto geral do talo. 27. Detalhe da ramificação, formato das pínulas. Figura 28. *Caulerpa sertularioides*, aspecto geral do talo. Figura 29. *Caulerpa verticillata*, aspecto geral do talo. Figuras 30-31. *Caulerpa webbiana*, aspecto geral do talo. Escalas: Figuras 25, 26, 28 e 31 = 2 cm, Figuras 27, 29 e 30 = 1 cm.

Figura 32. *Codium decorticatum*, aspecto geral do talo. Figura 33. *Codium intertextum*, aspecto geral do talo. Figura 34. *Codium spongiosum*, aspecto geral do talo. Escalas: Figuras 32 e 34 = 3 cm e Figura 33 = 2 cm.

Figuras 35-36. *Codium isthmocladum*, aspecto geral do talo. Escalas Figura 35 = 3 cm e Figura 36 = 4 cm.

Figura 37. *Codium repens*, aspecto geral do talo. Figura 38. *Codium taylorii*, aspecto geral do talo. Escalas: Figura 37 = 4 cm e Figura 38 = 1 cm.

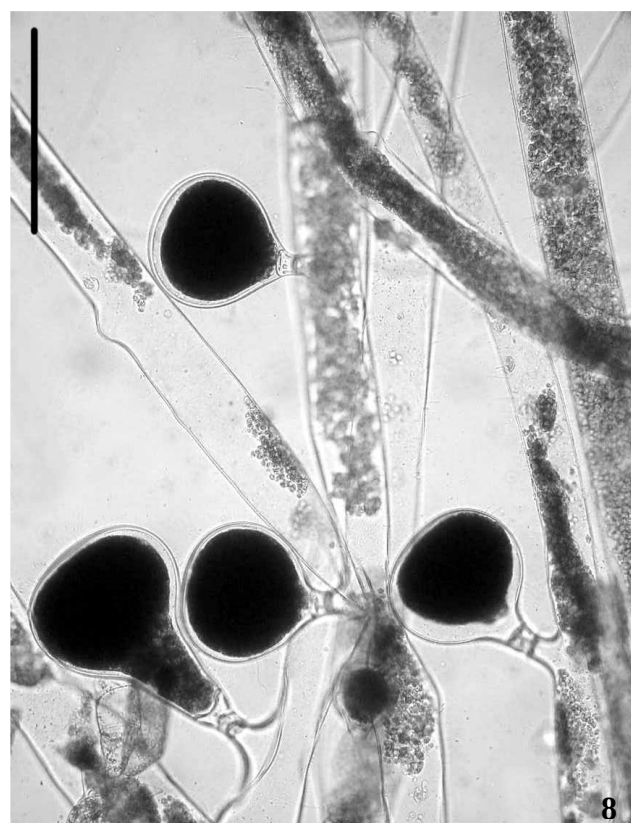
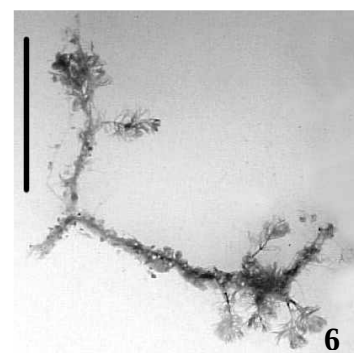
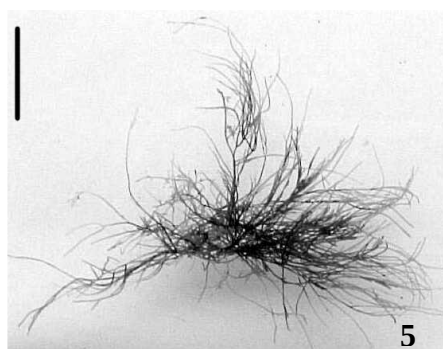
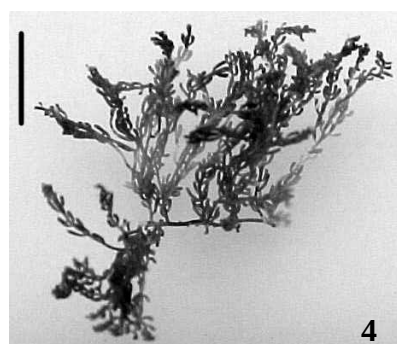
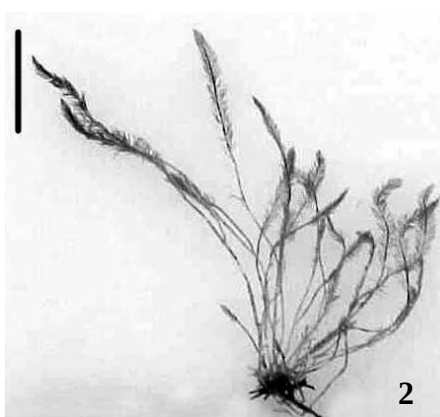
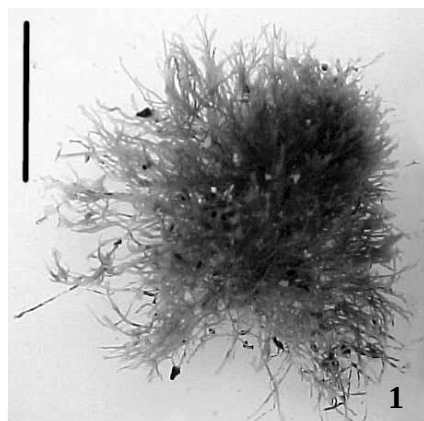
Figura 39. *Avrainvillea longicaulis*, aspecto geral do talo. Figura 40. *Boodelopsis pusilla*, aspecto geral de um tufo. Figura 41. *Halimeda cuneata*, aspecto geral de um talo. Escalas: Figura 39 = 2 cm, Figura 40 = 1 cm e Figura 41 = 4 cm.

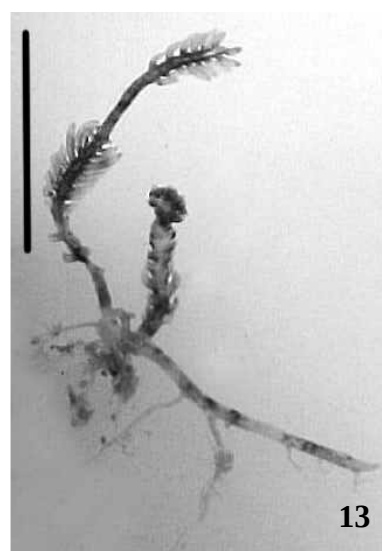
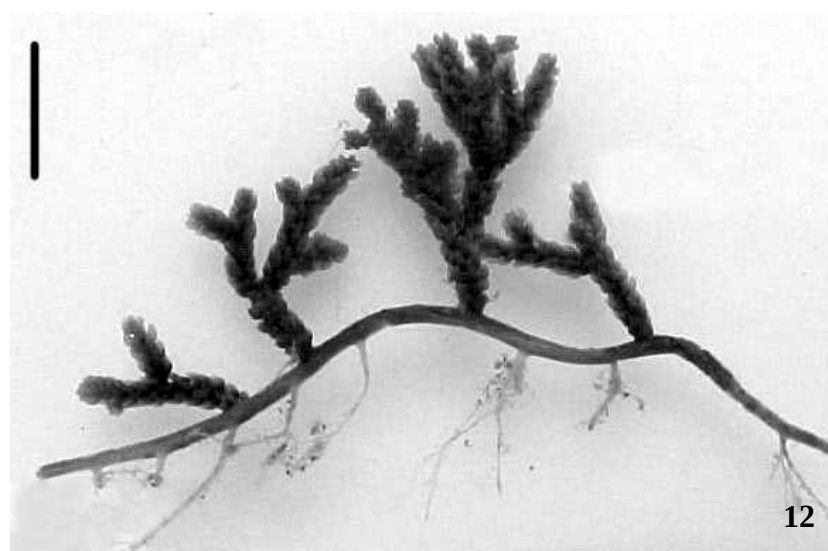
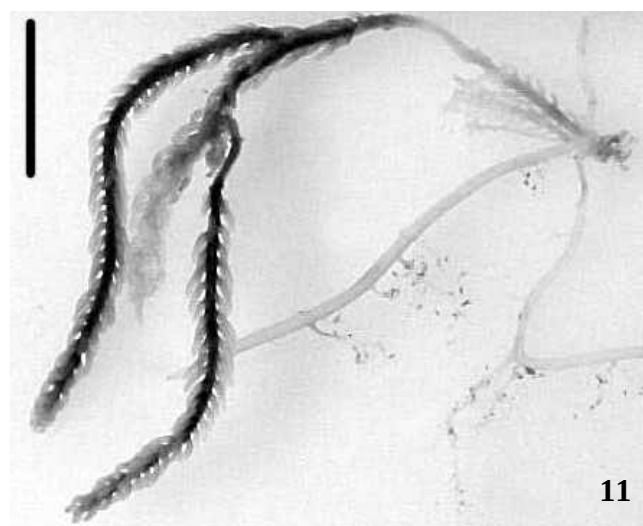
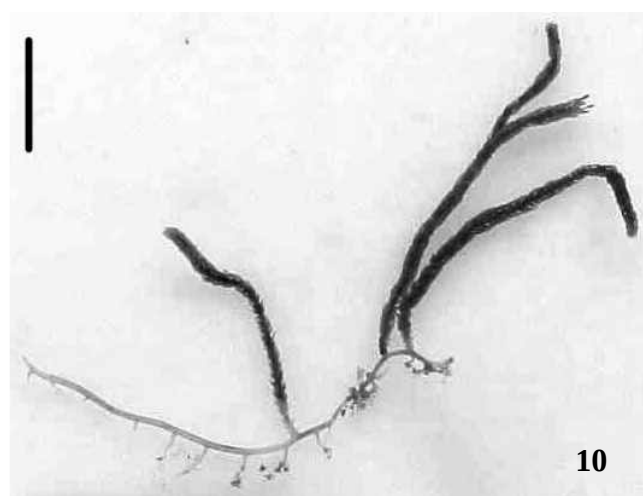
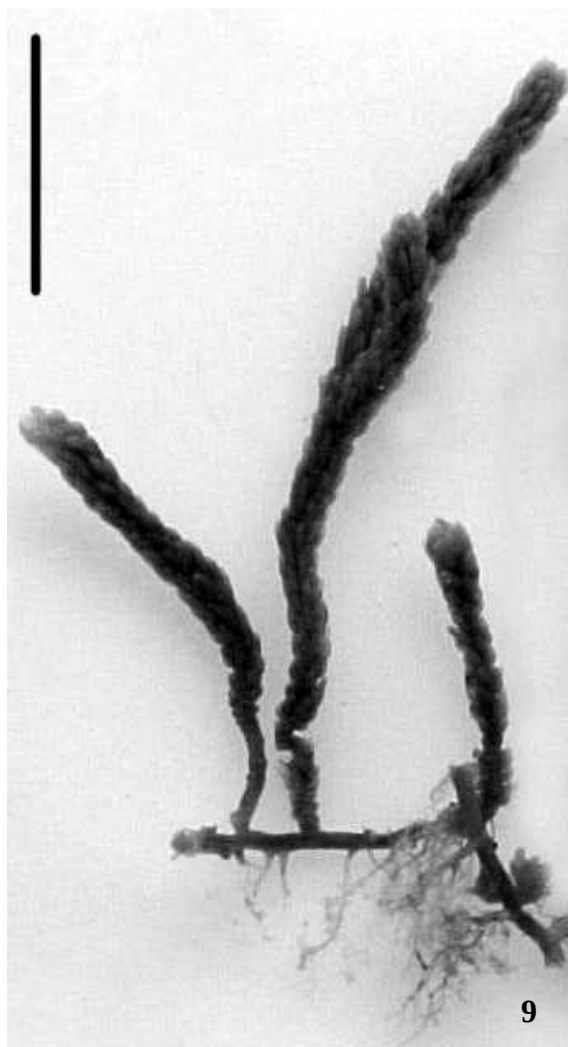
Figura 42. *Acetabularia pusilla*, aspecto geral do talo. Figura 43. *Halimeda gracilis*, aspecto geral do talo. Figura 44. *Udotea fibrosa*, aspecto geral de um tufo. Figura 45. *Udotea cyathiformis* var. *cyathiformis* f. *sublitorallis*, aspecto geral do talo. Figura 46. *Udotea flabellum*, aspecto geral do talo. Escalas: Figura 42 = 5 mm, Figura 43 = 3 cm e Figuras 44, 45 e 46 = 2 cm.

