

Ctenocladaceae e Ulvellaceae (Chlorophyta) do Espírito Santo e Litoral Norte de São Paulo, Brasil

Diógina Barata^{1,2} e Mutue Toyota Fujii¹

Recebido: 27.09.2005; aceito: 06.07.2006

ABSTRACT - (Ctenocladaceae and Ulvellaceae (Chlorophyta) from Espírito Santo and North Seacoast of São Paulo, Brazil). The floristic survey of Ulvellaceae and Ctenocladaceae for Espírito Santo and São Paulo States seacoast were performed from material kept in culture and also, fixed in formaline. The material were collected along Espírito Santo's seacoast, in 1985 and from 2002 to 2004; in Rio Escuro and Ilha das Couves, Ubatuba, north seacoast of São Paulo, in 2003. The outcomes brought out six species: *Bolbocoleon piliferum* N. Pringsheim, *Entocladia viridis* Reinke, *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Hohn. ex Marchewianka, *Pseudendoclonium submarinum* Wille, *Stromatella monostromatica* (P. Dangeard) Kornmann & P. Sahling and *Ulvella lens* P. Crouan & H. Crouan, of which *B. piliferum*, *P. submarinum*, and *S. monostromatica* are quoted for the first time to Brazil and *E. viridis* to Espírito Santo.

Key words: Chaetophoracean marine, floristic survey, Ulvales

RESUMO - (Ctenocladaceae e Ulvellaceae (Chlorophyta) do Espírito Santo e Litoral Norte de São Paulo, Brasil). O levantamento florístico das famílias Ulvellaceae e Ctenocladaceae e para o litoral dos estados do Espírito Santo e de São Paulo foi realizado a partir de material mantido em cultura e fixado em formol. As coletas foram realizadas na zona entremarés ao longo do litoral do Espírito Santo, em 1985 e no período de 2002 a 2004, e nas localidades de Rio Escuro e Ilha das Couves, em Ubatuba, São Paulo, em 2003. Os resultados revelaram seis espécies: *Bolbocoleon piliferum* N. Pringsheim, *Entocladia viridis* Reinke, *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Hohn. ex Marchewianka, *Pseudendoclonium submarinum* Wille, *Stromatella monostromatica* (P. Dangeard) Kornmann & P. Sahling e *Ulvella lens* P. Crouan & H. Crouan, das quais *B. piliferum*, *P. submarinum* e *S. monostromatica* são citadas pela primeira vez para o Brasil e *E. viridis*, para o Espírito Santo.

Palavras-chave: Chaetophoraceas marinhas, levantamento florístico, Ulvales

Introdução

A família Ulvellaceae foi proposta por O'Kelly & Floyd (1983) para acomodar as clorofíceas marinhas microscópicas constituídas por filamentos ramificados em diferentes graus, desde hábito prostrado, com desenvolvimento uni- a bilateral até discóide com crescimento radial, desenvolvendo-se sobre ou dentro do talo de outras algas (raramente de vida livre). Os representantes de Ulvellaceae apresentam células uninucleadas, contendo cloroplasto parietal único que possui de um a muitos pirenóides. Anteriormente, estes organismos eram incluídos na ordem Chaetophorales (Chlorophyceae) e conhecidos como "Chaetophoraceas marinhas" (South 1974, Shameel 1978, O'Kelly & Yarish 1980, O'Kelly & Yarish 1981 e O'Kelly & Floyd 1983). Segundo O'Kelly & Floyd (1983), a transferência deste grupo para Ulvales (Ulvophyceae)

foi baseada em características apresentadas pelos representantes desta família que eram mais próximas às famílias de Ulvophyceae que às de Chaetophoraceae (Chlorophyceae), tais como, a presença de pirenóides com tilacóides transversais, parede celular sem plasmodesma, sifonoxantina (espécies que ocorrem no infralitoral), histórico de vida com alternância de gerações isomórficas, e características de estrutura e padrões de desenvolvimento do esporângio e do gametângio.

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 do que com Chlorophyceae. Os membros de Chaetophoraceae possuem a configuração do aparelho flagelar do tipo cruciada em sentido horário e sem apresentar rizoplastos, além de parede

1. Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil

2. Autor para correspondência: diogina@yahoo.com.br

celular com plasmodesmas. O ciclo de vida, embora controverso, parece ser haplonte com meiose zigótica (O'Kelly & Floyd 1983). O posicionamento do membros desta família é problemático e alguns gêneros têm sido retirados, como é o exemplo de *Bolbocoleon*, que hoje pertence à família Ctenocladaceae (Wynne 2005).

Os representantes de Ulvellaceae geralmente não aparecem descritos em trabalhos florísticos e um número reduzido de espécies é citado para o Brasil. Entre elas estão: *Bolbocoleon jolyi* Pringsheim, *Entocladia viridis* Yamaguishi-Tomita, *Pringsheimiella scutata* (Reinke) Hohn. ex Marchewianka, *Pseudendoctonium marinum* (Reinke) Aleem & E. Schulz e *Ulvella lens* P. Crouan & H. Crouan (Yamaguishi-Tomita 1970, Ugadim 1973, Oliveira Filho & Ugadim 1976, Yoneshigue-Braga 1977, Pedrini *et al.* 1989, Amado Filho 1991, Nassar 1994, Yoneshigue 1985, Nunes 1998, Pereira & Acciolly 1998, Pereira *et al.* 2002). Assim, este trabalho tem como objetivos identificar e descrever características morfológicas e ontogênicas das espécies de Ctenocladaceae e Ulvellaceae encontradas no Espírito Santo e no litoral norte de São Paulo.

Material e métodos

Este estudo é parte de um levantamento de Chlorophyta marinhas bentônicas do Espírito Santo (Barata 2004) e foi baseado em material coletado na zona entremarés, durante as baixas-marés diurnas, em diferentes ambientes ao longo do litoral capixaba, desde Itaúnas, ao norte (18°25'S e 39°42'W), até o município de Presidente Kennedy, ao sul (21°05'S e 41°02'W). As coletas foram realizadas entre novembro de 2002 e junho de 2004, sendo duas coletas por praia (uma na estação seca e outra na chuvosa). Exsiccatas do Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo "Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo" (SP), de material coletado no ano de 1985 para o litoral do Espírito Santo, também foram utilizadas para estudos taxonômicos.

