

**DENISE SOARES BACCI**

**ESTUDOS TAXONÔMICOS DO GÊNERO *CHONDRIA*  
(CERAMIALES, RHODOPHYTA) NO LITORAL DOS ESTADOS DE  
SÃO PAULO E ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

**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**

**2005**

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Bacci, Denise Soares

B117e Estudos taxonômicos do gênero *Chondria* (Ceramiales, Rhodophyta) no litoral dos estados de São Paulo e Espírito Santo, Brasil / Denise Soares Bacci -- São Paulo, 2005. 114 p. il.

Dissertação (mestrado)—Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2005

Bibliografia.

1. Algas. 2. Rhodophyta. 3. Taxonomia. I. Título

CDU 582.26

**DENISE SOARES BACCI**

**ESTUDOS TAXONÔMICOS DO GÊNERO *CHONDRIA*  
(CERAMIALES, RHODOPHYTA) NO LITORAL DOS ESTADOS DE  
SÃO PAULO E ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

**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**

*Dedicado com todo amor a todos os  
meus familiares e a Edu e Cinira B.*

*Bacci (in memoriam)*

## AGRADECIMENTOS

*Minha gratidão e sinceros agradecimentos a todos que em diversos momentos me apoiaram a realizar este trabalho.*

*A Dra. Mutue Toyota Fujii pelo valioso apoio, carinho e por ter aceitado me orientar.*

*A Dra. Sílvia Maria Pita Beauclair Guimarães pelos grandes ensinamentos e pela minha iniciação nos estudos das algas marinhas bentônicas.*

*A Dra. Mariana Cabral de Oliveira do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo pela orientação nos estudos moleculares.*

*A Dra. Marie Anne Van Sluys e a Biol. Sílvia Regina Blanco pelo uso de seu laboratório e auxílio no sequenciamento de DNA.*

*A Dr. Alexis M. Bellorin e Amélia Buriyo pela ajuda e apoio na extração e demais etapas práticas nos estudos moleculares.*

*A Dra. Fanly Fungyi Chow Ho e as Ms. Daniela Milstein e Cíntia S. Coimbra pelo apoio no laboratório.*

*Aos colegas do Laboratório de algas marinhas do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo pela boa convivência e carinho com que me receberam.*

*Ao Ms. José Marcos de Castro Nunes pelas grandes sugestões e auxílio no programa de captura de imagem.*

*A Dra. Nair S. Yokoya e ao Biol. João Parisio pela coleta de material ficológico.*

*A Elizete e Manuel pelo auxílio com o material de herbário e ao José Domingos pela ajuda nas coletas.*

*A Emília Mercaldi minha querida prof.<sup>a</sup> de Inglês e a Dra. Nair pela ajuda com o abstract.*

*Aos meus grandes amigos, companheiros de laboratório e seção, Lílian, Marcina, Ricardo, Regina, Daniella, Silvinha, Valeska, Marcinha, Diógina, Marquinhos e as Dras. Nair, Diclá, Andréa, Luciana e Célia pelos bons momentos durante estes anos.*

*A CAPES pela concessão da bolsa de mestrado, a comissão e demais professores do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente do Instituto de Botânica de SP.*

*A Deus sempre por mais um objetivo alcançado em minha vida!*

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	5
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	6
<b>3.1. ÁREAS DE ESTUDO</b> .....	6
<b>3.2. ESTAÇÕES DE COLETA</b> .....	8
<b>3.3. ESTUDOS MORFOLÓGICOS</b> .....	9
Material para Estudos Morfológicos.....	9
Identificação e Documentação .....	9
Herborização .....	9
<b>3.4. ESTUDOS MOLECULARES</b> .....	10
Preparação de Material para Estudos Moleculares .....	10
Extração e purificação de DNA .....	10
PCR (reação de cadeia de polimerase) .....	11
Eletroforese (gel de agarose) .....	12
Purificação e Quantificação de Produtos de PCR .....	12
Reações de Seqüenciamento .....	12
Alinhamento e Montagem de Matrizes .....	13
Construção de Árvores Filogenéticas .....	14
<b>4. RESULTADOS</b> .....	15
<b>4.1. ESTUDOS MORFOLÓGICOS</b> .....	15
Chave de Identificação.....	15
Descrições e Comentários .....	16
<i>Chondria arcuata</i> Hollenberg .....	16
<i>C. atropurpurea</i> Harvey .....	18
<i>C. capillaris</i> (Hudson) M. Wynne.....	22
<i>C. collinsiana</i> Howe .....	25
<i>C. dangeardii</i> Dawson.....	27
<i>C. floridana</i> (Collins) Howe in W.R.Taylor.....	29
<i>C. littoralis</i> Harvey.....	31
<i>C. platyramea</i> Joly & Ugadim.....	34
<i>C. polyrhiza</i> Collins & Hervey .....	36

<i>C. sedifolia</i> Harvey .....	39
<i>Chondria</i> sp. ....	41
<b>4.2. ESTUDOS MOLECULARES</b> .....	45
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	47
<b>6. CONCLUSÕES</b> .....	54
<b>7. LEGENDAS DE FIGURAS</b> .....	55
7.1. FIGURAS.....	60
<b>8. LITERATURA CITADA</b> .....	77
<b>9. RESUMO/ABSTRACT</b> .....	92
<b>10. ANEXOS</b> .....	94
Anexo I: Matriz A .....	94
Anexo II: Matriz B .....	102
Anexo III: Matriz C .....	108

#### LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação dos locais de coleta de material para o presente estudo .....	8
Tabela 2. Relação de amostras utilizadas em estudos moleculares .....	10
Tabela 3. <i>Primers</i> utilizados nas reações de seqüenciamento sendo <i>forward</i> (F) e <i>reverse</i> (R) .....	13
Tabela 4. Relação de seqüências do gene <i>rbcL</i> de espécies do banco de dados que foram selecionadas como grupo externo ( <i>outgroup</i> *) para as análises filogenéticas moleculares.....	14
Tabelas 5. Comparação das características vegetativas e reprodutivas de espécies de <i>Chondria</i> no presente estudo, com exceção das características assinaladas abaixo .....	44

## 1. INTRODUÇÃO

---

O gênero *Chondria* C. Agardh (Rhodomelaceae) pertence à ordem Ceramiales (Rhodophyta), que conta com quatro famílias: Ceramiaceae, Delesseriaceae, Dasyaceae e Rhodomelaceae. Quando comparadas com as outras ordens da divisão Rhodophyta, Ceramiales apresenta grande número de representantes e ampla distribuição em nível mundial. A família Rhodomelaceae é a maior dentre Rhodophyta, com cerca de 125 gêneros e 600-650 espécies. Os gêneros *Chondria*, *Laurencia* J.V. Lamour. e *Polysiphonia* Grev. juntos representam aproximadamente a metade das espécies da família (Kraft 1981, Lobban & Wynne 1981).

*Chondria* foi descrito por C. Agardh (1817) baseada em *C. tenuissima* (basônimo *Fucus tenuissimus* Goodenough & Woodward) e pertence a tribo Chondrieae Schmitz & Falkenberg. As principais características que definem o gênero são: talo sólido ou oco, inteiro ou segmentado, pseudoparenquimatoso, composto por cinco pericentrais por segmento axial, com exceção de algumas espécies, ramos espermatângiais laminares e presença de tricoblastos (Millar, 1990). Os espécimes apresentam talo ereto ou prostrado, cilíndricos ou achatados e fixos por rizóides (Maggs & Hommersand 1993). Geralmente apresentam uma base discóide ou ramos tipo estolão, formando grandes ou pequenas extensões (Garbary 1990). O ápice do talo pode ser agudo com uma fileira de células ou apresentar uma depressão e a célula apical está sempre visível. Tetrasporângios são formados a partir de células periaxiais, formados na região apical de ramos. Os espermatângios estão reunidos em corpos espermatangiais em forma de lâminas com uma margem de células estéreis. Os cistocarpos são grandes, arredondados, geralmente com ostíolos largos (Joly 1957, Garbary & Vandermeulen 1990, Maggs & Hommersand 1993; Abbott 1999).

Falkenberg (1901) dividiu *Chondria* em três subgêneros baseados na forma do talo e do ápice, incluindo as espécies de talo cilíndrico e com ápice agudo em *Euchondria*; espécies de

talo cilíndrico e com ápice submerso em *Coelochondria* e espécies de talo achatado e com ápice agudo, em *Platychondria*. Entretanto, este sistema não foi aceito por outros autores e não tem sido adotado em trabalhos recentes (Gordon-Mills & Womersley 1987).

Enquanto algumas espécies são bem características, a maioria é de difícil identificação devido à aparente similaridade entre as mesmas, à falta de clareza na separação entre as espécies devido à sobreposição de caracteres e à considerável variação que pode ser apresentada por uma mesma espécie (Oliveira Filho 1969, Gordon-Mills & Womersley 1987). As características taxonômicas vegetativas atualmente consideradas importantes para o reconhecimento das espécies são: hábito, dimensões e cor das plantas quando vivas, padrão de ramificação, forma das células epidérmicas superficiais, presença ou não de corticação secundária na região basal da planta, presença ou ausência e forma dos espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares e a posição do ápice, se proeminente ou obscurecida pela presença de uma depressão apical (Gordon-Mills & Womersley 1987, Millar 1990, Maggs & Hommersand 1993). Entre as características reprodutivas citam-se a forma dos corpos espermatangiais e o padrão das células marginais dos mesmos (Gordon-Mills & Womersley 1987).

*Chondria* está amplamente distribuída nos oceanos tropicais e temperados, com cerca de 75 espécies reconhecidas (Gordon-Mills & Womersley 1987, Tani & Masuda 2003). A maioria dessas espécies ocorre no hemisfério sul, especialmente do sul da Austrália.

Apesar de *Chondria* ter sido incluída nas floras regionais das regiões sudeste e sul do Brasil, falta um estudo taxonômico detalhado e atualizado para a grande maioria das espécies. A identificação das espécies de *Chondria* não está resolvida para as espécies que ocorrem no Brasil. É necessária uma análise acurada dos caracteres morfológicos e anatômicos das diferentes populações, avaliar a variabilidade de alguns caracteres comumente utilizados e incorporar critérios taxonômicos atualizados, além dos tradicionais, testando características de grupos próximos como no caso do gênero *Laurencia*, e características utilizadas no gênero *Chondria* realizados por autores com floras de outros países, para identificação das espécies.

No litoral brasileiro, as espécies de *Chondria* são freqüentes na região entremarés, formando populações densas, crescendo fixas às rochas ou como epífitas de algas maiores. No estado do Espírito Santo, a diversidade é maior, com várias espécies formando populações densas, enquanto no estado de São Paulo, as plantas são de ocorrência mais restrita, porém formando populações conspícuas em vários pontos do litoral. Até o presente, 10 espécies têm sido reportadas para a região sudeste, quais sejam: *Chondria*: *C. atropurpurea* Harvey, *C. capillaris* (Hudson) M. Wynne, *Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh, *C. decipiens* Kylin, *C. floridana* (Collins) M. Howe, *C. leptacremon* (Melvill) de Toni, *C. littoralis* Harvey, *C. platyramea* A.B. Joly et Ugadim, *C. polyrhiza* Collins & Hervey, *C. sedifolia* Harvey (Dickie 1874; Taylor 1931, 1960; Joly 1957, 1964, 1965; 1969, 1974, 1977; Oliveira-Filho *et al.* 1979; Ugadim 1976; Cordeiro-Marino 1978; Oliveira Filho & Berchez 1978; Pedrini 1980; Yoneshigue 1972, 1985; Széchy *et al.* 1989; Amado Filho 1991; Falcão *et al.* 1992; Nassar 1994; Santos 1996; Széchy 1996; Széchy & Paula 1997; Gustinari *et al.* 1998; Horta 2000).

Dentre os trabalhos mais significativos desenvolvidos no Brasil e que abordaram o gênero, destacam-se os de Taylor (1960) e de Joly (1957, 1965) para o litoral do São Paulo e Oliveira Filho (1969), para o litoral do Espírito Santo. Estas espécies foram identificadas com base no hábito, padrão de ramificação e natureza do talo (cilíndrico/achatado), ápice com ou sem depressão e assim, muitas delas podem não corresponder aos nomes atribuídos, uma vez que as características atualmente consideradas importantes na identificação das espécies e estabelecimento de grupos dentro do gênero não foram analisadas.

O estado do Espírito Santo aparece como uma região de transição com alta biodiversidade de algas marinhas, apresentando táxons característicos, tanto da costa nordeste como da costa sul do Brasil (Oliveira Filho 1977, Horta *et al.* 2001). Outro aspecto importante dessa região é o fato da possibilidade de encontrar plantas férteis com maior facilidade do que no estado de São Paulo, cujos estudos das características reprodutivas complementam os dados para identificação

das espécies que no estado de São Paulo, além de permitir a comparação das floras dos dois estados.

Considerando-se a importância e a representatividade do gênero no Brasil e o reduzido número de trabalhos realizados neste gênero, foram estudadas as espécies de *Chondria* que ocorrem no litoral do estado de São Paulo e do Espírito Santo, região sudeste do país.

Os estudos taxonômicos foram concentrados nas características morfológicas vegetativas e reprodutivas correntemente em uso na taxonomia de *Chondria*, conforme Gordon-Mills & Womersley (1987), Millar (1990), Maggs & Hommersand (1993) e Tani & Masuda (2003). Mas para algumas espécies onde o limite de separação entre elas não é clara, como é o caso de *C. capillaris*, *C. atropurpurea* e *C. littoralis*, segundo Schneider & Searles (1991), aspectos moleculares também foram incluídos.

A comparação das seqüências dos genes homólogos tem-se mostrado ser de grande utilidade para auxiliar no esclarecimento das relações filogenéticas entre táxons em vários níveis hierárquicos. Comumente os estudos filogenéticos realizados em membros de Rhodomelaceae têm sido baseados na seqüência dos nucleotídeos do gene que codifica para a subunidade pequena do RNA ribossomal (SSU rDNA), do espaçador interno transcrito (ITS) dos genes para as subunidades do RNA ribossomal e do gene que codifica para a subunidade grande da RUBISCO (*rbcL*), sendo que este último, em particular, tem fornecido boa resolução das relações entre as rodofíceas em nível de espécie e de gêneros e tem gerado hipóteses filogenéticas em espécies com um maior grau de parentesco (Freshwater *et al.* 1994, 1999, Bailey & Freshwater 1997, Nam *et al.* 2000, Fujii *et al.* 2002).

Para as espécies de *Chondria*, a seqüência dos nucleotídeos do *rbcL* mostrou-se eficaz na análise filogenética quando analisadas juntamente com as espécies do complexo *Laurencia* e demais representantes de Rhodomelaceae (Fredericq *et al.* 1996, ) ou como representante de grupo externo em análises mais amplos (Nam *et al.* 2000, Mc Ivor *et al.* 2002), mas faltam estudos em *Chondria* como foco principal.

## 2. OBJETIVOS

---

- ❖ Estudar criticamente as espécies de *Chondria* que ocorrem nos estados de São Paulo e do Espírito Santo, visando caracterizá-las e esclarecer os problemas taxonômicos por meio de evidências morfológicas e moleculares para alguns táxons.
- ❖ Estabelecer critérios taxonômicos para melhor delimitação das espécies estudadas, por meio de seleção de características atualmente empregadas na taxonomia de *Chondria* e aprimorar a base para a sistemática do grupo.
- ❖ Testar a aplicabilidade das características morfológicas que têm sido usadas com grande eficiência nos estudos do complexo *Laurencia* (gênero próximo de *Chondria*), para esclarecimento de problemas taxonômicos.
- ❖ Fornecer subsídios para o entendimento do seu padrão de distribuição na região sudeste do Brasil e, num sentido mais amplo, no litoral brasileiro e no Atlântico ocidental.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

---

#### 3.1. ÁREAS DE ESTUDO



Figura 1. Mapa do Estado de Espírito Santo identificando alguns pontos de coleta.

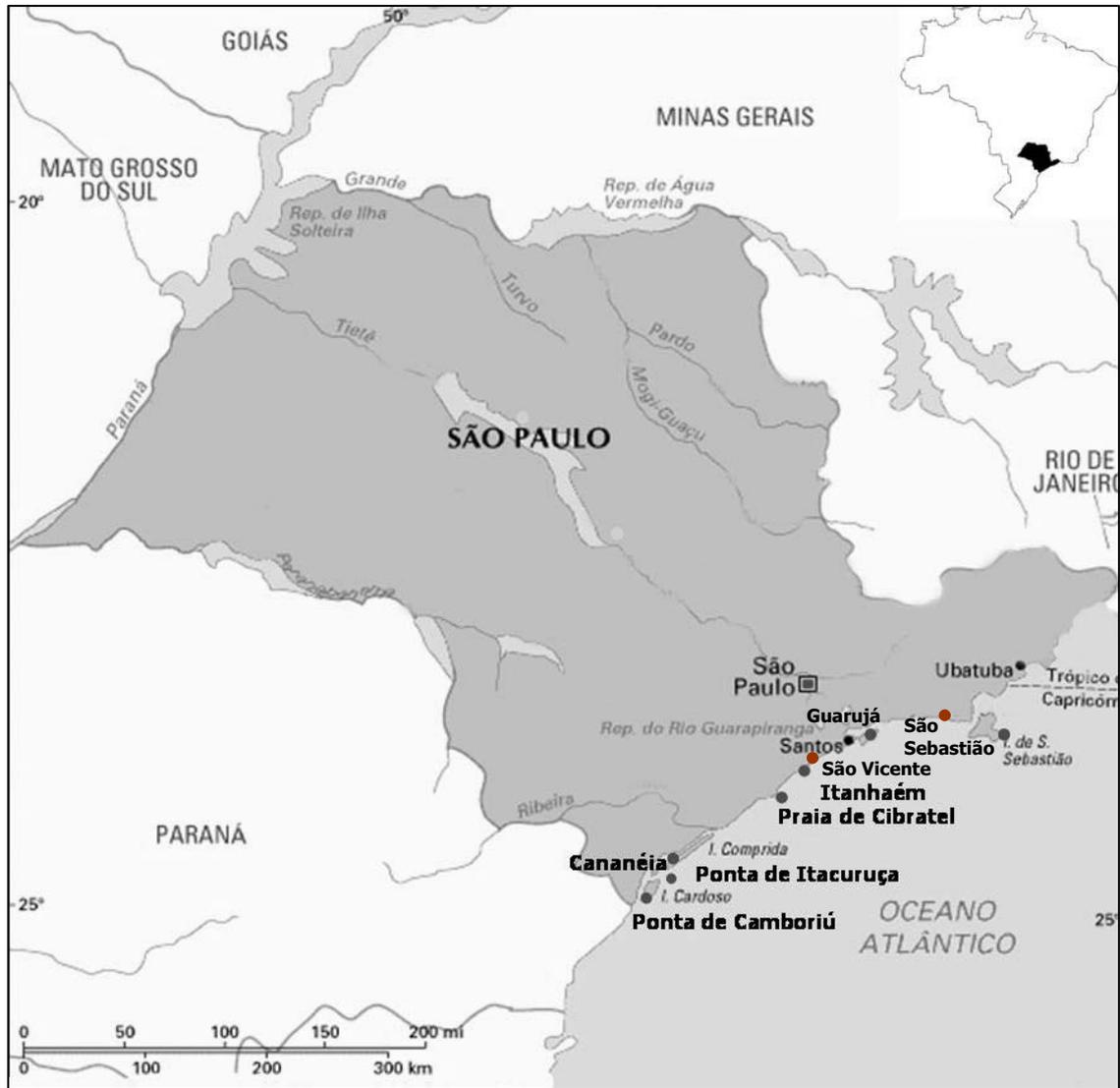


Figura 2. Mapa do Estado de São Paulo identificando alguns pontos de coleta.

### 3.2. ESTAÇÕES DE COLETA

As coletas foram realizadas aleatoriamente ao longo do litoral dos estados de Espírito Santo (Figura 1) e São Paulo (Figura 2) e nas regiões entremarés durante as marés baixas, eventualmente também no infralitoral, cujas localidades onde foram encontrados alguns exemplares de *Chondria*, estão relacionadas na Tabela 1.

**Tabela 1. Relação dos locais de coleta de material para o presente estudo**

<b>Estado do Espírito Santo</b>	<b>Estado de São Paulo</b>
<b>Município de Aracruz</b>	<b>Município de Ubatuba</b>
Praia dos Padres	Praia de Picinguaba
<b>Município de Fundão</b>	Praia Brava
Praia Enseada das Garças	Praia do Tenório
<b>Município de Serra</b>	Ilha dos Porcos
Praia de Manguinhos	Ilha das Couves
Praia da Baleia	Praia da Figueira
Praia Mole	Praia de Fora
<b>Município de Vila Velha</b>	Saco da Ribeira
Ponta da Fruta	<b>Município de São Sebastião</b>
<b>Município de Guarapari</b>	Praia do Engenho
Praia de Peracanga / Guaibura	<b>Município de Guarujá</b>
<b>Município de Anchieta</b>	Praia de Pernambuco
Praia de Parati	Praia do Éden
Ponta dos Castelhanos	Praia de Tijucopava
<b>Município de Iriri</b>	<b>Município de Itanhaém</b>
Praia de Iriri	Praia de Cíbratel
<b>Município de Itapemirim</b>	<b>Município de Santos</b>
Praia de Itaipava	Lajes de Santos
Praia de Itaoca-Itaipava	<b>Município de São Vicente</b>
Ilha do Francês	Praia de Itapeva
<b>Município de Marataízes</b>	Praia de Parnapoan
Praia de Marataízes	<b>Município de Cananéia, Ilha do Cardoso</b>
	Ponta de Itacuruça
	Ponta do Camboriú
	Ponta de Grajaúna
	Praia de Foles
	Costão da Laje

### 3.3. ESTUDOS MORFOLÓGICOS

**Material para Estudos Morfológicos.** Parte do material já se encontrava coletado desde 1985, fixada em formol a 4% em água do mar ou depositada no Herbário do Instituto de Botânica (SP). O material complementar coletado foi fixado em formol a 4% em água do mar. As espécies foram estudadas detalhadamente sob estereomicroscópio e ao microscópio óptico, com preparações de lâminas com porções selecionadas do talo. Para a confecção de lâminas, foram feitos cortes à mão livre dos talos cuidadosamente orientados, com auxílio de lâmina de barbear. Os cortes foram corados com solução aquosa de azul de anilina acidificada com HCl 1N (Wiseman 1976), para evidenciar conexões celulares e estruturas de reprodução e outras características relevantes.

**Identificação e Documentação.** As lâminas preparadas foram examinadas ao microscópio, tomadas as medidas necessárias e anotadas as características mais relevantes. Estudos reprodutivos detalhados foram realizados e as estruturas diagnósticas foram documentadas com auxílio de uma câmara-clara acoplada ao microscópio e também fotografadas em fotomicroscópio com equipamento de captura de imagem (câmera Sony acoplada a microscópio Zeiss). O material foi identificado de acordo com a literatura específica. As identificações e descrições foram feitas com base no estudo das variações morfológicas observadas em indivíduos da mesma população e também por meio de comparação de indivíduos de populações diferentes.

**Herborização.** O material foi herborizado conforme o protocolo usual em macroalgas marinhas (Fidalgo & Bononi 1984). Depois de herborizadas as exsiccatas foram devidamente etiquetadas e incluídas no acervo do herbário “Maria Eneyda P. Kuffmann Fidalgo”, do Instituto de Botânica, em São Paulo, Brasil (SP).

### 3.4. ESTUDOS MOLECULARES

**Preparação de Material para Estudos Moleculares.** O material coletado (Tabela 2) foi limpo em água do mar e foram retiradas as epífitas no próprio local da coleta. Depois o material foi seco em papel toalha, desidratado em sílica gel e armazenado sob refrigeração. Parte do material para esta finalidade já se encontrava disponível na Seção de Ficologia do Instituto de Botânica.

**Tabela 2. Relação de amostras utilizadas em estudos moleculares**

Espécies	Local de coleta	Data	Herbário (SP)	Coletor(es)
<i>Chondria atropurpurea</i>	Pr. Brava (Ubatuba, SP)	26/05/2001	SP 365539	<i>S.M.P.B. Guimarães &amp; J. Domingos</i>
<i>Chondria capillaris</i>	Pr. Mole (Serra, ES)	01/08/2003	SP 365524	<i>M.T. Fujii et al.</i>
<i>Chondria littoralis</i>	Pr. Parati (Anchieta, ES)	05/09/2002	SP 365488	<i>M.T. Fujii et al.</i>
<i>Chondria</i> sp.	Pr. Baleia (Serra, ES)	06/09/2002	SP 365535	<i>M.T. Fujii et al.</i>

As etapas do protocolo de extração e purificação de DNA que se seguem foram feitas segundo Bellorin *et al.* (2002), modificado de Faugeron *et al.* (2001), realizadas no Departamento de Botânica do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, SP.

**Extração e purificação de DNA.** Entre 26-30 mg de cada amostra foi macerada em nitrogênio líquido até obter um pó fino (lise mecânica). Após a maceração, as amostras foram colocadas com auxílio de espátula previamente resfriada em nitrogênio líquido em um tubo Eppendorf contendo uma solução de tampão de lise [TRIS 1M, pH 8,0; ácido etilenodinitrilotetracético dissódico (ETDA) 0,5 M; NaCl 5 M; KAc 5 M], 100 µL Tween 20 e 16 µL proteinase K. O conteúdo do Eppendorf foi misturado no *vortex* e incubado por 1 hora em temperatura ambiente. Após o tempo de incubação, o lisado foi separado em 2 tubos Eppendorf aos quais foram adicionados 350 µL de fenol (extração orgânica), seguido de uma suave agitação

por alguns minutos. As amostras foram centrifugadas a 14 rpm, a 4°C por 20 minutos (Centrífuga FANEM Centrimicro<sup>®</sup>). Após a centrifugação, a fase aquosa sobrenadante foi transferida para um novo tubo, adicionando 500 µL de solução de clorofórmio e álcool isoamílico (24:1) (Oliveira 1995). As amostras foram centrifugadas a 14 rpm, a 4°C por 3 minutos. Novamente a fase aquosa sobrenadante foi transferida para um novo tubo, descartando-se a fase lipossolúvel. O DNA foi precipitado adicionando 300 µL de álcool isopropílico (0,6 volumes) e centrifugado a 14 rpm, a 4°C por 15 minutos. Após a centrifugação, o álcool foi descartado e adicionado ao DNA 500 µL de etanol 70% gelado, centrifugando a seguir nas mesmas condições anteriores por 5 minutos. O álcool foi retirado e o precipitado foi seco no *Speed vacuum* (Eppendorf – Concentrator 5301) por 15 minutos. O DNA foi ressuspensão em 200 µL de água Miliquê e armazenado sob refrigeração.

**PCR (reação em cadeia de polimerase).** Para a amplificação do gene *rbcL* foi aplicada a técnica de PCR (Oliveira 2001). Os *primers* (iniciadores – oligonucleotídeos sintéticos) hibridam com o DNA molde denaturado em uma região conservada do gene. Assim a duplicação ocorre a partir do *primer* por incorporação de nucleotídeos pela enzima *Taq* polimerase (polimerase de *Thermus aquaticus* – bactéria que vive em temperatura acima de 72 °C), obtendo-se assim o gene amplificado em quantidade (Sambrook *et al.* 1989).

Para o PCR foi adicionado para uma reação de 50 µL de volume total: 39,25 µL de água Miliquê, 5µL de tampão para PCR, 1,5 µL de MgCl<sub>2</sub>, 1 µL de dNTP (ATP, CTP, GTP TTP), 1 µL de cada *primer* (*forward* e *reverse*), 1 µL de DNA resultante das etapas anteriores de extração e purificação e 0,25 µL de enzima *Taq* polimerase. Foram utilizados os *primers* FrbcL Start-R1381 (fornecedor Invitrogen), nas reações de PCR das espécies (*C. atropurpurea*, *C. capillaris* e *C. dasyphylla*), exceto em *C. littoralis* que foram utilizados os *primers* FrbcL Start-R753 (fornecedor Invitrogen).

As condições de amplificação consistiram em 4 minutos a 94°C para denaturação da fita dupla do DNA, seguidos por 35 ciclos de 1 minuto a 94°C, 1 minuto a 42°C para a hibridação dos *primers* e 1 minuto e 30 segundos a 72°C para extensão da fita sintetizada, com extensão final de 10 minutos a 72°C e estocagem a 4°C. As reações de amplificação foram realizadas em um termociclador “PTC – 150 Mini Cycler™ MJ Research”.

**Eletroforese (gel de agarose).** A eletroforese foi utilizada para averiguar e quantificar os produtos de PCR. A preparação do gel foi feita geralmente na proporção de 0,7% de agarose (0,1g de agarose dissolvido em 15 mL) em solução tampão TBE [hidroxymethyl-aminometanol (tris) -HCl 50 mM, borato 50 mM e ácido etilenodinitrilotetracético dissódico (EDTA) 2 Mm]. O gel foi carregado com amostras de DNA (produto de PCR) e marcador de tamanho 1 Kb DNA *Ladder* (Gibco BRL – Life Technologies, EUA) aos quais foi adicionado o tampão de carregamento (solução tampão TBE). Após a eletroforese o gel foi corado com brometo de etídeo (BrEt).

**Purificação e Quantificação de Produtos de PCR.** Os produtos de PCR foram purificados em colunas *MicroSpin™ Columns* (Amersham Pharmacia Biotech, EUA) de acordo com o protocolo do fornecedor, para eliminar excesso de *primers*, enzima e dNTPs. A quantificação foi feita em um gel de eletroforese usando o marcador de tamanho 1 Kb DNA conforme o protocolo do fornecedor. Para cada reação de seqüenciamento é necessário cerca de 20ng de DNA.

**Reações de Seqüenciamento.** Os produtos de PCR quantificados foram utilizados nas reações de seqüenciamento (96°C por 10 segundos, 54°C por 20 segundos, 60°C por 4 minutos e finalizando com 4°C, com 40 ciclos) que foram feitas no termociclador PTC-100™ *Programmable Thermal Controller MJ Research, Inc*, usando o *Kit BigDye™ Terminator Cycle Sequencing Ready Reaction* (Applied Biosystems, EUA), conforme o protocolo do fornecedor.

Após a reação de seqüenciamento os fragmentos de DNA foram purificados e precipitados por isopropanol e etanol 70% e centrifugados (Tabela 3).

As seqüências foram determinadas em ambas às direções no seqüenciador automático *ABI Prism 3100 Genetic Analyzer* (Applied Biosystems, Hitachi, EUA).

**Tabela 3. Primers utilizados nas reações de seqüenciamento sendo *forward* (F) e *reverse* (R)**

<i>Primers</i>	Seqüência dos <i>primers</i>	Fornecedor
Frbcl Start	5' ATG TCT AAC TCT GTA GAA G 3'	Invitrogen
F57	5' GTA ATT CGA TAT GCW AAA ATG GG 3'	Invitrogen
F492	5' CGT ATG GAT AAA TTT GGT CG 3'	Invitrogen
F753	5' GGA AGA TAT GTA TGA AAG AGC 3'	Invitrogen
R492	5' CGA CCA AAT TTA TCC ATA CG 3'	Invitrogen
R753	5' GCT CTT TCA TAC ATA TCT TCC 3'	Invitrogen
R1150	5' GCA TTT GTC CGC AGT GAA TAC C 3'	Invitrogen
R1381	5' ATC TTT CCA TAG ATC TAA AGC 3'	Invitrogen

**Alinhamento e Montagem das Matrizes.** A montagem das seqüências consenso para cada espécie e posteriormente o alinhamento das seqüências obtidas foi feito manualmente pelo programa ESEE (*EyeBall Sequence Editor*). A partir dos alinhamentos com as espécies seqüenciadas e com seqüências de espécies retiradas do banco de dados (*GenBank* [www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)), foram montadas as matrizes. Como grupo externo foram utilizadas algumas espécies do banco de dados (Tabela 4). A partir de uma Matriz A (Anexo I) com as seqüências completas do gene *rbcl* com 1381 posições, foram montadas duas outras matrizes, com 1208 posições (Matriz B, Anexo II) e outra incluindo *C.littoralis* (Matriz C, Anexo III).