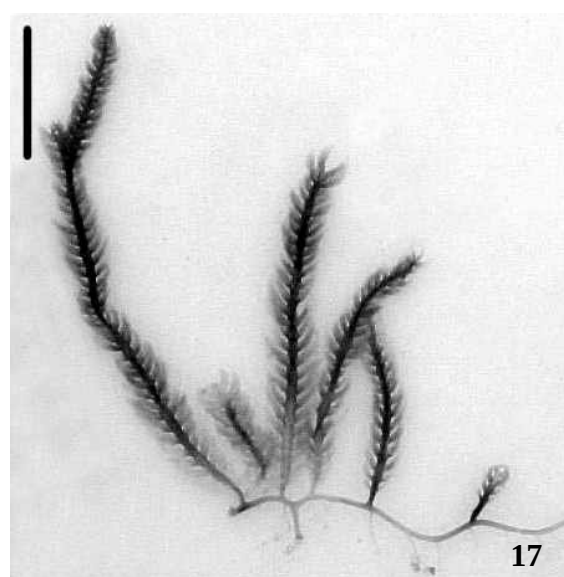
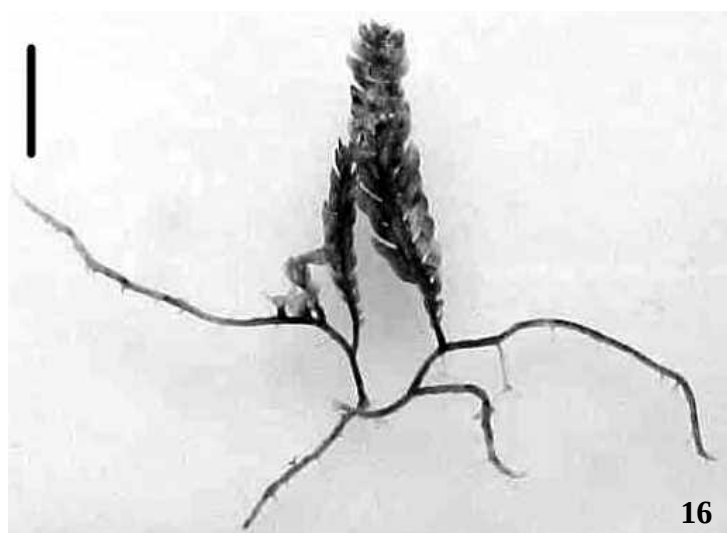
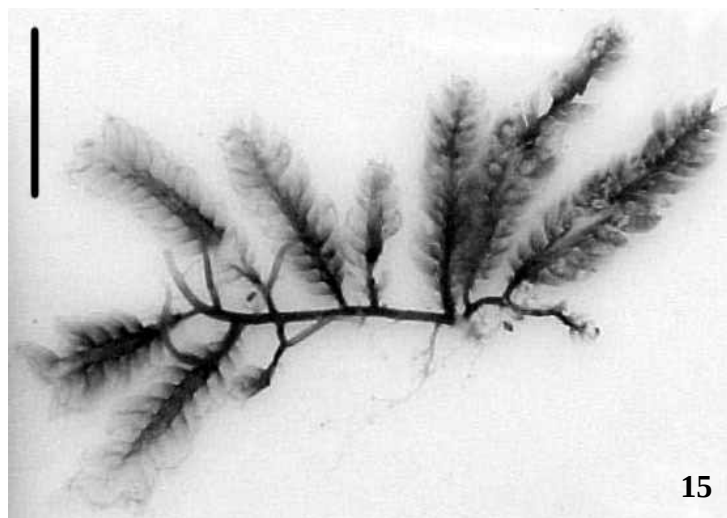
Figuras 47-50. *Codium decorticatum*, utrículos. Figuras 51-52. *Codium intertextum*, utrículos em grupos, apresentando gametângio. Figuras 53-55. *Codium isthmocladum*, utrículos apresentando pêlos e gametângios. Figura 56. *Codium repens*, utrículos. Figura 57. *Codium isthmocladum*, utrículos, mostrando gametângios. Escalas: Figuras 47, 48, 50, 53, 55 e 56 = 400 μm , Figuras 49, 52 e 54 = 300 μm , Figuras 51 e 57 = 200 μm .

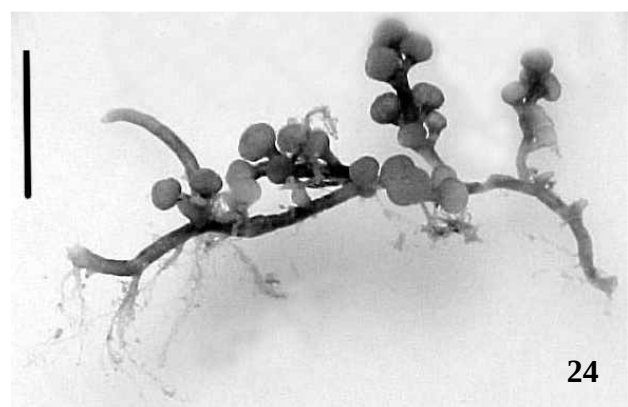
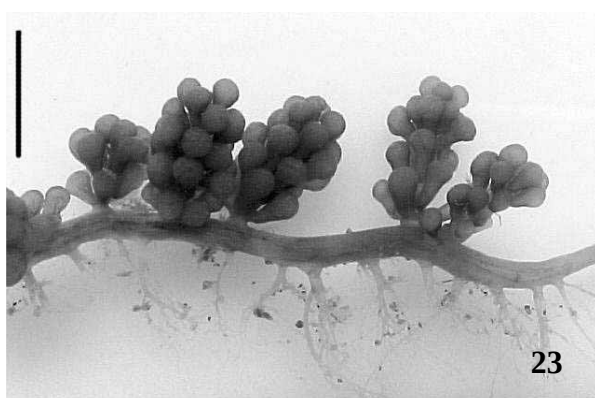
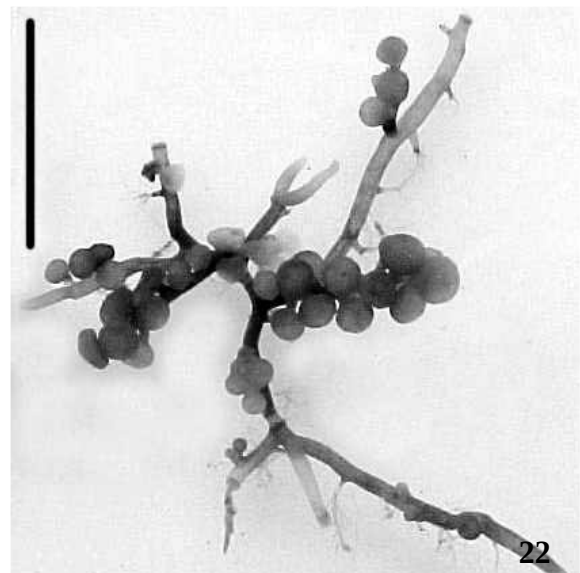
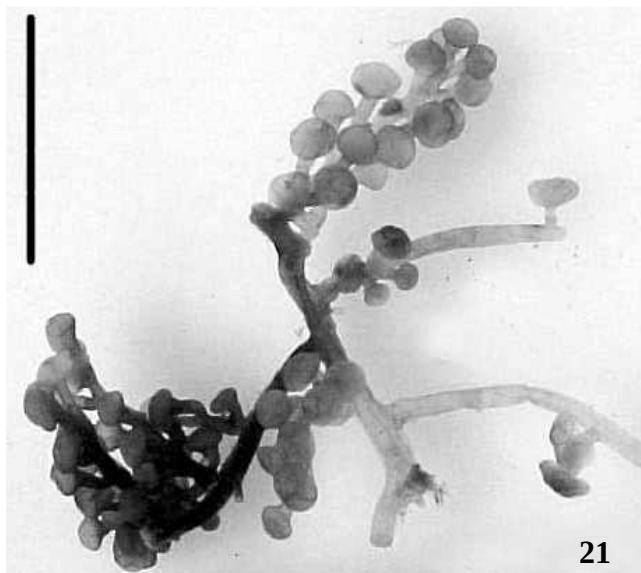
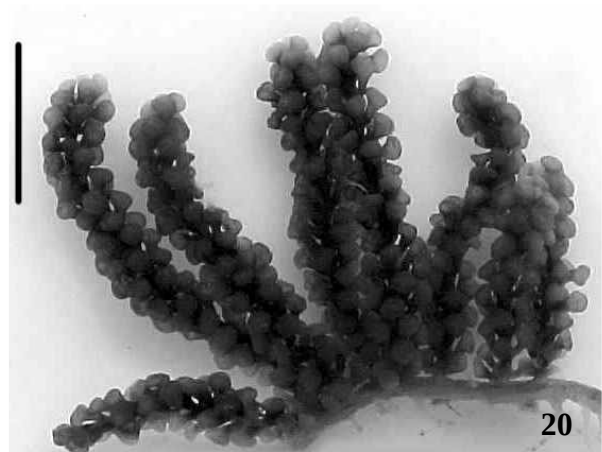
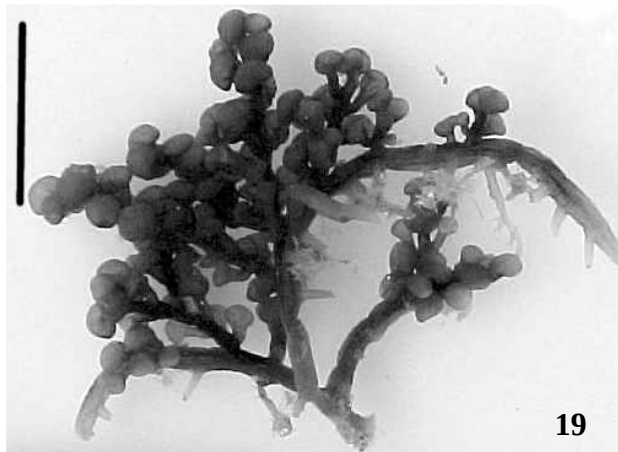
Figuras 58-59. *Codium taylorii*, utrículos, apresentando gametângios. Figura 60. *Codium spongiosum*, utrículos em grupos. Figura 61. *Codium repens*, utrículos, apresentando gametângios. Figura 62. *Codium spongiosum*, utrículos em grupos. Figuras 63-69. *Halimeda cuneata*. 63. Detalhe de um filamento medular da região nodal, apresentando córtex compacta. 64. Fusão nodal curta. 65. Fusão nodal longa. 66-69. Utrículos. Escalas: Figura 58 = 300 μm , Figuras 59, 61, 62 e 65 = 400 μm , Figura 60 = 500 μm , Figura 63 = 50 μm , Figuras 64, 66, 67 e 69 = 200 μm e Figura 68 = 100 μm .