Neste estudo sobre clorófitas marinhas bentônicas do Espírito Santo foi observada a ocorrência de várias algas que serviam de hospedeiras para os representantes de Ulvellaceae e Ctenocladaceae. Parte do talo destas algas foi mantida em cultura para uma melhor identificação e observação das espífitas. O material de São Paulo foi obtido a partir de exemplares que cresceram como contaminantes sobre o talo de outras algas mantidas em cultura. Os locais de coleta e as algas que serviam como hospedeiras para os representantes de Ulvellaceae e Ctenocladaceae constam na tabela 1.

O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos com etiqueta de identificação, triado e fixados em solução de formol a 4%, guardados em frascos protegidos da luz ou mantidos em água do mar, triados e submetidos à cultura para o acompanhamento do desenvolvimento do talo. Algumas espécies de Ulvellaceae e Ctenocladaceae do Espírito Santo foram isoladas a partir de cultura *in vitro* de *Valonia macrophysa* Kützing e *Cladophora* ssp. (tabela 1). O material algáceo proveniente de São Paulo foi obtido somente a partir de cultura em laboratório de clorófitas monostromáticas e de rodófitas polissifônicas (tabela 1). Solução de lugol acético foi empregada para evidenciar pirenóides.

As algas foram cultivadas no laboratório de cultura "Marilza Cordeiro-Marino" do Instituto de Botânica de São Paulo, em água do mar (30 UPS) enriquecida com solução de Von Stosch (4 ml L⁻¹), em frascos tipo "baby food" (5,5 × 5,5 cm, 140 ml), com lâminas de microscopia no fundo. Os frascos foram mantidos por tempo suficiente (aproximadamente quatro semanas) em sala de cultura com temperatura média de 22-23 °C, fotoperíodo de 14 horas de luz e irradiância de 30-50 μmol fótons m⁻² s⁻¹. O controle de contaminantes foi feito com adição de dióxido de germânio (GeO₂, 1 ml L⁻¹) ao meio de cultura. As lâminas com os esporos fixos foram observadas semanalmente para o acompanhamento

Tabela 1. Algas cultivadas e locais de coleta em que se observou o crescimento de representantes de Ulvellaceae e Ctenocladaceae.

Alga Substrato	Estado	Localidade	Coordenadas	Data
<i>Valonia macrophysa</i>	Espírito Santo	Portocel, Aracruz	19°51'S e 40°30'W	4-III-2004
<i>Dictyosphaeria verluysii</i>	Espírito Santo	Parati, Anchieta	20°48'S e 40°38'W	17-IV-2004
<i>Cladophora</i> sp.	Espírito Santo	Itapoã, Vila Velha	20°21'S e 40°16'W	26-I-2004
<i>Bostrychia</i> spp.	São Paulo	Ilha das Couves, Ubatuba	23°21,15'S e 44°51,19'W	13-VIII-2003
<i>Protomonostroma</i> sp. (?)	São Paulo	Rio Escuro, Ubatuba	23°30'S e 45°10'W	12-VIII-2003 e 20-I-2004

do desenvolvimento do talo, sendo o meio trocado semanalmente.

O material observado foi identificado de acordo com bibliografia pertinente (Kermarrec 1970, South 1974, Yarish 1976, Nielsen 1977, Nielsen & Pedersen 1977, Shameel 1978, O'Kelly & Yarish 1981, Nielsen 1984, Kornmann & Sahling 1985, Nielsen & Machachlan 1985, Nielsen 1988, O'Kelly *et al.* 2004a) e classificado

segundo o sistema apresentado por Wynne (2005). As excisatas do material testemunho foram preparadas segundo os métodos do manual de "Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico" (Fidalgo & Bononi 1984), juntamente com as algas que serviam de substrato e, posteriormente, foram incluídas no Herbário do Instituto de Botânica de São Paulo "Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo" (SP).

Resultados

Chave de identificação para as espécies

1. Estrutura pseudo-parenquimatosa desde os estágios iniciais de desenvolvimento, formando crostas discóides sem filamentos livres nas extremidades; desenvolvimento radial
 2. Presença de disco monostromático *Pringsheimiella scutata*
 2. Presença de disco polistromático na região central *Ulvella lens*
1. Estrutura filamentosa em estágios iniciais, podendo tornar-se uma massa pseudo-parenquimatosa sem forma definida no decorrer do desenvolvimento, devido à união dos filamentos adjacentes, porém com filamentos livres nas extremidades; desenvolvimento uni a bilateral
 3. Presença de pêlos com a base bulbosa *Bolbocoleon piliferum*
 3. Ausência de pêlos
 4. Talo com simetria bilateral desde os estágios iniciais do desenvolvimento *Stromatella monostomatica*
 4. Talo crescendo irregularmente, sem apresentar simetria bilateral
 5. Células oblongadas por todo o talo nos exemplares estudados; formação de agrupamentos característicos de células unidas duas a duas *Pseudendoclonium submarinum*
 5. Células retangulares por todo o talo; forma filamentosa constante em cultura e na natureza *Entocladia viridis*

Ctenocladaceae

Bolbocoleon piliferum N. Pringsheim, Abh. Akad. Wiss., Berlin: 2, 8, prancha I. 1863.

Figuras 1-2

Talo microscópico, filamentoso e com desenvolvimento bilateral. Filamentos prostrados, eretos somente na porção que apresenta pêlos com a base bulbosa. Ramificação irregular. Células retangulares (em cultura) a arredondadas (no ambiente) de tamanho variável, com 3,93-8,77 µm compr. e 3,9-8,65 µm de diâm. no material encontrado no ambiente e 13,75-20,47 µm de comprimento e 8,69-15,33 µm diâm. no material mantido em cultura. Razão comprimento/diâmetro (C/D) das células de 0,95-1,69 no ambiente e 0,86-1,78 em cultura. Cloroplasto único parietal, com 1 pirenóide por célula.

Hábitat: encontrada como epífita sobre *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützinger e *Cladophora* spp.

Materiais examinados: 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).

Distribuição geográfica: a espécie é encontrada nas costas norte e sul do Atlântico ocidental, Europa, mares Ártico e Branco. No Brasil esta é a sua primeira citação.