**Construção de Árvores Filogenéticas.** As árvores foram construídas a partir das análises das matrizes B e C, pelo programa PAUP\* 4.0 b 8 para Macintosh (Swofford, 2000). Foram feitas análises, utilizando a busca heurística, pelos métodos de máxima parcimônia (MP), máxima verossimilhança (MV) e distância (*neighbor-joining* – NJ). *Bootstrap* foi realizada com 2000 replicatas para MP e NJ com as matrizes B e C; para MV foi realizada com 10 replicatas com as matrizes B e C.

**Tabela 4. Relação de seqüências do gene *rbcL* de espécies do banco de dados que foram selecionadas como grupo externo (*outgroup* \*) para as análises filogenéticas moleculares**

Espécies	Abreviações utilizada nas matrizes	Nº acesso ao banco de dados	Local de origem / Referência
<i>Ceramium brevizonatum</i> Petersen *	CEbrevi	AF 259491	México/ Lin <i>et al.</i> 2001
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Mont. *	Centroc	AY 295175	Texas, E.U.A/ Yang & Boo 2004
<i>Bostrychia radicans</i> (Mont.) Mont. *	Bostryc	AF 259497	Mississippi, E.U.A / Lin <i>et al.</i> 2001
<i>Chondrophyucus papillosus</i> (C. Agardh) Garbary & Harper*	Chondro	AF 465807	Brasil / M.T. Fujii <i>et al.</i> (dados não publicados)
<i>Laurencia intricada</i> J.V. Lamour. *	Lintric	AF 465809	México/ M.T. Fujii <i>et al</i> (dados não publicados)
<i>Chondria californica</i> (Collins) Kylin	CCALIFO	AY 172578	Califórnia, EUA/ McIvor <i>et al.</i> 2002
<i>Chondria dasyphylla</i> (Woodwar.) C. Agardh	CDASYPH	U 04021	Carolina do Norte, EUA/ McIvor <i>et al.</i> 2002

## 4. RESULTADOS

---

### 4.1. ESTUDOS MORFOLÓGICOS

Com base nos estudos morfológicos, 11 táxons de *Chondria* foram identificadas nos estados de Espírito Santo e São Paulo, as quais podem ser distinguidas pela chave abaixo:

#### Chave de Identificação das espécies estudadas

1. Talo comprimido ..... 2
  2. Ápice agudo e presença de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares ..  
..... *C. platyramea*
  2. Ápice obtuso e ausência de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares  
..... *C. dangeardii*
1. Talo cilíndrico ..... 3
  3. Presença de depressão apical ..... 4
    4. Ausência de constrição na base dos ramos de última ordem ..... *C. floridana*
    4. Presença de constrição na base dos ramos de última ordem ..... 5
      5. Ramificação unilateral e ramos arcuados ..... *C. arcuata*
      5. Ramificação radial ou alterna irregular e ramos não arcuados ..... 6
        6. Presença de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares .  
..... *C. collinsiana*
        6. Ausência de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares  
..... *Chondria* sp.
  3. Ausência de depressão apical ..... 7
    7. Hábito prostrado ..... *C. polyrhiza*
    7. Hábito ereto ..... 8
      8. Células corticais superficiais quadráticas irregulares  
..... *C. littoralis*
      8. Células corticais superficiais alongadas longitudinalmente  
..... 9
        9. Corpos espermatangiais com margem de células estéreis retangulares ..... *C. sedifolia*
        9. Corpos espermatangiais com margem de células estéreis ovaladas ..... 10
          10. Presença de protuberância na base do cistocarpo  
..... *C. atropurpurea*
          10. Ausência de protuberância na base do cistocarpo  
..... *C. capillaris*

## Descrições e Comentários

### *Chondria arcuata* Hollenberg

American Journal of Botany 32: 447-451. 1945.

Localidade tipo: Laguna Beach, Orange County, California (EUA), Pacífico.

Figuras 3-8

Estruturas vegetativas: Talos prostrados, coloração rósea, consistência firme, mas com aspecto delicado, com 2 cm de compr., produzindo dorsalmente eixos eretos, com 1-2 cm alt., e ventralmente, rizóides que se fixam ao substrato. Ramificação esparsa, ramos com as regiões apicais arcuadas, cilíndricos, com 2-3 ordens de ramos, arranjados unilateralmente. Anastomoses podem estar presentes entre os ramos eretos. Eixo ereto com 264-490  $\mu\text{m}$  diâm. na região basal, 380-430  $\mu\text{m}$  na mediana e 280-365  $\mu\text{m}$  na apical. Ramos de primeira ordem com 446-540  $\mu\text{m}$  diâm., os de segunda ordem com 360-410  $\mu\text{m}$  diâm. e de última ordem com 280-390  $\mu\text{m}$  diâm. Ramos de última ordem cilíndricos com ápice truncado, com uma depressão no ápice e constricção na base.

Ápices dos ramos com tricoblastos curtos, decíduos, que se projetam a partir da depressão. Em vista superficial do talo, células corticais poligonais, com 27-42 x 13-26  $\mu\text{m}$ , com cromatóforos alongados a arredondados, e ligações secundárias entre as adjacentes. Em corte transversal ao talo, células corticais com 1-2 camadas de células pigmentadas, arredondadas, com a camada mais externa medindo 14-18  $\mu\text{m}$  diâm. e a interna, 20-22  $\mu\text{m}$ . Células medulares com 2-3 camadas de células incolores, sendo a mais externa com 25-30  $\mu\text{m}$  diâm. e a mais interna é formada por cinco células periaxiais de 26-27  $\mu\text{m}$  diâm. Espessamentos lenticulares ausentes. Célula axial com 14-21  $\mu\text{m}$  diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes férteis não foram encontrados.

**Distribuição geográfica no Brasil**: Primeira ocorrência.

**Material examinado:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Praia Enseada das Garças, 31-VII-2003, M. T. Fujii & S. M. P. B. Guimarães s.n. (SP 365477). SÃO PAULO: Ubatuba, Ilha das Couves, 05-XI-1999, D. S. Bacci et al s.n. (SP 336055).

**Comentários:** *Chondria arcuata* foi descrita por Hollenberg (1945) a partir de material coletado na Califórnia (EUA), oceano Pacífico, tendo sido referida para o Hawai (Abbott 1999), Austrália (Gordon-Mills & Womersley 1987, Womersley 2003) e Nova Zelândia (Adams 1994). Ainda segundo Guiry & Nic Dhonncha (2005) a espécie é citada para o Atlântico Oriental Norte por Dangeard (1949).

Hollenberg (1945) descreve como característica diagnóstica da espécie os ramos arcuados, hábito prostrado, células corticais e periaxiais de tamanhos uniformes apresentando paredes finas, diferindo de espécies próximas como *C. curvilineata* Collins & Hervey (1917), para Bermuda. Esta última possui paredes celulares espessas e presença de espessamentos lenticulares nas células periaxiais, diferindo de *C. arcuata* que não possui essa característica.

*Chondria arcuata* pode ser confundida também com *C. simpliciuscula* Webber-van Bosse pela maioria das características compartilhadas entre ambas, exceto pela ausência de ramos curvos e ramificação unilateral na última (Hollenberg 1945).

Os espécimes brasileiros concordam aos descritos por Hollenberg (1945), Abbott & Hollenberg (1976), Dawson (1963), Gordon-Mills & Womersley (1987) e Womersley (2003) em relação às estruturas vegetativas. Diferem, entretanto, no tamanho do talo, pois são bem menores, com eixos eretos atingindo 1-2 cm alt.

Outra característica marcante nesta espécie é o tipo de ramificação unilateral muito característica, não presente em outras espécies estudadas (Tabela 5).

Hollenberg (1945) e Dawson (1963) citam em suas descrições de *Chondria arcuata* a presença de cromatóforos com forma alongada nas células corticais superficiais, que foram

também encontrados em nossos exemplares, embora nos espécimes que examinamos a forma dessa estrutura apresentou-se tanto alongada como arredondada.

Esta é a primeira referência da espécie para o litoral brasileiro.

***Chondria atropurpurea* Harvey**

Nereis Boreali-Americana. Smithsonian Contributions to Knowledge. 22: 1853

Localidade tipo: Ilha de Charleston (EUA), Atlântico.

Figuras 9-16, 80

Estruturas vegetativas: Talos eretos, cilíndricos, coloração vermelho-escura a negra com iridescência azulada quando vivos, consistência firme, com 3,5-5 cm alt., Ramos crescendo em tufo densos, fixos ao substrato por meio de um apressório discóide, com 1 mm diâm. e por ramos estoloníferos entrelaçados que se fixam por meio de pequenos apressórios quando fica em contato com o substrato. Ramos estoloníferos originados logo acima do apressório, conferindo um aspecto de ramos emaranhados na parte basal do talo. Ramificação irregularmente radial com presença de ramos de última ordem em maior quantidade principalmente na região apical e mediana do talo, com 2-3 ordens de ramos. Eixo principal com 375-600 µm diâm. na região basal, 330-520 µm na mediana e 250-300 µm na apical. Ramos de primeira ordem com 310-590 µm diâm., as de segunda ordem com 300-590 µm e de última ordem com 230-365 µm. Ramos de última ordem cilíndricos com ápice agudo e constrição na base.

Ápices dos ramos sem depressão, apresentando tricoblastos decíduos, que deixam cicatrizes ao caírem. Em vista superficial do talo, células corticais mais externas longitudinalmente alongadas, com 36-90 x 12-20 µm, com cromatóforos alongados e arredondados e ligações secundárias entre as adjacentes. Em corte transversal ao talo, células corticais com duas camadas de células pigmentadas, arredondadas, com a camada mais externa medindo 16-36 µm diâm. e a interna, 28-44 µm diâm.. Células medulares com duas camadas de células incolores, com 72-110 µm diâm. e outra formada por cinco células periaxiais com

tamanho uniforme, com 75-150  $\mu\text{m}$ . Presença de algumas células de enchimento com 6-8  $\mu\text{m}$  diâm., entre as células periaxiais e a central. Espessamentos lenticulares ausentes. Célula axial com 80-120  $\mu\text{m}$  diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes tetraspóricos com tetrasporângios formados nas porções distais dos ramos e râmulos. Em corte transversal, tetrasporângios formados a partir de quatro das cinco células periaxiais. Tetrasporângios tetraédricamente divididos, com 55-120  $\mu\text{m}$  diâm. Em vista superficial do râmulo fértil, células pré-esporangiais apresentam alinhamento predominantemente do tipo paralelo, cujas células tendem a se posicionar transversalmente ou levemente oblíqua em relação às demais células corticais.

Espécimes masculinos apresentam corpos espermatangiais laminares, formados a partir de célula supra-basal dos tricoblastos, presente no ápice dos ramos de última ordem e do eixo principal, com 230-400  $\mu\text{m}$  diâm. Corpos espermatangiais quando maduros são formados por uma camada de células estéreis ovaladas, com 20-46 x 9-28  $\mu\text{m}$ . Espermácios arredondados com 4-8  $\mu\text{m}$  diâm.

Espécimes femininos com cistocarpos grandes, ovóides, adnato, com ostíolo pequeno medindo, com 430-710 x 350-820  $\mu\text{m}$ , formados a partir dos ramos de última ordem modificados, com uma protuberância na base. Carposporângios são cuneiformes alongados, com 40-100 x 14-35  $\mu\text{m}$ .

**Distribuição geográfica no Brasil**: Ceará (Pinheiro-Vieira & Ferreira-Correia 1970, Oliveira Filho 1977, Pinheiro-Joventino *et al.* 1998); Bahia (Dickie 1874, Taylor 1931, Oliveira Filho 1974, 1977, Nunes 1998); Espírito Santo (Joly 1965, Oliveira Filho 1969, Oliveira Filho 1977 e presente estudo); Rio de Janeiro (Pedrini 1980, Yoneshigue 1985, Amado Filho 1991, Santos 1996, Széchy 1996, Gestinari *et al.* 1998); São Paulo (Taylor 1960, Oliveira Filho 1977, Széchy 1996 e presente estudo); Paraná (Ugadin 1976, Oliveira Filho 1977); Santa Catarina (Horta 2000).

**Material examinado:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vila Velha, Ponta da Fruta, 19-VIII-1978, *E.C. de Oliveira* s.n. (SPF 29.530), idem, 05-IX-1971, *E.C. de Oliveira* s.n. (SPF 26.757); Anchieta, Praia de Parati, 13-XI-1989, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365512); idem, 01-VII-1992, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365514); idem, 03-IX-1994, *M.T. Fujii & J. Domingos* s.n. (SP 365513); Itapemirim, Praia de Itaoca-Itaipava, 18-IV-1988, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365509); idem, Praia de Marataízes, 27-IV-1991, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365508); idem, 27-VI-1992, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365505); idem, 15-IX-2001, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 365506). SÃO PAULO: Ubatuba, Praia Brava, 21-I-2000, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 365507); idem, 17-V-2000, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 355430); idem, 24-V-2001, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 355429); idem, 26-V-2001, *S.M.P.B. Guimarães & J. Domingos* s.n. (SP 365539); idem, 25-V-/2001, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 116355); idem, Praia da Figueira, 18-V-2000, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 365441); São Sebastião, Praia do Engenho, 25-VI-2002, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 365515), Guarujá, Praia de Pernambuco, 09-VIII-1998, s.col. (SP 318.224). Guarujá, Praia do Éden, 03-VIII-2004, *M.T. Fujii & N.S. Yokoya* s.n. (SP 365538); idem, Praia de Pernambuco, 18-IX-1982, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365518); idem, Praia de Tijucopava, 16-X-2000, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP 365516); idem, 14-X-2001, *S.M.P.B. Guimarães et al.* s.n. (SP 355428); idem, 23-VIII-2002, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 365517); São Vicente, Praia de Parnapoan, 21-IX-1953, *A.B. Joly* s.n. (SPF 3.823/ SP 96.310); idem, Praia de Itapeva, 12-IX-1954, *A.B. Joly* s.n. (SP 96.072); Itanhaém, Praia de Cibratel, 23-V-1974, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365474); idem, 14-V-1979, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365440); idem, 25-VII-1979, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365472); idem, 07-IV-1981, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365450); Cananéia, Ponta de Camboriú, 14-VI-2003, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 365511); idem, 29-VII-1977, *M. Cordeiro-Marino* s.n. (SP 186.964); idem, Ponta de Grajaúna, 20-IX-2002, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 365473); idem, Praia de Itacuruça, 23-VI-1966, *Y. Ugadim* s.n. (SPF 1.121); idem, Ilha do Cardoso, Costão da Laje, 17-X-1976, *M.*

*Cordeiro-Marino* s.n. (SP 186.959); idem, 18-XI-1976, *M. Cordeiro-Marino* s.n. (SP 186.965); idem, Ilha do Cardoso, Praia de Foles, 29-VII-1977, *M. Cordeiro-Marino* s.n. (SP 187.053).

**Comentários:** A espécie foi descrita por Harvey (1853) a partir de material da Ilha de Charleston (EUA), Atlântico.

Aparentemente, *Chondria atropurpurea* está restrita ao oceano Atlântico, com referências para Carolina do Norte (Schneider & Searles 1991), Bermuda e Florida (Collins & Hervey 1917, Hoyt, 1920, Taylor 1928, 1960, 1967), região Caraílica, incluindo Cuba, Colômbia, Venezuela (Howe 1920, Taylor 1960, 1962, 1967, Littler & Littler 2000), Brasil (Oliveira Filho 1969, 1977) e Uruguai (Guiry & Nic Dhonncha 2005).

Os espécimes do presente estudo concordam com as descrições apresentados pelos autores acima referidos em relação às características como ramificação radial irregular com poucos ramos curtos presentes na região apical e mediana na maioria dos espécimes e o aspecto de ramos prostrados emaranhados que saem acima do apressório na região basal.

A espécie apresenta talos violáceos com reflexos azulados quando vivos, muito característico e facilmente identificável na natureza. Entretanto tal característica não é mencionada em trabalhos de autores estrangeiros.

Schneider & Searles (1991) comentam que *C. atropurpurea* descrita para o sudeste dos Estados Unidos, poderia ser uma forma de *C. capillaris* (Hudson) M. Wynne. Contudo, os autores mantiveram a espécie na flora americana por falta de um estudo mais detalhado. Nos espécimes do presente estudo a diferença entre ambas é nítida. *C. capillaris* apresentam talo com cerca de 5-12 cm de altura, ramificação radial, mais densa e ramos com aspecto mais delicado, enquanto que *C. atropurpurea* possui um talo menor com 3,5-5 cm alt e ramificação radial mais irregular. Outra diferença é no cistocarpo que em *C. atropurpurea* possui uma protuberância na base e em *C. capillaris* a protuberância está ausente (Tabela 5).

Nos estudos moleculares através da análise da sequência do gene *rbcL* no presente estudo, *C. atropurpurea* não formou um agrupamento filogenético com *C. capillaris*, confirmando a separação das espécies.

***Chondria capillaris*** (Hudson) M. Wynne

Taxon. 40: 316-318. 1991.

Basiônimo: *Ulva capillaris* Hudson, Flora anglica. Privately published. 571: 1778

Localidade tipo: Inglaterra, Atlântico.

Figuras 17-23, 81-82

Estruturas vegetativas: Talos eretos, cilíndricos, coloração róseo-escuro, delicados com consistência flácida, 5-20 cm alt., fixos ao substrato somente por meio de apressórios discóides, com 1-2 mm de diâm. Ramificação radial, com 2-4 ordens de ramos. Ramos de última ordem abundantes. Eixo principal com 620-2.000 µm diâm. na região basal, 420-1230 µm na região mediana e 320-910 µm na apical. Ramos de primeira ordem com 470-875 µm diâm., as de segunda ordem com 335-600 µm, as de terceira ordem com 330-420 µm e de última ordem com 155-355 µm. Ramos de última ordem cilíndricos com ápice agudo e constrição na base.

Ápices dos ramos sem depressão, com tricoblastos longos, decíduos e às vezes ramificados. Cicatrizes de tricoblastos presentes. Em vista superficial do talo, células corticais longitudinalmente alongadas com 35-75 x 11-30 µm, com ligações secundárias entre as adjacentes. Em corte transversal ao talo, células corticais com três camadas de células pigmentadas, arredondadas, com a camada mais externa medindo 33-149 µm diâm. e as mais internas, com 32-150 µm. Células medulares formadas por duas camadas de células incolores, sendo a interna formada por cinco células periaxiais, medindo e 83-185 µm diâm. e 198-265 µm diâm, respectivamente. Região medular frouxa, com espaços entre as células. Espessamentos lenticulares ausentes. Célula axial com 91-132 µm diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes tetraspóricos com tetrasporângios formados nas porções distais dos ramos e râmulos férteis. Em corte transversal, tetrasporângios formados a partir de duas a três das cinco células periaxiais. Tetrasporângios tetraédricamente divididos, com 70-130  $\mu\text{m}$  diâm. e paralelamente dispostos nos ramos de última ordem e também nas porções mais abaixo. Em vista superficial do râmulo fértil, células pré-esporangiais apresentam alinhamento predominantemente do tipo paralelo, cujas células tendem a se posicionar transversalmente ou levemente oblíqua em relação às demais células corticais.

Espécimes masculinos com corpos espermatangiais laminares formados a partir da célula supra-basal dos tricoblastos, presente no ápice dos ramos de última ordem e do eixo axial, com 190-275  $\mu\text{m}$  diâm. Corpos espermatangiais maduros formados por uma camada de células estéreis com forma ovalada, com 23-30 x 17-20  $\mu\text{m}$ . Spermácios arredondados, com 4-9  $\mu\text{m}$  diâm.

Espécimes femininos com cistocarpos grandes, ovóides, adnato, com ostíolo pequeno com 390-1225 x 330-990  $\mu\text{m}$ , formados a partir dos ramos de última ordem. Protuberância na ramo basal do cistocarpo ausente. Carposporângios são cuneiformes alongados, com 120-200 x 72-80  $\mu\text{m}$ .

**Distribuição geográfica no Brasil**: Espírito Santo (Oliveira Filho 1969 e presente estudo), São Paulo (primeira ocorrência).

**Material examinado**: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Praia dos Padres, 18-VIII-1986, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.526); Serra, Praia Mole, 01-VIII-2003, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.524); Anchieta, Praia de Parati, 06-IX-1994, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.527); idem, 01-VII-1985, s.col. (SPF 50.773). SÃO PAULO: Ubatuba, Ilha dos Porcos (10 m de profundidade, infralitoral), 06-XI-1999, *D. S. Bacci et al.* s.n. (SP 365.523).

**Comentários:** *Chondria capillaris* foi descrita originalmente por Hudson em 1778 como *Ulva capillaris*, sendo posteriormente transferida para *Chondria* por Wynne (1991), por ser a primeira verdadeira *Chondria* a aparecer na lista de Agardh (1817). Na ocasião, Wynne (1991) relata detalhadamente as confusões taxonômicas envolvendo espécies descritas como *Ulva capillaris* Hudson e *Fucus tenuissimus* Withering, as quais competiam pela prioridade do epíteto.

A presente espécie tem distribuição nas regiões tropicais e subtropicais do Atlântico (Harvey 1853, Hoyt 1920, Howe 1920, Taylor 1928, 1957, 1960, 1962, 1967, Lawson & John 1982, Price *et al.* 1986, Maggs & Hommersand 1993, Littler & Littler 2000), Indico (Lucas 1936, Gordon -Mills 1987, Silva *et al.* 1996) e no Mediterrâneo e Adriático (Guiry & Nic Dhonncha 2005).

O material estudado concorda, em linhas gerais, com as descrições e ilustrações de Lucas (1936), Taylor (1928, 1957, 1960, 1967), Oliveira Filho (1969), Ardré (1970), Lawson & John (1982), Gordon-Mills (1987), Schneider & Searles (1991) e Littler & Littler (2000). Dentre as características diagnósticas destaca-se o aspecto delicado, a consistência flácida do talo, ápice fortemente afilado. Entretanto, Taylor (1960) e Schneider & Searles (1991) citam a presença de cistocarpo subséssil e com uma pequena protuberância nesta espécie, distinto dos encontrados nos espécimes estudados, onde observamos os cistocarpos como adnatos e ausência de protuberância na base do cistocarpo (Tabela 5).

Gordon-Mills (1987) e Maggs & Hommersand (1993) citam a presença de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares e subcorticais, porém tal estrutura não foi encontrada no material examinado. Na taxonomia de *Chondria*, os autores atribuem grande valor à presença ou ausência e a forma dos espessamentos das paredes celulares. Acreditam, inclusive, que as formas assumidas pelos espessamentos das paredes, às vezes em forma de lente, são espécies-específicas. No entanto, em algumas espécies a presença ou ausência é variável sendo detectada em alguns exemplares e não em outros.

No material estudado, espessamentos lenticulares não foram observados. Mas, devido a inconstância desta característica e a dificuldade em detectá-la dependendo do estado de conservação do material, o presente táxon está sendo identificado como *C. capillaris*, uma vez que não há informação sobre a presença ou ausência de espessamento lenticular no material tipo. Posteriormente, há necessidade de um estudo mais amplo, incluindo espécimes de outras localidades e também análise do material tipo para a confirmação da sua identidade.

Esta é a primeira referência da espécie para o litoral do estado de São Paulo.

***Chondria collinsiana* Howe**

Algae. In: Britton, N. L. & C. F. Millspaugh: The Bahama Flora, New York. 553-618. 1920.

Localidade tipo: Bahamas, Atlântico.

Figuras 24-32, 83-84

Estruturas vegetativas: Talos eretos, cilíndricos, delicados com consistência macia, com 5-7 cm alt., fixos ao substrato por meio de apressórios discóides, com 900-1000  $\mu\text{m}$  diâm., e por ramos estoloníferos que saem logo acima do apressório, na parte basal, e produzem pequenos rizóides quando em contato com o substrato. Ramificação radial, densa, apresentando 3-4 ordens de ramos. Eixo principal com 413-700  $\mu\text{m}$  diâm. na região basal, 413-611  $\mu\text{m}$  na região mediana e 335-520  $\mu\text{m}$  na apical. Ramos de primeira ordem com 475-553  $\mu\text{m}$  diâm., segunda ordem com 396-660  $\mu\text{m}$ , terceira ordem com 355-479  $\mu\text{m}$  e de última ordem com 218-396  $\mu\text{m}$ . Ramos de última ordem truncados, com uma leve depressão e base constricta.

Ápices dos ramos com uma leve depressão, de onde os tricoblastos decíduos se projetam. Cicatrizes dos tricoblastos decíduos freqüentes. Em vista superficial ao talo, células corticais longitudinalmente alongadas, com 62-98 x 10-40  $\mu\text{m}$  e com ligações secundárias entre as adjacentes. Em corte transversal ao talo, células corticais com uma camada de células pigmentadas, arredondadas, com 23-29  $\mu\text{m}$  diâm. Células medulares com três camadas de células incolores, a mais externas com 35-88  $\mu\text{m}$  diâm. e as periaxiais com cinco células, com

78-122 µm diâm. Região medular frouxa, com muitos espaços entre as células. Espessamentos lenticulares presentes entre as células medulares. Célula axial com 50-79 µm diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes tetraspóricos com tetrasporângios formados nas porções distais dos ramos e râmulos férteis. Em corte transversal, tetrasporângios formados a partir de três a cinco das cinco células periaxiais por segmento axial. Tetrasporângios tetraédricamente divididos, com 79-114 µm diâm. Em vista superficial do râmulo fértil, células pré-esporangiais apresentam alinhamento predominantemente do tipo paralelo, cujas células tendem a se posicionar transversalmente ou levemente oblíqua em relação às demais células corticais.

Espécimes femininos com cistocarpos grandes, ovóides, não adnatos com 693-891 x 429-916 µm, formados a partir dos ramos de última ordem modificados, com uma protuberância na base. Carposporângios são cuneiformes alongados, com 68-88 x 22-34 µm.

Espécimes masculinos não foram encontrados.

**Distribuição geográfica no Brasil:** Espírito Santo (presente estudo).

**Material examinado:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Vila Velha, Ponta da Fruta, 09-III-1986, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365.522); Anchieta, Praia de Parati, 16-V-1999, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365.521); Itapemirim, Praia de Marataízes, 08-III-1986, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365.520).

**Comentários:** A espécie foi descrita por Howe (1920), a partir do material coletado em Bahamas, região Caraílica do oceano Atlântico.

Além da localidade tipo e circunvizinhas (Howe 1920, Taylor 1960, Littler & Littler 2000), esta espécie encontra-se distribuída no oceano Índico (Jaasund 1976).

*Chondria collinsiana* possui hábito ereto, talo bem delicado e uma ramificação radial densa, muito característica, além de células corticais alongadas em vista superficial, leve

depressão no ápice dos ramos e râmulos e presença de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares, diferindo das demais espécies estudadas, como *Chondria* sp. que são espécimes mais robustos com depressão apical dos ramos bem evidente e ausência de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares. Difere também de *C. floridana* que também não possui os espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares e pelas células corticais em vista superficial poligonais (Tabela 5).

A presente espécie poderia ser confundida com *C. densa* Dangeard referida por Lawson & John (1982), para o Senegal, África, pela maioria das características morfológicas compartilhadas por ambas, mas foram diferenciadas pela presença marcante de espessamentos lenticulares e ápice com uma depressão apical, ausentes na outra.

Esta é a primeira referência da espécie para o litoral brasileiro.

***Chondria dangeardii*** Dawson

Pacific Science. 8: 460.1954.

Localidade tipo: Dakar, Senegal (África), Atlântico.

Figuras 33-38, 85

Estruturas vegetativas: Talos eretos, comprimidos, coloração rósea a esverdeada, consistência firme, com 1,5-3 cm alt., fixos ao substrato por meio de ramos prostrados com apressório discóide com 485 µm diâm. Ramos estoloníferos com 420-495 µm diâm. Ramificação alterna irregular, quase dística com duas ordens de ramos. Anastomoses presentes entre os ramos eretos. Eixo principal com 600-990 µm diâm. na região basal, 950-1650 µm na região mediana e 396-950 µm na apical. Ramos de primeira ordem com 330-795 µm diâm. e de última ordem com 200-530 µm. Ramos de última ordem com base constricta.

Ápices dos ramos obtusos, sem depressão, de onde os tricoblastos curtos, decíduos, se projetam. Cicatrizes de tricoblastos ausentes. Em vista superficial do talo, células corticais longitudinalmente alongadas com 50-112 x 10-26 µm, e com ligações secundárias entre as

adjacentes. Em corte transversal ao talo, células corticais com duas camadas de células pigmentadas, arredondadas, com a camada mais externa com 10-26  $\mu\text{m}$  diâm. e a interna com 29-50  $\mu\text{m}$ . Região medular formada por cinco células periaxiais com 80-98  $\mu\text{m}$  diâm. e uma camada de células mais externa com 65-98  $\mu\text{m}$  de diâm. Espessamentos lenticulares ausentes. Célula axial com 58-73  $\mu\text{m}$  diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes tetraspóricos com tetrasporângios arranjados em râmulos simples ou se ramificando em 1-2 ordens, medindo 610-802 x 518-645  $\mu\text{m}$ . Em corte transversal, tetrasporângios formados a partir de quatro das cinco células periaxiais por segmento axial. Tetrasporângios tetraédricamente divididos com 52-96  $\mu\text{m}$  diâm.

Espécimes masculinos e femininos não foram encontrados.

**Distribuição geográfica no Brasil**: Espírito Santo (primeira ocorrência).

**Material examinado**: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Serra, Praia Mole, XII-2001, *J. Parisio* s.n. (SP 365.525).

**Comentários**: A espécie foi descrita originalmente por Dangeard (1952) como *Chondria platyclada*, a partir de material coletado em Dakar (Senegal, África). Posteriormente, Dawson (1954) providenciou a combinação atual, já que o nome já era pré-ocupado por *C. platyclada* Taylor em 1945, descrita para o material da Costa Rica, uma espécie diferente de *C. platyclada* de Dangeard (Silva *et al.* 1996)

Esta espécie encontra-se distribuída no oceano Atlântico oriental tropical, ocorrendo em Dakar, Senegal, Ghana e Cabo Verde, África (Dawson 1954, Lawson & John 1982, Coppejans & Millar 2000), nos oceanos Pacífico (Price & Scott 1992, Abbott 1999) e Indo-Pacífico (Ballesteros 1994, Silva *et al.* 1996).

O material estudado concorda perfeitamente com as descrições apresentadas pelos autores acima, em relação ao hábito ereto, talo comprimido e ápice obtuso, mas difere de outras espécies de talos comprimidos, referidas para a Austrália, como *C. foliifera* (J. Agardh) Falkenberg, que possui ramos e râmulos com ápice agudo, além de ter dimensão do talo que varia de 14-25 cm alt. Difere também de *C. incrassata* (J. Agardh) Gordon-Mills & Womersley pois, essa espécie possui râmulos com depressão apical.

Outra característica marcante em *C. dangeardii* é a presença de ramificação alterna irregular, quase dística, esparsa, que a difere de *C. armata* (Kütz.) Okamura que possui uma ramificação radial, densa bem característica (Tabela 5).

Esta é a primeira referência da espécie para o litoral brasileiro.

***Chondria floridana*** (Collins) Howe in W.R.Taylor

The Marine Algae of Florida with Special Reference to the Dry Tortugas: 170. 1928

Basiônimo: *Chondria dasyphylla* f. *floridana* Collins, Memories Torrey Botany Club 12:1-98. 1902

Localidade tipo: Florida (EUA), Atlântico.

Figuras 39-45, 86

Estruturas vegetativas: Talos eretos, cilíndricos, consistência firme, mas com aspecto delicado, com 2,5-5 cm alt., fixos ao substrato por meio de apressórios discóides, com 1-4 mm diâm. Ramificação radial irregular, esparsa, apresentando 2-3 ordens de ramos. Eixo principal com 940-2000 µm diâm. na região basal, 910-1700 µm na região mediana e 578-1280 µm na apical. Ramos de primeira ordem com 784-840 µm de diâm., as de segunda ordem com 446-627 µm e de última ordem com 396-561 µm. Ramos de última ordem cilíndricos com ápice truncado, sem constrição na base.