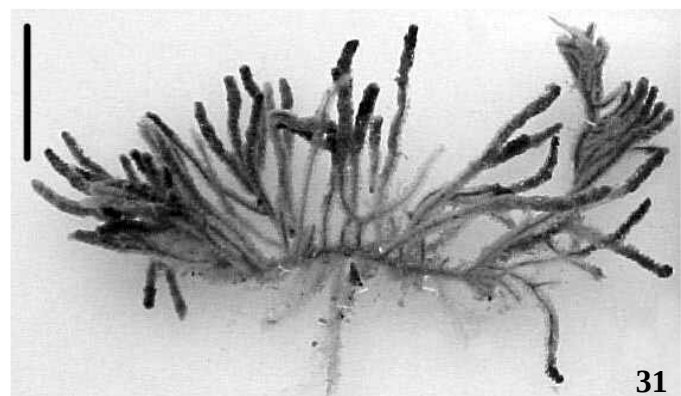
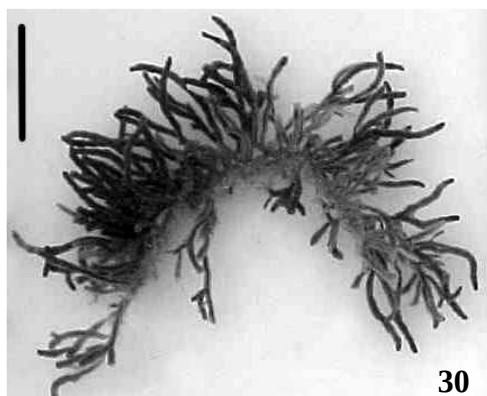
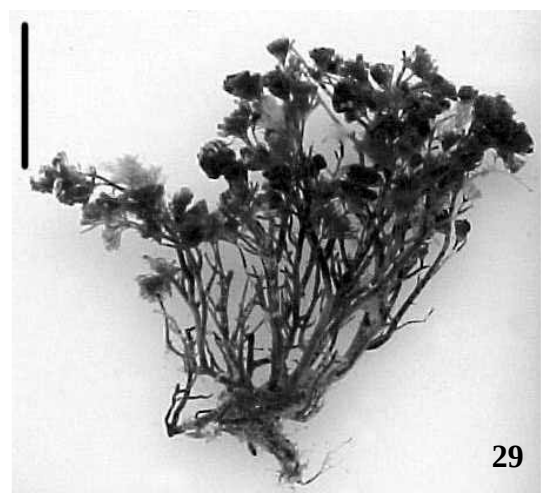
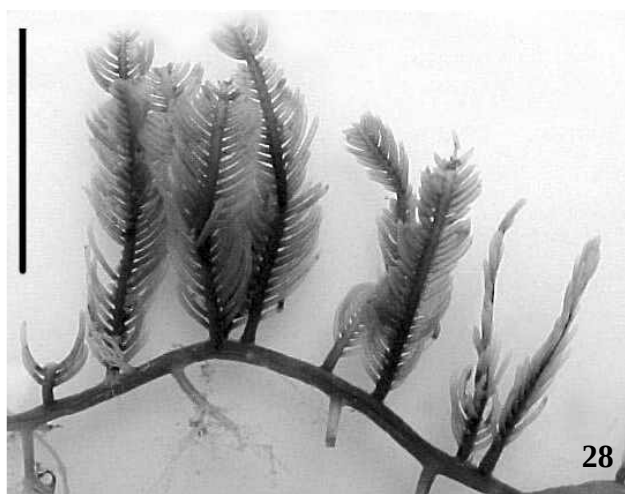
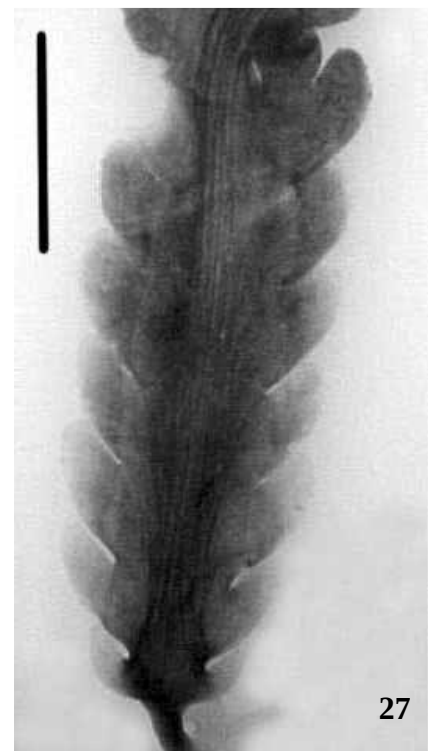
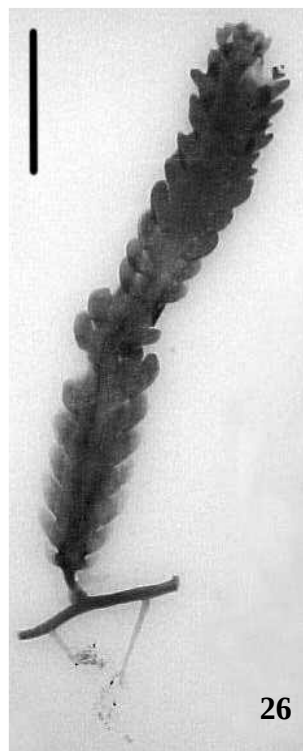
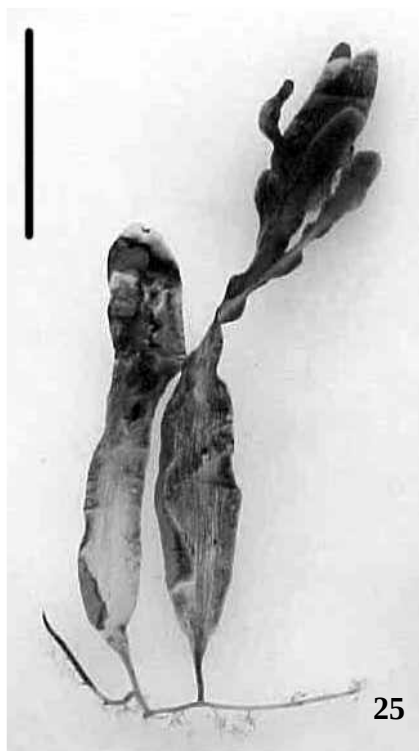
Figuras 70-71. *Halimeda gracilis*, utrículos. Figuras 72-73. *Udotea fibrosa*, apêndices laterais dos sífios do estipe. Figuras 74-75. *Caulerpa pusilla*. 74. Râmulo constrictos ao longo das ramificações. 75. Ápice mucronado dos râmulo. Figuras 76-77. *Halimeda gracilis*, fusão nodal longa. Figura 78. *Udotea fibrosa*, sífios do flabelo. Figuras 79-80. *Udotea cyathiformis* var. *cyathiformis* f. *sublitorallis*. 79. Apêndice lateral de sífio do estipe. 80. Ápice de um sífio do flabelo. Figuras 81-82. *Udotea flabellum*, apêndices laterais de sífios do flabelo. Escalas: Figuras 70, 71, 72, 73, 76 e 77 = 100 μm , Figuras 74 e 80 = 200 μm , Figuras 75, 79, 81 e 82 = 50 μm e Figura 78 = 300 μm .

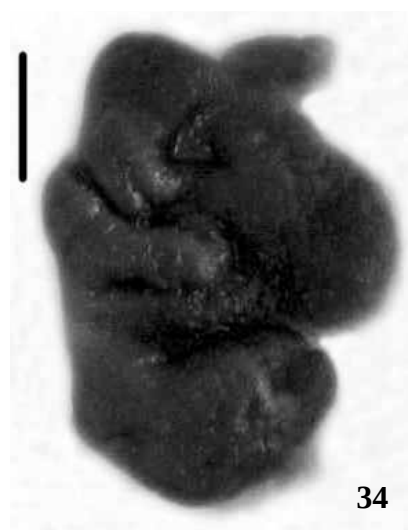
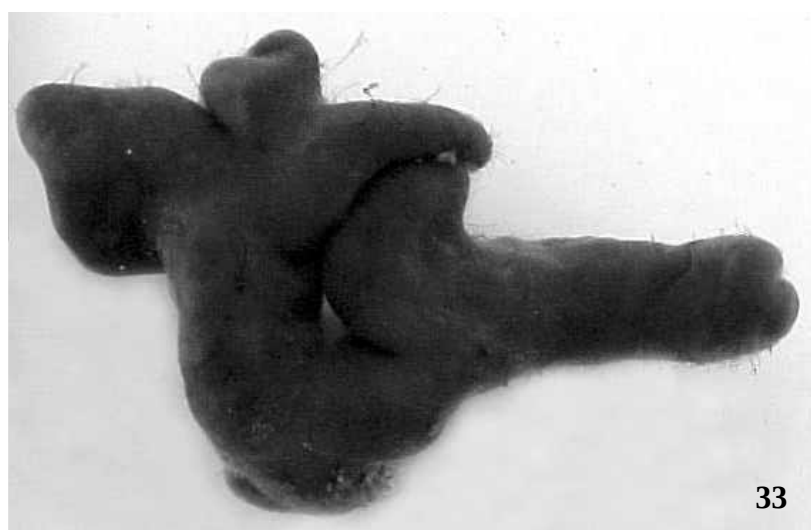
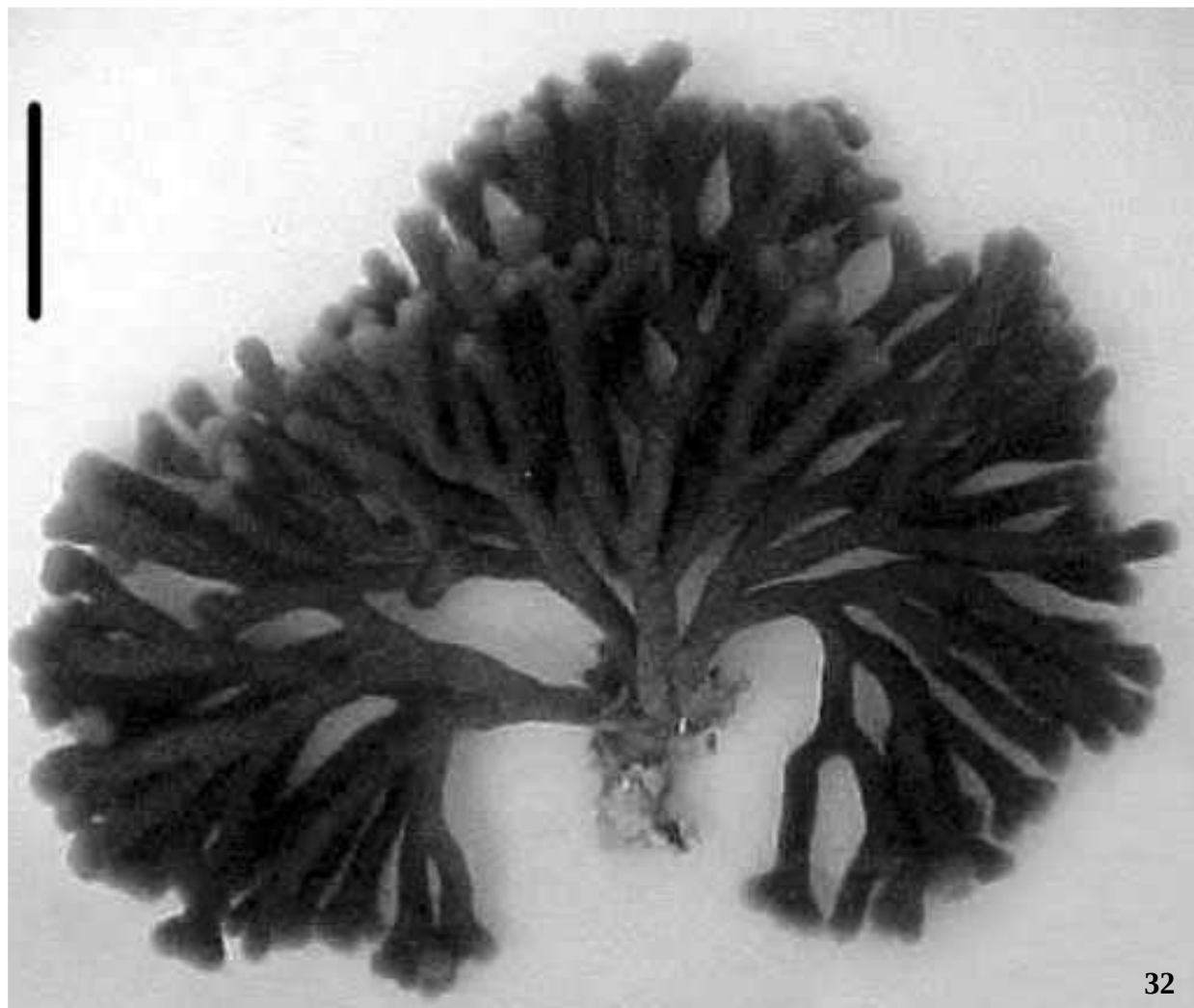