Comentários: os espécimes estudados, sejam eles provenientes da natureza ou obtidos em cultura, apresentaram pêlos hialinos com a base bulbosa muito característica para *Bolbocoleon piliferum*, como encontrado por Moestrup (1969), Kermarrec (1970), South (1974) e Yarish (1975). O'Kelly *et al.* (2004a) encontraram pêlos somente em material de cultura.

Yamaquishi-Tomita (1970) propôs uma nova espécie de *Bolbocoleon*, *B. jolyi* Yamaquishi-Tomita, para o Brasil, diferenciando-a de *B. piliferum* com base na maior dimensão do talo, maior frequência de filamentos eretos, cloroplastos em forma de disco numerosos por célula e a presença de dois tipos de elementos de reprodução, com crescimento epilítico. No presente estudo, todos os exemplares estudados eram epífitas, apresentando um único cloroplasto parietal, além do pêlo com base bulbosa, características típicas de *B. piliferum*. O número de pirenóides dos exemplares encontrados não está de acordo com a bibliografia. South (1974) e Burrows (1991) encontraram de 1-10 pirenóides na porção prostrada, Yarish (1975) encontrou de 2-8 pirenóides por célula e O'Kelly *et al.* (2004a) encontraram numerosos pirenóides. Mas, Yarish (1975) ao listar as características a serem usadas na identificação de gêneros e espécies de algas deste grupo, não considera o número de pirenóides como uma característica diagnóstica, mas ela deve ser considerada. Por isso, é importante a confirmação de que esta característica se repete em exemplares desta espécie em outras localidades.

A partir de dados moleculares, O'Kelly *et al.* (2004a) confirmaram a inclusão de *Bolbocoleon piliferum* em Ulvophyceae, mas em uma linhagem distinta dentro de Ulvales, junto a Kornmaniales, Ulvaceae e Ulvellaceae, não concordando com trabalhos anteriores em que *Bolbocoleon piliferum* aparece pertencendo à família Ulvellaceae (Parker 1982, Wynne 1998). Os autores sugerem que esta espécie deve possuir seu próprio grupo dentro da ordem, com uma posição filogenética basal em relação à Ulvaceae e Ulvellaceae. Wynne (2005) posicionou o gênero dentro da família Ctenocladaceae.

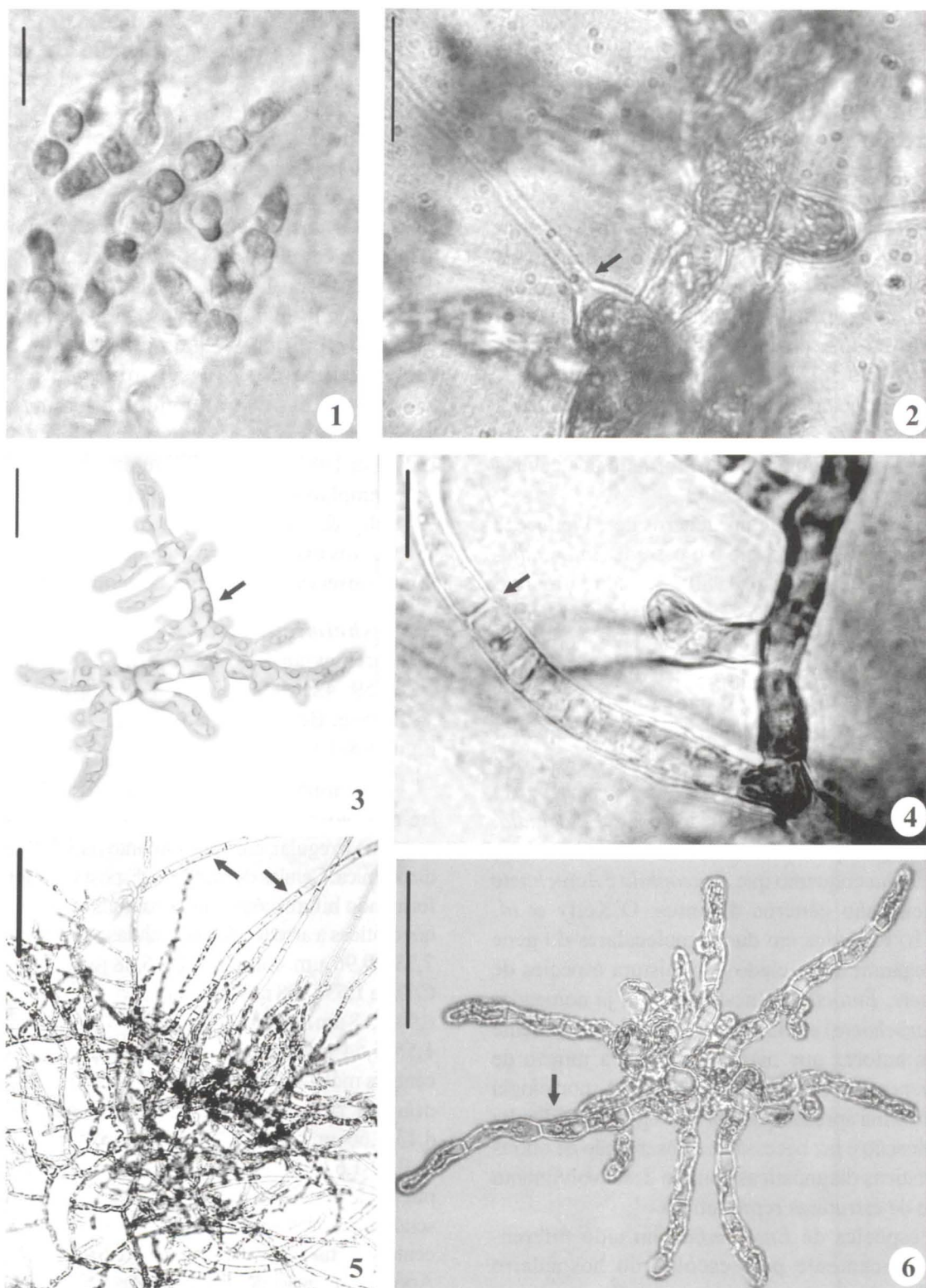
Ulvellaceae

Entocladia viridis Reinke, Bot. Ztg. 37: 476, prancha VI: figuras 6-9. 1879.
Figuras 3-7