Ápices dos ramos com uma depressão. Tricoblastos raramente presentes. Em vista superficial do talo, células corticais em vista superficial poligonais com 25-66 x 8-20 µm, com ligações secundárias entre as células corticais adjacentes. Em corte transversal ao talo, células

corticais com duas camadas de células pigmentadas, arredondadas, com a camada mais externa com 24-41  $\mu\text{m}$  diâm. e a interna, 46-74  $\mu\text{m}$ . Região medular com cinco células periaxiais de parede espessa, com 165-198  $\mu\text{m}$  diâm. Externamente às células periaxiais mais duas camadas são formadas, sendo as células da camada mais externa com 74-161  $\mu\text{m}$  diâm. Espessamentos lenticulares ausentes. Célula axial com 99-149  $\mu\text{m}$  diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes tetraspóricos com tetrasporângios formados em ramos modificados, formados nas porções distais dos eixos e ramos tetraspóricos. Em corte transversal, tetrasporângios formados a partir das cinco células periaxiais por segmento, ou seja, todas as células periaxiais originam tetrasporângios. Tetrasporângios tetraédricamente divididos com 60-84  $\mu\text{m}$  diâm. Em vista superficial do râmulo fértil, células pré-esporangiais apresentam alinhamento predominantemente do tipo paralelo, cujas células tendem a se posicionar transversalmente ou levemente oblíqua em relação às demais células corticais.

Espécimes femininos com cistocarpos ovóides, adnatos com ostíolo pequeno com 726-1056 x 545-1100  $\mu\text{m}$ , formados a partir dos ramos de última ordem modificados, com uma protuberância na base. Carposporângios são cuneiformes alongados, com 60-128 x 18-50  $\mu\text{m}$ .

Espécimes masculinos não foram encontrados.

**Distribuição geográfica no Brasil:** Pernambuco (Taylor 1930, 1931); Rio de Janeiro (Taylor 1931); São Paulo (Taylor 1960 e presente estudo)

**Material examinado:** BRASIL. SÃO PAULO: Ubatuba, Praia do Tenório, 19-IV-1987, *M. T. Fujii et al.*s.n. (SP 365.532); idem, 18-I-1988, *M. T. Fujii & N.S. Yokoya* s.n. (SP 365.534); idem, 25-IX-1988, *M. T. Fujii et al.*s.n. (SP 365.533); idem, 28-XII-1988, *M. T. Fujii et al.*s.n. (SP 365.531).

**Material adicional examinado:** BRASIL. SANTA CATARINA: Itapocoroia, Praia de Armação, 17-III-1990, (SP 116.224); Porto Belo, Ilha João Cunha, 17-XI-1966, (SP 104.565).

**Comentários:** A espécie foi descrita primeiramente como *C. dasyphylla* f. *floridana* a partir de material da Florida (EUA) por Collins (1902) e posteriormente Howe (1928) atribuiu a categoria específica como *C. floridana*.

*Chondria floridana* é referida para o Caribe (Taylor 1960, Littler & Littler 2000) e demais regiões do Atlântico ocidental (Taylor 1928, 1960, 1967, Schneider & Searles 1991).

Os espécimes estudados concordam com as descrições apresentadas pelos autores acima referidos com relação ao ápice em depressão, tricoblastos curtos ou faltando e células corticais em vista superficial poligonal, diferindo das demais espécies de hábito ereto estudadas.

Uma característica marcante desta espécie é a ausência de contração na base dos ramos de última ordem, já que todas as demais espécies estudadas apresentam esta contração (Tabela 5).

### ***Chondria littoralis* Harvey**

Nereis Boreali-Americana. Smithsonian Contributions to Knowledge. 22: 1853.

Localidade tipo: Florida (EUA), Atlântico.

Figuras 46-53, 87-88

Estruturas vegetativas: Talos eretos, cilíndricos, coloração rósea, consistência firme na região basal, mas com aspecto delicado no ápice, com 8-10 cm alt., fixos ao substrato por meio de apressórios discóides, com 1485-2000  $\mu\text{m}$  diâm. e eventualmente por ramos estoloníferos que podem estar presentes acima do apressório. Ramificação radial irregular com ramos de última ordem em maior quantidade que se ramificam em 3-5 ordens de ramos, formando tufos. Eixo principal com 1090-1390  $\mu\text{m}$  diâm. na região basal, 760-1090  $\mu\text{m}$  na região mediana e 635-960  $\mu\text{m}$  na região apical. Ramos de primeira ordem com diâmetro de 670-735  $\mu\text{m}$ , as de segunda ordem com 380-530  $\mu\text{m}$ , as de terceira ordem com 330-545  $\mu\text{m}$ , as de quarta ordem com 330-

500  $\mu\text{m}$  e de última ordem com 230-282  $\mu\text{m}$ . Ramos de última ordem cilíndricos, com ápice agudo e base bem constricta.

Região apical dos ramos projetados, sem depressão, de onde saem tricoblastos longos, decíduos. Cicatrizes dos tricoblastos decíduos abundantemente presentes. Em vista superficial ao talo, células corticais quadráticas a irregulares, com 10-28 x 8-28  $\mu\text{m}$ , com ligações secundárias entre as células corticais adjacentes. Em corte transversal ao talo, células corticais formando duas camadas de células pigmentadas, arredondadas e de tamanhos uniformes, com 33-72  $\mu\text{m}$  diâm. Região medular com cinco células periaxiais, com 99-184  $\mu\text{m}$  diâm. Externamente, mais duas camadas de células são formadas, sendo a mais externa com 91-140  $\mu\text{m}$  diâm. A região medular é preenchida por células de enchimento, que se desenvolveram a partir dos filamentos rizoidais que sofreram divisões no sentido transversal e longitudinal. Espessamentos lenticulares ausentes. Célula axial com 83-136  $\mu\text{m}$  diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes tetraspóricos com tetrasporângios formados nas porções distais dos ramos e râmulos férteis. Em corte transversal, tetrasporângios formados a partir de uma ou três das cinco células periaxiais por segmento axial. Tetrasporângios tetraédricamente divididos com 76-122  $\mu\text{m}$  diâm. Em vista superficial do râmulo fértil, células pré-esporangiais apresentam alinhamento predominantemente do tipo paralelo.

Espécimes masculinos apresentam corpos espermatangiais laminares, formados a partir de célula supra-basal dos tricoblastos, localizados no ápice dos ramos de última ordem e do eixo principal, com 154  $\mu\text{m}$  diâm. Corpos espermatangiais quando maduros são formados por uma camada de células estéreis ovaladas, irregularmente arranjadas, com 16 x 10  $\mu\text{m}$ . Espermácios arredondados medindo 5  $\mu\text{m}$  diâm.

Espécimes femininos com cistocarpos grandes, ovóides, não adnatos, com ostíolo pequeno, com 660-1155 x 578-1048  $\mu\text{m}$ , formados sobre os ramos de última ordem. Ramos basal do cistocarpo sem protuberância. Carposporângios são cuneiformes alongados, com 99-151 x 33-59  $\mu\text{m}$ .

**Distribuição geográfica no Brasil:** Espírito Santo (Oliveira Filho 1967, 1969, presente estudo).

**Material examinado:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Barra do Riacho, 16-II-1984, s.col. (SPF 26.793); idem, Praia dos Padres, 28-IV-1991, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.497); Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 24-X-1996, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 335.895); Vila Velha, Ponta da Fruta, 05-VII-1985, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.493); idem, 09-III-1986, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.489); Guarapari, Praia de Peracanga/ Guaibura, 07-II-1966, s.col. (SPF 3.834); idem, 09-VII-1967, s.col. (SPF 50.681); idem, 26-X-1996, s.col. (SP 335.869); Anchieta, Praia de Iriri, 10-V-1964, s.col. (SPF 51.610); idem, 08-IX-1991, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.500); idem, 03-IX-1994, *M.T. Fujii & J. Domingos* s.n. (SP 365.492); idem, 06-IX-1994, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.502); idem, 16-IX-2001, *D. S. Bacci et al.* s.n. (SP 365.519); idem, 05-IX-2002, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.488); idem, Praia de Ubu, 16-IV-1965, s.col. (SPF 52.150); idem, Ponta dos Castelhanos, 01-V-1991, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.498); Itapemirim, Praia de Marataízes, 27-X-1996, s.col. (SP 335.871); idem, Ilha do Francês, 17-IV-1965, s.col. (SPF 52.120); idem, Praia de Itaoca-Itaipava, 30-VI-1985, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.496); idem, 18-IV-1988, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.491); idem, Praia de Marataízes, 16-VIII-1986, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.504); idem, 08-VIII-1987, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.499); idem, 27-IV-1991, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.503); idem, 02-IX-1994, *M.T. Fujii & J. Domingos* s.n. (SP 365.490); idem, 19-VI-1997, *M.T. Fujii & J. Domingos* s.n. (SP 365.495); idem, 14-V-1999, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.494).

**Comentários:** A espécie foi descrita por Harvey (1853) a partir de material proveniente de Florida (EUA), Atlântico e posteriormente referidas para outras regiões do Atlântico (Hoyt 1920, Taylor 1960, Oliveira Filho 1969, Schneider & Searles 1991), incluindo o Caribe (Taylor 1928, 1960, 1967, Littler & Littler 2000).

Os espécimes examinados concordam com as descrições e ilustrações apresentados pelos autores acima referidos, com relação com o ápice agudo, ramificação radial irregular, ramos de última ordem com constrição acentuada e pelos râmulos que se ramificam e chegam a formar tufos em alguns espécimes.

Em corte transversal, encontramos muitas células de enchimento na região medular, que confere uma consistência firme ao talo, diferindo de *C. capillaris*, na qual a região medular mais frouxa.

Littler & Littler (2000) mencionam a forma das células corticais em vista superficial como retangulares, mas no material por nós estudado essas células são quadráticas a irregulares, sendo diagnóstica para a presente espécie e distinguindo-a das demais espécies estudadas, que possuem células corticais poligonais ou longitudinalmente alongadas (Tabela 5).

***Chondria platyramea* Joly & Ugadim**

Rickia 2: 159-181. 1965.

Localidade tipo: Praia de Fora, Município de Ubatuba, Estado de São Paulo, Brasil.

Holotipo: SPF 3829!

Figuras 54-58

Estruturas vegetativas: Talos prostrados, epífitas, comprimidos, coloração vermelho-escura, aspecto delicado, com 0,4-1,0 cm compr. e 200-500  $\mu\text{m}$  larg., fixos ao substrato por meio de rizóides. Ramificação alterna irregular, com 2 ordens de ramos. Eixo principal com 150-264  $\mu\text{m}$  diâm. na região basal, 215-578  $\mu\text{m}$  na região mediana e 132-413  $\mu\text{m}$  na região apical. Ramos de última ordem comprimidos com ápice agudo e constrição na base, com 503-1231  $\mu\text{m}$  compr.

Ápices dos ramos sem depressão, de onde os tricoblastos curtos, decíduos, se projetam. Em vista superficial do talo, células corticais longitudinalmente alongadas irregulares com 22-40 x 10-22  $\mu\text{m}$ , ligações secundárias entre as células corticais adjacentes. Em corte transversal ao talo, células corticais com apenas uma camada de células pigmentadas, arredondadas, com 12-20  $\mu\text{m}$

diâm. Região medular formada por cinco células periaxiais com 50-65 µm diâm. e uma camada de células mais externamente, com 1-2 camadas de células incolores, com 50-60 µm de diâm. Espessamentos lenticulares abundantes nas células paredes das células medulares. Célula axial com 70 µm diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes férteis não foram encontrados.

**Distribuição geográfica no Brasil**: Ceará (Pinheiro-Joventino *et al.* 1998); Bahia (Oliveira Filho *et al.* 1979, Nunes 1998); Espírito Santo (Oliveira Filho 1969, 1977, 1979 *et al.*, presente estudo); Rio de Janeiro (Amado Filho 1991, Santos 1996, Széchy 1996, Széchy & Paula 1997); São Paulo (Joly 1965, Oliveira Filho 1977, Széchy 1996, presente estudo); Santa Catarina (Horta 2000).

**Material examinado**: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Guarapari, Praia de Peracanga/Guaibura, 31-VII-2003, *S.M.P.B Guimarães et al.* s.n. (SP 365.478). SÃO PAULO: Ubatuba, Praia de Fora (holotipo), 21-VII-1963, Joly & Ugadim s.n. (SPF 3829); Santos, Lajes de Santos (18-20 m de profundidade, infralitoral), 17-I-2001, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.479).

**Material adicional examinado**: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Cabo Frio, s.data, *M. T. Fujii & L.F. Pitombo* s.n. (SP 365.615).

**Comentários**: *Chondria platyramea* foi estabelecida por Joly & Ugadim *et al.* (1965) através de material de Praia de Fora, Município de Ubatuba, no Estado de São Paulo, Brasil. Esta espécie foi referida também para Bermuda por Schneider & Searles (1998), para Colômbia (Bula Meyer 1986) e para o México (Aguilar Rosas *et al.* 1992), caracterizando-se como tipicamente tropicais e subtropicais.

Os espécimes estudados concordam com os descritos pelos autores acima referidos, no que diz respeito às características morfológicas, tais como o hábito e a dimensão do talo, forma do ápice que é agudo, ramificação alterna irregular, ramos de última ordem constrictos na base e células corticais, em vista superficial, alongadas. Discordam, entretanto, das medidas já que os espécimes estudados são bem menores que os examinados pelos autores acima.

*Chondria infestans* (Lucas) Millar também apresenta certa similaridade no aspecto geral, mas, difere do material examinado por ser bem menor em tamanho (1-3 mm compr.) e possuir ramos com depressão apical e ausência de constrição na base dos ramos de última ordem.

Outras espécies que foram comparadas à presente espécie, em função do aspecto geral do talo que guarda alguma semelhança são *C. lanceolata* Harvey e *C. viticulosa* Millar & Wynne. Ambas diferem de *C. platyramea* pela ausência de espessamentos lenticulares na medula e pela forma das células corticais, em vista superficial, que é radial e oval, respectivamente, em oposição à forma alongada apresentada pela presente.

Joly & Ugadim (1965), descrevem a espécie com a presença de oito células periaxiais por segmento axial, porém Millar & Wynne (1992) comentou e Schneider & Searles (1998) constatou que se tratava de equívoco dos autores da espécie, pois eles observaram cinco células periaxiais, como em outras espécies de *Chondria*, inclusive no material tipo que analisaram. No presente trabalho, confirmamos também a observação de Schneider & Searles (1998) através da análise do material tipo e do coletado por nós. Além disso, constatamos também a presença de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares (Tabela 5), características ainda não mencionadas em *C. platyramea*.

***Chondria polyrhiza*** Collins & Hervey

Proceedings of the American Academy of Arts and Science 53: 1-195. 1917.

Localidade tipo: Bermuda, Atlântico.

Figuras 59-64, 89-90

Estruturas vegetativas: Talos prostrados, cilíndricos, coloração vermelha a marrom, consistência firme, mas com aspecto delicado, com 0,5-1,0 cm compr. e 1,0 cm alt., fixos ao substrato por meio de vários rizóides unicelulares que se desenvolvem a partir dos ramos prostrados. Ramificação alterna irregular. Anastomoses presentes entre os ramos eretos. Eixo principal prostrado com 206-480  $\mu\text{m}$  diâm. Ramos eretos com 500-972  $\mu\text{m}$  alt. e 260-635  $\mu\text{m}$  diâm. Ramos de última ordem cilíndricos, com ápice agudo e constrição na base, com 230-627  $\mu\text{m}$  diâm.

Ápices dos ramos agudos, com tricoblastos curtos, decíduos, se projetam. Em vista superficial do talo, células corticais poligonais com 30-68 x 16-31  $\mu\text{m}$  e com ligações secundárias entre as adjacentes. Em corte transversal ao talo, células corticais com apenas uma camada de células pigmentadas, arredondadas, com 15-32  $\mu\text{m}$  diâm. Células medulares com duas camadas de células, sendo a interna formada por cinco células periaxiais, com 58-92  $\mu\text{m}$  diâm. e a mais externa, formada por células incolores com 26-47  $\mu\text{m}$  diâm. Espessamentos lenticulares ausentes. Célula axial com 80-95  $\mu\text{m}$  diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes tetraspóricos com tetrasporângios formados nas porções distais dos ramos e râmulos tetraspóricos. Em corte transversal, tetrasporângios formados a partir de duas ou quatro das cinco células periaxiais por segmento axial. Tetrasporângios tetraédricamente divididos, com 40-64  $\mu\text{m}$  diâm. Em vista superficial do râmulo fértil, células pré-esporangiais estão arranjados predominantemente em alinhamento definido como "tipo paralelo", em posição transversal a oblíqua em relação ao eixo longitudinal.

Espécimes masculinos e femininos não foram encontrados.

**Distribuição geográfica no Brasil**: Ceará (Pinheiro-Vieira & Ferreira-Correia 1970, Oliveira Filho 1977, Pinheiro-Joventino *et al.* 1998); Bahia (Oliveira Filho 1979, Nunes 1998); Espírito Santo (Oliveira Filho 1979, Rio de Janeiro (Pedrini 1980, Yoneshigue 1985, Széchy *et al.* 1989, Amado Filho 1991, Falcão *et al.* 1992, Santos 1996, Széchy 1996); Trindade (Nassar 1994); São

Paulo (Joly 1957, 1964, 1965, Oliveira Filho 1977, Oliveira Filho & Berchez 1978, presente estudo); Santa Catarina (Oliveira Filho 1977, Cordeiro-Marino 1978, Horta 2000).

**Material examinado:** BRASIL. SÃO PAULO: Ubatuba, Praia de Picinguaba, 10-V-2001, *S. M. P. B. Guimarães et al.* s.n. (SP 365.529); Guarujá, Praia do Éden, 2001, *S. M. P. B. Guimarães et al.* s.n. (SP 365.530); Santos, Lajes de Santos (18-20 m de profundidade, infralitoral), 17-I-2001, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.528).

**Comentários:** *Chondria polyrhiza* foi estabelecida por Collins & Hervey (1917), a partir de material procedente de Bermuda. A distribuição da espécie inclui outras regiões ao longo do oceano Atlântico ocidental tropical e subtropical (Joly 1957, Taylor 1960, Cordeiro-Marino 1978, Yoneshigue 1985, Schneider & Searles 1991, Littler & Littler 2000) e também nos oceanos Pacífico, Hawaii (Abbott 1999) e Índico (Silva *et al.* 1996).

O material examinado concorda perfeitamente com a descrição original de Collins & Hervey (1917) e com a maioria dos autores acima mencionados, no que se refere ao hábito prostrado, ramificação alterna irregular, dimensão do talo, ápice dos ramos agudo, células corticais poligonais em vista superficial e ausência de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares. Cordeiro-Marino (1978), entretanto, apresenta a descrição do material de Santa Catarina como ramos possuindo uma depressão apical, o que não está de acordo com a descrição original de *Chondria polyrhiza*. Sugere-se uma revisão desse material comparando-a com *C. floridana*, que também apresenta depressão apical nos ramos e várias outras características em comum, exceto pelo hábito que ereto em *C. floridana* e prostrado na outra.

A presente espécie foi comparada também com *C. minutula* Weber-van Bosse e com *C. repens* Børgesen. Mas estas duas são espécies bem menores e diferem da presente espécies pela presença de talo comprimido na primeira e de depressão apical nos ramos, na segunda.

***Chondria sedifolia* Harvey**

Nereis Boreali-Americana. Smithsonian Contributions to Knowledge. 19-20. 1853.

Localidade tipo: Key West, Florida (EUA), Atlântico.

Figuras 65-72, 91-92

Estruturas vegetativas: Talos eretos, cilíndricos, coloração vermelho-escura, robustos, consistência firme, com 5-12 cm alt., fixos ao substrato apenas por meio de apressórios discóides, com 2 mm diâm. Ramificação radial irregular, densa, com 3-4 ordens de ramos. Eixo principal com 870-1750 µm diâm. na região basal, 700-1304 µm na região mediana e 479-1155 µm na apical. Ramos de primeira ordem com 720-895 µm diâm., as de segunda ordem com 590-895 µm, as de terceira ordem com 460-790 µm e as de última ordem com 280-600 µm. Ramos de última ordem cilíndricos com ápice obtuso, com a base bem constricta.

Ápices dos ramos sem depressão, de onde os tricoblastos decíduos, se projetam. Cicatrizes de tricoblastos decíduos presentes. Em vista superficial do talo, células corticais longitudinalmente alongadas com 36-74 x 12-26 µm, com ligações secundárias entre as adjacentes. Em corte transversal ao talo, células corticais com duas camadas de células pigmentadas, arredondadas, as células da camada mais externa com 12-26 µm diâm. e as da camada interna, com 24-54 µm. Região medular com três camadas de células incolores, com paredes finas, a camada mais interna é formada por cinco células periaxiais, 99-231 µm diâm. e a mais externas, por células com 91-215 µm diâm. Espessamentos lenticulares ausentes. Célula axial com 66-157 µm diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes tetraspóricos com tetrasporângios formados nas porções distais do talo e dos ramos férteis. Em corte transversal, tetrasporângios formados a partir de três ou quatro das cinco células periaxiais por segmento axial. Tetrasporângios tetraédricamente divididos, com 100-215 µm diâm. Em vista superficial do râmulo fértil, células pré-esporangiais apresentam alinhamento predominantemente do "tipo paralelo", ou seja com as células posicionadas na posição transversal a oblíqua em relação ao eixo longitudinal.

Espécimes masculinos apresentam corpos espermatangiais laminares, formados a partir de célula supra-basal dos tricoblastos, presente no ápice dos ramos de última ordem e do eixo principal, com 264-1980  $\mu\text{m}$  diâm.. Corpos espermatangiais quando maduros são formados por uma camada de células estéreis com forma retangular, com 16-40 x 12-28  $\mu\text{m}$ . Espermácios arredondados, com 4-12  $\mu\text{m}$  diâm.

Espécimes femininos com cistocarpos grandes, ovóides, adnatos, com ostíolo pequeno, com 388-1040 x 420-942  $\mu\text{m}$ , desenvolvidos nos ramos de última ordem, cuja extremidade apresenta uma protuberância. Carposporângios são cuneiformes, alongados, com 64-142 x 24-59  $\mu\text{m}$ .

**Distribuição geográfica no Brasil:** Ceará (Ferreira-Correia & Pinheiro 1969, Pinheiro-Joventino *et al.* 1998); Rio Grande do Norte (Paes e Mello 1983); Espírito Santo (presente estudo); São Paulo (Joly 1965, presente estudo).

**Material examinado:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Aracruz, Praia dos Padres, 28-IV-1991, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365.485); idem, 29-VI-1992, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365.480); Anchieta, Praia do Parati, 01-VII-1992, *M. T. Fujii* s.n. (SP 365.481); Itapemirim, Praia de Itaoca-Itaipava, 18-IV-1988, *M.T. Fujii* s. n. (SP 365.486); idem, 02-V-1991, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365.483); idem, 15-V-1999, *M.T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.484); idem, Praia de Marataízes, 27-IV-1991, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365.476); idem, 19-VI-1997, *M.T. Fujii* s.n. (SP 365.482). SÃO PAULO: Ubatuba, Saco da Ribeira, 15-VII-1962, s.col. (SPF 3.850); Praia Brava, 16-XI-1999, *D.S. Bacci et al.* s.n. (SP 365.475).

**Material adicional examinado:** BRASIL: Santa Catarina: Ilha do Arvoredo, Ilha Deserta, 17-III-1990, (SPF 55.216).

**Comentários:** *Chondria sedifolia* foi descrita por Harvey (1853), a partir de material da Florida. A espécie foi referida para o oceano Atlântico também pelos seguintes autores, Hoyt (1920), Taylor (1928, 1957, 1960, 1962, 1967), Joly (1965) e para os oceanos Pacífico (Silva *et al.* 1987) e Índico (Tanzânia) (Jaasund 1976, Silva *et al.* 1996).

Os espécimes estudados concordam com as descrições apresentados pelos autores acima, por possuírem talos robustos, ramificação radial irregular, densa e ausência de depressão apical nos ramos.

Segundo Taylor (1967), *C. sedifolia* difere de *C. dasyphylla* (Woodward) C. Agardh, uma espécie próxima, pela ausência de depressão apical na primeira e ausência na segunda. Observamos também que a presente espécie apresenta as células marginais dos corpos espermatangiais retangulares, o que a diferencia das demais espécies de hábito ereto com as quais foram comparadas, onde essas células são ovaladas (tabela 5).

Esta é a primeira referência da espécie para o litoral do Estado de Espírito Santo.

### ***Chondria* sp.**

Figuras 73-79, 93-94

Estruturas vegetativas: Talos eretos, cilíndricos, coloração rósea, robustos com consistência firme, com 5-14 cm alt., fixos ao substrato por meio de apressórios discóides, com 445-500 µm diâm. Ramificação radial irregular com a presença de ramos de última ordem em maior quantidade, apresentando 3-4 ordens de ramos. Eixo principal com 1400-3000 µm diâm. na região basal, 670-1400 µm na mediana e 620-700 µm na apical. Ramos de primeira ordem com 990-1032 µm de diâm., as de segunda ordem com 860-950 µm, as de terceira ordem com 690-860 µm e de última ordem com 300-645 µm. Ramos de última ordem cilíndricos com ápice truncado, com uma depressão no ápice e base constrita.

Ápices dos ramos com uma depressão, de onde os tricoblastos curtos, decíduos, se projetam. Poucas cicatrizes de tricoblastos presentes. Em vista superficial do talo, células

corticais longitudinalmente alongadas com 32-60 x 10-22  $\mu\text{m}$ , com ligações secundárias entre as adjacentes. Em corte transversal ao talo, células corticais com duas camadas de células pigmentadas, arredondadas, com a camada mais externa medindo 40-60  $\mu\text{m}$  de diâm. e a interna com 58-72  $\mu\text{m}$ . Região medular com duas camadas de células incolores, com paredes bem espessas, sendo a mais interna formada por cinco células periaxiais, medindo 95-195  $\mu\text{m}$  diâm. e a mais externa, com células medindo 100-190  $\mu\text{m}$  diâm. Espessamentos lenticulares ausentes. Célula axial com 118-180  $\mu\text{m}$  diâm.

Estruturas reprodutivas: Espécimes tetraspóricos com tetrasporângios formados nas porções distais dos eixos principais e dos ramos. Em corte transversal, tetrasporângios formados a partir de três ou quatro das cinco células periaxiais por segmento axial. Tetrasporângios tetraédricamente divididos, com 64-150  $\mu\text{m}$  diâm. Em vista superficial do râmulo fértil, células pré-esporangiais apresentam alinhamento predominantemente do "tipo paralelo", ou seja, com as células posicionadas na posição transversal a oblíqua em relação ao eixo longitudinal.

Espécimes femininos com cistocarpos grandes, ovóides, adnatos, com ostíolo pequeno, com 990-1275 x 760-1080  $\mu\text{m}$ , desenvolvidos nos ramos de 2-4 ordens. Porção basal do cistocarpo com uma protuberância. Carposporângios são cuneiformes alongados, com 90-120 x 20-66  $\mu\text{m}$ .

Espécimes masculinos não foram encontrados.

**Distribuição geográfica no Brasil**: Espírito Santo (presente estudo), São Paulo (July 1965, presente estudo)

**Material examinado**: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Serra, Manguinhos, Praia da Baleia, 27-V-2002, *M.T. Fujii et al.*s.n. (SP 365.536); idem, 06-IX-2002, *M. T. Fujii et al.*s.n. (SP 365.535). SÃO PAULO: Ubatuba, Praia de Picinguaba, 10-V-2001, *M. T. Fujii et al.* s.n. (SP 365.537); Ubatuba, Praia do Lamberto (costão esquerdo) 15-VIII-1962, s.col. (SPF 3.852).

**Comentários:** O material estudado concorda com as descrições e ilustrações *Chondria dasyphylla* (Woodward) C. Agardh apresentadas por Hoyt (1920), Taylor (1928, 1957, 1960, 1967), Dawson (1963), Oliveira Filho (1969), Ardré (1970), Gordon-Mills (1987), Schneider & Searles (1991), Maggs & Hommersand (1993) e Littler & Littler (2000) no que se refere ao talo robusto, ramificação radial irregular, ápice com depressão bem evidente, células corticais alongadas e presença de uma protuberância na base do cistocarpo adnato.

De acordo com Gordon-Mills (1987), que estudou os espécimes de *C. dasyphylla* coletados na costa europeia do Atlântico, próximo à localidade tipo da espécie, os espessamentos lenticulares ocorreram em pelo menos 50 % das amostras analisadas. Embora nem todas as amostras tenham apresentado espessamentos lenticulares, consideramos prematura a identificação de *Chondria* sp. com *C. dasyphylla*, sem antes comparar com outras espécies tropicais que ocorrem no Atlântico americano.

Além disso, a análise da seqüência do gene *rbcL* realizada no presente estudo, alinhando a seqüência de *Chondria* sp. com a de *Chondria dasyphylla* da Carolina do Norte (EUA), disponível no *Genbank*, constatamos que os espécimes estudados não poderiam ser identificados como *C. dasyphylla*, devido a não agrupamento filogenético que se justificasse tal procedimento. Em vista disso, no presente trabalho o táxon não pôde ser identificado em nível específico, mas será dada continuidade aos estudos ampliando a base de dados para comparação do material genético de outras regiões do mundo. A possibilidade de o táxon ser uma espécie nova para a ciência também não pode ser descartada.

**Tabela 5. Comparação das características vegetativas e reprodutivas de espécies de *Chondria* identificadas no presente estudo, com exceção das características assinaladas abaixo**

	<i>C. arcuata</i>	<i>C. atropurpurea</i>	<i>C. capillaris</i>	<i>C. collinsiana</i>	<i>C. dangeardii</i>	<i>C. floridana</i>	<i>C. littoralis</i>	<i>C. platyramea</i>	<i>C. polyrhiza</i>	<i>C. sedifolia</i>	<i>Chondria</i> sp.
Hábito	prostrado	ereto	ereto	ereto	ereto	ereto	ereto	prostrado	prostrado	ereto	ereto
Forma do talo	cilíndrico	cilíndrico	cilíndrico	cilíndrico	comprimido	cilíndrico	cilíndrico	comprimido	cilíndrico	cilíndrico	cilíndrico
Aspecto do talo	delicado	delicado	delicado	delicado	delicado	delicado	delicado	delicado	delicado	robusto	robusto
Consistência	firme	firme	flácida	macia	firme	firme	firme	macia	firme	firme	firme
Dimensão do talo (cm altura)	1-2 cm (compr.)	3,5-5.	5-20.	5-7.	1,5-3.	2,5-5.	8-10.	0,4-1 cm (compr.)	0,5-1	5-12.	5-14.
Ramificação	unilateral	radial irregular	radial	radial	alterna irregular	radial irregular	radial irregular	alterna irregular	alterna irregular	radial irregular	radial irregular
Densidade dos ramos	esparsa	esparsa	densa	densa	esparsa	esparsa	densa	esparsa	esparsa	densa	densa
Modo de fixação	rizóides	discóide + estoloníferos	discóide	discóide + estoloníferos	discóide	discóide	discóide + estoloníferos	rizóides	rizóides	discóide	discóide
Forma do ápice	com depressão presente	agudo	agudo	com leve depressão presente	obtusos	com depressão presente	agudo	agudo	agudo	obtusos	com depressão presente
Constricção na base dos ramos	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente	presente
Espessamento lenticular	ausente	ausente	ausente	presente	ausente	ausente	ausente	presente	ausente	ausente	ausente
Célula cortical em vista superficial	poligonal	alongada	alongada	alongada	alongada	poligonal	quadrática irregular	alongada	poligonal	alongada	alongada
Nº tetrasporângios por segmento axial	1-3*	4	2-3	3-5	4	5	1-3	?	2-4	3-4	3-4
Célula marginal dos corpos espermatangiais	?	ovalada	ovalada	?	?	?	ovalada	retangular***	?	retangular	?
Cistocarpos	não adnato**	adnato	adnato	não adnato	?	adnato	não adnato	adnato***	?	adnato	adnato
Protuberância no cistocarpo	ausente**	presente	ausente	presente	?	presente	ausente	ausente***	?	presente	presente

(?) características reprodutivas desconhecidas, \* Segundo Gordon-Mills & Womersley (1987), \*\* Segundo Hollenberg (1945), \*\*\* Joly & Ugadim *et al* (1965)

## 4.2. ESTUDOS MOLECULARES

Foram seqüenciados o gene *rbcL* (1467 pb) de quatro espécies de *Chondria* coletadas no litoral dos estados de São Paulo e Espírito Santo, *C. atropurpurea*, *C. capillaris* e *Chondria* sp. Para *C. littoralis* apenas foi possível seqüenciar 51 % (753 pb) do gene *rbcL*.