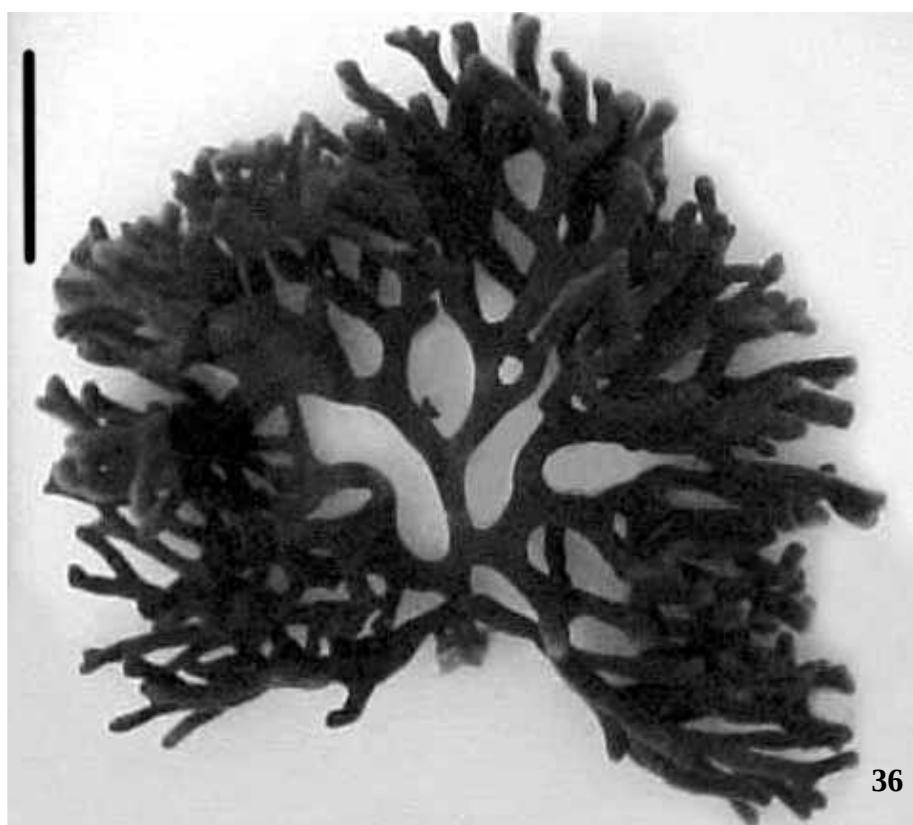
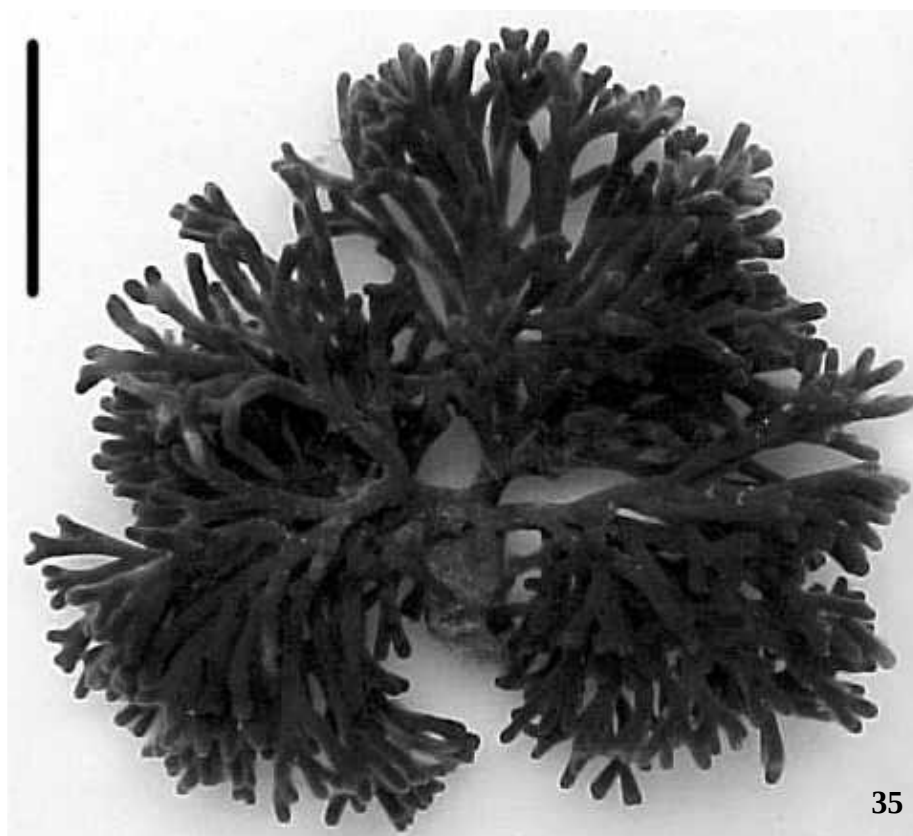


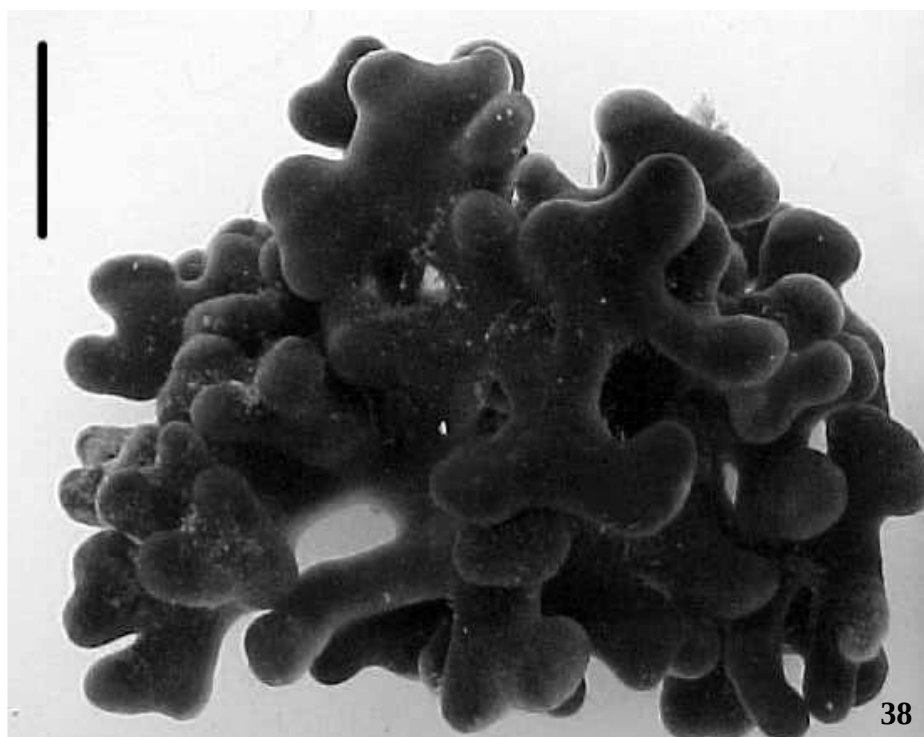
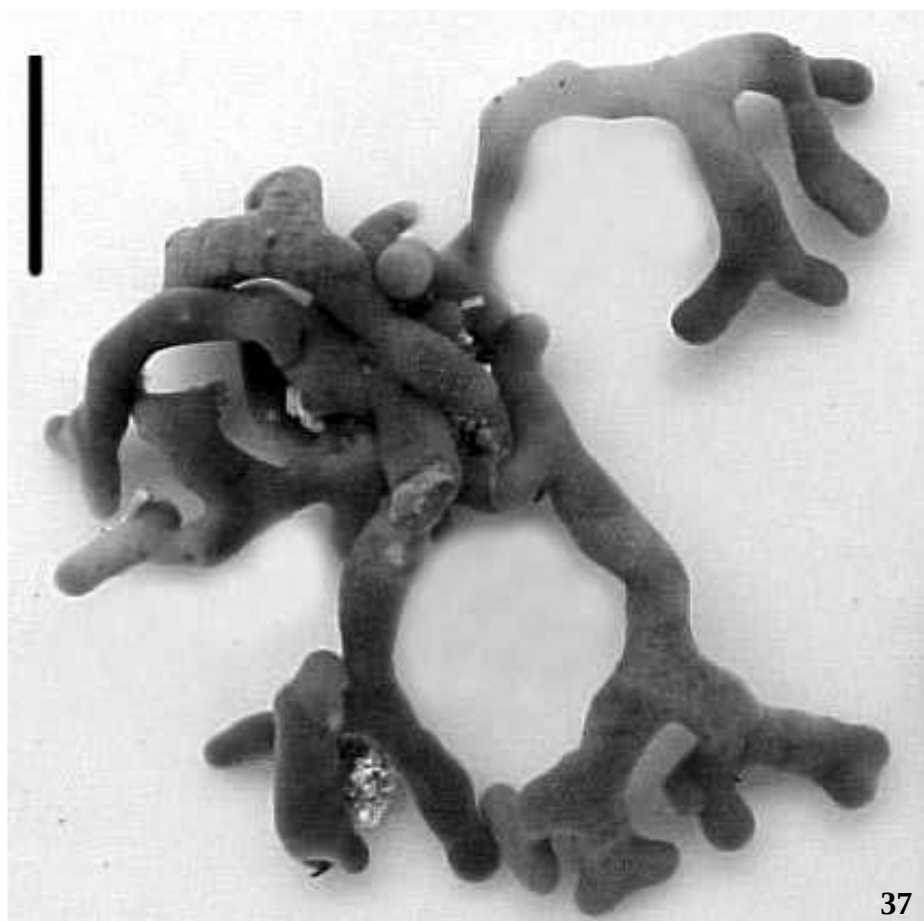