Talo microscópico, filamentosos, com desenvolvimento bilateral. Filamentos prostrados ramificados abundantemente. Ramificação alterna a irregular. Em cultura, filamentos eretos também, sem ramificação e hialinos. Células quadráticas a irregulares, medindo 6,77-41,22 µm compr. e 4,6-17,13 µm diâm. no material encontrado no ambiente e 6,69-21,56 µm compr. e 4,16-8,63 µm diâm. no material mantido em cultura. Razão C/D

das células de 1,21-3,25 no ambiente e 1,21-3,25 em cultura. Filamentos eretos, hialinos com células retangulares medindo 10,02-85,44 µm compr. e 4,4-8,39 µm diâm. e razão C/D de 1,75-13,26. Cloroplasto único parietal, com 1-2(3) pirenóides. Hábitat: encontrada como epífita sobre *Cladophora* ssp., *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing, *C. clavata* Kützing, *Cladophoropsis membranacea* (C. Agardh) Børgesen, *Valonia* spp. e *Dictyosphaeria verluysii* Weber Bosse.

Materiais examinados: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Itaúnas, Primeira pedra, 12-X-1985, 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 s.n. (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). SÃO PAULO: Ubatuba, Ilha das Couves, 13-VIII-2003, M.T. Fujii s.n. (SP365385); idem, Rio Escuro, 21-I-04, M.T. Fujii s.n. (SP365386).



Figuras 1-2. *Bolbocoleon piliferum*. 1. Espécime encontrado no ambiente, mostrando células quadráticas a arredondadas. 2. Espécime em cultura, mostrando células bulbosas sustentando pêlo (seta). Figuras 3-6. *Entocladia viridis*, espécimes mantidos em cultura. 3. Espécime jovem, mostrando células com pirenóides (1-2 por célula, seta). 4. Detalhe de um talo, mostrando a formação de ramo ereto hialino (seta). 5. Aspecto geral do talo, onde é possível observar a formação de vários ramos eretos hialinos (setas). 6. Espécime jovem mostrando células retangulares com cloroplasto parietal e, geralmente, um pirenóide por células (seta). Escalas: figuras 1, 4 = 10 μm ; 2 = 20 μm ; 3 = 25 μm ; 5 = 100 μm ; 6 = 50 μm .

Distribuição geográfica: a espécie é encontrada nas costas do Pacífico e do Atlântico da América do Norte, costa norte da Europa, mar Mediterrâneo, mar Báltico, mar Adriático, Ilhas Galápagos e Nova Zelândia. Para o Brasil ela é citada para o Atol das Rocas, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul. No Espírito Santo é a sua primeira ocorrência.

Comentários: esta é uma espécie muito comum nas localidades estudadas, aparecendo em vários pontos de coleta, muitas vezes cobrindo grandes extensões da superfície das macroalgas que servem como substrato. A presença de filamentos hialinos em cultura não foi observada por outros autores, mas outras características estavam de acordo com a identificação de *E. viridis*, como: tipo de ramificação, desenvolvimento inicial do talo, formato das células e tipo de hospedeiro preferencial.

A delimitação de alguns gêneros de Ulvellaceae com filamentos livres, como é o caso de *Entocladia*, 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 em famílias diferentes. O'Kelly & Yarish (1981) providenciaram a circunscrição do gênero *Entocladia*, mostrando que *Epicladia* e *Ectochaete* são sinônimos de *Entocladia* enquanto que *Phaeophyla* e *Acrochaete* Pringsheim são gêneros distintos. O'Kelly *et al.* (2004a, b) baseados em dados moleculares do gene SSU chegaram a um clado que mistura espécies de *Acrochaete*, *Entocladia* (neste trabalho já nomeadas como *Acrochaete*) e *Endophytum*, mas, recentemente ainda há autores que não consideram a junção de *Acrochaete* e *Entocladia* (Wynne 2005). A morfologia muito próxima apresentada por estes gêneros dificulta a identificação e faz necessária a observação de outras características diagnósticas como o desenvolvimento do talo e de estruturas reprodutivas.

As espécies de *Entocladia* têm sido diferenciadas basicamente pela escolha do hospedeiro e tipo de relação mantida (epi-endofítica ou epi-endozóica) (Burrows 1991, South 1974), hábito do talo, presença/ausência de pêlos, características de células reprodutivas e germinação (Yarish 1975). Características como aspecto geral do talo, número de pirenóides e dimensões das células são muito variáveis, e devem ser observadas, mas não devem

ser diagnósticas para a identificação das espécies (Yarish 1975). Ainda há dificuldades quando se busca referências que auxiliem na identificação de espécies, não só de *Entocladia*, mas de outros gêneros dentro de Ulvellaceae, pois não há textos recentes tratando da taxonomia do grupo. Mas comparando os espécimes encontrados com as descrições das espécies do gênero há uma maior identidade com *E. viridis*, por apresentarem afinidade por algas como hospedeiro, hábito prostrado com tendência a formar massas pseudoparenquimatosas, células cilíndricas (retangulares quando vistas superficialmente) e desenvolvimento bilateral dos zoósporos. Os pirenóides bilenticulares são considerados característicos para a espécie (O'Kelly & Yarish 1981), mas já foram encontrados também em exemplares de outras espécies como *E. codicola* (O'Kelly & Yarish 1981) e *E. wittrockii* (Burrows 1991). Nos exemplares estudados neste trabalho não foram observados pirenóide bilenticulares.

Pringsheimiella scutata (Reinke) Hohn. ex Marchewianka, Spraw. Kom. Fizjogr. Krakow 58/59: 42. 1924. '*scuttata*' *Pringsheimia scutata* Reinke, Ber. Dtsch. Bot. Ges. 6: 241. 1888.