Na árvore filogenética enraizada (Figura 95) foram analisadas, utilizando os métodos de máxima parcimônia (MP), máxima verossimilhança (MV), distância (*neighbor-joining* – NJ), *C. atropurpurea*, *C. capillaris*, *Chondria* sp., juntamente com as espécies do Banco de dados, baseadas na Matriz B com 1208 posições. A Figura 96 mostra a árvore filogenética enraizada baseada na Matriz C com 1208 posições, com as mesmas espécies e incluindo *C. littoralis*.

Na Figura 95 se observa que as espécies de *Chondria* coletadas no Brasil se apresentam polifiléticas nas análises efetuadas. *C. capillaris* seqüenciada neste trabalho forma um agrupamento de monofilético com *C. dasyphylla* e *C. californica* dos EUA, com valores moderados de *bootstrap* (67%, 80% e 82% respectivamente) nas três análises efetuadas (MP, MV e NJ). *Chondria* sp. do Brasil não se agrupou, em nenhuma das três análises. *C. atropurpurea* formou um agrupamento com *Laurencia intricata* e *Chondrophycus papillosus* apresentando valores moderados a altos de *bootstrap* (75%, 90% e 97% respectivamente) nas três análises.

Os dois representantes de Ceramiaceae, *Ceramium brevizonatum* e *Centroceras clavulatum* foram utilizados na análise como grupo externo junto com as outras espécies do banco de dados.

Na Figura 96 se observa o mesmo agrupamento monofilético entre *C. capillaris* do Brasil com *C. dasyphylla* e *C. californica* dos EUA, com valores moderados de *bootstrap* (67%, 80% e 80% respectivamente) nas três análises efetuadas. Além disso, se mantém o agrupamento, com altos com valores de *bootstrap* de 100% nas três análises, de *C. dasyphylla* com *C. californica* dos EUA. Para *C. littoralis* e *Chondria* sp. não foi possível obter resolução filogenética nestas análises. Os outros dois cladogramas monofiléticos, com valores moderados a altos de *bootstrap* (77%,

100% e 100%) nas três análises, que se mantiveram foram *C. atropurpurea* que se agrupou com *Laurencia intricata* e *Chondrophyucus papillosus*, e *Ceramium brevizonatum* que se agrupou com *Centroceras clavulatum*.

## 5. DISCUSSÃO

---

Com base em análise das características morfológicas, vegetativas e reprodutivas, e complementadas pelas informações da seqüência do gene *rbcL* realizadas em quatro espécies, 11 táxons foram identificados: *C. arcuata*, *C. atropurpurea*, *C. capillaris*, *C. collinsiana*, *C. dangeardii*, *C. floridana*, *C. littoralis*, *C. platyramea*, *C. polyrhiza*, *C. sedifolia* e *Chondria* sp. Destas, *C. arcuata*, *C. collinsiana* e *C. dangeardii*, são primeiras referências para o litoral brasileiro; *C. sedifolia* é nova referência para o estado do Espírito Santo e *C. capillaris*, para o estado de São Paulo.

Uma análise geral das características morfológicas utilizadas para identificação das espécies do presente trabalho mostrou que há diferentes graus de variação de uma mesma característica, não permitindo um agrupamento satisfatório dos táxons baseados no conjunto de caracteres morfológicos. Entretanto, em uma primeira tentativa, podemos observar um conjunto de espécies de pequeno porte, formado por *C. arcuata*, *C. dangeardii*, *C. platyramea* e *C. polyrhiza* e o outro, de táxons que apresentam talos de dimensões maiores. Vale ressaltar, contudo, que com exceção de *C. platyramea*, as outras três espécies ocorreram em quantidade de material muito pequena e no estado juvenil, o que pode comprometer esse agrupamento.

Com relação à natureza do talo, dos 11 táxons identificados, apenas dois, *C. dangeardii* e *C. platyramea* apresentaram talos claramente comprimidos e, em função disso, as ramificações nessas espécies são predominantemente alternas. No restante das espécies, o talo é cilíndrico e a ramificação é regular ou irregularmente radial, além de râmulos adventícios desenvolvidos a partir dos ramos perdidos, que mascaram o padrão de ramificação, exceto em *C. arcuata* que mostrou ramificação unilateral, embora somente plantas jovens tenham sido examinadas. Deste modo, o padrão de ramificação não oferece boa base diagnóstica dos táxons. Por outro lado, o modo de fixação dos talos aos substratos indica estar relacionado à natureza e hábito do talo,

ocorrendo em espécies mais robustas e de consistência firme que crescem formando tufos isolados, como é o caso de *C. sedifolia* e *Chondria* sp. Nas espécies com talos mais delicados, geralmente a fixação se faz por um conjunto de apressórios discóides desenvolvidos na base do talo e por ramos basais estoloníferos que produzem pequenos apressórios nos locais de contato com o substrato, constituindo tufos com base gregária e de difícil separação dos talos eretos.

A forma da região apical dos ramos, se com depressão apical ou sem e, nas espécies sem depressão apical, se agudo ou obtuso, tem sido considerada de valor taxonômico por vários autores. Entretanto, Gordon-Mills & Womersley (1987) questionam sua aplicabilidade para a separação das espécies devido à variação do grau de profusão do ápice se variável dependendo do grau de amadurecimento do talo. No material estudado, não constatamos esta variação e a forma dos ápices mostrou ser uma característica bem constante para a identificação das espécies. Dentre as espécies estudadas, *C. atropurpurea*, *C. capillaris*, *C. littoralis*, *C. platyramea* e *C. polyrhiza* apresentaram ápice agudo. Em *C. dangeardii* e *C. sedifolia* o ápice é obtuso sem depressão apical e em *C. arcuata*, *C. floridana*, *Chondria* sp. e *C. collinsiana*, o ápice possui uma depressão, sendo bastante acentuada nas três primeiras e muito leve na última.

A constrição na base dos ramos ou constrição proximal dos râmulos é tida praticamente como uma característica diagnóstica do gênero *Chondria*, diferindo, de grosso modo, do apresentado nas espécies de *Laurencia* J.V. Lamouroux, um gênero próximo de *Chondria*. Em *C. floridana*, entretanto, a constrição basal dos ramos é praticamente inexistente e, além disso, a depressão apical é acentuada como em *Laurencia*, podendo levar à identificação equivocada como não pertencente a *Chondria*. Essa confusão pode ser facilmente esclarecida pela comparação do número de células periaxiais que em *Chondria* é cinco e em *Laurencia* é quatro.

Por outro lado, *C. littoralis* e *C. sedifolia* apresentam constrição basal dos ramos e râmulos muito acentuada, mais que nas demais espécies estudadas, formando râmulos que pode ser interpretado como pedunculados.

Em *Chondria*, a maioria das espécies estudadas apresenta células corticais em vista superficial alongadas longitudinalmente, com exceção de *C. arcuata*, *C. polyrhiza* e *C. floridana* que possuem células corticais poligonais e *C. littoralis*, as quais são quadráticas. Esse caráter, porém pode variar dependendo da idade dos exemplares, uma vez que algumas espécies, tais como *C. littoralis* e *Chondria* sp. apresentaram grande quantidade de células de enchimento, produzidas como crescimento e divisão transversal dos filamentos rizoidais, podendo haver também divisão das células corticais para crescimento secundário do talo.

Dentre as características vegetativas, a presença ou ausência de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares e subcorticais é considerada de grande valor taxonômico em *Chondria* (Gordon-Mills 1987, Gordon-Mills & Womersley 1987, Maggs & Hommersand 1998). Estes autores afirmam inclusive que as particularidades das formas desses espessamentos, que nem sempre são lenticulares, são atributos específicos de cada um. Porém, nas espécies descritas para as regiões tropicais e subtropicais do Atlântico americano (Taylor 1960, Schneider & Searles 1993) informações sobre os espessamentos lenticulares praticamente inexistem tornando difícil e problemática a taxonomia desse gênero. Nas espécies estudadas, os espessamentos lenticulares estão presentes em *C. platyramea* e *C. collinsiana*.

Joly *et al.* (1965) não mencionaram a presença de espessamentos lenticulares na descrição original de *C. platyramea*. No entanto, o material tipo examinado (SPF 3829) apresentou grande quantidade de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares, muitas vezes detectáveis em vista superficial através das células corticais. O número de células periaxiais também foi confirmado ser cinco como em outras espécies de *Chondria*. Fato já levantado por Millar & Wynne (1992) e Schneider & Searles (1998), e constatado pelos últimos autores e no presente trabalho.

Taylor (1960), Schneider & Searles (1991) e Abbott (1999), citam a quantidade, o tamanho e a presença ou ausência de tricoblastos como uma característica na separação de algumas espécies. Porém entendemos que os tricoblastos são decíduos, podendo variar de um ápice para o

outro em um mesmo talo, sendo comum encontrar cicatrizes desses tricoblastos nos espécimes examinados. Desta forma, não consideramos esta característica relevante na taxonomia de *Chondria* do presente estudo.

A presença ou ausência de ligações secundárias entre as células corticais adjacentes foi considerada de grande valor taxonômico e utilizada como um dos caracteres diagnósticos para separar o subgênero *Laurencia* de *Chondrophyucus* Tokida & Saito (Saito 1967), embora esse conceito já não é mais aceito uma vez que encontraram espécies com e sem ligações secundárias entre as espécies do mesmo subgênero (Nam *et al.* 1994). Nas espécies de *Chondria* do presente estudo esse caráter é uniforme, com a presença de ligações secundárias entre as células corticais em todas os exemplares examinados, representando pouco valor na taxonomia desse grupo.

Dentre os caracteres reprodutivos, a forma das células marginais estéreis dos corpos espermatangiais maduros pode ser utilizada para identificar as espécies quando em combinação com outras características. Dentre as espécies estudadas, apenas cinco apresentaram exemplares masculinos, dessa forma, a utilização desse caráter para identificação da espécie é complicada. *C. atropurpurea*, *C. capillaris* e *C. littoralis* apresentaram células marginais estéreis dos corpos espermatangiais ovaladas enquanto que *C. platyramea* (segundo Joly & Ugadim *et al.* 1965) e *C. sedifolia* o arranjo dessas células é retangular.

Os cistocarpos nas espécies de *Chondria* podem estar completamente soldados à base do ramo que os originaram, denominados de adnatos ou podem apresentar mais livres e mostrar inclusive um pequeno pedúnculo. A extremidade do ramo que carrega o cistocarpo pode projetar-se como uma protuberância (*spur*) ou não apresentar tal protuberância e a combinação dessas características foram importantes para a identificação específica de *Chondria*. Geralmente a condição de cistocarpo adnato está relacionada com a presença de protuberância, como pode ser observada em *C. atropurpurea*, *C. floridana*, *C. sedifolia* e *Chondria* sp., e o contrário, com ausência de cistocarpo adnato e ausência de protuberância no ramo basal do cistocarpo, como em *C. arcuata* (segundo Hollenberg, 1945) e *C. littoralis*. Mas ocorreram também casos com a

combinação dessas duas condições, com em *C. collinsiana*, cujo cistocarpo é não adnato, mas apresentando protuberância no ramo basal do cistocarpo e em *C. platyramea*, segundo Joly *et al.* (1965) o cistocarpo é adnato, mas a protuberância está ausente. A grande diversidade na combinação dessas duas condições nos leva a crer que um caráter é independente da outra.

As características tais como o número de células periaxiais férteis formadoras de tetrasporângios e o alinhamento das células pré-esporangiais em relação ao eixo do ramo fértil, que são empregadas atualmente na delimitação das espécies do complexo *Laurencia* (Saito 1967, Nam *et al.* 1994, Garbary & Harper 1998, Nam 1999) também foram analisadas nas espécies estudadas. O número de células periaxiais férteis formadoras de tetrasporângios foi constante para *C. atropurpurea*, *C. dangeardii*, *C. floridana*, sendo quatro nas duas primeiras e cinco na última. Para as demais espécies esse número é muito variável e de pouco valor taxonômico ao contrário do observado por Tani & Masuda (2003), onde os autores utilizaram esse caráter com sucesso para a identificação de algumas espécies pequenas do Japão.

O alinhamento das células pré-esporangiais em relação ao eixo do ramo fértil foi tida como uma das características diagnósticas dentro do complexo *Laurencia*, separando os subgêneros *Laurencia* e *Chondrophyucus* de *Osmundea* Stackhouse (Nam *et al.* 1994). Atualmente, entretanto, sabe-se que não só o alinhamento das células pré-esporangiais é distinto dos anteriores, como também a origem dos tetrasporângios é diferente. Em *Laurencia* e *Chondrophyucus* os tetrasporângios são produzidos a partir de células periaxiais como em *Chondria* e em *Osmundea*, a partir de células corticais (Nam *et al.* 1994). nas espécies estudadas, observamos que as células pré-esporangiais apresentam alinhamento tendendo ao "tipo paralelo" estabelecido por Nam *et al.* (1994) como o encontrado em espécies de *Osmundea*, embora devido à frouxidão dos arranjos das células corticais em *Chondria*, em alguns exemplares esse alinhamento pode estar deslocado mais para a posição oblíqua.

No trabalho de Oliveira Filho (1969) para o litoral do estado de Espírito Santo foram referidas duas novas espécies de *Chondria* para o Brasil, *C. decipiens* Kylin e *C. leptacremon*

(Melvill) De Toni, as quais não foram encontradas no presente estudo. Pela descrição de Oliveira Filho (1969), Dawson (1963) e do exame de material de herbário (SPF 3837/ 3838) verificamos que *C. decipiens* difere dos espécimes por nós estudados devido a talos eretos com ramificação extremamente irregular e escassa, com a parte basal possuindo vários ramos prostrados entrelaçados e com poucos ramos de última ordem, muitas vezes curvados. Por meio de análise das exsicatas de *C. leptacremon* depositadas no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo (SPF 3820) e pela descrição de Oliveira Filho (1969), Taylor (1960) e de Littler & Littler (2000) para essa espécie, observamos que *C. leptacremon* é bem característica por apresentar apenas ramos curtos de crescimento bem limitado e dispostos radialmente, ramificados ou não, diferenciando dos espécimes estudados que não possuem estes ramos típicos.

No presente trabalho, estudos moleculares foram realizados em *C. atropurpurea*, *C. capillaris*, *Chondria* sp e *C. littoralis*, com as seqüências completas do gene *rbcL*, obtidas nas três primeiras e apenas 55% do gene na última. Nas análises utilizando os métodos de máxima parcimônia (MP), máxima verossimilhança (MV) e de distância (*neighbor-joining* – NJ) efetuadas juntamente com *Ceramium brevizonatum*, *Centroceras clavulatum*, *Bostrychia radicans*, *Chondrophycus papillosus* e *Laurencia intricata*, produziram árvores não resolvidas para a maioria dessas espécies, sugerindo a necessidade de análises de dados mais amplos, incluindo espécimes de outras regiões do mundo. Mostrou, entretanto, a posição filogenética de *C. capillaris* formando um clado monofilético com *C. dasyphylla* e *C. californica* dos Estados Unidos, confirmando a aplicabilidade desse gene para a sistemática de Rhodophyta, corroborando as observações de Freshwater *et al.* (1994, 1999), dentre outros. O agrupamento de *C. atropurpurea* em clado monofilético contendo *Laurencia intricata* e *Chondrophycus papillosus* necessita revisão profunda e nova tentativa de estudos moleculares. No caso de *C. littoralis* e, através das análises moleculares realizadas, não obteve resolução filogenética, fato compreensível devido ao pequeno segmento do gene seqüenciado. No caso de *Chondria* sp.,

inicialmente identificada com *C. dasyphylla*, foi fundamental para decidir que realmente a espécie em questão não se tratava de *C. dasyphylla* uma vez que *Chondria* sp. não agrupou com *C. dasyphylla* do Atlântico norte americano, espécimes da localidade mais próxima à da localidade tipo da espécie.

## 6. CONCLUSÕES

---

❖ No presente estudo, baseado em dados morfológicos e moleculares disponíveis, foram identificados 11 táxons de *Chondria*, quais sejam: *C. arcuata*, *C. atropurpurea*, *C. capillaris*, *C. collinsiana*, *C. dangeardii*, *C. floridana*, *C. littoralis*, *C. platyramea*, *C. polyrhiza*, *C. sedifolia* e *Chondria* sp. Destas, *C. arcuata*, *C. collinsiana* e *C. dangeardii*, são primeiras referências para o litoral brasileiro; *C. sedifolia* é uma nova referência para o estado do Espírito Santo e *C. capillaris*, para o estado de São Paulo.

❖ *Chondria* sp. poderá vir a representar nova adição à flora ficológica brasileira ou mesmo uma espécie nova para a ciência. Há necessidade de dar continuidade aos estudos taxonômicos dessa espécie, em um estudo mais amplo incluindo as espécies do Atlântico americano, principalmente das regiões subtropicais e tropicais.

❖ As características morfológicas que permitiram a identificação dessas espécies foram: hábito e dimensão do talo, tipo de ramificação, forma de fixação dos talos ao substrato, forma do ápice, presença ou ausência de depressão apical, de constrição na base de ramos e râmulos, de espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares, forma das células corticais em vista superficial e das células estéreis marginais dos corpos espermatangiais e as características do cistocarpo, empregadas de maneira combinada.

❖ Os estudos moleculares realizados em *C. atropurpurea*, *C. capillaris*, *C. littoralis* e *Chondria* sp. não demonstraram resultados filogenéticos conclusivos entre as espécies analisadas no Brasil, mas indicaram ser de grande valia para estudos futuros, incluindo amostragens mais amplas em outras regiões geográficas. Forneceram também informações que subsidiaram a tomada de decisão sobre a posição taxonômica de *Chondria* sp.

## 7. LEGENDAS DE FIGURAS

---

Figuras 3-8. *Chondria arcuata*. Aspecto do talo com ramos eretos arcuados na região apical; 4. Detalhe do ramo prostrado com rizóides; 5. Detalhe do ápice com uma depressão apical de onde crescem tricoblastos curtos; 6. Corte transversal à região mediana do talo do eixo ereto; 7. Vista superficial das células corticais com cromatóforos arredondados a alongados; 8. Vista superficial das células corticais poligonais, com ligações secundárias entre as adjacentes (Escala: figura 3 = 2 mm; figura 4 = 500  $\mu\text{m}$ ; figuras 5-6 = 200  $\mu\text{m}$ ; figuras 7-8 = 30  $\mu\text{m}$ ).

Figuras 9-16. *Chondria atropurpurea*. Aspecto geral do talo com poucos ramos de última ordem, com ramos prostrados emaranhados acima do apressório; 10. Detalhe dos ramos de última ordem com base com constrição presente; 11. Detalhe do ápice agudo de onde crescem tricoblastos longos e a presença de cicatrizes; 12. Vista superficial das células corticais alongadas, com ligações secundárias entre as adjacentes; 13. Corte transversal à região mediana do talo do eixo principal; 14. Detalhe dos ramos tetraspóricos; 15. Detalhe dos corpos espermatangiais com a margem estéril com células ovaladas; 16. Detalhe do cistocarpo adnato com a presença de uma protuberância na base (Escala: figura 9 = 2 cm; figura 10-11 = 200  $\mu\text{m}$ ; figura 12 = 50  $\mu\text{m}$ ; figura 13 = 200  $\mu\text{m}$ ; figura 14 = 500  $\mu\text{m}$ ; figura 15 = 100  $\mu\text{m}$ ; figura 16 = 200  $\mu\text{m}$ ).

Figuras 17-23. *Chondria capillaris*. Aspecto geral do talo com ramificação radial; 18. Detalhe dos ramos de última ordem com base com constrição presente; 19. Vista superficial das células corticais alongadas, com ligações secundárias entre as adjacentes; 20. Corte transversal à região mediana do talo do eixo principal; 21. Detalhe de ramos tetraspóricos com ápice agudo de onde crescem tricoblastos longos; 22. Detalhe dos corpos espermatangiais com a margem estéril com células ovaladas; 23. Detalhe do cistocarpo adnato com ausência de protuberância na base

(Escala: figura 17 = 5 cm; figura 18 = 500  $\mu\text{m}$ ; figura 19 = 50  $\mu\text{m}$ ; figura 20-22 = 500  $\mu\text{m}$ ; figura 23 = 200  $\mu\text{m}$ ).

Figuras 24-32. *Chondria collinsiana*. Aspecto geral do talo com ramificação radial; 25. Detalhe de um ramo tetraspórico de última ordem constricto; 26. Vista superficial das células corticais alongadas, com ligações secundárias; 27. Corte longitudinal ao talo, mostrando o ápice com uma leve depressão apical, de onde crescem tricoblastos curtos; 28. Corte longitudinal ao eixo principal, mostrando espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares; 29. Corte transversal ao eixo principal, mostrando espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares; 30. Corte transversal à região mediana do talo do eixo principal; 31. Detalhe de um ramo tetraspórico; 32. Detalhe do cistocarpo não adnato com a presença de uma protuberância na base (Escala: figura 24 = 2 cm; figura 25 = 200  $\mu\text{m}$ ; figura 26 = 50  $\mu\text{m}$ ; figura 27 = 200  $\mu\text{m}$ ; figura 28 = 500  $\mu\text{m}$ ; figura 29-31 = 200  $\mu\text{m}$ ; figura 32 = 500  $\mu\text{m}$ ).

Figuras 33-38. *Chondria dangeardii*. Aspecto geral do talo comprimido; 34. Detalhe da ramificação alterna irregular, quase dística; 35. Vista superficial das células corticais alongadas, com ligações secundárias entre as adjacentes; 36. Corte transversal à região mediana do talo do eixo principal; 37. Detalhe do talo com ápice obtuso com a presença de cicatrizes de tricoblastos; 38. Detalhe do talo comprimido com ramos tetraspóricos (Escala: figura 33 = 0,5 cm; figura 34 = 0,5 cm; figura 35 = 50  $\mu\text{m}$ ; figura 36 = 200  $\mu\text{m}$ ; figura 37-38 = 500  $\mu\text{m}$ ).

Figuras 39-45. *Chondria floridana*. Aspecto geral do talo com ramificação radial irregular; 40. Detalhe de um ramo de última ordem com ausência de constrição; 41. Vista superficial das células corticais poligonais, com ligações secundárias entre as adjacentes; 42. Corte transversal à região mediana do talo do eixo principal; 43. Detalhe do ápice com uma depressão apical, com cicatrizes de tricoblastos; 44. Detalhe de um ramo tetraspórico; 45. Detalhe do cistocarpo adnato

com uma protuberância na base (Escala: figura 39 = 1 cm; figura 40 = 600  $\mu\text{m}$ ; figura 41 = 50  $\mu\text{m}$ ; figura 42 = 500  $\mu\text{m}$ ; figura 43 = 500  $\mu\text{m}$ ; figura 44 = 500  $\mu\text{m}$ ; figura 45 = 200  $\mu\text{m}$ ).

Figuras 46-53. *Chondria littoralis*. Aspecto geral do talo com ramificação radial irregular; 47. Detalhe de um ramo com ápice agudo e muitas cicatrizes de tricoblastos; 48. Vista superficial das células corticais quadráticas irregulares; 49. Detalhe das ligações secundárias entre as células corticais adjacentes; 50. Corte transversal à região mediana do eixo principal; 51. Detalhe de um ramo tetraspórico; 52. Detalhe do talo com cicatrizes de tricoblastos e dos corpos espermatangiais, com a margem estéril com células ovaladas; 53. Detalhe do cistocarpo não adnato com ausência de protuberância na base (Escala: figura 46 = 2 cm; figura 47 = 200  $\mu\text{m}$ ; figura 48 = 50  $\mu\text{m}$ ; figura 49 = 10  $\mu\text{m}$ ; figura 50-52 = 200  $\mu\text{m}$ ; figura 53 = 500  $\mu\text{m}$ ).

Figuras 54-58. *Chondria platyramea*. Aspecto geral do talo comprimido; 55. Detalhe da ramificação alterna irregular, ramo de última ordem com base constricta; 56. Corte transversal ao eixo principal, mostrando espessamentos lenticulares nas paredes das células medulares; 57. Detalhe do ápice agudo com a presença de tricoblastos jovens e cicatrizes no talo; 58. Vista superficial das células corticais alongadas irregulares e das ligações secundárias entre as adjacentes (Escala: figura 54 = 500  $\mu\text{m}$ ; figura 55 = 250  $\mu\text{m}$ ; figura 56 = 100  $\mu\text{m}$ ; figura 57 = 100  $\mu\text{m}$ ; figura 58 = 50  $\mu\text{m}$ ).

Figuras 59-64. *Chondria polyrhiza*. Aspecto geral do eixo principal prostrado e dos ramos eretos; 60. Detalhe dos rizóides no talo prostrado; 61. Detalhe do ápice agudo; 62. Vista superficial das células corticais poligonais com ligações secundárias entre as adjacentes; 63. Corte transversal à região mediana do talo do eixo principal; 64. Detalhe de um ramo tetraspórico com base constricta (Escala: figura 59 = 0,5 cm; figura 60 = 500  $\mu\text{m}$ ; figura 61 = 300  $\mu\text{m}$ ; figura 62 = 30  $\mu\text{m}$ ; figura 63 = 200  $\mu\text{m}$ ; figura 64 = 200  $\mu\text{m}$ ).

Figuras 65-72. *Chondria sedifolia*. Aspecto geral do talo com ramificação radial irregular; 66. Detalhe do ápice obtuso e de cicatrizes de tricoblastos no talo; 67. Corte longitudinal à região apical sem depressão; 68. Vista superficial das células corticais alongadas, com ligações secundárias entre as adjacentes; 69. Corte transversal à região mediana do talo do eixo principal; 70. Detalhe de um ramo tetraspórico com base contrita; 71. Detalhe dos corpos espermatangiais com a margem estéril com células retangulares; 72. Detalhe do cistocarpo adnato com uma protuberância na base. (Escala: figura 65 = 4 cm; figura 66 = 200  $\mu$ m; figura 67 = 200  $\mu$ m; figura 68 = 50  $\mu$ m; figura 69 = 500  $\mu$ m; figura 70 = 400  $\mu$ m; figuras 71-72 = 200  $\mu$ m).

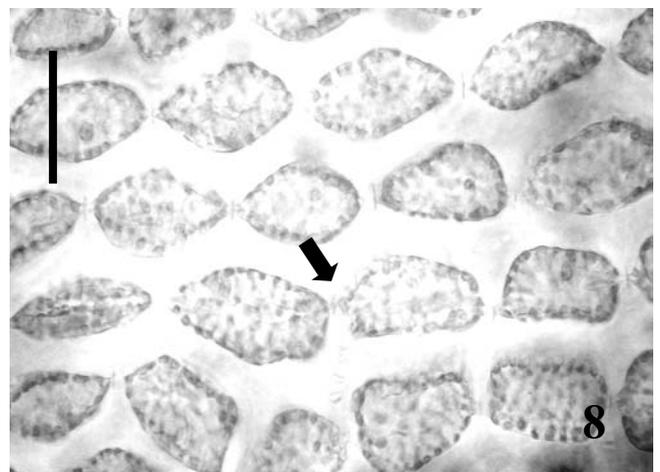
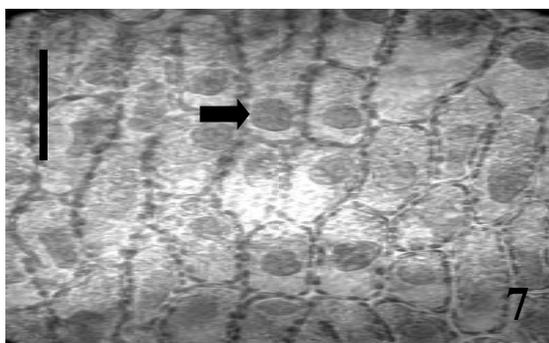
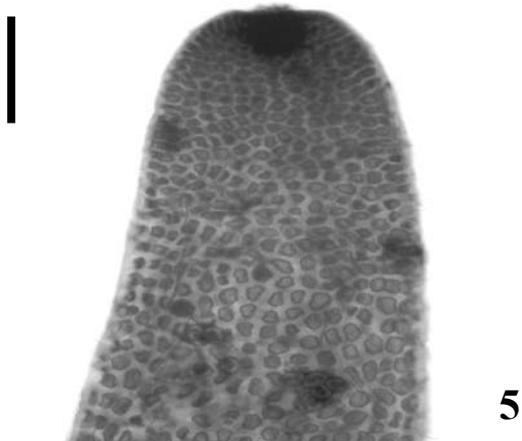
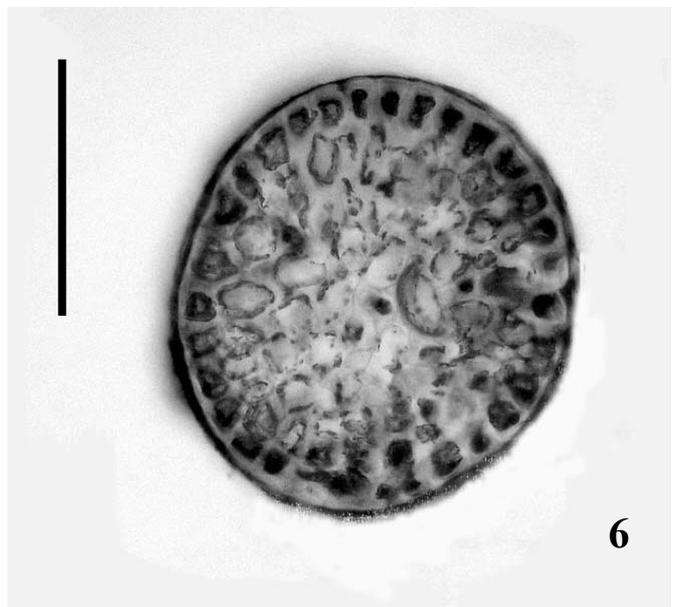
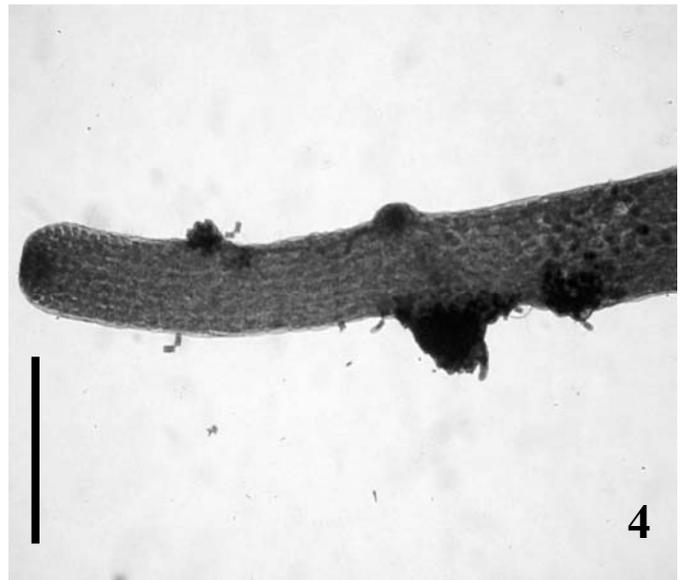
Figuras 73-79. *Chondria* sp. Aspecto geral do talo com ramificação radial irregular; 74. Detalhe dos ramos de última ordem bem constrictos; 75. Detalhe do ápice com uma depressão apical de onde crescem tricoblastos curtos; 76. Vista superficial das células corticais alongadas, com ligações secundárias entre as adjacentes; 77. Corte transversal na região mediana do talo do eixo principal; 78. Detalhe do ramo tetraspórico com base constricta; 79. Detalhe do cistocarpo adnato com a presença de uma protuberância na base (Escala: figura 73 = 5 cm; figura 74 = 500  $\mu$ m; figura 75 = 200  $\mu$ m; figura 76 = 50  $\mu$ m; figura 77-79 = 500  $\mu$ m).