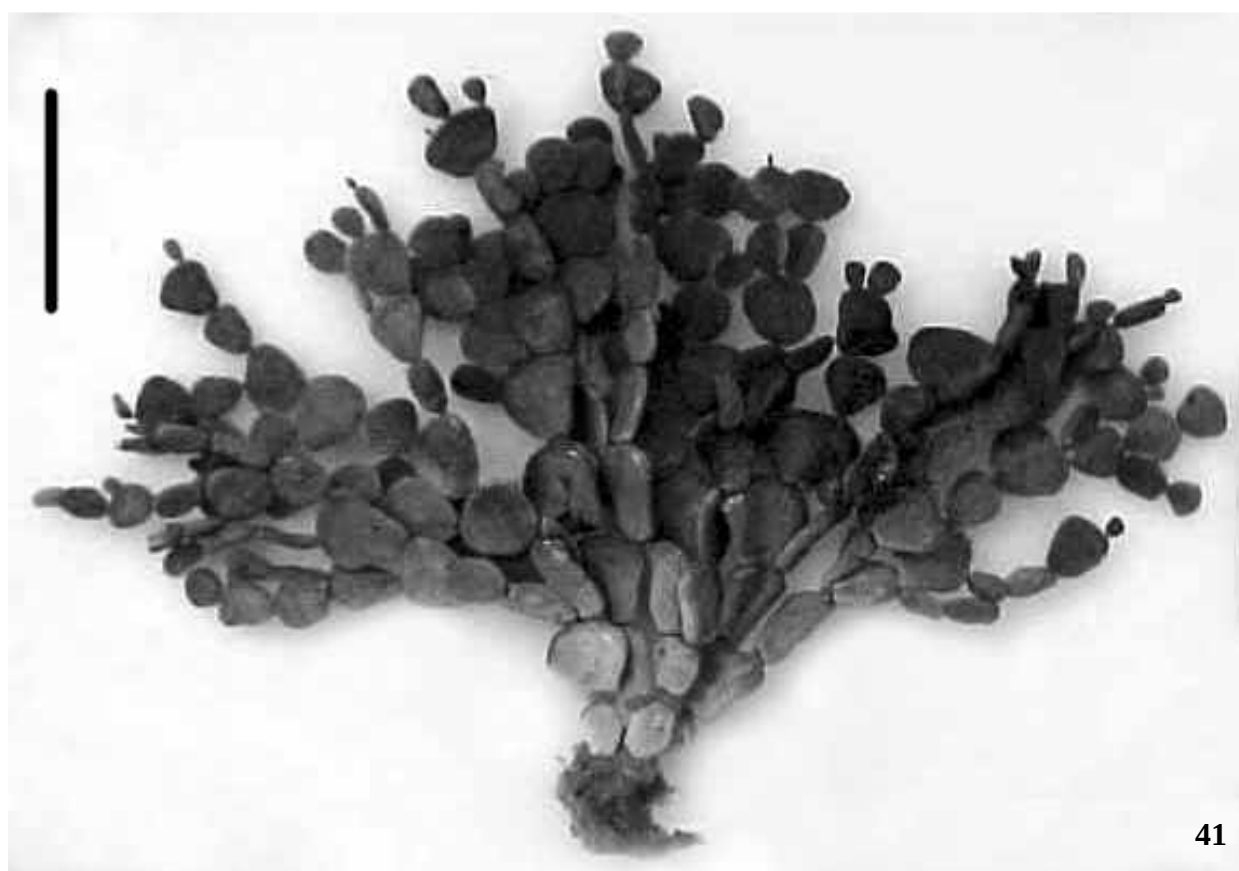
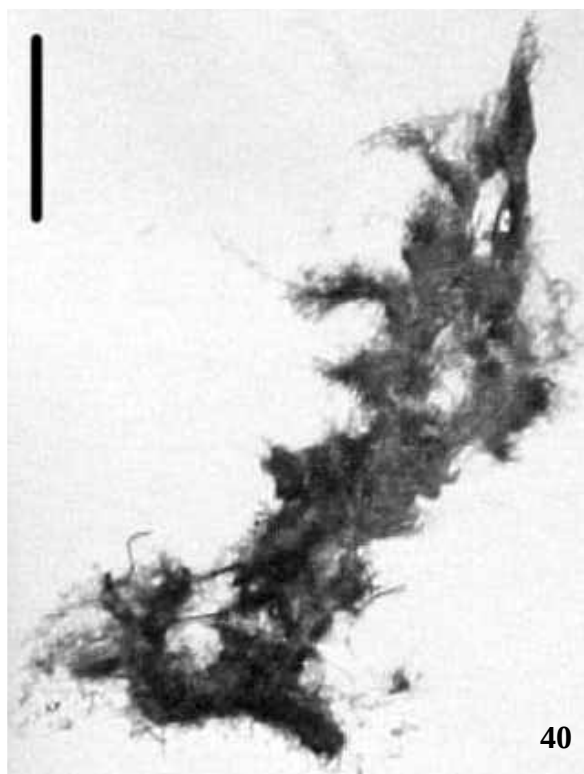
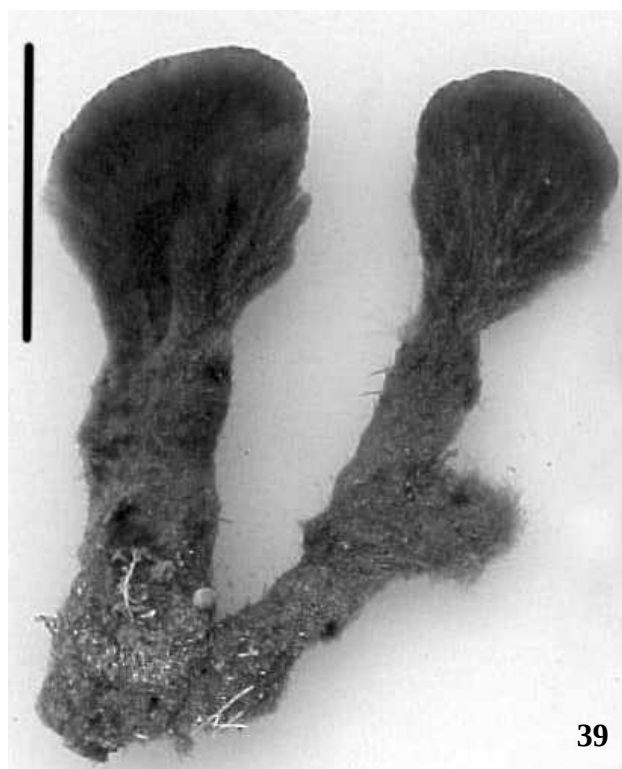


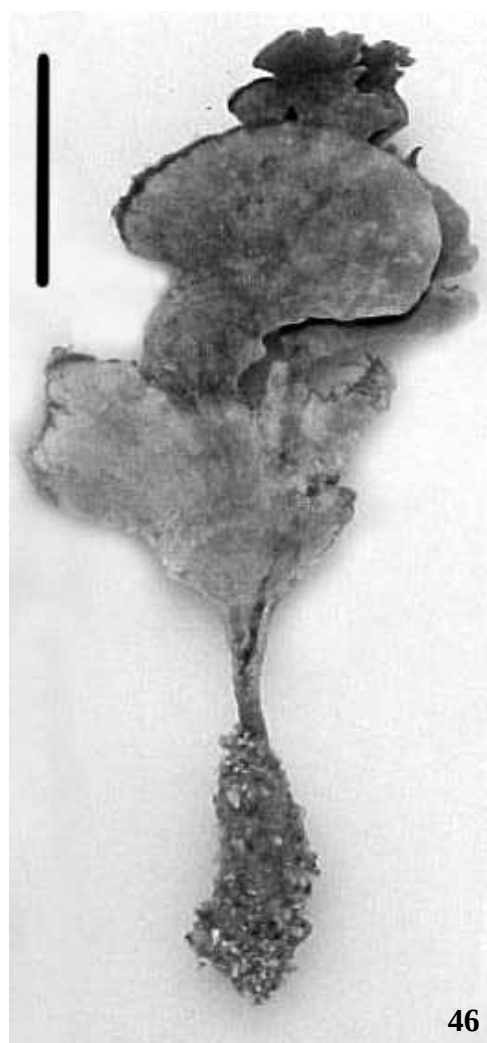
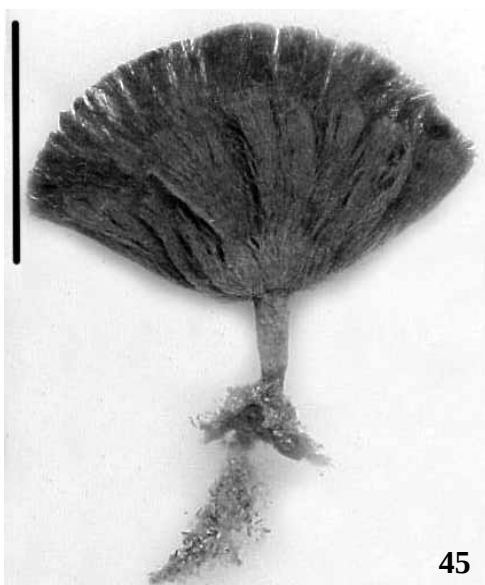
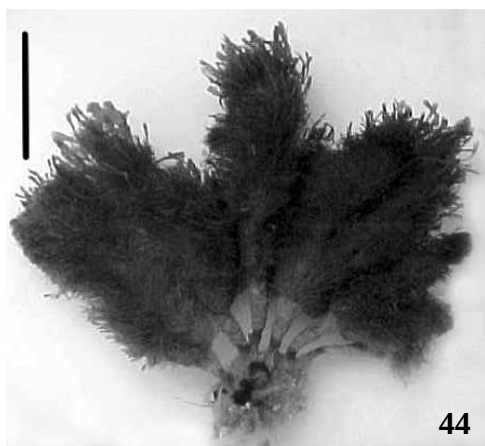
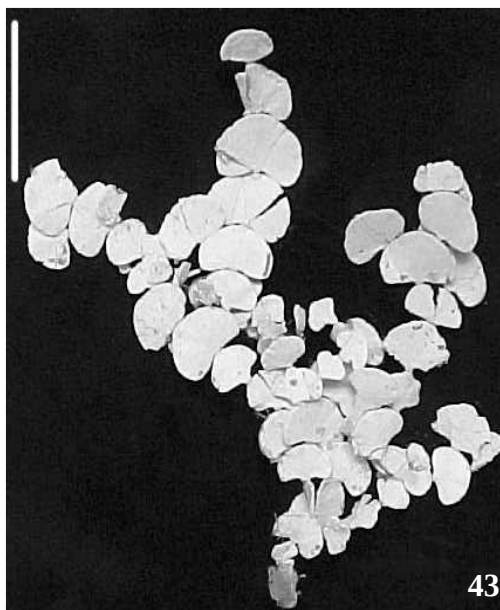