Figuras 8-10

Talo microscópico, filamentosos, discóide, de crescimento marginal, formando disco monostromático de contorno irregular, com crescimento radial. Ramificação dicotômica. Células da margem, dispostas irregularmente, formando bifurcações pouco comuns, células do centro quadráticas a arredondadas. Células marginais medindo 7,73-10,96 µm compr., 3,05-6,68 µm diâm. e razão C/D de 1,53-3,08 no material encontrado no ambiente e 6,94-12,8 µm compr., 2,76-4,85 µm diâm. e razão C/D de 1,55-4,64 no material mantido em cultura. Células centrais medindo 7,47-13,28 µm compr., 5,83-13,14 µm diâm. e razão C/D de 0,81-1,79 no ambiente e 4,13-8,66 µm compr. e 3,65-7,86 µm diâm. e razão C/D de 0,52-1,62 em cultura. Cloroplasto único parietal com 1 pirenóide grande central. Esporângios foram observados sendo formados a partir de células vegetativas da região central do talo de espécimes encontrados no ambiente. Após a liberação de esporos estas células morrem e a região interior do talo se torna vazia.

Hábitat: encontrada como epífita sobre *Cladophoropsis membranacea*, *Dictyosphaeria verluyssii* e *Valonia* ssp.

Materiais examinados: 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).

Distribuição geográfica: a espécie é encontrada para a costa do Atlântico ocidental e oriental, Groenlândia, Ilhas Virgens, Bermudas, Jamaica, mar Mediterrâneo, mar Cáspio, mar Negro, mar Arábico e costa do Pacífico. Para o Brasil é citada para o Atol das Rocas, Pernambuco e Rio de Janeiro. No Espírito Santo já foi citada para a Ilha de Trindade.

Comentários: *Pringsheimiella* apresenta células marginais bifurcadas e desenvolvimento radial, características em comum com o gênero *Ulvella* P. Crouan & H. Crouan e que fizeram O'Kelly & Floyd (1983) criarem a tribo Ulvellae para estes dois gêneros. Porém, estudos recentes têm mostrado que esta tribo não é confirmada por dados moleculares (Wilson *et al.* 2003). A partir do material examinado foi possível observar que o talo monostromático e a presença de células da margem dispostas irregularmente são características que diferenciam *Pringsheimiella* e *Ulvella*.

***Pseudendoclonium submarinum* Wille, Skr.**
Vidensk. Selsk., Christ., p. 29, prancha 3, fig. 101-134. 1901.

Figuras 11-12

Talo pseudoparenquimatoso, formando crostas irregulares, com desenvolvimento bilateral. Ramos prostrados e eretos, curtos, formados por filamento ramificados de forma irregular. Células oblongadas nos ramos prostrados e eretos. Células medindo 8,76-12,24 µm compr. e 4,17-7,21 µm diâm. Razão C/D das células de 1,45-2,38. O material observado formou talo compactado, com agrupamentos de células unidas duas a duas, lembrando o desenvolvimento de colônias de "*Pleurococcus*". Células dos agrupamentos com 4,79-10,14 µm compr., 5,02-7,78 µm diâm. e razão C/D de 0,8-1,41. Cloroplasto parietal único com 1 pirenóide. Em algumas células o conteúdo do cloroplasto apresentou-se granular, pirenóide não distinto. Hábitat: encontrada somente em cultura, crescendo sobre *Bostrychia* spp.

Material estudado: BRASIL. SÃO PAULO: Ubatuba, Ilha das Couves, 13-VIII-2003, *M.T. Fujii s.n.* (SP365390).

Distribuição geográfica: a espécie é citada para a costa norte do Atlântico ocidental e oriental, Bermudas, Groenlândia e mar Báltico. No Brasil ela é citada pela primeira vez.

Comentários: Yoneshique-Braga (1977) descreveu *Pseudendoclonium marinum* (Reinke) Aleem et Schultz pela primeira vez para a América do Sul. Esta espécie seria resultado da combinação proposta por Aleem & Schultz (1952) de *Protoderma marina* Reinke e *Pseudendoclonium submarinum*, mas, ainda hoje, as duas espécies de *Pseudendoclonium* são consideradas entidades distintas (Wynne 2005). Burrows (1991) considera *P. marinum* como sinônimo de *P. submarinum*, o que leva a crer que possivelmente o material encontrado por Yoneshique-Braga (1977) seja a mesma entidade taxonômica encontrada neste trabalho. O material estudado foi identificado segundo o conceito de Yarish (1975, 1976) que descreve como características de *P. submarinum* a ramificação irregular, formando uma crosta pseudoparenquimatoso, a presença de filamentos eretos e prostrados, os cloroplastos parietais com um pirenóide e o talo algumas vezes formando colônias como *Pleurococcus*. A presença de conteúdo granular no cloroplasto, com pirenóide indistinto também foi observada nesta espécie por South (1974).

***Stromatella monostromatica* (P. Dangeard) Kornmann & P. Sahling, Helgol. Meeresunters. 39: 223, nota de rodapé. 1985. *Ulvella monostromatica* P. Dangeard, Botaniste 48: 45, prancha I, fig. 8-13; prancha III: fig. 1. 1965.**

Figuras 13-15

Talo discóide, monostromático, pseudoparenquimatoso na região central e filamentos livres na margem, com desenvolvimento bilateral simétrico. Ramificação alterna ou oposta. Células retangulares na margem do talo e quadráticas arredondadas no centro. Células marginais medindo 13,42-29,81 µm compr., 4,93-6,33 µm diâm. e razão C/D 2,47-4,71. Células centrais medindo 6,49-11,92 µm compr., 4,43-10,04 µm diâm. e razão C/D 0,83-2,26. Cloroplasto parietal único com 1 pirenóide. Esporângios foram observados sendo formados a partir de células vegetativas da região central do talo. Hábitat: encontrada somente em cultura sobre *Protomonostroma* sp.