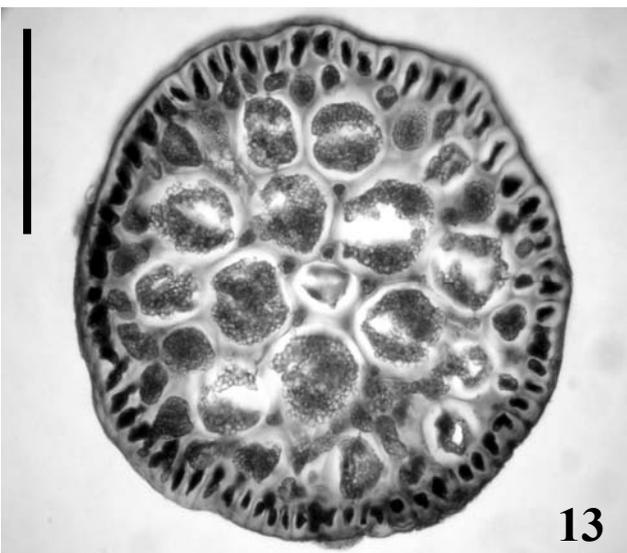
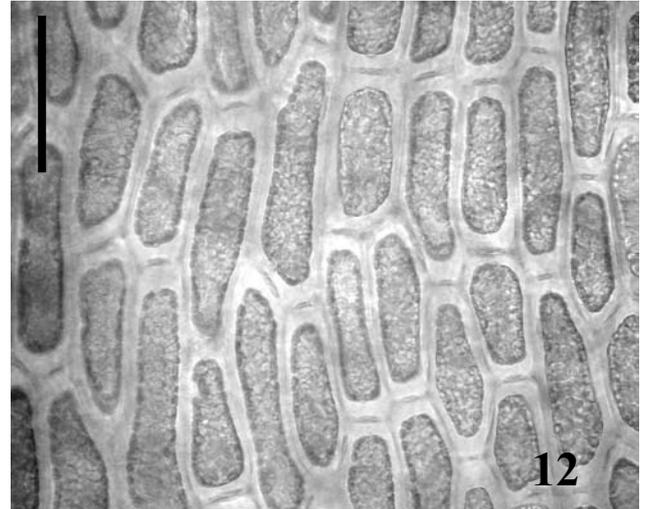
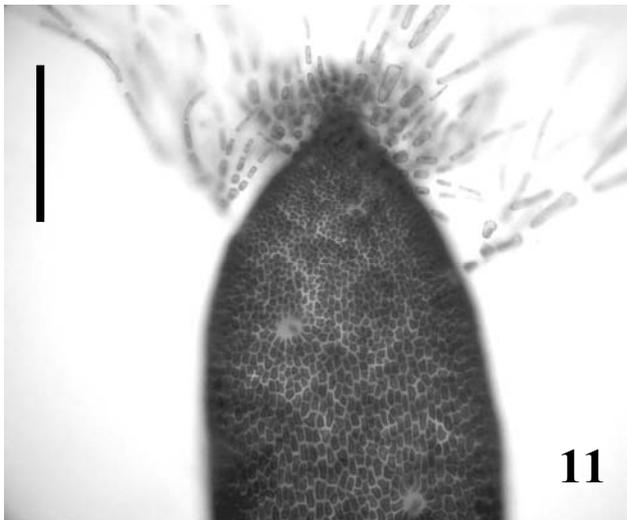
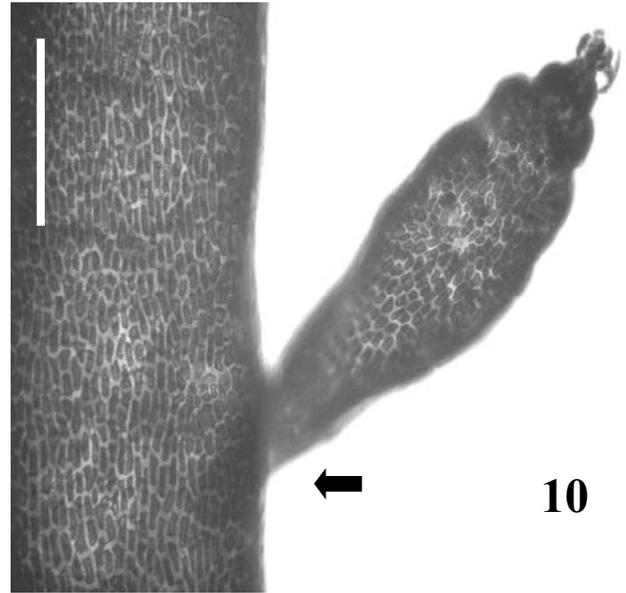
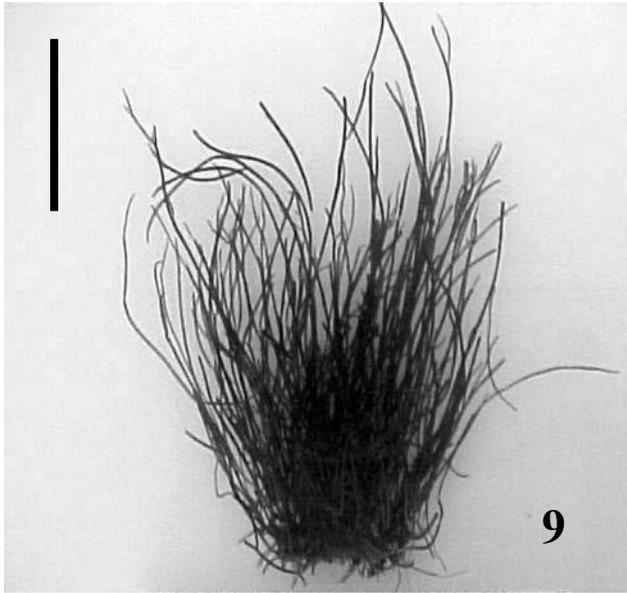
Figuras 80-94. Representações esquemáticas do detalhe de um corte transversal de um ramo tetraspórico. 80. *Chondria atropurpurea*. Detalhe do segmento axial com 4 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio (Escala = 100  $\mu$ m); 81-82. *Chondria capillaris*. Detalhe do segmento axial com 2 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio; 82. Detalhe do segmento axial com 3 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio (Escala: figuras 81-82 = 100  $\mu$ m); 83-84. *Chondria collinsiana*. Detalhe do segmento axial com 3 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio; 84. Detalhe do segmento axial com 5 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio (Escala: figuras 83-84 = 100  $\mu$ m); 85. *Chondria dangeardii*.

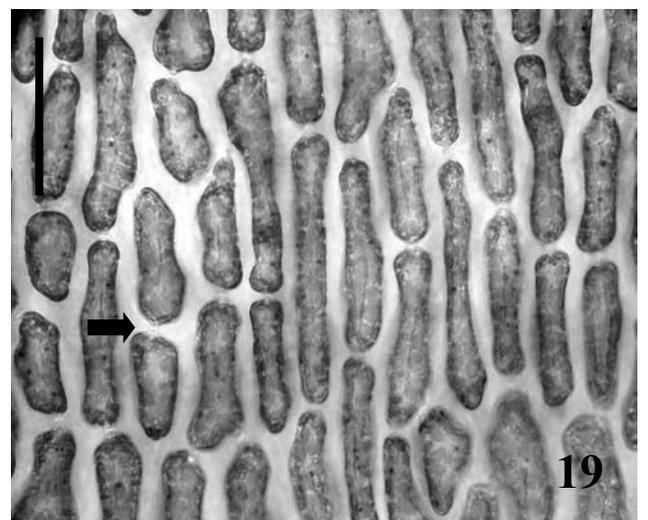
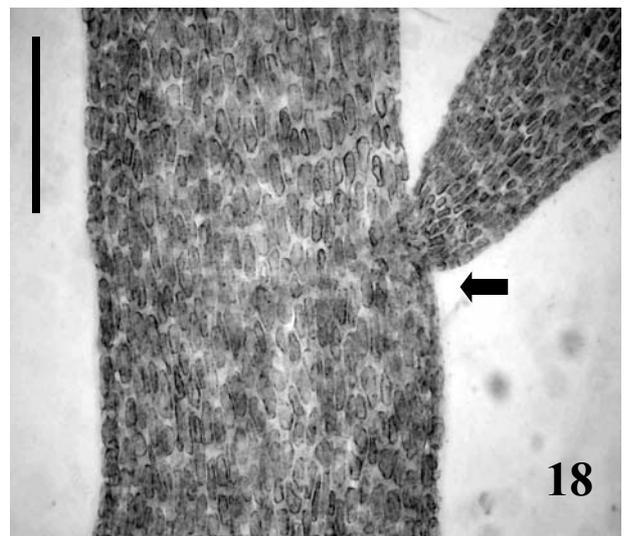
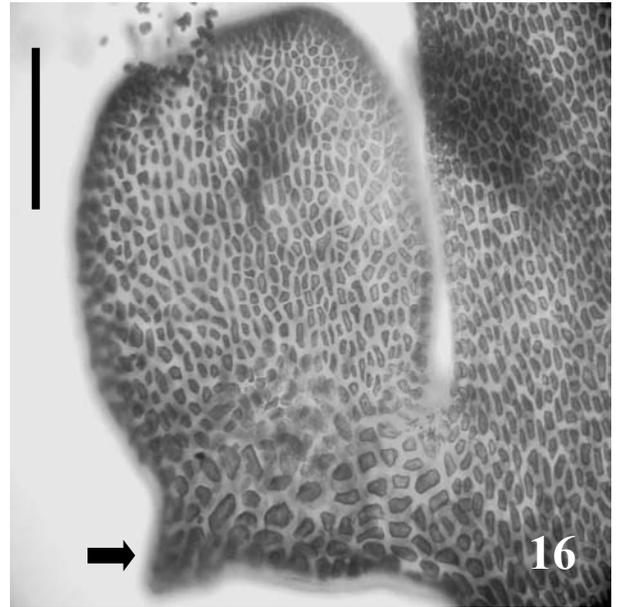
Detalhe do segmento axial com 4 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio (Escala = 50  $\mu\text{m}$ ); 86. *Chondria floridana*. Detalhe do segmento axial com 5 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio (Escala = 50  $\mu\text{m}$ ); 87-88. *Chondria littoralis*. Detalhe do segmento axial com 1 célula periaxial fértil produzindo um tetrasporângio; 88. Detalhe do segmento axial com 3 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio (Escala: figuras 87-88 = 100  $\mu\text{m}$ ); 89-90. *Chondria polyrhiza*. Detalhe do segmento axial com 2 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio; 90. Detalhe do segmento axial com 4 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio (Escala: figuras 89-90 = 50  $\mu\text{m}$ ); 91-92. *Chondria sedifolia*. Detalhe do segmento axial com 3 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio; 92. Detalhe do segmento axial com 4 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio (Escala: figuras 91-92 = 100  $\mu\text{m}$ ); 93-94. *Chondria sp.* Detalhe do segmento axial com 3 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio; 94. Detalhe do segmento axial com 4 células periaxiais férteis cada uma produzindo um tetrasporângio (Escala: figuras 93-94 = 100  $\mu\text{m}$ ).

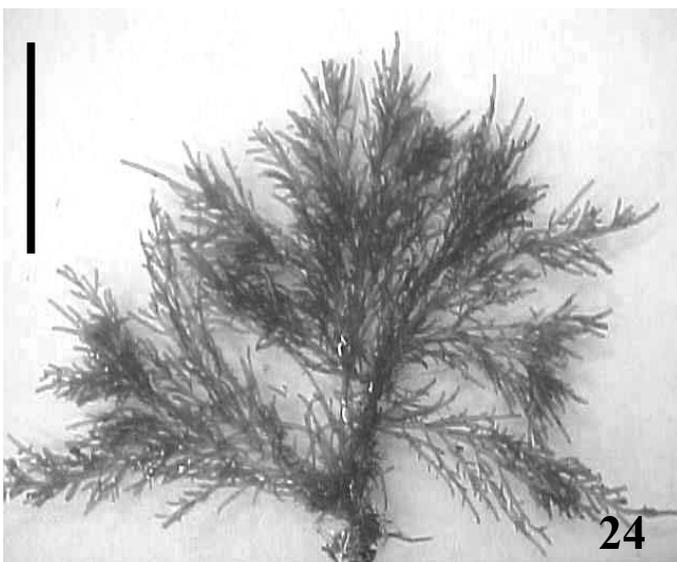
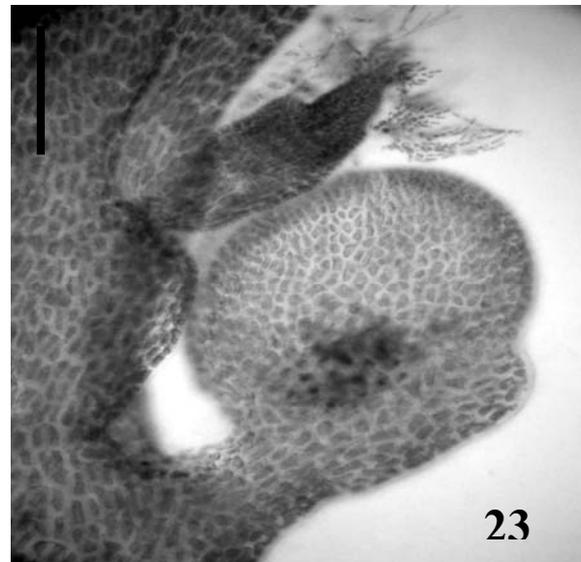
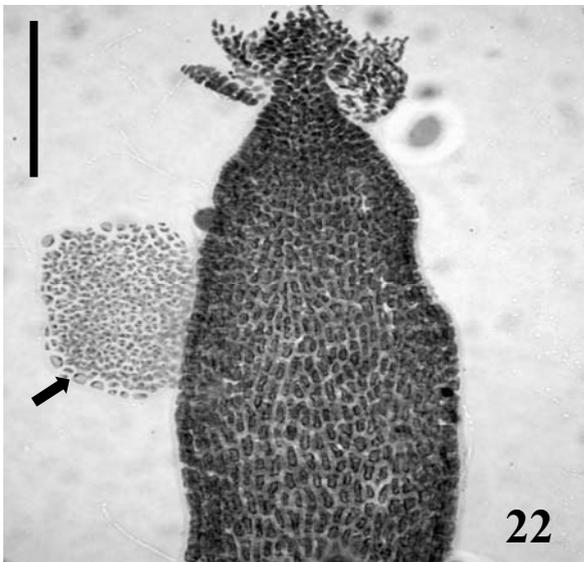
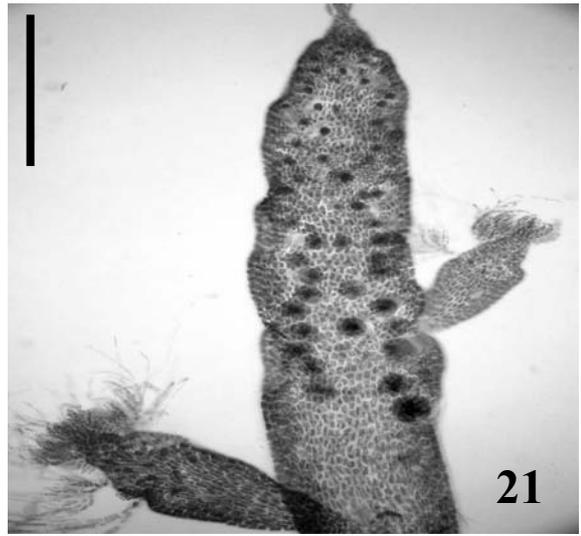
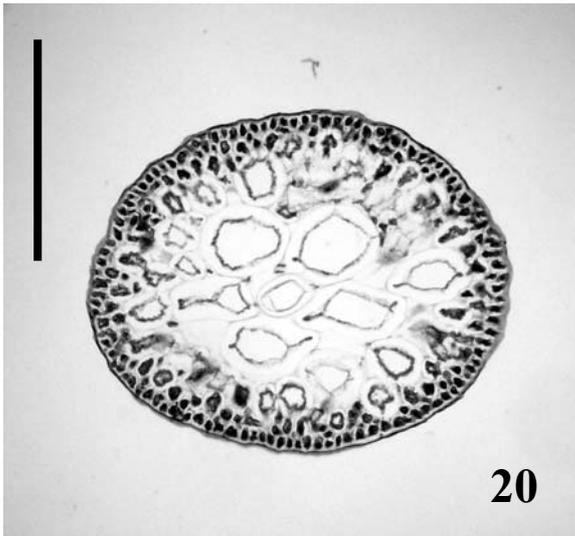
Figura 95. Árvore filogenética enraizada incluindo as três espécies de *Chondria* do Brasil (espécies destacadas) baseada na seqüência do gene *rbcL*, (Matriz B, 1208 posições), sendo os valores de *bootstrap* para os métodos MP e NJ (2000 replicatas) e MV (10 replicatas). Os primeiros valores de *bootstrap* equivalem ao MP, em negrito MV e em itálico NJ.

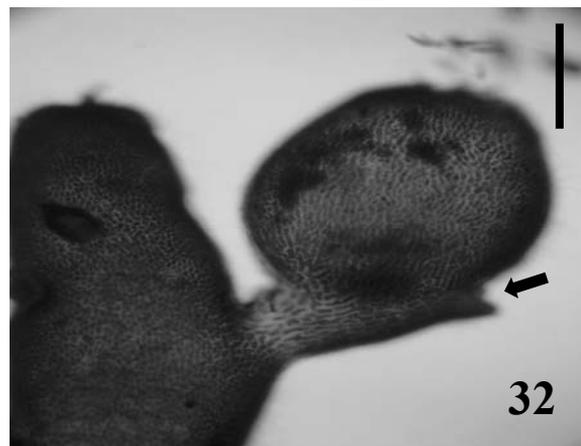
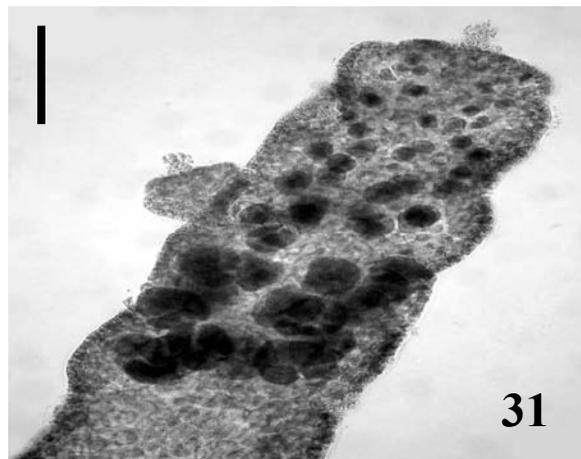
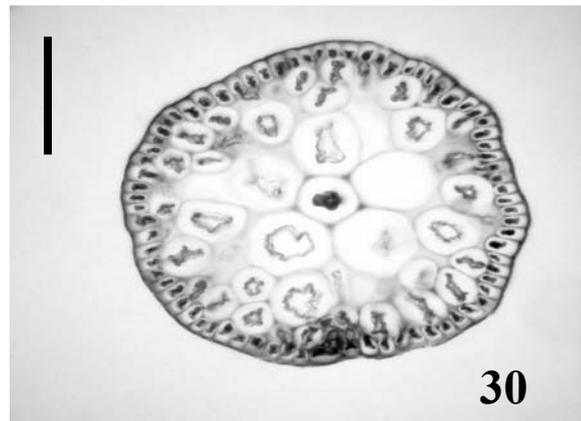
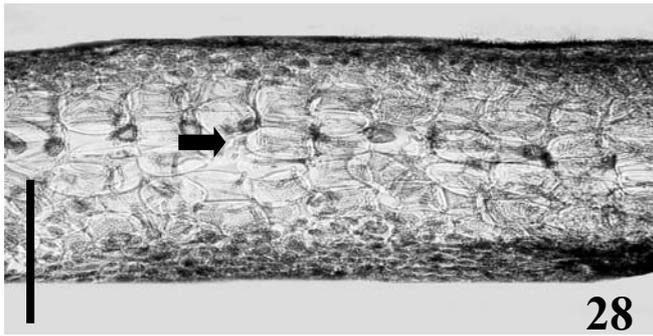
Figura 96. Árvore filogenética enraizada incluindo as quatro espécies de *Chondria* do Brasil (incluindo *C.littoralis*) (espécies destacadas) baseada na seqüência do gene *rbcL*, (Matriz C, 1208 posições), sendo os valores de *bootstrap* para os métodos MP e NJ (2000 replicatas) e MV (10 replicatas). Os primeiros valores de *bootstrap* equivalem ao MP, em negrito MV e em itálico NJ.

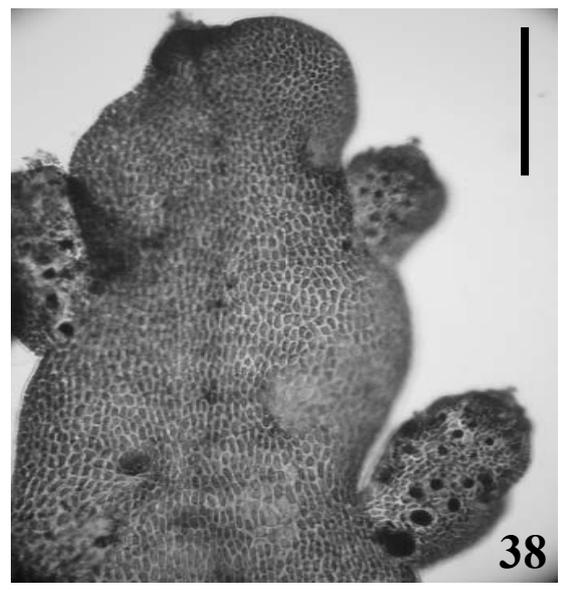
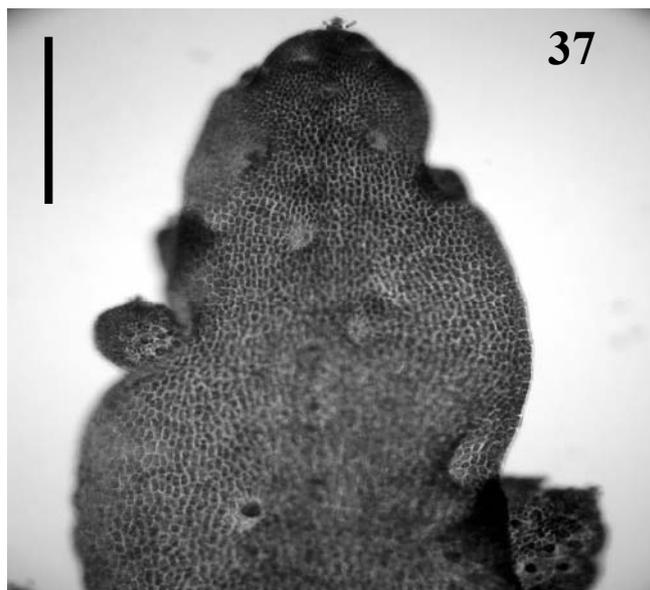
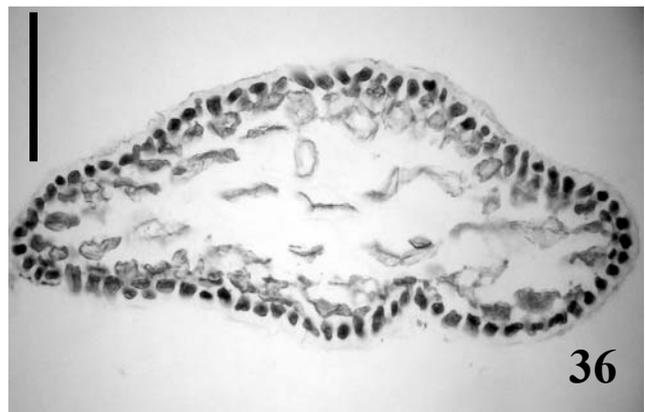
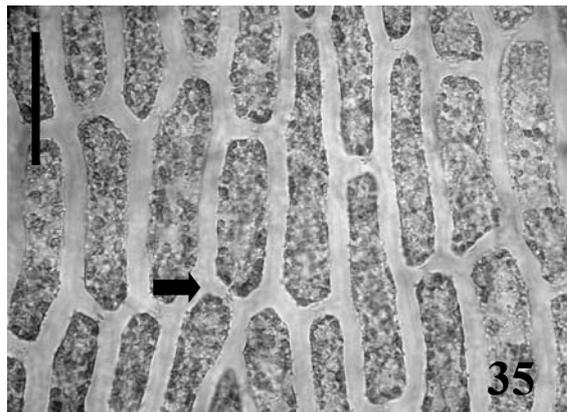
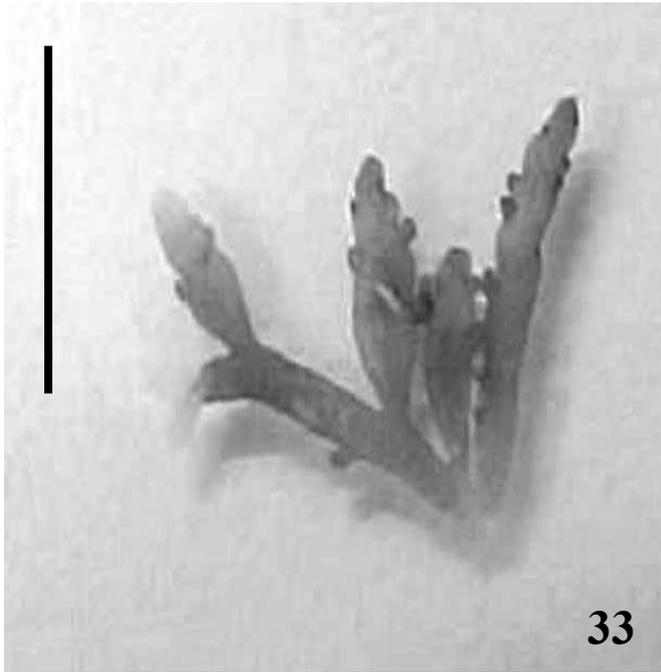


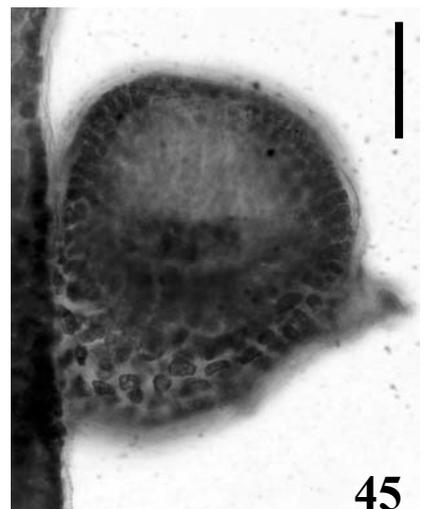
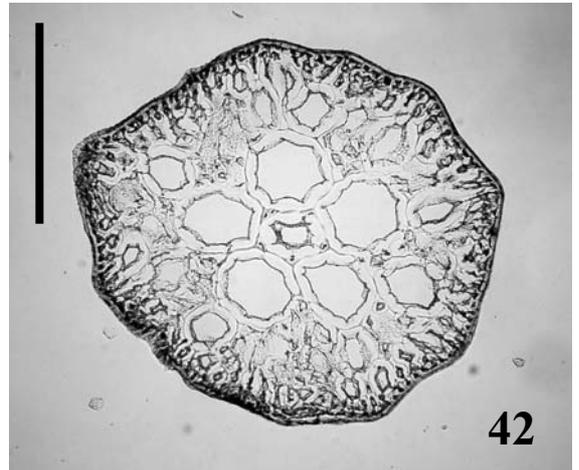
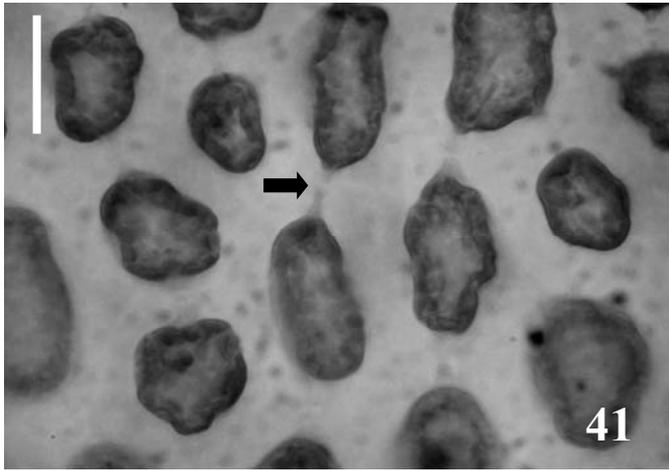
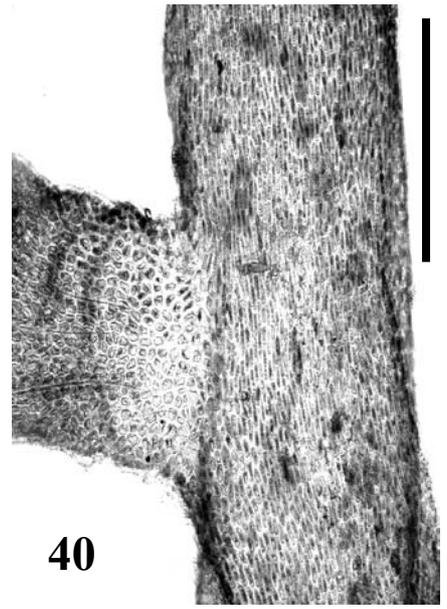
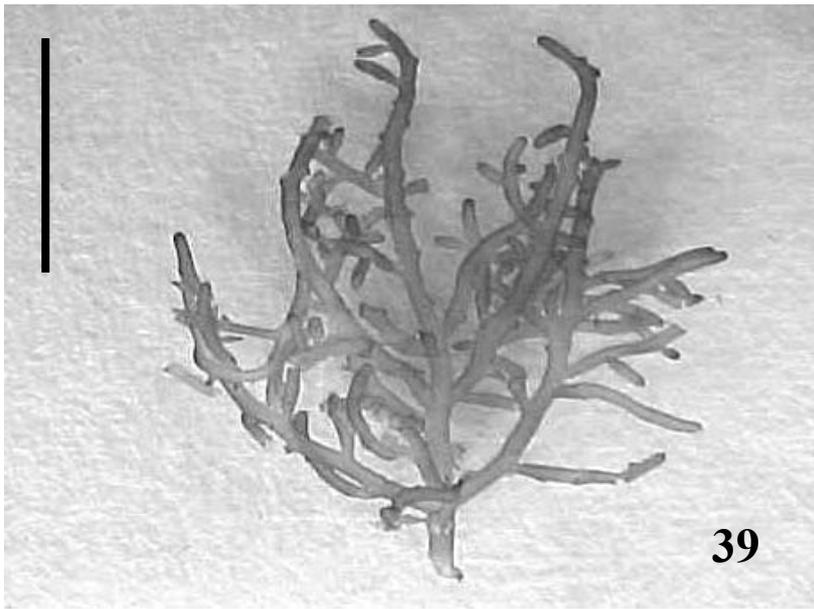