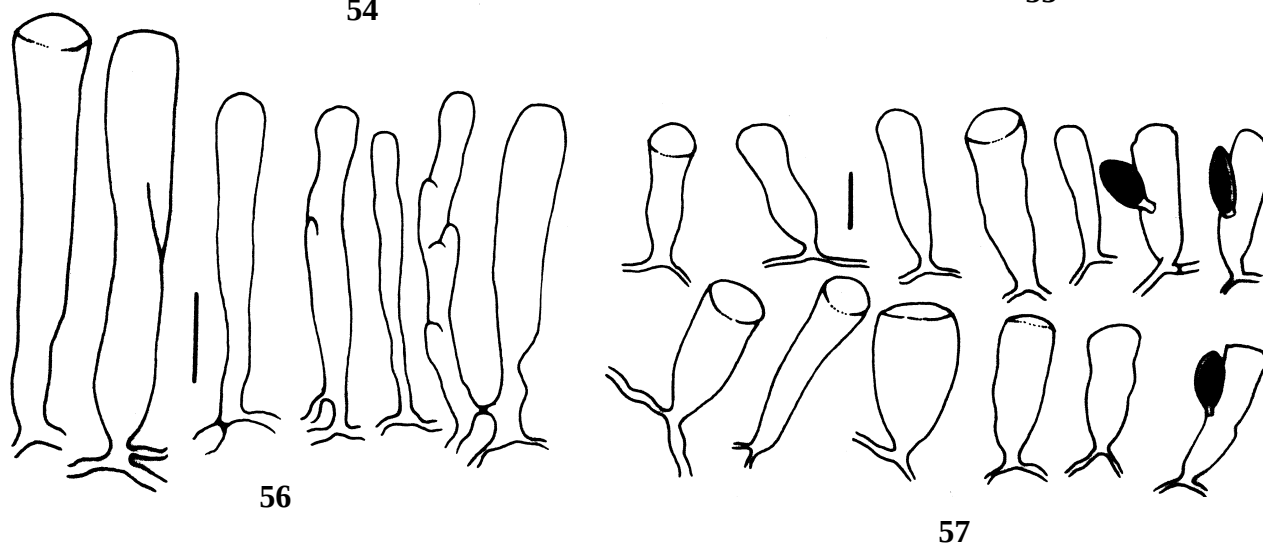
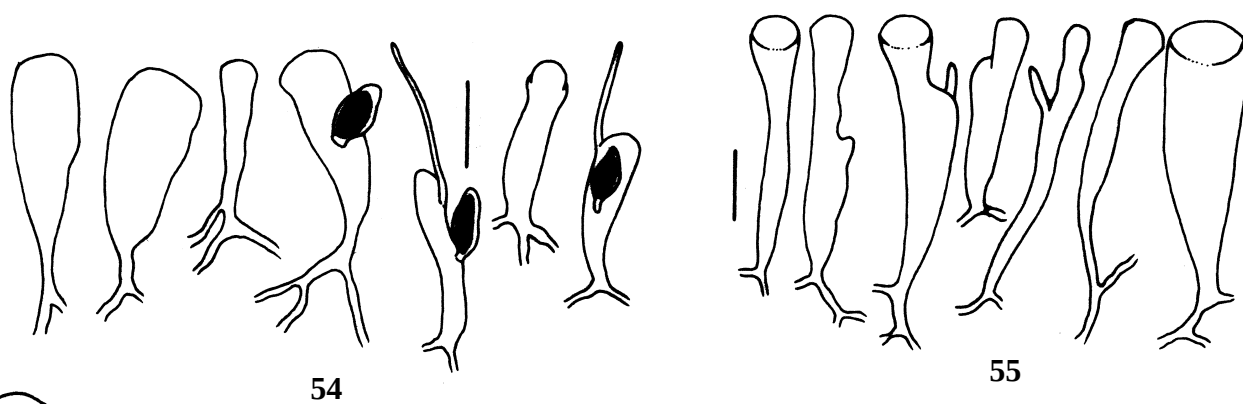
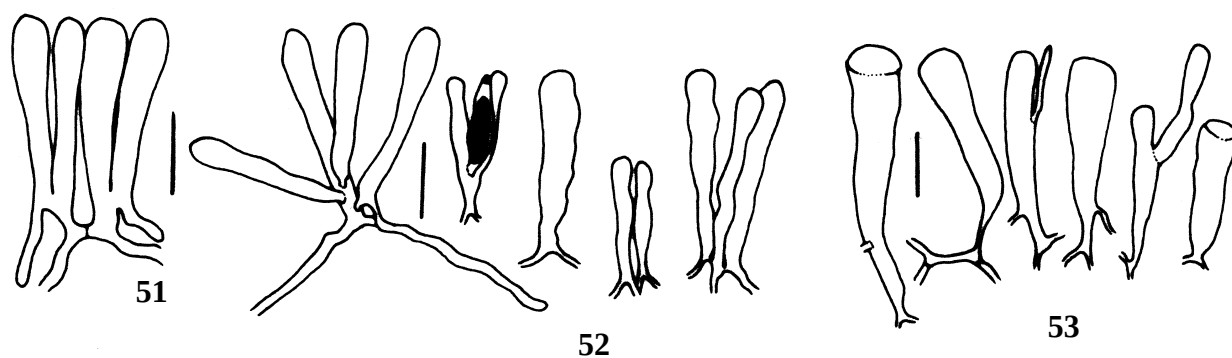
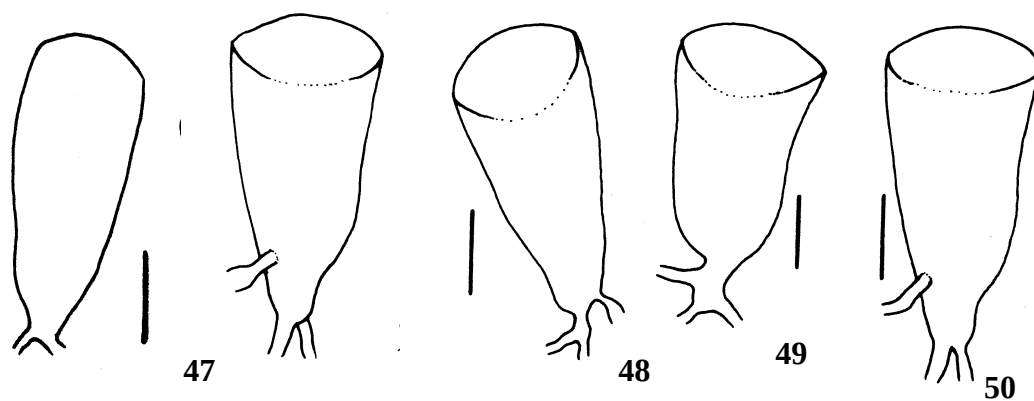


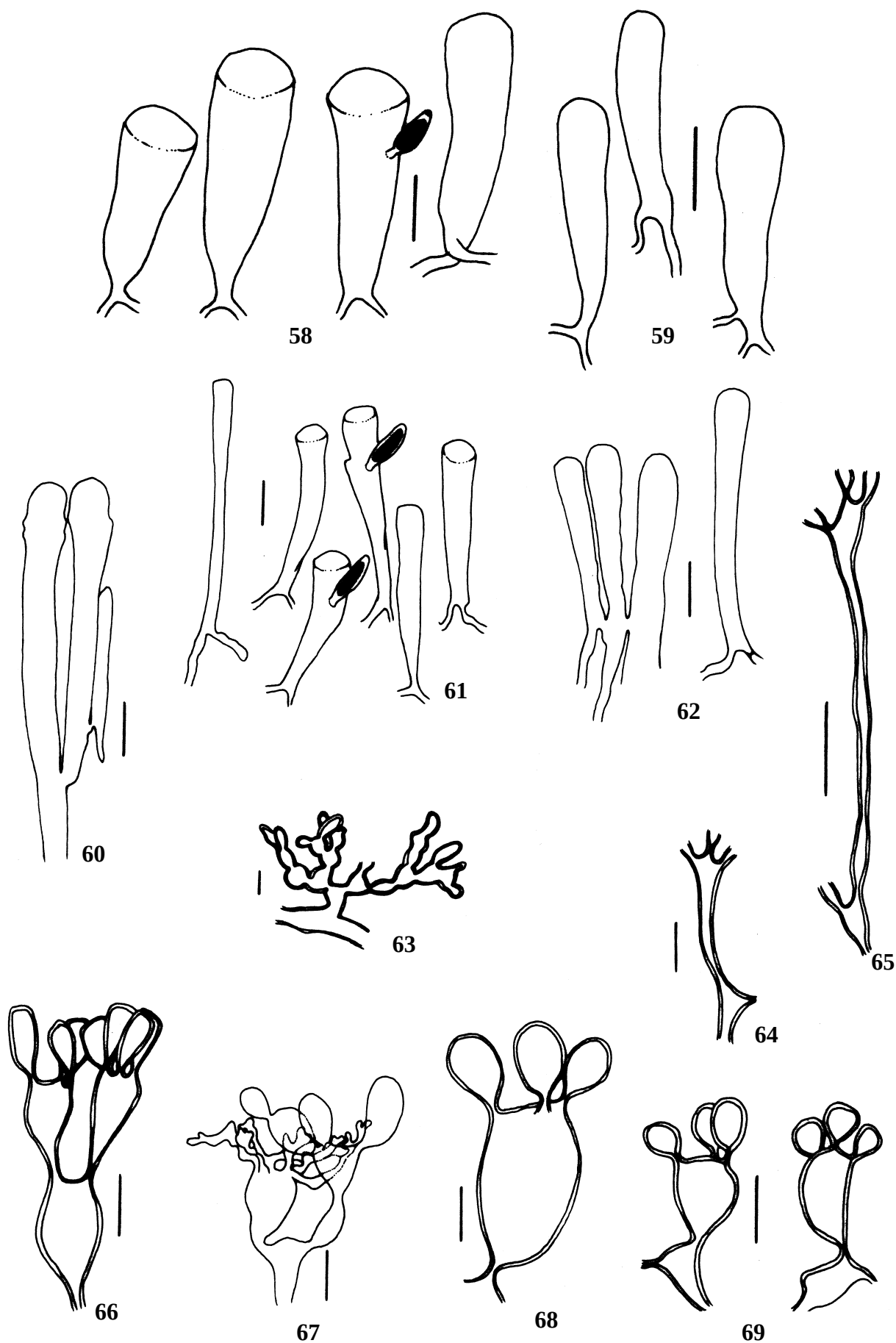




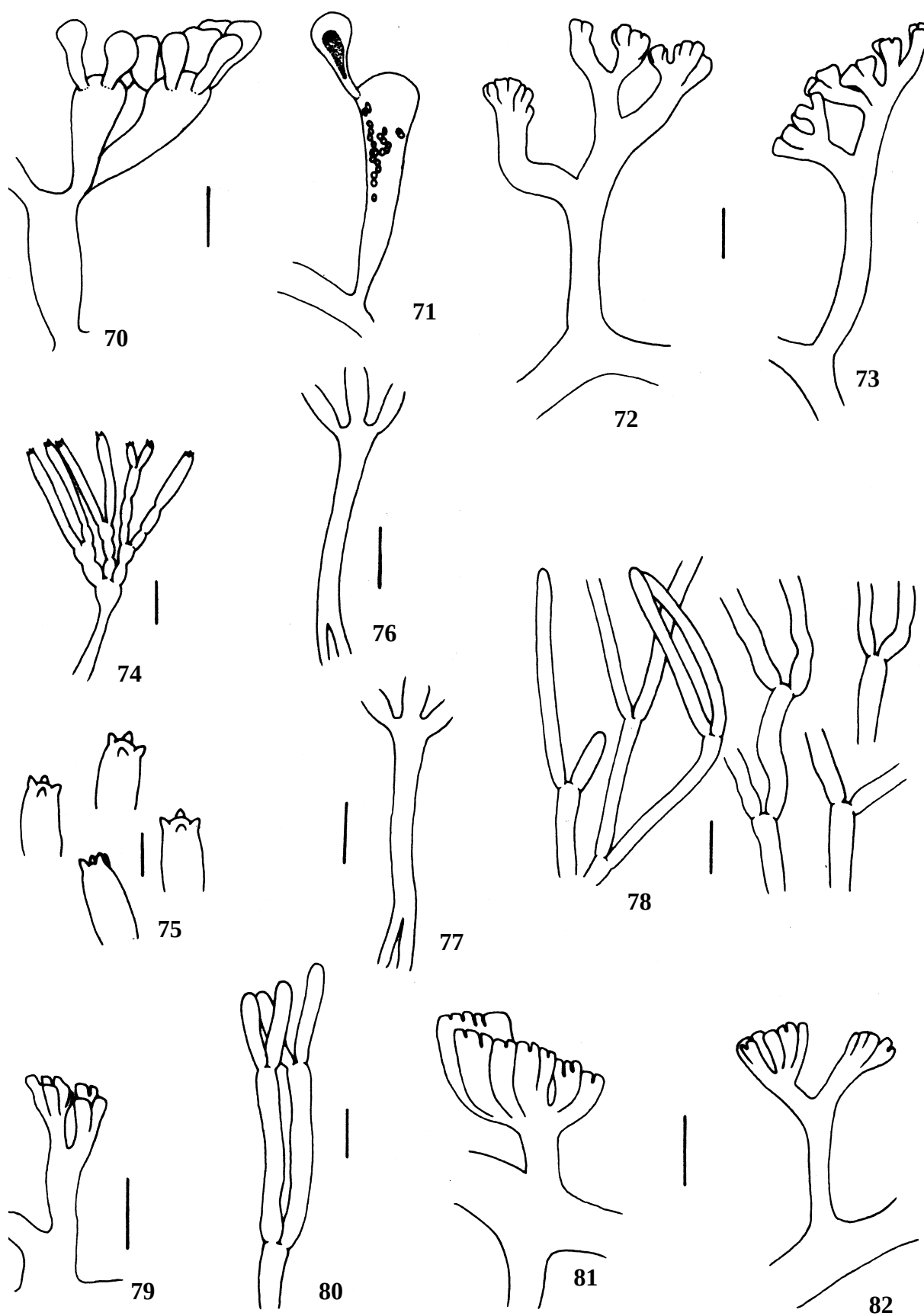








74



4. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO FINAL

Em uma análise sobre a diversidade da flora ficológica do Espírito Santo, Guimarães (2003) identificou o trecho norte-sul entre Barra do Riacho e Marataízes como o que apresenta a maior riqueza de espécies, sendo que mais ao norte, de Linhares a Itaúnas, a diversidade diminui em função da planície costeira do rio Doce, com poucos pontos propícios para a fixação de algas.