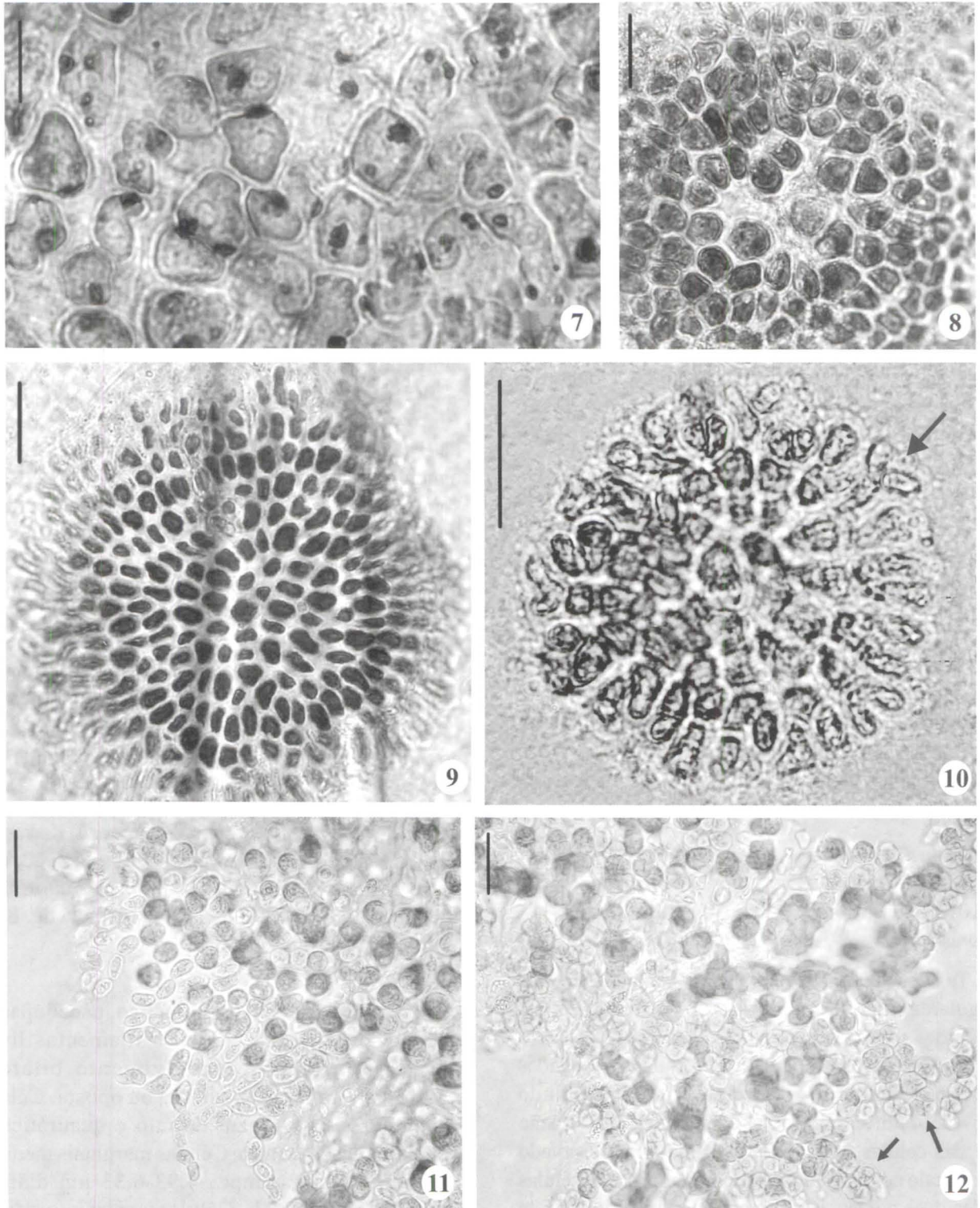


Figura 7. *Entocladia viridis*, espécime encontrado no campo, mostrando a formação de massa pseudoparenquimatosa sobre o talo do hospedeiro. Figuras 8-10. *Pringsheimiella scutata*. 8. Espécime encontrado no ambiente com as células centrais apresentando a formação de esporângios. 9. Espécime do ambiente mostrando células marginais dispostas irregularmente. 10. Espécime mantido em cultura mostrando células marginais bifurcadas (setas). Figuras 11-12. *Pseudendoclonium submarinum*, espécimes mantidos em cultura. 11. Espécime mostrando células normais oblongadas. 12. Espécime mostrando células formando agrupamentos do tipo “*Pleurococcus*” (setas). Escalas: figuras 7 = 10 μ m; 8-10 = 20 μ m; 11-12 = 25 μ m.

Materiais estudados: BRASIL. SÃO PAULO: Ubatuba, Rio Escuro, 12-VIII-2003, *M.T. Fujii s.n.* (SP365391); idem 20-I-2004, *M.T. Fujii s.n.* (SP365193).

Distribuição geográfica: a espécie é citada para a Europa, Nova Zelândia, Chile, Estados Unidos e Tailândia. Para o Brasil o gênero é citado pela primeira vez.

Comentários: o desenvolvimento bilateral característico, principalmente nas fases iniciais de crescimento e a formação de talo monostromático são descritos e ilustrado em bibliografia como importantes características para a identificação desta espécie (Kornmann & Sahling 1985, Nielsen 1988).

Ulvella lens P. Crouan & H. Crouan, Ann. Sci. Nat., Bot., ser. 4, 12: 288, prancha 22, fig. E. 1859.
Figuras 16-18

Talo microscópico, filamentosso discóide de crescimento marginal, formando disco polistromático na região central, de contorno regular e com desenvolvimento radial. Ramificação dicotômica. Células da margem compridas, freqüentemente formando bifurcações, células do centro arredondadas. Células marginais medindo 2,75-4,94 µm compr., 1,25-2,83 µm diâm. e razão C/D 1,02-2,79 no material encontrado no ambiente e 12,18-18,16 µm compr., 2,14-4,15 µm diâm. e razão C/D 3,66-6,94 no material mantido em cultura. Células centrais medindo 1,75-3,47 µm compr., 1,3-2,9 µm diâm. e razão C/D 0,75-2,16 no ambiente e 5,9-10,26 µm compr., 2,99-9,04 µm diâm. e razão C/D 0,91-3,67 em cultura. Cloroplasto único parietal e 1 pirenóide grande central. Hábitat: encontrada como epífita sobre *Valonia macrophysa* Kützing.

Materiais examinados: 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).

Distribuição geográfica: a espécie é encontrada na Europa, costas do Atlântico e do Pacífico da América do Norte, Japão, mar Báltico, mar Mediterrâneo, mar Negro, mar Cáspio, sul da Ásia, Antilhas e Nova Zelândia. No Brasil a espécie é citada somente para o Espírito Santo, na Ilha de Trindade.