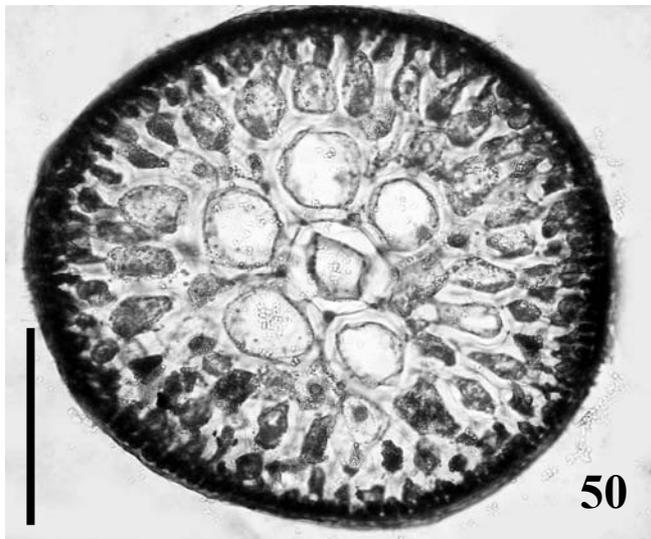
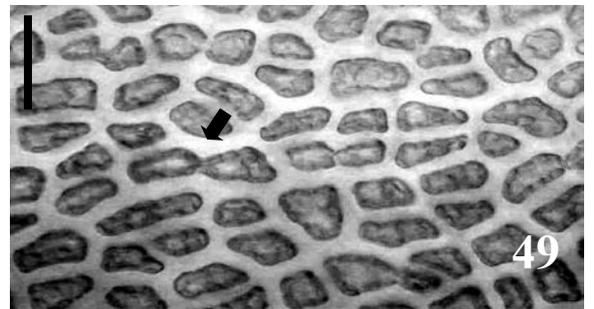
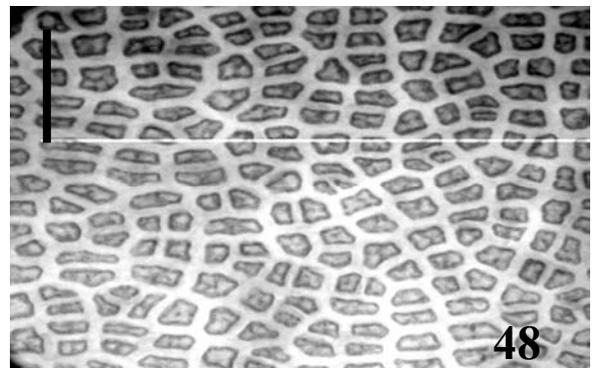
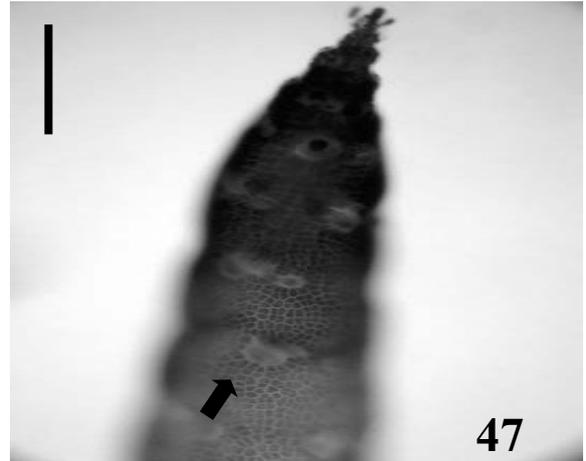
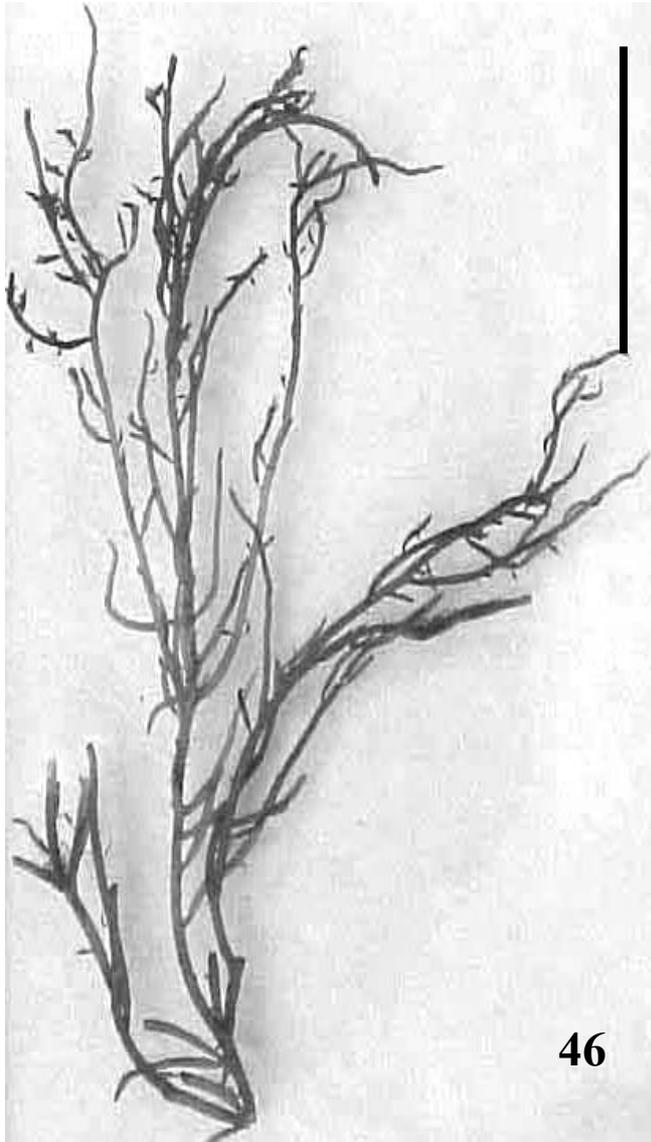


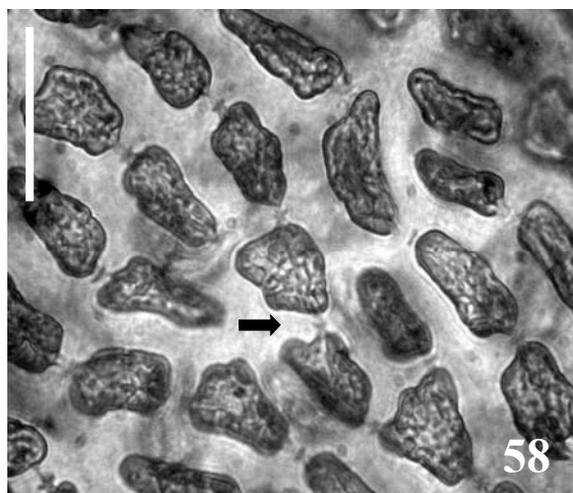
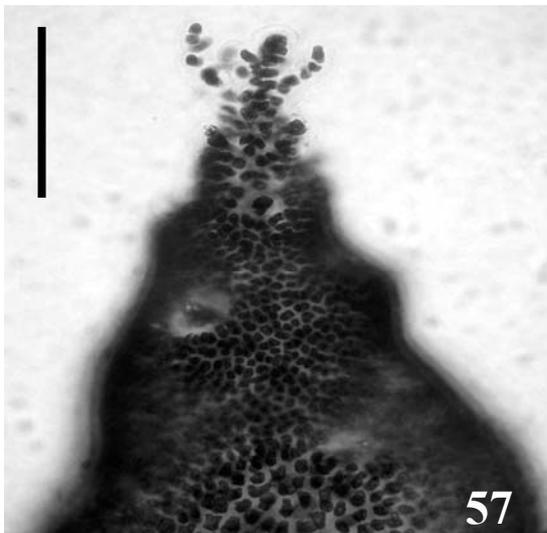
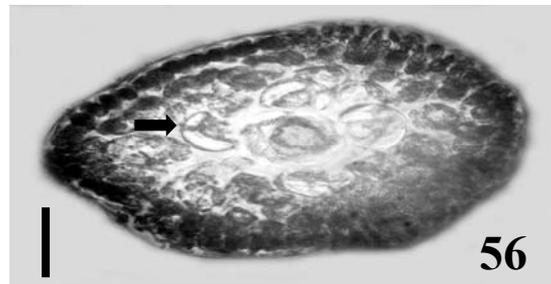
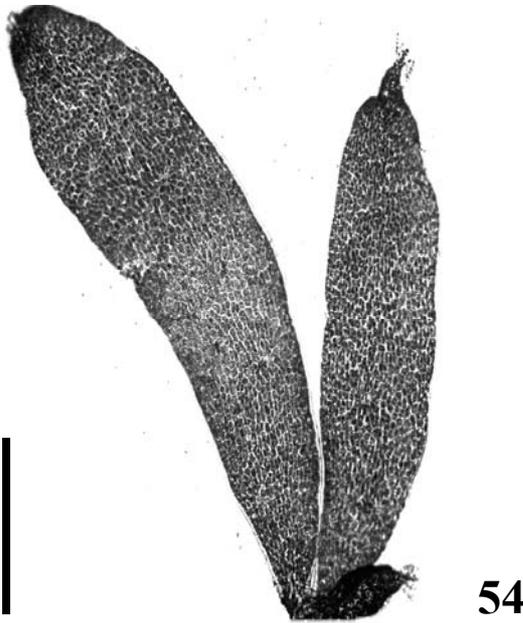


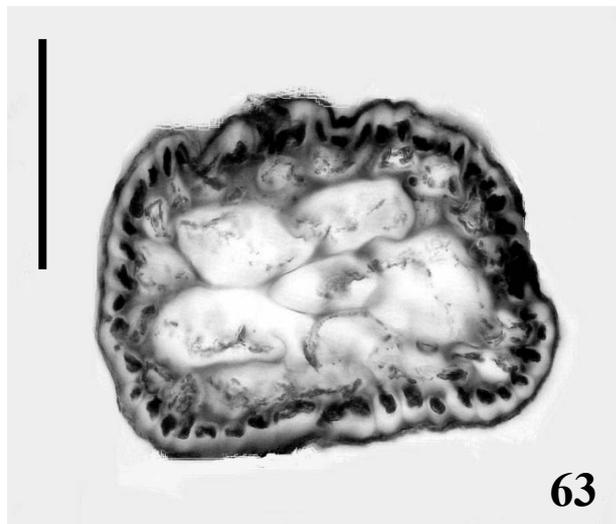
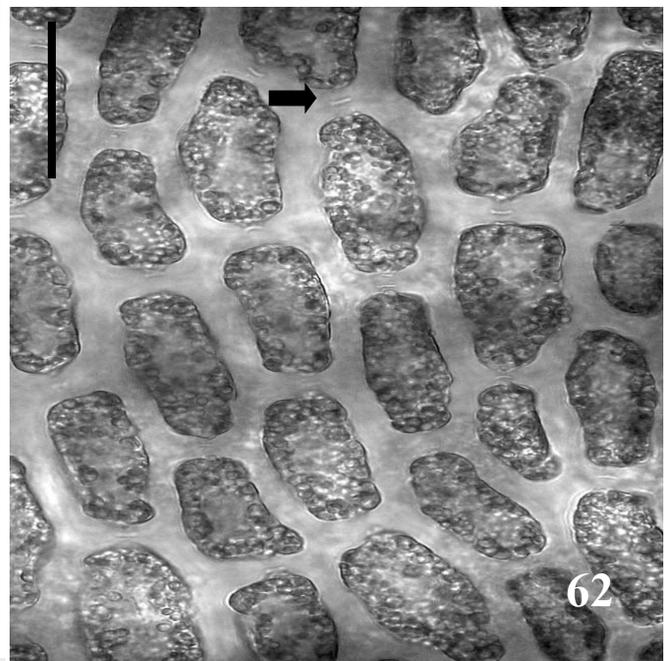
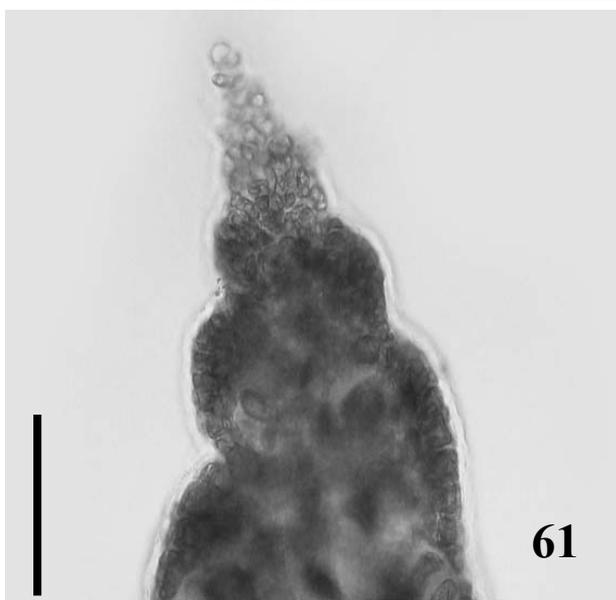
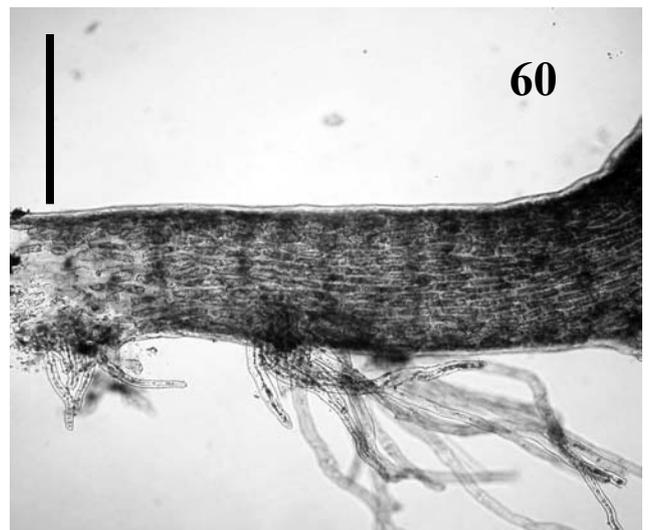
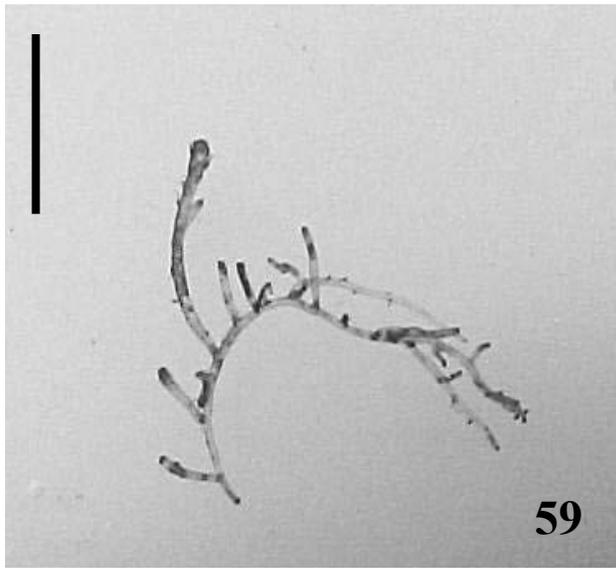


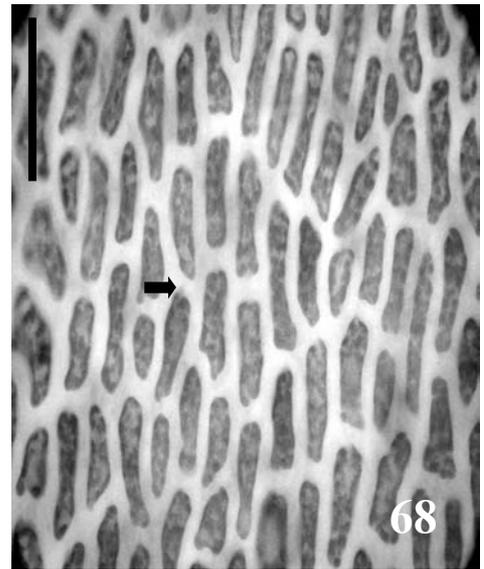
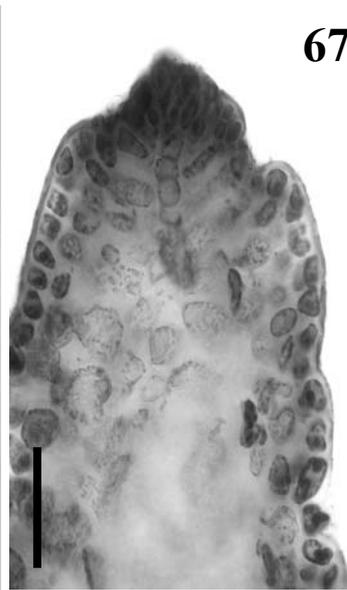
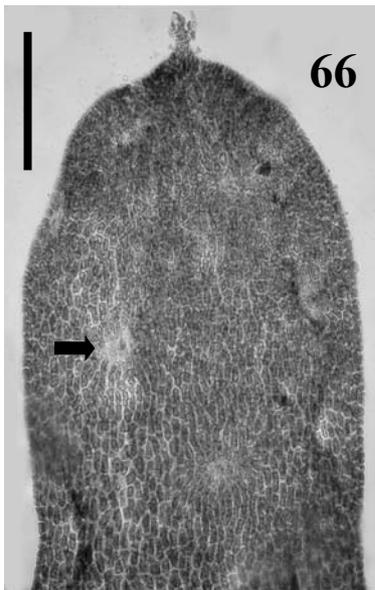
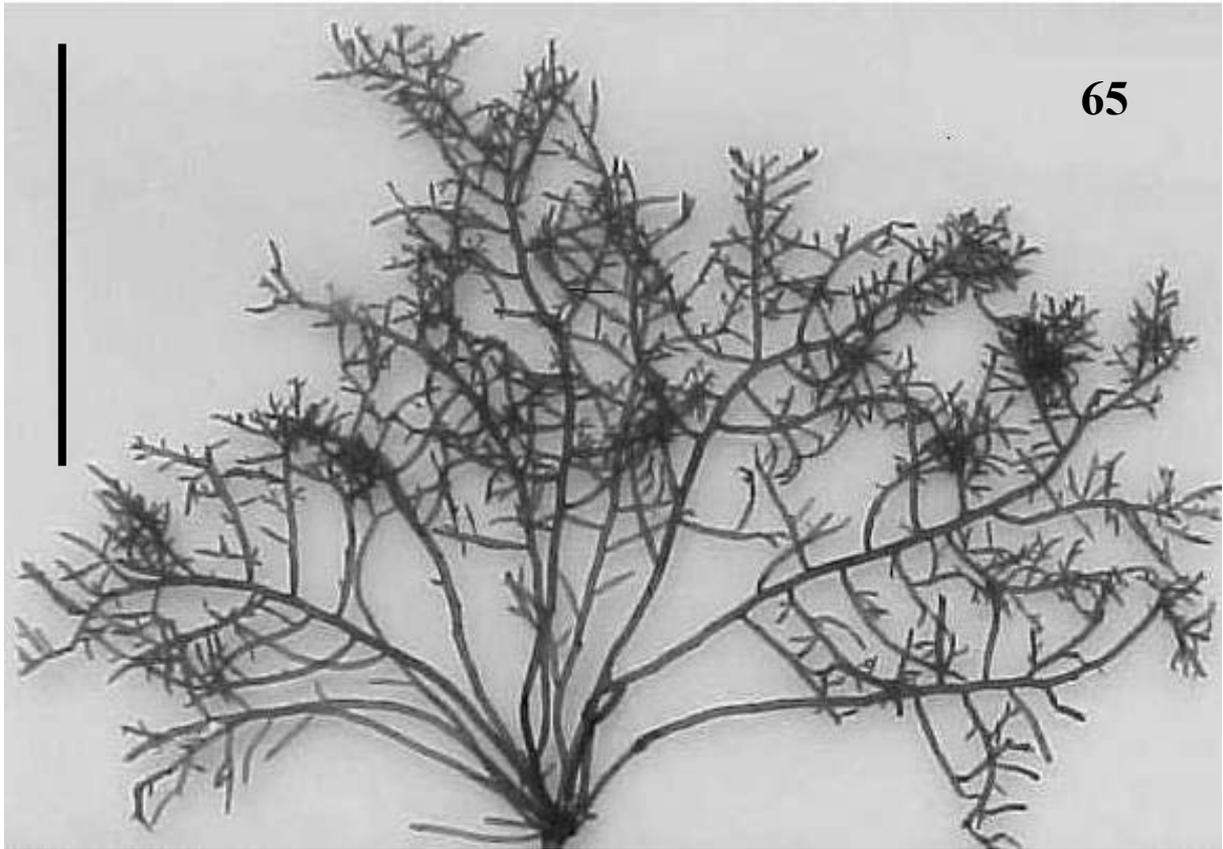


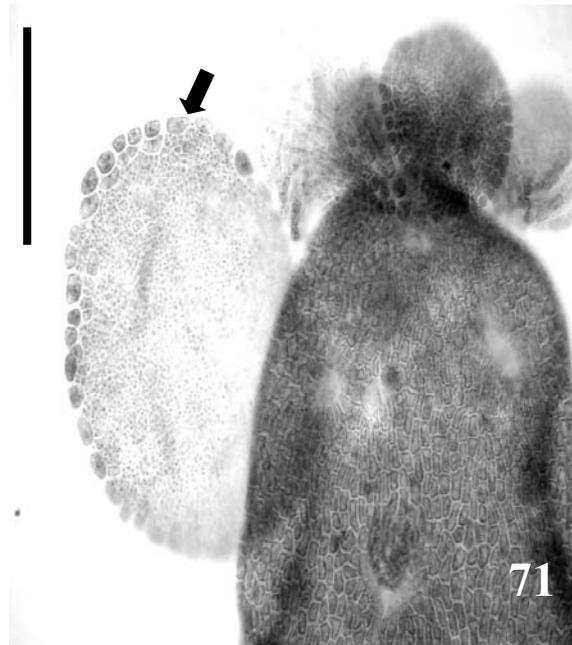
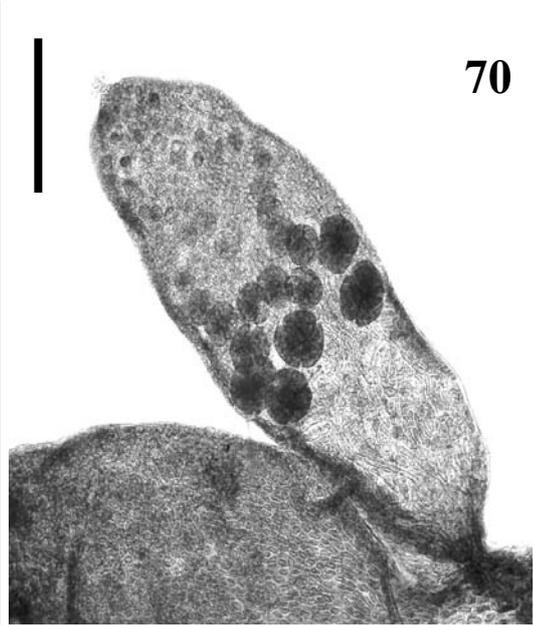
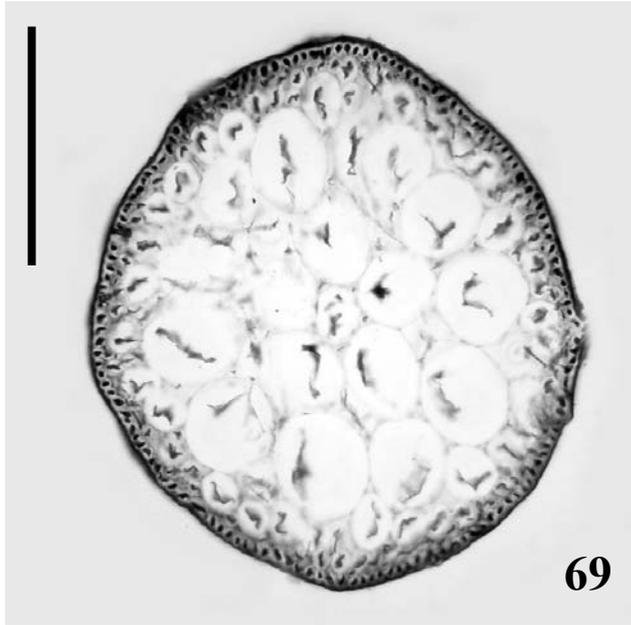


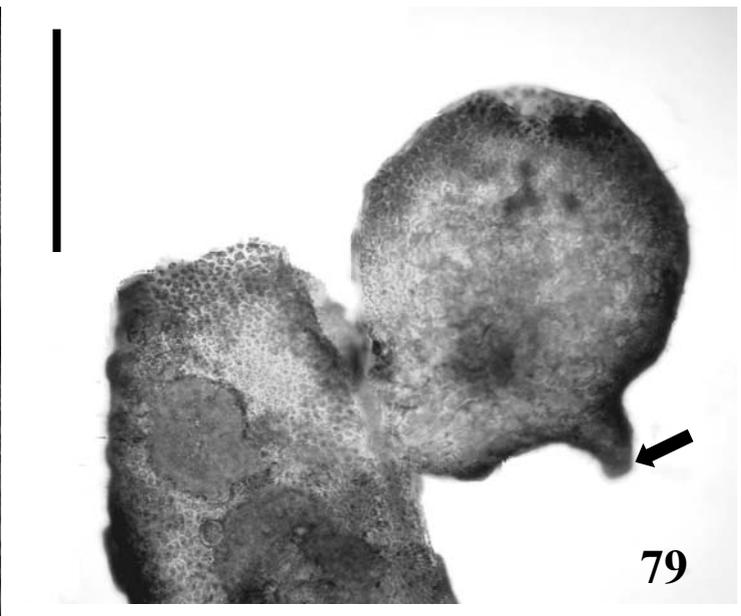
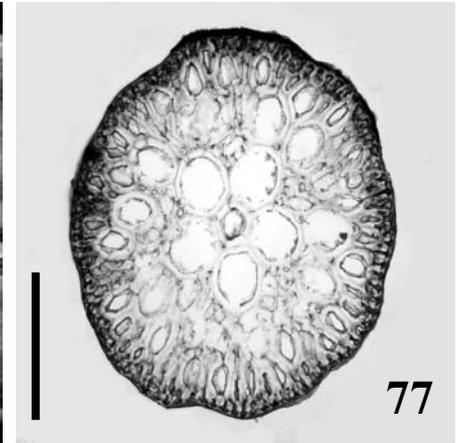
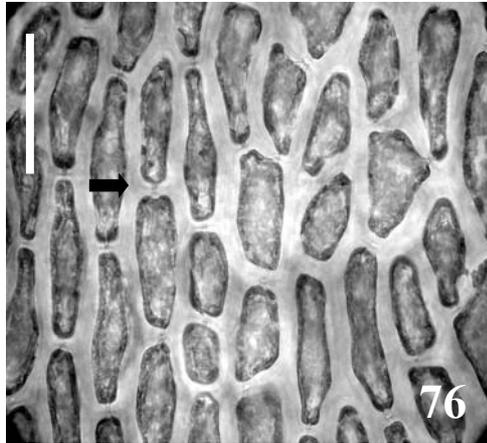
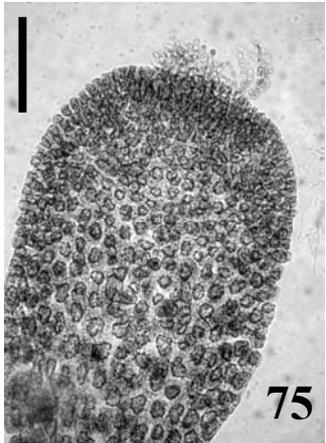
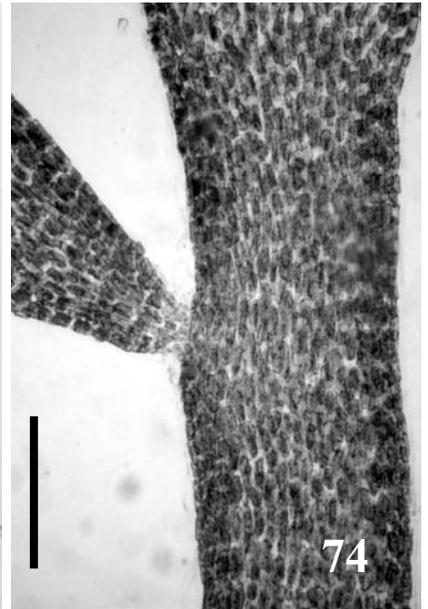
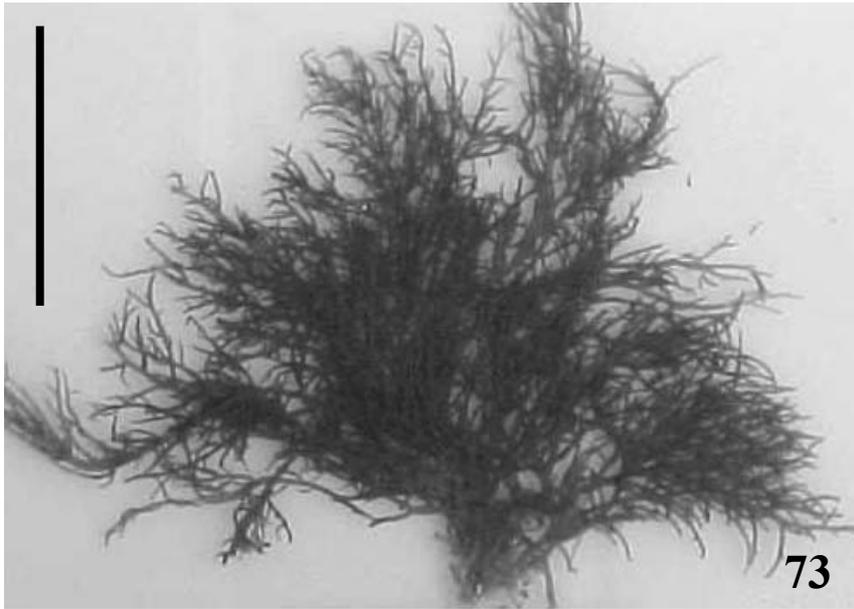