A flora ficológica do Espírito Santo vem sendo estudada há alguns anos e é considerado um dos estados brasileiros de maior diversidade de algas marinhas bentônicas. Três características principais sugerem contribuir para este panorama: i. o litoral do Espírito Santo é considerado a região de transição entre a região Temperada Quente e a Tropical, permitindo o desenvolvimento de flora rica e diversificada com características de ambas as regiões (Oliveira Filho 1977, Guimarães 2003); ii. presença de grande diversidade de substrato consolidado, como recifes de arenito ferruginoso e de praia e de costões rochosos proporcionam uma riqueza de ambientes, que leva a uma riqueza de espécies; iii. a influência dos pulsos de ACAS (Água Central do Atlântico Sul) que se originam a partir da ressurgência na região de Cabo Frio, Rio de Janeiro, trazendo águas mais profundas ricas em nutrientes e temperaturas mais baixas também contribuem para elevar a biodiversidade no litoral do Espírito Santo (Guimarães 2003).

Como resultado do levantamento de clorofíceas marinhas bentônicas do Espírito Santo, foram identificados 78 táxons representados. Deste total, 14 táxons pertencem a Ulvales, 28 a Cladophorales, um a Dasycladales e 35 a Bryopsidales, sendo esta última a ordem mais bem representada no Espírito Santo.

Com base neste trabalho e nas informações sobre algas marinhas bentônicas disponíveis para o Estado do Espírito Santo, algumas considerações podem ser feitas: i. o número de espécies de Chlorophyta conhecido hoje para o Espírito Santo (105 espécies, segundo Behar 1972, Mitchell & Shindo 1977, Mitchell *et al.* 1990, Nassar 1994, Horta 2000 e o presente trabalho) é comparável ao de estados brasileiros com a flora de algas verdes marinhas bentônicas melhor estudada, como é o caso de Pernambuco, que tem o meso e o infralitoral bem conhecidos e conta com 107 espécies citadas (Pereira *et al.* 2002); ii. este número (105 espécies) representa o

conhecimento da flora, principalmente, de mesolitoral, já que os estudos realizados no estado, em sua maioria, se concentraram nesta região; iii. pela característica da flora de Chlorophyta encontrada no Espírito Santo, com a predominância de Bryopsidales, está mais relacionada à da região nordeste do que com o sudeste do país, onde, geralmente predominam as ordens Ulvales e Cladophorales; iii. a característica do litoral do Espírito Santo como região de transição entre a região temperada quente e a tropical torna-se evidente pelo limite sul de distribuição de algumas espécies de Bryopsidales e pela presença de substrato consolidado do tipo recifes de arenito ferruginoso e de praia, o qual garante uma variedade de micro-habitats, permitindo o desenvolvimento de espécies que não se desenvolveriam nas condições impostas pelo tipo de substrato de costão rochoso. Há também o fator climático, com baixo índice pluviométrico e altas temperaturas, praticamente o ano todo, aproximando-o mais da região nordeste.

Vinte e sete espécies de Chlorophyta anteriormente citadas para o Espírito Santo não foram encontradas no presente levantamento. Isto se deve principalmente pelo fato de algumas destas espécies serem conhecidas somente para a Ilha de Trindade que, apesar de fazer parte do estado, está distante da costa 620 milhas e tem origem vulcânica, diferente das ilhas litorâneas, e assim, acredita-se que a flora deste local seja um pouco diferente da encontrada no continente. Outras espécies são habitantes exclusivas do infralitoral, que não foi incluído no presente trabalho. Algumas localidades anteriormente estudadas, como a Baía de Vitória e adjacências (Mitchell *et al.* 1990), Santa Cruz (Mitchell & Shindo 1977), entre outras, podem ter perdido parte de sua biodiversidade devido à alteração ambiental causada pelo crescimento urbano desordenado.

Por outro lado, este levantamento contribui para aumentar o número de espécies de Chlorophyta marinha bentônica conhecido para o Espírito Santo. Das 17 espécies que representam primeira referência para o Estado, duas são citadas pela primeira vez para o Brasil. Este resultado indica a importância de levantamentos taxonômicos sistemáticos para um melhor conhecimento da composição florística e contribuir para a subsidiar a tomada de decisões sobre a preservação ambiental e conservação da biodiversidade.

5. LITERATURA CITADA

- Abreu, S.F.** 1943. Feições morfológicas e demográficas do litoral do Espírito Santo. Revista Brasileira de Geografia 2: 215-234.
- Angeiras, J.A.P.** 1995. Estudos taxonômicos e ecológicos das clorofíceas bentônicas do litoral sul de Pernambuco (Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 66 p.
- Araújo, M.S.V.B.** 1983. Clorofíceas e Feofíceas marinhas bentônicas do litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 286 p.
- Bandeira-Pedrosa, M.E.** 2001. Revisão taxonômica do gênero *Halimeda* Lamouroux (Bryopsidales, Chlorophyta) para a costa brasileira. Tese de Doutorado, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 122 p.
- Baptista, L.R.** 1977. Flora marinha de Torres (RS). Boletim do Instituto de Biociências (Botânica) 37:1-248.
- Behar, L.** 1972. Clorofíceas do litoral sul do Estado do Espírito Santo. I. Siphonocladales e Shiphonales. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 159 p.
- Câmara Neto, C.** 1971. Primeira contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do litoral do Rio Grande do Norte. Boletim de Biologia Marinha 5: 137-154.
- Crispino, L.M.B.** 2000. Feofíceas do litoral do Espírito Santo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 193 p.
- Dantas, N.P.** 1994. Estudos taxonômicos dos representantes da ordem Caulerpales (Chlorophyta) da Praia de Guagirú (Estado do Ceará - Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 128 p.
- Gestinari, L.M.** 2004. Taxonomia e distribuição do Gênero *Cladophora* Kützinger (Cladophorales, Chlorophyta) no litoral brasileiro. Tese de Doutorado, Universidade

- federal Rural de Pernambuco, Recife, 110 p.
- Graham, L.E. & Wilcox, L.W.** 2000. *Algae*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 640 p.
- Guimarães, S.M.P.B.** 1990. Rodofíceas marinhas bentônicas do Espírito Santo: ordem Cryptonemiales. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 275 p.
- Guimarães, S. M.P.B.** 2003. Uma análise da diversidade da flora marinha bentônica do estado do Espírito Santo, Brasil. *Hoehnea* 30: 11-19.
- Hills, L.W., Engman, J.A. & Kooistra, W.H.C.F.** 1998. Morphological and molecular phylogenies of *Halimeda* (Chlorophyta, Bryopsidales) identify three evolutionary lineages. *Journal of Phycology* 34: 669-681.
- Hoek, C. van den, Mann, D.G. & Jahans, H.M.** 1997 *Algae: an introduction to Phycology*. Cambridge University Press, Cambridge, 627 p.
- Horta, P.A.** 2000. Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: Taxonomia e Biogeografia. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 301 p.
- Joly, A.B.** 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica da baía de Santos e Arredores. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, USP, 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, USP, Botânica* 21: 1-267.
- 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. Clorofíceas marinhas bentônicas do Estado da Paraíba. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 470 p.
- Kooistra, W.H.C.F.** 2002. Molecular phylogenies of Udoteaceae (Bryopsidales, Chlorophyta) reveal nonmonophyly for *Udotea*, *Penicillus* and *Chlorodesmis*. *Phycologia* 41: 453-462.
- Lee, R.E.** 1989. *Phycology*. Cambridge University Press, New York, 645 p.
- Leliaert, F., Rousseau, F., Reviers, B. & Coppejans, E.** 2003. Phylogeny of the Cladophorophyceae (Chlorophyta) inferred from partial LSU rRNA gene sequences: is the

- recognition of a separate order Siphonocladales justified? *European Journal of Phycology* 38: 233-246.
- Martins, D.V., Cordeiro-Marino, M., Boccanera, N.B. & Nunes, J.M.C.** 1991. Clorofíceas marinhas bentônicas do município de Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 18: 115-133.
- Mattox, K.R. & Stewart, K.D.** 1984. Classificationh of the green algae: a concept based on comparative cytology. In: Irvine, D.E.G. & John, D.M. (Eds.) *Systematics of green algae*. Systematics Association, Special v. 27, Academic Press, London, p. 271-296.
- Mitchell, G.J.P. & Shindo, N.** 1977. Notas sobre as algas marinhas bentônicas de Santa Cruz, Espírito Santo – I. Chlorophyta. *Leandra* 7: 49-58, fig. 1-38.
- Mitchell, G.J.P., Nassar, C.A.G., Maurat, M.C.S. & Falcão, C.** 1990. Tipos de vegetação marinha da baía do Espírito Santo, sob influência da poluição – Espírito Santo (Brasil). *Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste do Brasil* 1: 202-214.
- Nassar, C.A.G.** 1994. An assesment to the benthic marine algae at Trindade Island, Espírito Santo, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 54: 623-629.
- Nassar, C.A.G., Souza, R.R. & Yoneshigue-Valentin, Y.** 2001. Inventário florístico das algas marinhas marinhas bentônicas do arquipélago das Três Ilhas (Espírito Santo-Brasil): estudo preliminar. *Leandra* 16: 1-10.
- O'Kelly, C.J., Bellows, W.K. & Wysor, B.** 2004. Phylogenetic position of *Bolbocoleon piliferum* (Ulvophyceae, Chlorophyta): Evidence from reproduction, zoospore and gamete ultrastructure, and small subunit rRNA gene sequences. *Journal of Phycology* 40: 209-222.
- Oliveira Filho, E.C.** 1969. Algas marinhas do sul do Estado do Espírito Santo (Brasil). I - Ceramiales. *Boletim da Faculdade de Filosofia e Ciência da Universidade de São Paulo*, ser. Botânica 26: 1-277.
- Oliveira-Filho, E.C.** 1976. Deep water marine algae from Espírito Santo state (Brazil). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 4: 73-80.
- Oliveira-Filho, E.C.** 1977. Algas marinhas bentônicas do Brasil. Tese de Livre Docência,

Universidade de São Paulo, São Paulo, 407 p.

Oliveira Filho, E.C. & Ugadim, Y. 1976. A survey of the marina algae of Atol das Rocas (Brazil). *Phycologia* 15: 41-44.

Olsen, J.L., Stan, W.T., Berger, S. & Menzel D. 1994. 18S rRNA and evolution in the Dasycladales (Chlorophyta): modern living fossil. *Journal of Phycology* 30: 729-744.

Pedrini, A.G. 1980. Algas marinhas bentônicas da Baía de Sepetiba e arredores (Rio de Janeiro). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 397 p.

Pedrini, A.G., Gonçalves, J.E.A., Fonseca, M.C.S., Zaú, A.S. & Lacorte, C.C. 1989. A Survey of the Marine Algae of Trindade Island, Brazil. *Botanica Marina* 32: 97-99.

Pedrini, A.G., Ugadim, Y., Braga, M.R.A., Pereira, S.M.B. 1992. Algas marinhas bentônicas do Arquipélago de Fernando de Noronha, Brasil. *Boletim de Botânica, Universidade de de São Paulo* 13: 93-191.

Pedroche, F. F. 2001. Estudios filogenéticos del género *Codium* (Chlorophyta) en el Pacífico mexicano. Uso do ADNr mitocondrial. *Anales de la Escuela Nacional de Ciências Biológicas* 47: 109-123.

Pereira, S.M.B. 1974. Clorofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores (Estado de Pernambuco - Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 184 p.