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,

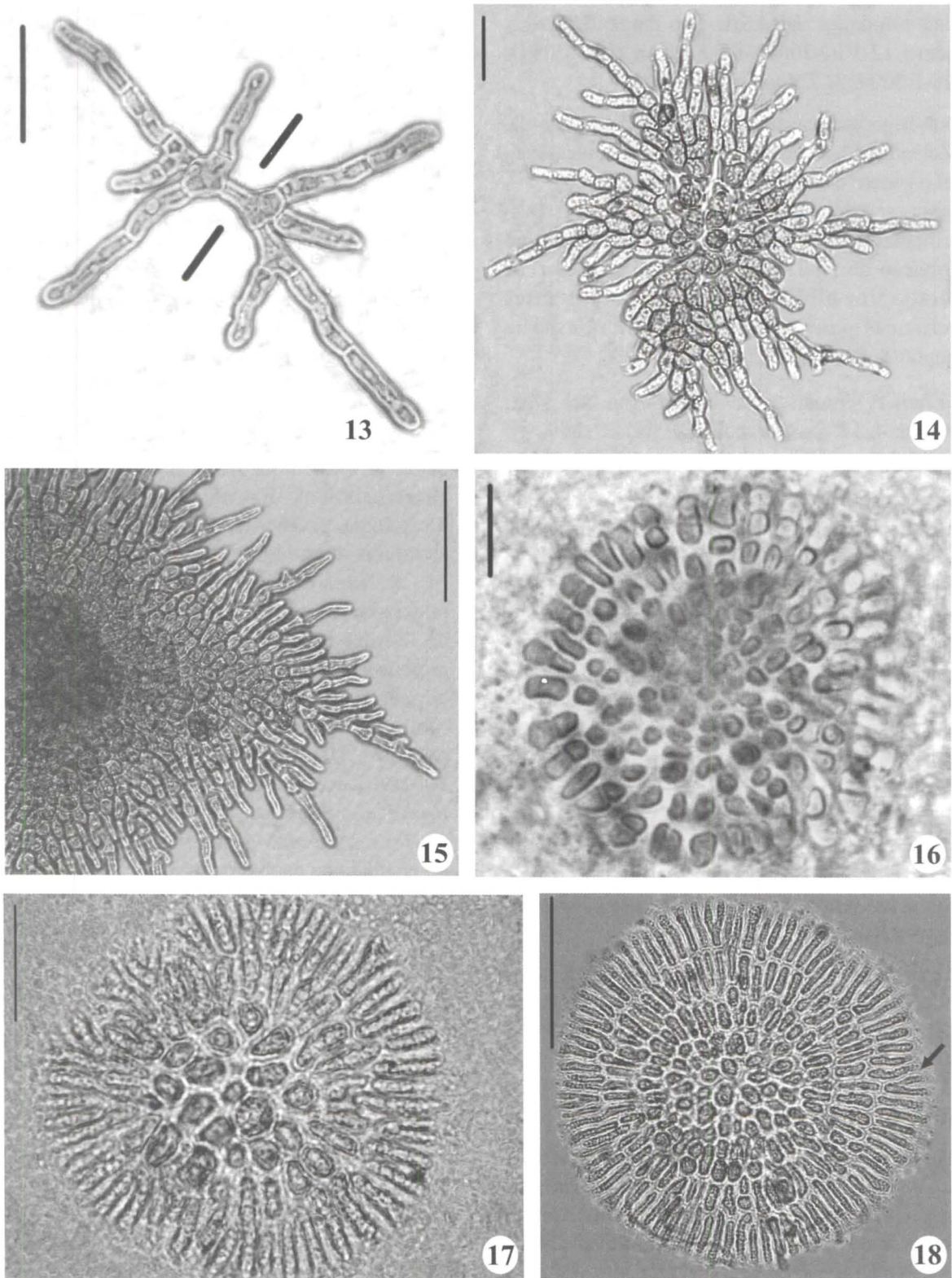
possui o talo completamente monostromático (Nielsen & Maclachlan 1985). Em cultura, *Ulvella lens* apresentou células da margem mais longas, organizadas paralelamente e bifurcadas. *Pringsheimiella scutata* apresentou células mais curtas na margem, organização irregular e raramente bifurcadas.

Discussão

Das seis espécies estudadas neste trabalho, uma é nova citação para o Espírito Santo, *Entocladia viridis*; e três são novas citações para o Brasil, *Bolbocoleon piliferum*, *Pseudendoclonium submarinum* e *Stromatella monostromatica*. Este resultado reflete a carência de estudos e a necessidade de novos trabalhos que contemplem os representantes desta família, com descrição e identificação de características diagnósticas, baseadas em sua morfologia, padrões de desenvolvimento do talo e de estruturas reprodutivas.

A família Ulvellaceae através de dados moleculares é monofilética e está posicionada dentro de Ulvales (O'Kelly *et al.* 2004a, b). *Bolbocoleon piliferum* apareceu nas árvores filogenéticas baseadas em seqüências do gene SSU rDNA formando um ramo à parte, uma outra família, mais basal em relação à Ulvellaceae e Ulvaceae (O Kelly *et al.* 2004a). Recentemente, Wynne (2005) posicionou *Bolbocoleon* dentro da família Ctenocladaceae. Os representantes de Ulvellaceae possuem certa diversidade de características, tais como, padrões de ramificação e de crescimento, ontogenia do talo e do esporângio, além de padrões de liberação de gametas. Estas características são utilizadas na identificação de gêneros e espécies, mas, segundo O'Kelly *et al.* (2004a), não parecem refletir a história evolutiva do grupo, sendo necessário a observação de mais táxons e genes para um posicionamento e uma identificação mais corretos dos integrantes deste grupo.