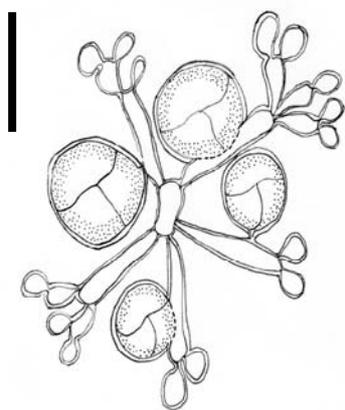




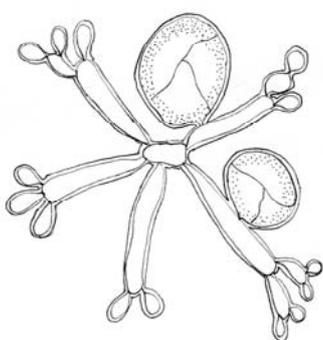




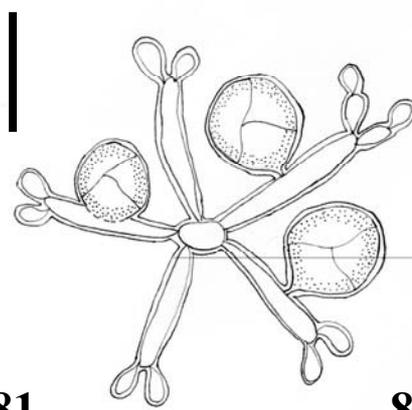




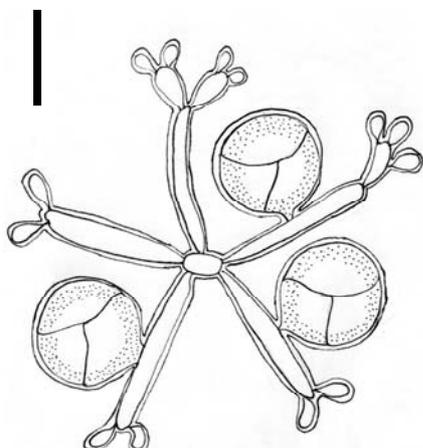
80



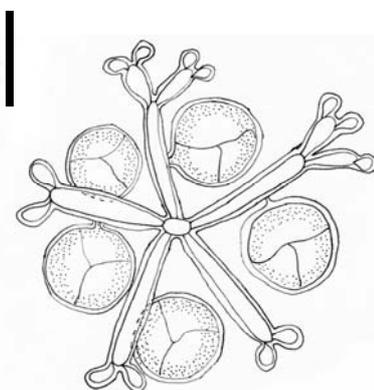
81



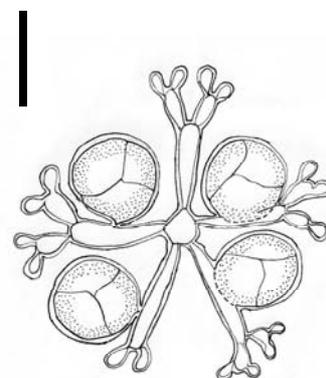
82



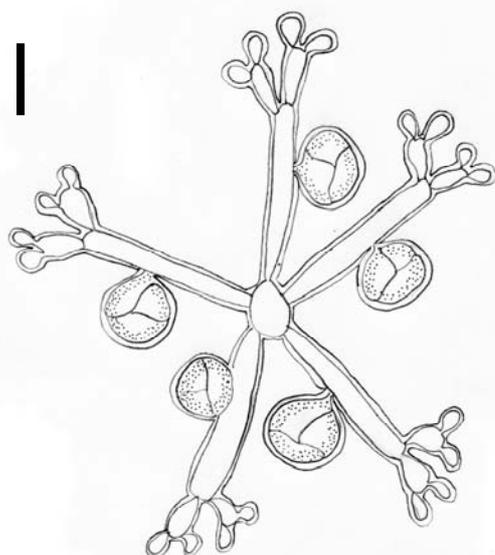
83



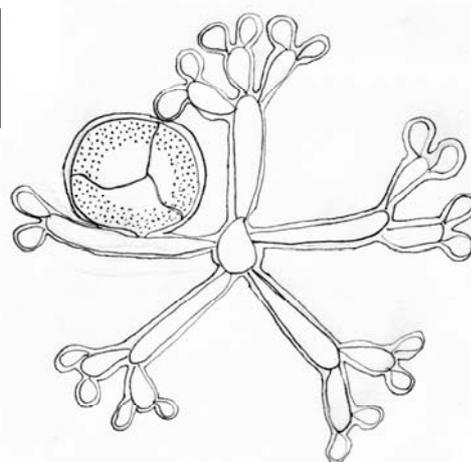
84



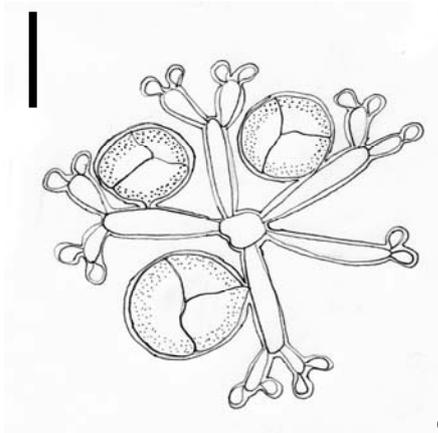
85



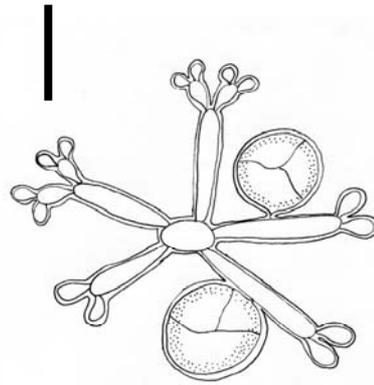
86



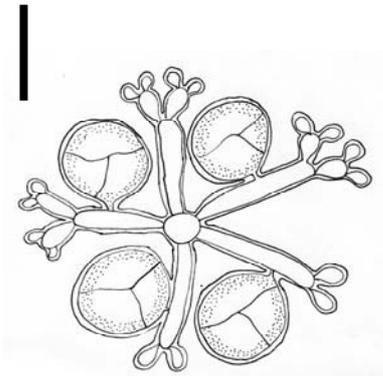
87



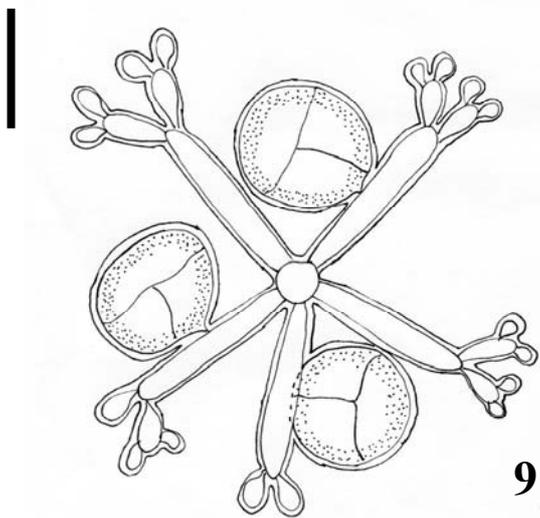
88



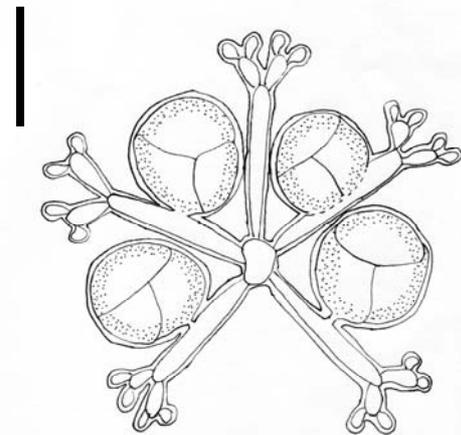
89



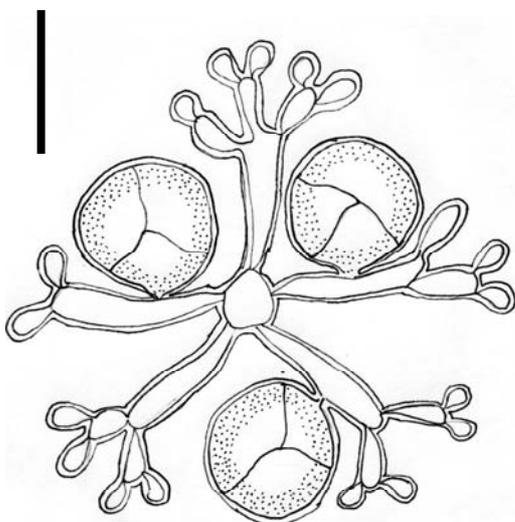
90



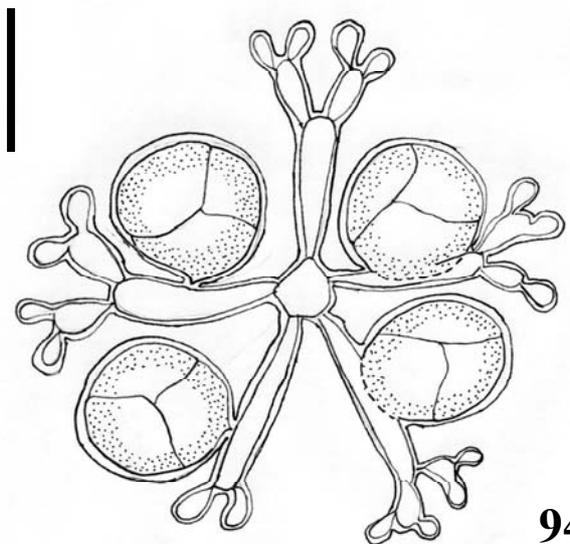
91



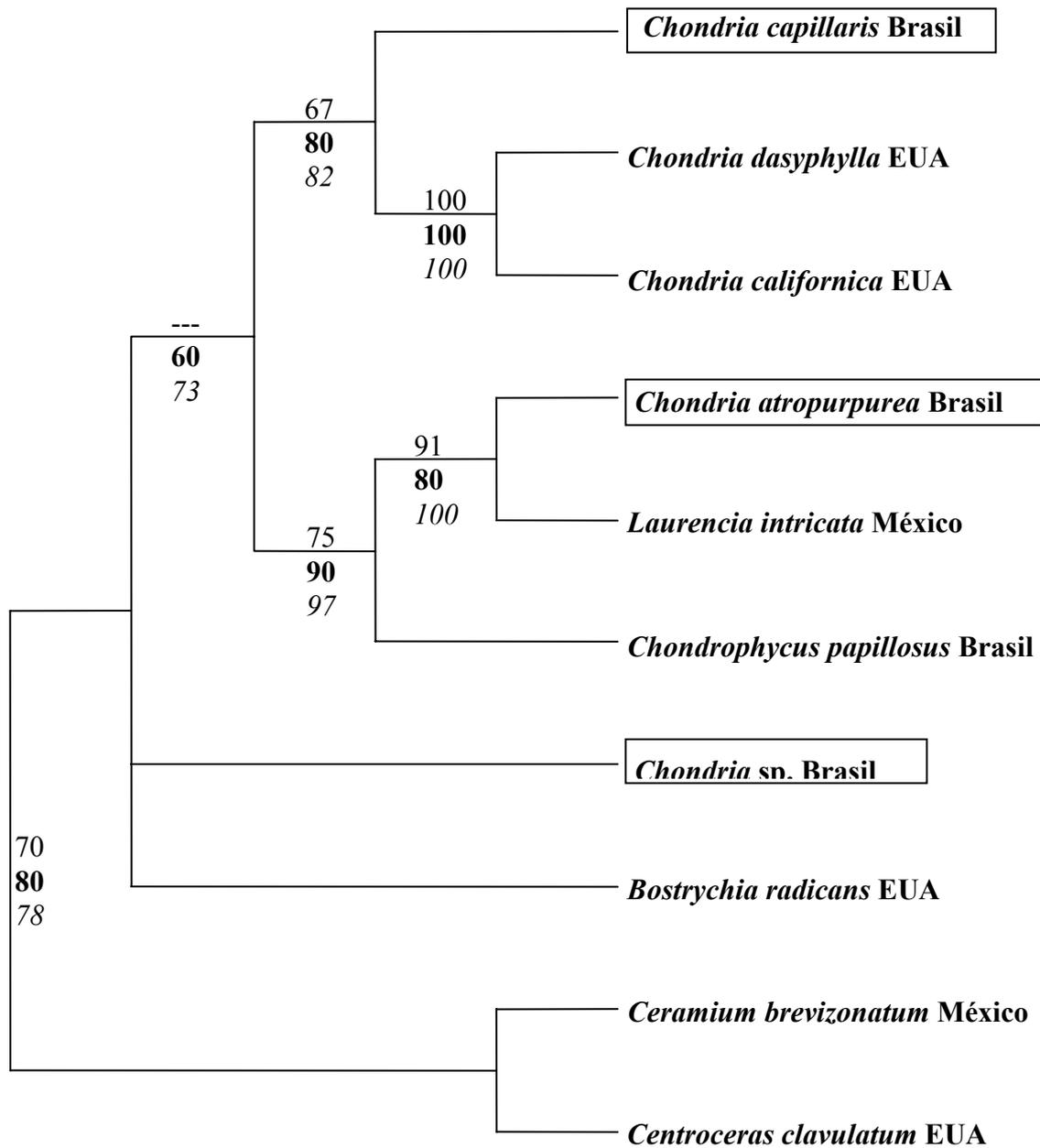
92

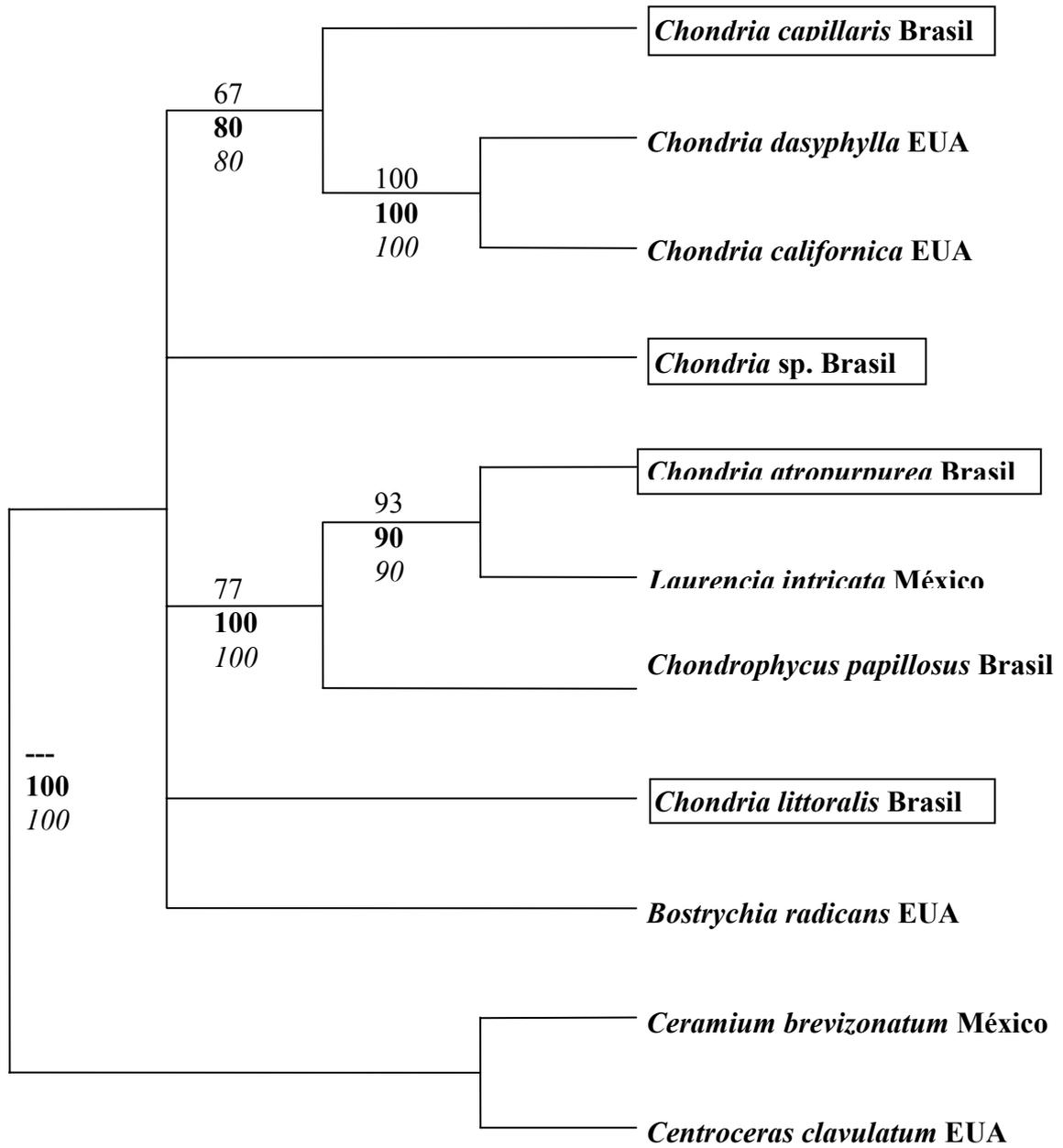


93



94





## 8. LITERATURA CITADA

---

- Abbott, I.A.** 1999. Marine Red Algae of the Hawaiian Island. Bishop Museum Press. Honolulu, Hawaii, pp. 356-357.
- Abbott, I.A. & Hollenberg, G.J.** 1976. Marine Algae of California. Stanford University Press, Stanford, California.
- Adams, N.M.** 1994. Seaweeds of New Zealand. Cant. University Press Christchurch.
- Agardh, C.A.** 1817. "Synopsis Algarum Scandinaviae".Lundae.
- Agardh, C.A.** 1822. "Species algarum. Lundae."1: 169-531.
- Agardh, J.G.** 1977. Species genera et ordines. Algarum II. J. Cramer. Vaduz, pp. 804-811.
- Aguilar Rosas L.E., Aguilar Rosas M.A., Pedroso Cedillo A.H. & Fernandez Prieto J.A.** 1992. Adiciones a la flora marina del Caribe Mexicano. Acta Botánica Mexicana 19: 77-84.
- 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.
- Ardre, F.** 1970. Contribution a Léude des algues marines du Portugal. I-La flore Portugaliae Acta Biológica, vol. X, N. 1-4, pl.28, pp. 221-225.
- Åsen, P.A.** 1980. A note on *Chondria dasyphylla*, *Hymenoclonium serpens* (Rhodophyta) and *Bryopsis lynchbyei* (Chlorophyta) in Norway. British Phycological Society, pp. 73-75.
- Bailey J.C. & Freshwater D.W.** 1997. Molecular systematic of the *Gelidiales*: inferences from separate and combined analyses of plast *rbcL* and nuclear SSU gene sequences. European Journal of Phycology 32:343-352.

- Ballesteros, E.** 1994. New records of Benthic Marine Algae from Mauritius (Indian Ocean). *Botanica Marina*, Vol. 37, pp. 537-546.
- Basson, P.W., Mohamed, S.A., Arora, D.K.** 1989. A survey of the Benthic Marine Algae of Bahrain. *Botanica Marina*, Vol. 32, pp.27-40.
- Bellorin A.M., Oliveira M.C., Oliveira E.C.** 2002. Phylogeny and systematics of the marine algal family *Gracilariaceae* (Gracilariales, Rhodophyta) based on small subunit rDNA and its sequences of Atlantic and Pacific species. *Journal of Phycology* 38:551-563.
- Børgessen, F.** 1945. Some marine algae from Mauritius .III. Rhodophyceae. Part.4. Ceramiales.K. *Danske Vidensk, Selskab. Bol. Medd.* 19: 1-68.
- Bucher, K. E. & Norris, J.N.** 1995. Marine algae new to the Lesser Antilhes, including *Mazoyerlla kraftii* sp.nov. (Ceramiales, Rhodophyta). *Caribbean Journal of Science* 31: 1-24.
- Bula Meyer, G.** 1986. Las microalgas de los arrecifes coralinos de la Islas del Rosario, costa Caribe de Colombia. *Boletin Ecotropica* 14: 3-20.
- Collins, F.S.** 1902. Marine algae. In: *Flora of New Providence and Andros. Memories Torrey Botany Club* 12: 1-98.
- Collins, F.S. & Hervey, A.B.** 1917. The algae of Bermuda. *Biological Station for Research Proceedings of the American. Academy of Arts and Science* 53: 1-195.
- Cormaci, M., Furnari, G., Alongi, R., Dinaro, R., Pizzuto, F.** 1992. On the occurrence in sicily of three Florideophyceae new to the Mediterranean Sea. *Botanica Marina*, vol. 35, pp. 447-449.
- Coppejans, E.** 1995. Flore algologique des côtes du Nord de La France et de la Belgique. *Meise Jardim Botanique Nacional de Belgique*, pp. 340-342.

- Coppejans, E. & Millar, A.J.K.** 2000. Marine red algae from the north coast of Padua New Guinea. *Botanica Marina* 43: 315-346.
- Cordeiro-Marino M.** 1978. Rodofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. *Rickia*, São Paulo 7: 1-243.
- Cribb A.B.** 1983. Marine algae of the southern Great Barrier Reef. Part. I. Rhodophyta. Australian Coral Reef Society, Brisbane 173 p.
- Dangeard, P.** 1951. Deux espèces nouvelles du genre *Chondria* de la région de Dakar. *Le Botaniste* 35: 13-18.
- Dangeard, P.** 1952. Algues de la presquile du Cap Vert (Dakar) et de ses environs. *Le Botaniste* 36: 193-329.
- Dawson, E.Y.** 1945. An Annotated list of the Marine algae and Marine grasses of San Diego Country California. Scripps Institution of Oceanography, 81 p.
- Dawson, E.Y.** 1954. Marine plants in the vicinity of the Institut Oceanographique de Nha Trang, Viet. Nam. *Pacific Science*, vol. VIII.
- Dawson, E.Y.** 1963. Marine Red Algae of Pacific Mexico. Part 8. Ceramiales (Dasyaceae, Rhodomelaceae). *Nova Hedwigia*, Los Angeles, VI, pp. 441-449.
- De Toni, G.B.** 1903. "Sylloge Algarum omnium hucusque Cognitarum". Florideae. *Padua* 4: 775-1521.
- Dickie, G.** 1874. Enumeratio of algae colleted from Bahia by H. N. Moseley, M.A., naturalist to H.M.S. Challenger. *Journal Linnean Society Botany*. 14: 377.
- Falcão, C., Maurat, M.C., Nassar, C.G.A., Széchy, M.T.de M., Mitchell, G.J.P.** 1992. Benthic marine algae of the Northeastern and Southeastern coast Ilha grande, Rio de Janeiro, Brasil: Phytogeografic considerations. *Botanica Marina* 35: 357-364.

- Falkenberg, P.** 1901. Die Rhodomelaceen des Golpes von Neapel und der Angrenzenden meeres-Abschnitte. Fauna und Flora des Golpes von Neapel und der angrenzenden Meeres-abschnitte, Monographie, Berlin 26: 1-754.
- Faugeron, S.M., Valero, C., Destombe, E.A., Martinez, Correa, J.A.** 2001. Hierarchical spatial structure and discriminant analysis of genetic diversity in the red alga *Mazzaella laminarioides* (Gigartinales, Rhodophyta). *Journal of Phycology* 37: 705-716.
- Farr, E.R., Leussink, J.A. & Stafleu, F.A.** 1979. Index nominum genericorum (plantarum). *Regnum Veg.*, 100-102.
- Ferreira-Correia M.M. & Pinheiro F.** 1969. Terceira contribuição ao inventário das algas marinhas do nordeste brasileiro. *Arquivos Est. de Biologia Marinha, Universidade Federal do Ceará, Brasil* 6: 59-66.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R.** 1984. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. n.4. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 62 p.
- Fredericq S., Hommersand, M.H., Freshwater, D.W.** 1996. The molecular systematic of some agar-and carrageenan-containing marine red algae based on *rbcL* sequence analysis. *Hydrobiologia* 326/327: 125-135.
- Freshwater D.W., Fredericq S., Butler B.S., Hommersand M.H. & Case M.W.** 1994. A gene phylogeny of the red algae (Rhodophyta) based on plastid *rbcL*. USA, *Proceedings of the National Academy Sciences* 91: 7281-7285.
- Freshwater D.W., Fredericq S. & Bailey J.C.** 1999. Characteristics and utility of nuclear-encoded large-subunit ribosomal gene sequences in phylogenetic studies of red algae. *Phycological Research* 47: 33-38.

- Fujii M.T.** 1990. Gênero *Laurencia* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) no Estado de São Paulo: aspectos biológicos e taxonômicos. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 145 p.
- Fujii M.T.** 1998. Estudos morfológicos, quimiotaxonômicos e citológicos em quatro espécies selecionadas de *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta) do litoral brasileiro. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 176 p.
- Fujii M.T., Guimarães S.M.P.B. & Fredericq S.** 2002. Caracterização e afinidades filogenéticas da alga vermelha *Chondrophycus flagellifera* (Ceramiales, Rhodophyta) do Brasil, baseadas em evidências morfológicas e moleculares. IX Reunião Brasileira de Ficologia, Santa Cruz - Aracruz, Espírito Santo, Resumo 253 p.
- Furnari, G., Cormaci, M., & Donatella S.** 2001. The *Laurencia* complex (Rhodophyta, Rhodomelaceae) in the Mediterranean Sea: an overview. *Cryptogamie Algologie*. 22: 331-373.
- Garbary D.J., Vandermeulen H.** 1990. *Chondria pygmaea* sp. nov. (Rhodomelaceae, Rhodophyta) from the Gulf of Aquaba, Red Sea. *Botanica Marina* 33: 311-318.
- Garbary D.J. & Harper J.T.** 1998. A phylogenetic analysis of the *Laurencia* complex (Rhodomelaceae) of the algae. *Cryptogamie, Algologie*. 19: 185-200.
- 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.
- Goodenough, S. & Woodward, Th. J.** 1797. Observations on the British Fuci with particular descriptions of each species. *Transactions of the Linnean Society of London, Botany* 3:84-235.

- Gordon-Mills E. & Womersley H.B.S.** 1984. Cell wall thickenings in the taxonomy of *Chondria* and *Husseyella* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) from southern Australia. *Hydrobiologia*. 116/117, 224-226.
- Gordon-Mills E.** 1987. Morphology and Taxonomy of *Chondria tenuissima* and *Chondria dasyphylla* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) from European waters. *Br. Phycology J.* 22: 237-255.
- Gordon-Mills E. & Womersley H.B.S.** 1987. The genus *Chondria* C. Agardh (Rhodomelaceae, Rhodophyta) in southern Australia. *Australian Journal of Botany*. 35: 477-565.
- Guiry, M.D. & Nic Dhonncha, E.** 2005. AlgaeBase version 2.1. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 16 February.
- Harvey, W. H.** 1853. *Nereis Boreali-Americana*. Contributions to a history of the Marine Algae of North America. Part II-Rhodospermeae. Smithsonian Contributions to Knowledge. New York.
- Harvey, W. H.** 1863. "Phycologica Australica". London.
- Hollenberg, G.J.** 1945. New Marine Algae from Southern California. III. *American Journal of Botany*, Vol. 32, pp. 447-451.
- 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.
- Horta P.A., Amâncio E., Coimbra C.S. & Oliveira E.C.** 2001. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. *Hoehnea* 28:243-265.
- Howe, M.A.** 1920. Class 2. Algae. In. *The Flora Bahama*, Privately published, (ed. by N.L. Britton & C.F. Millspaugh), New York, pp. 553-618.

- Howe, M.A.** 1928. Notes on some marine algae from Brazil and Barbados. *Journal Washington Academy of Science* 18: 186-194.
- Hoyt, W.D.** 1920. Marine algae of Beaufort, N.C. and adjacent regions. *Bulletin of the Bureau of Fisheries* 36: 498-502.
- Hudson, W.** 1778. *Flora anglica*. Privately published, London.
- Jaasund, E.** 1976. *Interdidal Seaweeds in Tanzania: a field guide*. 5 ed. University of Tromsø. 159 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 da Universidade de São Paulo, série Botânica* 14: 1-199.
- Joly A.B.** 1964. Extensão da flora marinha tropical no sul da Brasil. *Boletín del Instituto de Biología Marina, Argentina*, pp. 10-15
- Joly A.B.** 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Botânica* 21: 1-393.
- Joly A.B., Cordeiro, M., Yamaguishi, N., Ugadim, Y.** 1965. New Marine Algae from southern Brasil. *Rickia, São Paulo* 2: 159-181.
- Kraft G.T.** 1981. Rhodophyta: Morphology and classification. In: (Lobban C.S. & Wynne M.J) ed. *The biology of seaweeds*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, pp. 6-51.
- Kützing, F.T.** 1943. *Phycologia generalis; order Anatomie, Physiologie and Systemkunde der Tande*. Leipzig, 458 p.
- Kylin, H.** 1941. Californische Rhodophyceen. *Lunds Universitets Arsskrift, ny Foljd, Andra Afdelningen* 37: 1-51.

- Kylin, H.** 1944. "Die Rhodophyceen der Schedischen westkiiste" Lunds University Arsskrift Avd., pl. 32. 88 p.
- Kylin, H.** 1956. "Die Gattungen der Rhodophyceen." Gleerup, Lundae.
- Lamouroux, J. V.** 1813. Essai sur les genres de la famille des thalassiophytes non articulées. Ann Museum d'Hist Naturelle 20: 21-293.
- Lawson, G.W. & John, D.M.** 1982. The Marine Algae and coastal environment of Tropical West Africa. Nova Hedwigia, J. Cramer, Vaduz 70: 326-329.
- Lin, S.M., Fredericq, S., Hommersand M.H.** 2001. Systematics of the Delesseriaceae (Ceramiales, Rhodophyta) based on large subunit rDNA and *rbcL* sequences, including the phycodryoideae, subfam. nov. Journal of Phycology 37: 881-899.
- Lipkin, K. & Silva, P.C.** 2002. Marine algae and seagrasses of the Dahlak Archipelago, southern Red Sea. Nova Hedwigia 75:1-90.
- Littler, D. S. & Littler, M.M.** 2000. Caribbean Reef Plants: an Identification guide to the Reef Plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of México. Off Shore Graphics Inc. pp. 196-205.
- Lobban, C. S. & Wynne, M.J.** 1981. The Biology of Seaweeds. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 786p.
- Lucas, A.H.S.** 1936. The seaweeds of south Australia. pp. 257-260.
- Maggs A.C. & Hommersand M.H.** 1993. Seaweeds of the British Isles. Rhodophyta. Part 3a. Ceramiales. London: HMSO, vol. 1, 443 p.
- McIvor, L., Maggs, C.A., Provan, J., Stanhope, M.J.** 2001. *rbcL* sequences reveal multiple cryptic introductions of the Japanese red alga *Polysiphonia harveyi*. Molecular Ecology 10: 911-919.

- McIvor, L., Maggs, C.A., Guiry, M.D., Hommersand M.H.** 2002. Phylogenetic analysis of the Geographically Disjunct Genus *Osmundea* Stackhouse (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Constancea* 83.
- Millar A.J.K.** 1990. Marine Red Algae of the Coffs Harbour Region. *Australian Systematic Botany* 3: 293- 593.
- Millar A.J.K., Wynne M.J.** 1992. *Chondria viticulosa* sp. nov. (Rhodomelaceae, Rhodophyta), a Distinctly Flattened Species from South-eastern Queensland, Australia. *Australian Systematic Botany* 5:421-429.
- Nam K.W.** 1999. Morphology of *Chondrophyucus undulata* and *C. parvipapillata* and its implications for the taxonomy of the *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta) complex. *European Journal of Phycology* 34:455-468.
- Nam K.W., Maggs C.A. & Garbary D.J.** 1994. Resurrection of the genus *Osmundea* with an emendation of the generic delineation of *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta). *Phycologia* 33: 384-395.
- Nam K.W. & Sohn C.H.** 1994. *Laurencia kangjaewonii* sp.nov. (Ceramiales, Rhodophyta) from Korea. *Phycologia* 33: 397-403.
- Nam K.W., Maggs C.A., Mcivor L. Stanhope M.J.** 2000. Taxonomy and phylogeny of *Osmundea* (Rhodomelaceae, Rhodophyta) in Atlantic. *Journal of Phycology* 36: 759-772.
- Nassar, C.A.G.** 1994. An assessment to the benthic marine algae at Trintade Island, Espírito Santo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 54: 623-629.
- Nunes, J.M.C.** 1998. Catálogo de algas marinhas bentônicas do Estado da Bahia, Brasil. *Acta Botânica Malacitana* 23: 5-21.
- Okamura, K.** 1907-1909. *Icones of Japanese Algae*. I, 258 p.

- Oliveira Filho E.C.** 1967. Ceramiales do sul do Estado de espírito Santo (Brasil). Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade de São Paulo, Brasil , 409 p.
- Oliveira Filho E.C.** 1969. Ceramiales do sul do Estado do Espírito Santo (Brasil). Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Botânica 26: 1-277.
- Oliveira Filho E.C.** 1974. An annotated list of the Brazilian seaweeds in Dickie's herbarium. Journal of the Linnean Society (bot.) 69: 229-238.
- Oliveira Filho E.C.** 1977. Algas marinhas bentônicas do Brasil. Tese de Livre-Docência. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 407 p.
- Oliveira Filho E.C. & Berchez F.** 1978. Algas marinhas bentônicas da Baía de Santos. Alterações de Flora no período de 1957-1958. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, Brasil 6: 49-59.
- Oliveira Filho E.C., Ugadim Y. & Paula E. J.** 1979. Comunidades associadas a plantas de Sargassum flutuantes em águas da corrente do Brasil-considerações biogeográficas. Boletim de Botânica, Universidade de São Paulo 7:5-9.
- Oliveira, M.C.** 1995. Manual de Métodos Ficológicos. Técnicas de extracción de ADN de algas marinas. Universidad de Concepción-Chile, pp.489-503.
- Oliveira, M.C.** 2001. Estudios de la macro y microbiodiversidad de las algas. Secuenciamiento del DNA ribosomal (rDNA). Universidad de Concepción-Chile, pp.85-96.
- Paes e Mello, L.B.** 1983. Estudos taxonômicos sobre a família Rhodomelaceae (Rhodophyta-Ceramiales) no litoral oriental de Rio Grande do Norte-Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Brasil, 198 p.