Pereira, S.M.B. & Accioly, M.C. 1998. Clorofíceas marinhas bentônicas da Praia de Serambi, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 12: 25-52.

Round, F.E. 1984. The Systematics of the Chlorophyta: an historical review leading to some modern concepts [Taxonomy of the Chlorophyta III]. In: Irvine, D.E.G. & John, D.M. (Eds.) *Systematics of green algae*. Systematics Association, Special v. 27, Academic Press, London, p. 271-296.

Santos, D. 1983. Clorofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 166 p.

- Ugadim, Y.** 1973. Algas marinhas bentônicas do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Estado do Paraná. I. Divisão Chlorophyta. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo 1: 11-77.
- Woolcott, G.W. & King, R.** 1993. Taxonomy of Ulvaceae, Monostromataceae and Percursariaceae (Chlorophyta) in Australia. The Korean Journal of Phycology 8: 121-144.
- Woolcot, G.W., Knöller, K. & King, R.J.** 2000. Phylogeny of the Bryopsidaceae (Bryopsidales, Chlorophyta): cladistic analyses of morphological and molecular data. Phycologia 39: 471-481.
- Wynne, M.J.** 1998. A checklist of benthics marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: first revision. Nova Hedwigia, Beiheft 116: 1-155.
- Yoneshigue-Braga, Y.** 1970. Flora marinha bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. I. Chlorophyta. Publicações do Instituto de Pesquisas Marinhas 42: 1-55.
- Yoneshigue, Y.** 1985. Taxonomie et ecologie des algues marines dans la region de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil). Thèse Docteur DEtat, Universidade d'Aix-Marseille, Marseille. 466 p.
- Zechman, F.W., Theriot, E.C., Zimmer, E.A. & Chapman, R.L.** 1990. Phylogeny of the Ulvophyceae (Chlorophyta): cladistic analysis of nuclear encoded rRNA sequence data. Journal of Phycology 26: 700-710.

6. RESUMO/ABSTRACT

RESUMO – Clorofíceas Marinhas Bentônicas do Estado do Espírito Santo. O levantamento florístico de clorofíceas marinhas para o estado do Espírito Santo foi realizado a partir de material coletado em vários pontos ao longo do litoral, no ano de 1985 e no período de novembro de 2002 a junho de 2004, registrando a ocorrência de 78 táxons distribuídos em quatro ordens: Ulvales, Cladophorales, Bryopsidales e Dasycladales. Os 14 táxons pertencentes a Ulvales, estão distribuídos entre as famílias Ulvellaceae, Gayraliaceae e Ulvaceae. Em Cladophorales, os 28 táxons estão distribuídos entre as famílias Cladophoraceae, Siphonocladaceae, Anadyomenaceae e Boodleaceae. Os 35 táxons de Bryopsidales pertencem a Bryopsidaceae, Codiaceae, Caulerpáceae e Udoteaceae. Dasycladales está representada uma única espécie, pertencente a Polyphysaceae. Dos 78 táxons identificados, 14 espécies são citadas pela primeira vez para o Espírito Santo: *Acetabularia pusilla* (Howe) Collins, *Avrainvillea longicaulis* (Kützinger) C. Murray & Boodle, *Bryopsis hypnoides* Lamouroux, *Chaetomorpha clavata* Kützinger, *Cladophora albida* (Ness) Kützinger, *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützinger, *Cl. rupestris* (Linnaeus) Kützinger, *Codium repens* P. Crouan & H. Crouan, *Enteromorpha chaetomorphoides* Børgesen, *E. prolifera* O.F. Müller, *Entocladia viridis* Reinke, *Halimeda gracilis* Harvey ex J. Agardh, *Rhizoclonium africanum* Kützinger e *Ulva rigida* C. Agardh, *Bolbocoleon piliferum* Pringsheim e *Udotea fibrosa* D.S. Littler & M.M. Littler são citadas pela primeira vez para o Brasil. Dentre as Chlorophyta estudadas, a ordem Bryopsidales foi a mais representativa, característica comumente atribuída a ambientes com afinidades tropicais, como é o caso do nordeste do país. Os estados da região sudeste, a qual o Espírito Santo está incluído, apresentam flora de Chlorophyta com predominância de representantes de Ulvales e Cladophorales.

Palavras-chave: Chlorophyta, levantamento florístico, Espírito Santo, Brasil

ABSTRACT – (Benthic Marine Chlorophyta from Espírito Santo State). The floristic survey on the benthic marine Chlorophyta from Espírito Santo State was carried out based on the material collected in many different sampling sites along the coast, in 1985, and from November 2002 to June 2004. Seventy-eight taxa were identified and distributed in four orders: Ulvales, Cladophorales, Bryopsidales and Dasycladales. Ulvales is represented by 14 taxa belonging to Ulvellaceae, Gayraliaceae and Ulvaceae. Cladophorales is represented by 28 species, which are distributed in Cladophoraceae, Siphonocladaceae, Anadyomenaceae and Boodleaceae. Bryopsidales is the most representative order with 35 taxa distributed into Bryopsidaceae, Codiaceae, Caulerpaceae and Udoteaceae. Dasycladales is represented by a single species of Polyphysaceae. Of the 78 taxa, 14 species are being referred for the first time to Espírito Santo: *Acetabularia pusilla* (Howe) Collins, *Avrainvillea longicaulis* (Kützinger) C. Murray & Boodle, *Bryopsis hypnoides* Lamouroux, *Chaetomorpha clavata* Kützinger, *Cladophora albida* (Ness) Kützinger, *Cl. catenata* (Linnaeus) Kützinger, *Cl. rupestris* (Linnaeus) Kützinger, *Codium repens* P. Crouan & H. Crouan, *Enteromorpha chaetomorphoides* Børgesen, *E. prolifera* O.F. Müller, *Entocladia viridis* Reinke, *Halimeda gracilis* Harvey ex J. Agardh, *Rhizoclonium africanum* Kützinger and *Ulva rigida* C. Agardh. *Bolbocoleon piliferum* Pringsheim and *Udotea fibrosa* D.S. Littler & M.M. Littler are referred for the first time to Brazil. Within Chlorophyta, Bryopsidales is one of the most representative orders in the present study, as commonly observed in the northeast of Brazil. The marine flora of this region has close affinities with tropical regions, although the Espírito Santo state belongs to Southeastern of Brazil, where into Chlorophyta the occurrence of the Ulvales and Cladophorales are dominant.

Key-words: Clorophyta, floristic survey, Espírito Santo, Brazil.

7. ÍNDICE ESPECÍFICO

<i>aegragopila</i> , <i>Valonia</i>	103
<i>aerea</i> , <i>Chaetomorpha</i>	73
<i>africanum</i> , <i>Rhizoclonium</i>	95
<i>albida</i> , <i>Cladophora</i>	81
<i>anastomosans</i> , <i>Phylodictyon</i>	97
<i>antennina</i> , <i>Chaetomorpha</i>	74
<i>brachygona</i> , <i>Chaetomorpha</i>	75
<i>catenata</i> , <i>Cladophora</i>	82
<i>chaetomorphoides</i> , <i>Enteromorpha</i>	30
<i>clathrata</i> , <i>Enteromorpha</i>	31
<i>clavata</i> , <i>Chaetomorpha</i>	77
<i>coelothrix</i> , <i>Cladophora</i>	83
<i>corallicola</i> , <i>Cladophora</i>	84
<i>cupressoides</i> , <i>Caulerpa</i>	135
<i>cupressoides</i> , <i>Caulerpa cupressoides</i> var.	136
<i>cuneata</i> , <i>Halimeda</i>	170
<i>cyathiformis</i> , <i>Udotea</i>	173
<i>cyathiformis</i> , <i>Udotea cyathiformis</i> var.	173
<i>dalmatica</i> , <i>Cladophora</i>	85
<i>decortcatum</i> , <i>Codium</i>	159
<i>Derbesia</i>	133
<i>elegans</i> , <i>Caulerpa cupressoides</i> var. <i>lycopodium</i> f.	137
<i>fasciata</i> , <i>Ulva</i>	39
<i>fastigiata</i> , <i>Caulerpa</i>	140
<i>fibrosa</i> , <i>Udotea</i>	174
<i>flabelum</i> , <i>Udotea</i>	175
<i>flexuosa</i> , <i>Enteromorpha</i>	32
<i>gracilis</i> , <i>Halimeda</i>	171
<i>hypnoides</i> , <i>Bryopsis</i>	129
<i>intertextum</i> , <i>Codium</i>	161
<i>isthmocladum</i> , <i>Codium</i>	162
<i>lactuca</i> , <i>Ulva</i>	41
<i>lanuginosa</i> , <i>Caulerpa</i>	142
<i>lens</i> , <i>Ulvella</i>	27
<i>linza</i> , <i>Enteromorpha</i>	35
<i>longicaulis</i> , <i>Avrainvillea</i>	167
<i>lycopodium</i> , <i>Caulerpa cupressoides</i> var.	137
<i>lycopodium</i> , <i>Caulerpa cupressoides</i> var. <i>lycopodium</i> f.	138
<i>macrophysa</i> , <i>Caulerpa racemosa</i> var.	147
<i>macrophysa</i> , <i>Valonia</i>	104
<i>mamilosa</i> , <i>Caulerpa cupressoides</i> var.	139
<i>membranaceae</i> , <i>Cladophoropsis</i>	99
<i>mexicana</i> , <i>Caulerpa</i>	143
<i>montagneana</i> , <i>Cladophora</i>	87
<i>nodosa</i> , <i>Chaetomorpha</i>	78
<i>occidentalis</i> , <i>Caulerpa racemosa</i> var.	148
<i>ordinata</i> , <i>Cladophora</i>	88

<i>paradoxa</i> , <i>Enteromorpha</i>	36
<i>peltata</i> , <i>Caulerpa racemosa</i> var.	150
<i>pennata</i> , <i>Bryopsis</i>	130
<i>penicillum</i> , <i>Chamaedoris</i>	98
<i>piliferum</i> , <i>Bolbocoleon</i>	22
<i>plumosa</i> , <i>Bryopsis</i>	132
<i>prolifera</i> , <i>Caulerpa</i>	144
<i>prolifera</i> , <i>Cladophora</i>	89
<i>prolifera</i> , <i>Enteromorpha</i>	38
<i>Protomonostroma</i>	28
<i>pusilla</i> , <i>Acetabularia</i>	176
<i>pusilla</i> , <i>Boodleopsis</i>	168
<i>pusilla</i> , <i>Caulerpa</i>	146
<i>racemosa</i> , <i>Caulerpa</i>	147
<i>racemosa</i> , <i>Caulerpa racemosa</i> var.	151
<i>repens</i> , <i>Codium</i>	164
<i>rigida</i> , <i>Ulva</i>	42
<i>riparum</i> , <i>Rhizoclonium</i>	96
<i>rupestris</i> , <i>Cladophora</i>	91
<i>scalpelliformis</i> , <i>Caulerpa</i>	152
<i>scutata</i> , <i>Pringsheimiella</i>	25
<i>sertularioides</i> , <i>Caulerpa</i>	153
sp., <i>Cladophora</i>	94
<i>spiralis</i> , <i>Chaetomorpha</i>	79
<i>spongiosum</i> , <i>Codium</i>	165
<i>stellata</i> , <i>Anadyomene</i>	70
<i>sublittoralis</i> , <i>Udotea cyathiformis</i> var. <i>cyathiformis</i> f.	173
<i>taxifolia</i> , <i>Caulerpa</i>	155
<i>taylori</i> , <i>Codium</i>	166
<i>tropicus</i> , <i>Siphonocladus</i>	102
<i>utricularis</i> , <i>Valonia</i>	105
<i>vagabunda</i> , <i>Cladophora</i>	92
<i>verluisii</i> , <i>Dictyosphaeria</i>	100
<i>verticillata</i> , <i>Caulerpa</i>	156
<i>viridis</i> , <i>Entocladia</i>	24
<i>webbiana</i> , <i>Caulerpa</i>	157