As espécies encontradas neste trabalho têm ampla distribuição no Hemisfério Norte (South 1974, Shameel 1978, O'Kelly & Yarish 1981, Nielsen 1988, Burrows 1991), mas a rara distribuição para o Brasil (Yoneshigue-Braga 1977, Baptista 1977, Oliveira Filho & Ugadim 1976, Pereira *et al.* 2002, Amado Filho 1991, Ugadim 1973, Pedrini *et al.* 1989, Nassar 1994), só reflete a carência de estudos sobre os representantes deste grupo. *Entocladia viridis* foi uma espécie comum em quase todos os pontos de coleta. Possivelmente, ela possui uma grande distribuição ao longo da costa do Brasil. *Stromatella monostromatica*



Figuras 13-15. *Stromatella monostromatica*, espécimes mantidos em cultura. 13. Início do desenvolvimento do talo mostrando crescimento bilateral. 14. Espécime jovem, no centro observa-se células arredondadas formando esporângios (seta). 15. Espécime adulto mostrando formação pseudoparenquimatosa central e ramos marginais livres. Figuras 16-18. *Ulvella lens*. 16. Espécime encontrado no ambiente, mostrando células marginais de contorno regular. 17-18. Espécimes mantidos em cultura, observa-se o contorno regular do talo e a formação de células marginais bifurcadas (setas). Escalas: figuras 13 = 25 μ m; 14, 17 = 20 μ m; 15, 18 = 50 μ m; 16 = 10 μ m.

parece ter maior afinidade à ambientes temperados, pois não foi encontrada em culturas da espécie hospedeira para o Espírito Santo, somente para São Paulo, mas são necessários mais estudos testando outras espécies hospedeiras para a comprovação desta preferência. Assim como *S. monostromatica*, as outras espécies também não possuem a sua distribuição intimamente relacionada com a de seus hospedeiros, não sendo encontradas em todos os ambientes em que eles foram encontrados. Ainda são necessários estudos sobre a especificidade destas algas com seus hospedeiros. Em alguns casos elas não parecem ter preferência por uma ou algumas espécies, mas sim por algum tipo de organização do talo. Por exemplo, *E. viridis* mostrou ter preferência por espécies de células grandes, como Cladophorales, sendo comumente encontradas sobre representantes desta ordem. Mas, como o estudo priorizou hospedeiras da divisão Chlorophyta seriam necessários estudos que abranjam outros grupos para que seja possível fazer observações sobre a sua preferência por certas hospedeiras.

Agradecimentos

As autoras agradecem a CAPES pelo suporte financeiro, através de bolsa de mestrado, concedido à primeira autora.

Literatura citada

- Aleem, A.A. & Schulz, E.** 1952. Über zonierrung von Algengemeinschaften. (Okologische Untersuchungen in Nord-Ostsee-Kanal 1). Kiel Meeresfors 9: 70-76.
- 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.
- Baptista, L.R.** 1977. Flora marinha de Torres (RS). Boletim do Instituto de Biociências (Botânica) 37: 1-248.
- Barata, B.** 2004. Clorofíceas Marinhas Bentônicas do Estado do Espírito Santo. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.
- Burrows, E.M.** 1991. Seaweeds of the British Isles. v. 2. Natural History Museum Publications, London.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R.** 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. n. 4. Instituto de Biociências, São Paulo.
- Kermarrec, A.** 1970. A propos d'une eventuelle parenté de deux Chlorophycées marines: *Acrochaete repense* et *Bolbocoleon piliferum* (Chaetophoracées-Ulitrices). Cahiers de Biologie Marine 11: 485-490.
- Kornmann, P. & Sahling, P.H.** 1985. Meeresalgen von Engänzung. Helgoländer Meeresuntersuchungen 36: 1-65.
- 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.
- Nielsen, R.** 1977. Culture studies on *Ulvella lens* and *Ulvella setchellii*. British Phycological Journal 12: 1-5.
- Nielsen, R.** 1984. *Epicladia flustrae*, *E. phillipsii* stat. nov., and *Pseudendoclonium dynamenae* sp. nov. living in Bryozoans and a Hydroid. British Phycological Journal 19: 371-379.
- Nielsen, R.** 1988. Morphological variation of *Stromatella monostromatica*. Helgoländer Meeresuntersuchungen 42: 427-434.
- Nielsen, R. & MacLachlan, J.** 1985. The genus *Pringsheimiella* (Chlorophyta), including *P. sanctaeluciae* sp. nov. Nordic Journal of Botany 5: 511-515.
- Nielsen, R. & Pedersen, P.M.** 1977. Separation of *Syncoryne reinkei* nov. gen., nov. sp. from *Pringsheimiella scutata* (Chlorophyceae, Chaetophoraceae). Phycologia 16: 411-416.
- 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. & 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.
- O'Kelly, C.J. & Floyd, G.L.** 1983. The flagellar apparatus of *Entocladia viridis* motile cells, and taxonomic position of the resurrected family Ulvellaceae (Ulvales, Chlorophyta). Journal of Phycology 19: 153-164.
- O'Kelly, C.J., Bellows, W.K. & Wysor, B.** 2004a. 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., Wysor, B. & Bellows, W.K.** 2004b. Gene sequence diversity and phylogenetic position of algae assigned to the genera *Phaeophila* and *Ochlochaete* (Ulvophyceae, Chlorophyta). Journal of Phycology 40: 789-799.
- Oliveira Filho, E.C. & Ugadim, Y.** 1976. A survey of the marina algae of Atol das Rocas (Brazil). Phycologia 15: 41-44.
- Silva, P.C.** 1982. Chlorophyta. In: S.P. Parker (ed.). Synopsis and classification of living organisms. v. 1. MacGraw-Hill Book Co., New York.

- 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. & Accioly, M.C.** 1998. Clorofíceas marinhas bentônicas da Praia de Serambi, Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 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: M. Tabarelli & J.M.C. Silva (orgs.). Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, Editora Massangana, Recife, pp. 97-124.
- Shameel, M.** 1978. Contributions to the Chaetophoraceae (Chlorophyta) of the Coast of Karachi. *Botanica Marina* 21: 387-391.
- South, G.R.** 1974. Contributions to the flora of marine algae of Eastern Canada, II. Family Chaetophoraceae. *Le Naturaliste Canadien* 101: 905-923.
- 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.
- Wilson, B., O'Kelly, C.J. & Bellows, W.K.** 2003. Molecular systematics of the green algal orders Ulotrichales and Ulvales based on 18S rDNA sequences. *Journal of Phycology* 39: 61.
- Wynne, M.J.** 2005. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: second revision. *Nova Hedwigia Beiheft* 129: 1-152.
- 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.
- Yarish, C.** 1976. Polymorphism of selected marine Chaetophoraceae (Chlorophyta). *British Phycological Journal* 11: 29-38.
- Yoneshigue-Braga, Y.** 1977. *Pseudendoclonium marinum* (Reinke) Aleem et Schelz, a first reported occurrence for South America. *Phycologia* 16: 113-118.
- 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.