- Pedriani 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.
- Pinheiro-Joventino F., Dantas N.P., Maraschin C.D.H.** 1998. Distribuição de algas marinhas no litoral de Fortaleza, Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar.*, Fortaleza 31: 29-40.
- Pinheiro-Vieira F. & Ferreira-Correia M.M.** 1970. Novas ocorrências de espécies de algas marinhas na costa brasileira. *Arquivos de Ciências do Mar, Brasil* 10: 197-199.
- Price, J.H., John, D.M. & Lawson, G.W.** 1986. Seaweeds of the western coast of tropical Africa and adjacent islands: A critical assessment. IV. Rhodophyta (Florideae) 1. Genera A-F. *Bulletin British Museum (Natural History), Bot.* 15: 1-122.
- Price, I.R. & Scott, F.J.** 1992. The turf algal flora of the Great Barrier Reef. Part.1- Rhodophyta. *Red algae-Queensland North Australia*, pp.164-174.
- Saito, Y.** 1967. Studies on Japanese species of *Laurencia* with special reference to their comparative morphology. *Memoirs of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University* 15:1-81.
- Saito, Y.** 1982. Morphological and infrageneric position of three British species of *Laurencia* (Ceramiales, Rhodophyta). *Phycologia* 21: 299-306.
- Smith, G.M.** 1944. *Marine Algae of the Monterey Peninsula, California*. Stanford University of California, pp. 372-373.
- Schneider, C. W., Searles, R.B.** 1991. *Seaweeds of the southeastern United States*. Duke University Press London, USA.
- Schneider, C. W., Searles, R.B.** 1998. Notes on the marine algae of the Bermudas. 4. Additions to the flora, including *Polysiphonia plectocarpa* sp. nov. *Phycologia* 37: 24-33.

- Schneider, C. W.** 1975. North Carolina marine algae. V. Br. Phycology J. 10: 139-148.
- Santos, D. P.** 1996. Variação espacial e temporal dos propágulos de macroalgas marinhas e sua relação com o recrutamento na região de Arraial do Cabo e adjacências, Rio de Janeiro. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 280 p.
- Silva, P.C.** 1952. Review of nomenclatural conservation in the algae from the point of view of the type method. University of California Publications Botany 25: 241-324.
- Silva, P.C., Meñez, E.G., Moe, R.L.** 1987. Catalog of the benthic marine algae of the Philippines. Smithsonian Contrib. Mar. Science 27: 179 p.
- Silva, P.C.** 1991. Notes on the type specimens of red algal parasites described from California. Taxon 40: 463-470.
- Silva, P.C., Basson, P.W., Moe, R.L.** 1996. Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean. University of California Publications in Botany, pp. 479-485.
- Stackhouse J.** 1809. Tentamen marino-cryptogamicum. Mémoires de la Société Imperiale des Naturalistes de Moscou 2: 50-97.
- Stackhouse J.** 1816. Nereis Britannica. 2n ed. Collingwood, Oxford. Xii+68p., pl.1-20.
- Sambrook, J., Fritsch, E.F., Maniatis, T.** 1989. Molecular Cloning: A Laboratory Manual. Cold Spring Harbour Laboratories press, vol. 3 New York.
- Swofford, D.L.** 2000. PAUP\*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (\*and Other Methods). Version 4. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Széchy, M.T.M. de., Nassar, C.A.G., Falcão, C. & Maurat M.C.S.** 1989. Contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas de Fernando de Noronha. Rodriguésia 67: 53-61.
- Széchy, M.T.M. de.** 1996. Estruturas de bancos de *Sargassum* (Phaeophyta, Fucales) dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Tese de Doutorado em Ciências (Botânica), São Paulo. Universidade de São Paulo, v. 2, 159 p.

**Széchy, M.T.M. de. & Paula, E.J.** 1997. Macroalgas epífitas em *Sargassum* (Phaeophyta-Fucales) do litoral das Estados do Rio de Janeiro e São Paulo. Brasil. *Leandra* 12: 1-10.

**Tani, M. & Masuda, M.** 2003. A taxonomic study of two minute species of *Chondria* (Ceramiales, Rhodophyta) from the north-western Pacific, with the description of *Chondria econstricta* sp. nov. *Phycologia* 42: 220-231.

**Tani, M., Yamagishi, Y., Masuda, M., Kogame, K., Kawaguchi, Phang, S.M.** 2003. Taxonomic notes on Marine Algae from Malaysia. IX. Four species of Rhodophyceae, with the description of *Chondria decidua* sp. nov. *Botanica Marina*, Vol. 46. pp. 24-35.

**Taylor W.R.** 1928. *The Marine Algae of Florida with Special Reference to the Dry Tortugas*. J. Cramer, New York.

**Taylor W.R.** 1931. A synopsis of the marine algae of Brazil. *Revue Algologique*, Paris, 5: 1-31.

**Taylor W.R.** 1937. *Marine Algae of the Smithsonian-Hartford Expedition to the west Indies*. Contributions from the United States National Herbarium, V. 28, pp. 549-562.

**Taylor W.R.** 1945. *Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands*. Allan Hancock Pacific Expeditions 12: 1-528.

**Taylor W.R.** 1957. *Marine algae of the northeastern coast of North America*. University of Michigan Press, Ann Arbor, pp. 327-331.

**Taylor W.R.** 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the America*. University of Michigan Press, Ann Arbor, 870 p.

**Taylor W.R.** 1962. *Marine algae from the tropical Atlantic Ocean: V. algae from the lesser Antilles*. Contributions from the United States National Herbarium, V. 36, pp. 43-62.

**Taylor W.R.** 1967. *The Marine Algae of Florida with Special Reference to the Dry Tortugas*. J. Cramer, New York, pp.169-171.

- Thivy, F. & Rao, P.S.** 1963. On *Chondria armata* (Kütz.) Okamura var. *plumaris* Boergesen from Gujarat. *Phykos*, vol. II, n. 1, 2, pp. 15-18.
- Ugadim Y.** 1976. Ceramiales (Rhodophyta) do litoral sul do Estado de São Paulo e do litoral do Paraná. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Botânica*, São Paulo, 4: 133-172.
- Weber-van Bosse, A.** 1913. Marine algae, Rhodophyceae, of the Sea-lark Expedition, collected by Mr. J. Stanley Gardner, MA. *Transactions of the Linnean Society of London, Botany* 8: 105-142.
- Weber-van Bosse, A.** 1923. Liste des algues du Siboga. III. Rhodophyceae. Seconde partie. Ceramiales. *Siboga-Expeditie Monographie* pp. 311-392.
- Wiseman, D.R.** 1976. Observations of the vegetative morphology of the red algal genus *Ochtodes* J. Agardh (Rhizophyllidaceae, Gigartinales). *Phycologia* 15:143-147.
- Withering, W.** 1796. An arrangement of British plants. Privately, London.
- Withering, W.** 1801. A systematic arrangement of British plants. Cadell, London.
- Womersley, H.B.S.** 2003. The Marine Benthic Flora of Southern Australia, Rhodophyta, Part IIID, Ceramiales-Delesseriaceae, Sarcomeniaceae, Rhodomelaceae. *Journal of Phycology* 39: 1001-1004.
- Woodward, T.J.** 1794. Description of *Fucus dasyphyllus*. *Transactions of the Linnean Society of London, Botany* 2: 239-241.
- Wynne M. J.** 1991. A change in the name of the type of *Chondria* C. Agardh (Rhodomelaceae, Rhodophyta). *Taxon*. 40:316-318.
- Wynne M. J.** 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: first revision. *Nova Hedwigia* 116: 1-155.

- Yang, E.C., & Boo, S.M.** 2004. Evidence for two independent lineages of *Griffithsia* (Ceramiaceae, Rhodophyta) based on plastid protein-coding *psaA*, *psbA*, and *rbcL* gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 680-688.
- Yoneshigue-Braga, Y.** 1972. Flora marinha bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. *Publicações do Instituto de Pesquisas Marinhas, Rio de Janeiro* 65: 1-49.
- Yoneshigue-Valentim, Y., Fujii, M.T. & Gurgel, C.F.** 2003. *Osmundea lata* (M. Howe & W. R. Taylor) comb. Nov. (Ceramiaceae, Rhodophyta) from the Brazilian south-eastern continental shelf. *Phycologia* 43: 301-307.
- Yoneshigue Y.** 1985. Taxonomie et ecologie des algues marines dans la region de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil) These de Docteur d'Etat- Sciences, Faculté des Sciences de Luminy, Université d' Aix-Marseille II, France, 466 p.

## 9. RESUMO/ABSTRACT

---

O presente trabalho é parte do conhecimento da biodiversidade de algas marinhas bentônicas do Brasil, representando uma contribuição aos estudos taxonômicos do gênero *Chondria* C. Agardh (Ceramiales, Rhodophyta) dos estados do Espírito Santo e de São Paulo. Os objetivos deste trabalho foram: estudar as espécies de *Chondria* visando caracterizá-las e esclarecer os problemas taxonômicos por meio de evidências morfológicas e, em alguns táxons, também moleculares; estabelecer critérios taxonômicos para a delimitação das espécies, por meio da seleção de características empregadas atualmente na taxonomia de *Chondria*; aprimorar a base para a sistemática do grupo; e subsidiar o entendimento do padrão de distribuição na região sudeste do Brasil e, em uma maior abrangência, em todo o litoral brasileiro e no Atlântico ocidental. O gênero é caracterizado pelo talo polissifônico, constituído por cinco células periaxiais grandes, coberto por extensa corticação e célula apical sempre emersa, em maior ou menor grau, dependendo do tipo de ápice, se agudo ou obtuso, com ou sem depressão apical. O material foi coletado principalmente nas regiões entremarés, no período de 1985 a 2004. A identificação das espécies foi baseada nos caracteres vegetativos e reprodutivos e para algumas espécies, também em dados das seqüências do gene *rbcL*. Com base em dados morfológicos e moleculares disponíveis, foram identificados 11 táxons: quais sejam: *C. arcuata* Hollenberg, *C. atropurpurea* Harvey, *C. capillaris* (Hudson) M. Wynne, *C. collinsiana* Howe, *C. dangeardii* Dawson, *C. floridana* (Collins) Howe in W.R.Taylor, *C. littoralis* Harvey, *C. platyramea* Joly & Ugadim, *C. polyrhiza* Collins & Hervey, *C. sedifolia* Harvey e *Chondria* sp. Destas, *C. arcuata*, *C. collinsiana* e *C. dangeardii*, são primeiras referências para o litoral brasileiro. *C. sedifolia* é uma nova referência para o estado do Espírito Santo e *C. capillaris*, para o estado de São Paulo. *Chondria* sp. não foi identificada com nenhuma das espécies descritas para o oceano Atlântico ocidental por falta de uma base de dados mais ampla para comparação. A espécie poderá vir a ser uma nova adição à flora ficológica brasileira ou mesmo uma espécie nova para a ciência. Os estudos moleculares realizados em *C. atropurpurea*, *C. capillaris*, *C. littoralis* e *Chondria* sp. não demonstraram resultados filogenéticos conclusivos entre as espécies analisadas, mas forneceram informações que subsidiaram a tomada de decisão sobre a posição taxonômica de *Chondria* sp.

Palavras-chave: Rhodophyta, *Chondria*, taxonomia, morfologia, *rbcL*

**ABSTRACT** - This project is part of the knowledge of the biodiversity of the benthic marine algae in Brazil, and this work is a contribution to the taxonomic studies on the genus *Chondria* C. Agardh (Ceramiales, Rhodophyta) in the states of Espírito Santo and São Paulo, Brazil. The objectives of the present study were: establishing the taxonomic criteria to delimit *Chondria* species using morphological and molecular characteristics (in this case, only for some taxa); improving the basis for the group systematic; and providing support for understanding the distribution pattern in southeastern Brazil, and, in a broader view, along the Brazilian littoral as well as in the western Atlantic Ocean. The genus is characterized by polysiphonous axes, usually composed of five large periaxial cells, covered with extensive cortical layers, and apical cell always protruding in a higher or lower degree, depending on the apex type, acute or obtuse, and with or without apical depression. The material was collected mainly in the intertidal region, from 1985 to 2004. Species identification was based on vegetative and reproductive characteristics, and for some species, on molecular data on *rbcL* sequences. Based on this study, 11 taxa of *Chondria* were identified: *C. arcuata* Hollenberg, *C. atropurpurea* Harvey, *C. capillaris* (Hudson) M. Wynne, *C. collinsiana* Howe, *C. dangeardii* Dawson, *C. floridana* (Collins) Howe in W.R.Taylor, *C. littoralis* Harvey, *C. platyramea* Joly & Ugadim, *C. polyrhiza* Collins & Hervey, *C. sedifolia* Harvey and *Chondria* sp. Among these species, *Chondria arcuata*, *C. collinsiana* and *C. dangeardii* are first references to the Brazilian coast. *Chondria sedifolia* is new reference for the state of Espírito Santo, and *C. capillaris*, for the state of São Paulo. The set of characteristics makes it impossible to identify *Chondria* sp. with any described species to the western Atlantic Ocean. This taxon could be a new addition for Brazilian flora as well as a new species to science. The molecular studies on *C. atropurpurea*, *C. capillaris*, *C. littoralis* e *Chondria* sp. have not shown any conclusive results on the phylogeny of the group, but provided a background which help us to take a decision about the taxonomical position of *Chondria* sp.

Key words: Rhodophyta, *Chondria*, taxonomy, morphology, *rbcL* sequences

## **ANEXO I**

Matriz A. Alinhamento das seqüências completas do gene *rbcL* com 1381 posições das espécies estudadas e espécies selecionadas do Banco de dados como grupo externo.

CcapiBR	1	atgtctaactctgtagaagAACGGACAAGGATTA AAAACGAACGTTATGAATCTGG	
CdasyBR	1	atgtctaactctgtagaagAACGGACAAGGATTA AAAATGAACGTTACGAGTCTGG	
CatroBR	0	AAGAACGGTCAAGGATTA AAAACGAACGTTACGAATCTGG	
ClittBR	1	atgtctaactctgtagaagnACGGACnAGGATTA AAAA CGAACGTTATGAATCCGG	
CCALIFO	0		
CDASYPH	0		
CEbrevi	0		aacgttgcgaatctgg
Centroc	0		tacgaatctgg
Bostryc	0		cgtttagaatctgg
Chondro	0		
Lintric	0		tatgaatctgg
CcapiBR	61	ATTCCATATGCAAAAATGGGATACTGGGACCCGAATTATGCTGTGAAAGATACTGA	
CdasyBR	61	ATCCCATATGCTAAAATGGGATATTGGGATCCTGAATATGTAATTAAGATACAGA	
CatroBR	45	ATTCCATACGCAAAAATGGGATATTGGGATCCTAATTATGTAGTTAAAGACACAGA	
ClittBR	60	ATTCCATATGCAAAAATGGGTTACTGGGATCCAAATTATGTAACTAAAGATACTGA	
CCALIFO	0		
CDASYPH	4	attccatatgcaaaaatgggATATTGGGATCCTGATTATGCGGTTAAAGACACAGA	
CEbrevi	21	atcccttacgcaaaaatgggatattgggatccagactatggtgtaaagatacagat	
Centroc	16	atcccttatgcaaaaatgggatactgggatccggaatatggtgttaaagatacagac	
Bostryc	19	ataccttatgcaaaaatggggatattgggatcctaactatgtaacaaaagaaacagac	
Chondro	0		
Lintric	16	attccatacgcaaaaatgggatattgggaccctaactatgtagttaagatacagat	
CcapiBR	121	TTAGCGCTATTTCAGGGTTACGCCACAGCCAGGAGTAGATCCCGTAGAAGCTTCTGCT	
CdasyBR	121	TTAGCTTTATTTTCGTGTAACTCCACAACCAGGAGTAGATCCCGTTGAAGCTTCTGCT	
CatroBR	105	TTAGCATTATTTAGAGTGACTCCACAACCAGGAGTAGACCCAGTAGAAGCTTCTGCT	
ClittBR	120	TTAGCTCTATTTAGGGTTACTCCACAACCAGGAGTAGATCCAGTAGAAGCTTCTGCT	
CCALIFO	0		
CDASYPH	64	TTAGCATTATTTAGAGTTACTCCTCAACCAGGAGTAGATCCAGTTGAAGCTTCTGCT	
CEbrevi	81	ttagaactatthtcgtgtaagcccacaaccagggtgttgaccagttgaagcttctgct	
Centroc	76	ttagcactatthtcgtgtaactccacaaccaggcggtgatcctgtagaagcttctgct	
Bostryc	79	ttagcattgtthtcgagttactccacaaccaggagtagatccagtagaagcatctgct	
Chondro	0		
Lintric	76	ttagctctatthtagagttagtccacaaccaggagtagatccagtagaggcttctgca	
CcapiBR	181	GTTGCAGGTGAGTCATCTACTGCTACATGGACTGTTGTATGGACAGATTTATTAACA	
CdasyBR	181	GTTGCTGGTGAATCATCTACTGCAACTTGGACAGTTGTTTGGACAGATCTTTTAACT	
CatroBR	165	GTTGCTGGAGAATCTTCTACTGCTACATGGACTGTTGTATGGACTGACCTACTAACA	
ClittBR	180	GTTGCAGGCGAATCATCTACTGCAACATGGACTGTTGTATGGACAGATTTATTAACG	
CCALIFO	0	TCTTCNACTGCTACATGGACTGTTGTATGGACTGATCTATTAACA	
CDASYPH	124	GTTGCAGGAGAATCTTCAACTGCAACATGGACTGTTGTATGGACTGATCTACTAACA	
CEbrevi	141	gttgctggatcatctactgcaacttggactgtagtatggacagatthattaaca	
Centroc	136	gtagcaggagaatcttctactgctacatggactgtagtatggacggatthattaaca	
Bostryc	139	gttgcaggagaatcttctactgctacatggacagttgtatggacagatthattaaca	
Chondro	0	tcatctactgcaacatggacagttgtatggactgatctattaaca	
Lintric	136	gttgcaggatgaatcatctactgcaacatggactgttgtatggacagatthattaaca	

CcapiBR 241 TGTGATTTATACCGTGCTAAAGCCTATAAAGTAGATGCTGTTCCAAATACGTCTGA  
CdasyBR 241 TGCGACTTATATAGAGCAAAAGCATACAAAGTAGATGCTGTGCCTAATACATCAGA  
CatroBR 225 TGTGATCTATATCGTGCCAAAGCTTATAAAGTAGATGCAGTACCAAATACTTCTGA  
ClittBR 240 TGTGATTTATACCGTGCAAAAGCATATAAAGGTTGATGCAGTACCAAATACTTCTGA  
CCALIFO 49 TGTGATTTATATCGAGCTAAAGCTTATAAAGTAGATGCTGTGCCAAATACTACTGA  
CDASYPH 184 TGCGATTTATATCGAGCTAAAGCTTATAAAGTAGATGCAGTTCCAAATACTACTGA  
CEbrevi 201 tgcgatttatacagagctaaagcttacaagttgatgctgttcctaataactagtga  
Centroc 196 tgtgatctatatagagcaaaagcctataaagttgacgctgtaccaataacttctga  
Bostryc 199 tgtgatttataatcgtgctaaagcgtacaagtagatgctgtaccaataacttctga  
Chondro 49 tgtgatttataatcgcgctaaagcatataaagtagatgctgtaccaaacacatctga  
Lintric 196 tgcgatttataatcgtgcaaaagcatataaagtagatgctgtaccaataacttctga

CcapiBR 301 TATTTTGCATATATCGCTTATGATATCGACTTATTTGAAGAAGGTTCAATTGCCAA'  
CdasyBR 301 TATTTTGCCTTTCATTGCATACGATATTGATCTTTTTGAAGAAGGATCTATTGCCAAA'  
CatroBR 285 TATTTTGCATACATTGCTTATGATATTGATTTATTTGAAGAAGGTTCAATCGCTAA'  
ClittBR 300 TATTTTCGCATACATTGCGTACGATATTGATTTATTTGAAGAAGGTTCAATCGCGAA'  
CCALIFO 109 TATTTTGCCTTATATCGCTTACGATATTGATTTATTTGAAGAAGGCTCAATTGCCAAA'  
CDASYPH 244 TATTTTGCCTTATATGCTTACGATATTGATTTATTTGAAGAAGGTTCAATTGCCAAA'  
CEbrevi 261 tattttgcatatattgcttatgatattgatttatttgaagaaggatcaatcgctaa'  
Centroc 256 tattttgcatatattgcttacgatatcgatttatttgaagaagggttcaattgcaaaa'  
Bostryc 259 tatttcgcttacattgcatacgatattgatttatttgaagaaggctctattgcaaaa'  
Chondro 109 tattttgcatatatagcttacgatattgatctatttgaagaaggctctattgcaaaa'  
Lintric 256 tattttgcatacatagcttatgatattgatttatttgaagaaggatctattgctaa'

CcapiBR 361 ACTGCATCTATCATTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAGCTTTAAGACT'  
CdasyBR 361 ACAGCTTCAATTATTGGTAATGTTTTTGGTTTTAAAGCTGTTAAAGCTTTAAGTTTT'  
CatroBR 345 ACTGCTTCTATTATTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAGCTTTAAGACT'  
ClittBR 360 ACAGCTTCAATCATTGGTAACGTATTTGGTTTTCAAGGCAGTAAAGGCTTTAAGGTT'  
CCALIFO 169 ACTGCTTCTATTATTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAGCTTTAAGATT'  
CDASYPH 304 ACTGCTTCTATTATTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAGCTTTAAGATT'  
CEbrevi 321 actgcatcaattatcggtaacgtatttggatttaaagcagttaaagctctaagatta  
Centroc 316 acagcttcaatcatcggtaatgtttttgggtttaaagcggttaaagctttaagacta  
Bostryc 319 acagcttctatcattggaaacgtatttggatttaaagcagttaaagcgttaagatta  
Chondro 169 actgcttctattataggtaatgtatttgggttcaaagcggttaaagcattaagactc  
Lintric 316 actgcttctataattggtaatgtatttggatttaaagcagttaaagcattaagactt

CcapiBR 421 GATATGCGAATCCAGTAGCATATCTAAAAACGTTCCAAGGTCTTGCAACTGGTATT'  
CdasyBR 421 GATATGCGTATACCAGTTGCTTATTTAAAAACTTTCCAAGGACCAGCAACAGGGATT'  
CatroBR 405 GATATGCGAATCCAGTAGCATACTTAAAGACTTTTCCAAGGTCCAGCGACTGGTTTT'  
ClittBR 420 GATATGCGTATTCCGGTAGCATACTTAAAAACTTTCCAAGGACCAGCAACAGGGTTTT'  
CCALIFO 229 GATATGCGAATACCAGTCGCTTACTTAAAAACTTTCCAAGGGCCAGCAACTGGTATT'  
CDASYPH 364 GATATGCGAATCCAGTAGCTTACTTAAAAACTTTCCAGGGGCCAGCAACTGGTATT'  
CEbrevi 381 gatatgcgatcctctgttgcttacctaaaaactttccaagggtcctgcaacagggtcta  
Centroc 376 gacatgcgatattccagtagcttatttaaaaactttccaaggacctgcaacagggtcta  
Bostryc 379 gatatgcgatataccagtagcttacttaaaaactttccaaggacctgctacaggactt  
Chondro 229 gacatgcgatcctctgtagcatatcttaaaaactttccaagggtccagctactgggtata  
Lintric 376 gatatgcgatattcctgtagcacttaaaaactttccaagggtccagctactgggtata

CcapiBR	481	GTAGAACGTGAACGTATGGATAAATTTGGACGTCCATTTTTAGGTGCGACAGTAA
CdasyBR	481	GTAGAACGTGAACGTATGGATAAATTTGGTCGCCATTCTTGGTGCAACTGTAA
CatroBR	465	GTAGAACGTGAACGTATGGATAAATTTGGACGTCCATTTCTAGGAGCTACAGTAA
ClittBR	480	GTAGAACGTGAGCGAATGGACAAATTTGGACGTCCATTTTTAGGTGCAACTGTAA
CCALIFO	289	GTAGAACGTGAACGTATGGATAAGTTTTGGACGTCCATTTTTAGGAGCTACAGTAA
CDASYPH	424	GTAGAACGTGAGcgtatggataagttcggacgTCCATTTTTAGGAGCTACAGTAA
CEbrevi	441	gtagaacgtgagcgtatggataaattcggacgtccgtttctaggtgcaactgtaa
Centroc	436	gtagaacgtgaacgtatggataagtttggcgcgccatttttaggtgcaactgtaa
Bostryc	439	gtagagcgtgaacgtatggataaatttggacgtccatttttaggtgcaactgtta
Chondro	289	gtagaacgtgaacgtatggataaatttggacgtccatttctaggagcaacagtta
Lintric	436	gtagaacgtgaacgtatggataaatttggacgtccattcctaggtgcaacagtaa
CcapiBR	541	AAATTAGGTCTTTCTGGTAAAAATTACGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTCTGAAAC
CdasyBR	541	AAATTAGGTCTTTCTGGTAAAACTATGGTCGAGTAGTTTATGAAGGTCTTAAAC
CatroBR	525	AACTAGGTCTTTCTGGTAAAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTCTAAAAC
ClittBR	540	AAATTAGGTCTATCTGGAAAAAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTCTAAAAC
CCALIFO	349	AAATTAGGTCTTTCTGGTAAGAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGCTTGAAAC
CDASYPH	484	AAATTAGGTCTTTCTGGTAAGAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTTTGAAAC
CEbrevi	501	aaactaggtctatcaggaaaaaactacggaagagtagtatatgaaggcctaaaaa
Centroc	496	aaattaggtttatcaggtaaaaaactatggaagagtagtatatgaaggccttaaga
Bostryc	499	aagctaggtctatcaggcaaaaattatggtagagtagtttatgaaggcttaaaaa
Chondro	349	aaattaggtctatctggtaagaactacggtcgggtagtttacgaaggcctaaaga
Lintric	496	aaattaggtttatctggtaaaaaactatggtagagtagtatacgaaggcttaaga
CcapiBR	601	TTAGATTTCTTAAAGACGATGAAAATATTAACTCTCAACCATTTATGCGTTGG
CdasyBR	601	CTAGATTTCTTAAAGGATGATGAGAATATCAATTCTCAACCATTTCATGCGTTGG
CatroBR	585	CTAGATTTCTTAAAGATGATGAAAACATTAACTCTCAGCCATTTATGCGTTGG
ClittBR	600	TTAGATTTTCTTAAAGATGATGAAAATATCAACTCTCAGCCATTTATGCGTTGG
CCALIFO	409	CTAGATTTTCTTAAAGATGACGAAAATATTAATTCAACAACCATTTATGCGTTGG
CDASYPH	544	CTAGATTTTCTTAAAGGATGATGAAAATATTAATTCAACAACCATTTATGCGTTGG
CEbrevi	561	ttagatttctctaaaagatgatgaaaatattaactctcaaccatttatgcgttgg
Centroc	556	ttagatttctctaaaagatgacgaaaatatacaactctcaaccatttatgcgttgg
Bostryc	559	ctagatttctctaaaagatgatgaaaatattaactctcaaccatttatgcgttgg
Chondro	409	ttagatttctctaaaagatgatgaaaatattaattcacaaccattcatgcgttgg
Lintric	556	ctagacttctctaaaagatgatggaatattaactctcaaccattcatgcgttgg
CcapiBR	661	AGATTTTTATACTCAATGGAAGCTGTAAACCGTTCAATTGCTGCAACAGGTGAA
CdasyBR	661	AGATTCCTATATTCTATGGAAGGTGTAAATAGATCTGTTGCTGCAACAGGTGAA
CatroBR	645	AGATTTCTGTATTCAATGGAAGCCGTAAACCGCTCTATTGCTGCTACAGGTGAA
ClittBR	660	CGATTCCTGTATTCAATGGAAGCTGTGAATCGTTCAATTGCTGCAACTGGAGAG
CCALIFO	469	AGATTCCTATATTCAATGGAAGCTGTGAATCGTTCAATTGCTGCAACAGGTGAA
CDASYPH	604	AGATTCCTTTATTCAATGGAAGCTGTAAATCGTTCAATTGCTGCAACAGGTGAA
CEbrevi	621	agattcctataactcaatggaagctgttaaatcgctcaattgctgcaacagggcgag
Centroc	616	agattcctataactctatggaagctgttaaatcgctcattgctgcaacaggtgaa
Bostryc	619	agattccttactcaatggaagctgtcaaatcgctcaatagctgcaactggagaa
Chondro	469	agatttttgtattcaatggaagcgtnnnnnnnnnnnnnnnnnnnaacaggtgaa
Lintric	616	agatttttataactctatggaagctgtgaatcgctcattgctgctacaggtgaa

CcapiBR	721	GGTCATTATATGAATATAACTGCTGCAACAATGGAAGATATGTATGAAAAGAGCTG/
CdasyBR	721	GGACATTATTTAAATGTAACCTGCTGCTACAATGGAAAATATGTATGAAAAGAGCTG/
CatroBR	705	GGACATTATATGAATGTTACAGCAGCAACAATGGAAGACATGTACGAAAAGAGCTG/
ClittBR	720	GGCCATTACATGAATATAACAGCT
CCALIFO	529	GGTCACTATATGAATATTACAGCAGCAACTATGGAAGACATGTATGAGAGAGCAG/
CDASYPH	664	GGCCACTACATGAATGTTACAGCTGCAACTATggaagacatgtatgaaagagcGG/
CEbrevi	681	aggcattacatgaatgttacagcagctactatggaagacatgtatgaaagagctga
Centroc	676	ggacattacatgaatattactgcagctactatggaagatgtatgaaagagctga
Bostryc	679	ggtcactatatgaatgtaacagctgcaacaatggatgatgtgcttgaagagctga
Chondro	529	gggcattatatgaatgttacagcagcaacaatggaagacatgtangaaagaggtga
Lintric	676	ggacattacatgaatattacagcagcaacaatggaagatgtacgaaagagctga
CcapiBR	781	GCTAAAGAACTAGGTACAGTTATCATTATGATTGACTTAGTAATTGGATATAACAGC
CdasyBR	781	GCTAAACAGCTTGGAAGTATTATTATTATGATTGACCTTGTAATTGGTTATACTGC
CatroBR	765	GCTAAGCAACTAGGTACAGTTATTATAATGATTGATTTAGTAATTGGATATACTGC
ClittBR		
CCALIFO	589	GCTAAAGATCTAGGTACAGTTATCGTAATGATTGACTTAGTAATCGGCTATAACAGC
CDASYPH	724	GCTAAAGACCTAGGTACAGTTATCATAATGATTGACTTAGTAATCGGTTATAACAGC
CEbrevi	741	gctaaacaactaggaacagttattattatgattgacttagtaattggttatacagc
Centroc	736	gctaaacaactaggaacagttattgtaatgattgacttagttattggttatacagc
Bostryc	739	gctaaacaattaggtacagtaattataatgattgacttagtaattggttatacagc
Chondro	589	gctaaacaattaggtacagttatcataatgattgacttggtaattggatatacagc
Lintric	736	gctaaacaattagggcacagttattgtcatgattgatttagtaattggatatacagc
CcapiBR	841	CAAACCTATGGCTATATGGGCTCGCCGTAATGATATGATTTTACATTTACACCGTGC
CdasyBR	841	CAAACCTATGGCAATCTGGGCACGTAAAAATGATATGATTTTACATTTACACCGTGC
CatroBR	825	CAGACAATGGCAATTTGGGCACGTAAAGAATGATATGATCTTACACTTACACCGCGC
ClittBR		
CCALIFO	649	CAAACCTATGGCTATATGGGCACGTGTAATGATATGATTCTACATTTACATCGTGC
CDASYPH	784	CAAACCTATGGCTATATGGGCACGTGTAATGATATGATCCTACATTTACATCGTGC
CEbrevi	801	caaactatgggtggttgggacgtaaaaaatgatatgattctacatttacaccgtgc
Centroc	796	caaactatgggaggttgggacgcaaaaaatgatatgatccttcatttacatcgtgc
Bostryc	799	caaacaatgggtatatgggacgtaaaaaatgatatgattctacatttacaccgcgc
Chondro	649	caaacaatggctatttgggtctcgtaaaaatgatatgatccttacatttacatcgtgc
Lintric	796	cagacaatggcgatttgggacgtaaaaaatgatatgattttgcacttgcaccgcgc
CcapiBR	901	AATTCTACTTACTCACGTCAAAAAATTCATGGTATGAATTTTCGCGTTATCTGTAA
CdasyBR	901	AATTCTACATATTCTCGTCAAAAAATTCATGGTATGAATTTCCGAGTAATTTGTAA
CatroBR	885	AATTCAACTTATTCTCGTCAAAAAATTCATGGTATGAATTTCCGAGTAATTTGTAA
ClittBR		
CCALIFO	709	AATTCAACTTATTCTCGCAAAAAATTCATGGTATGAACTTCCGTGTTATCTGTAA
CDASYPH	844	AATTCAACTTATTCTCGCAAAAAATTCATGGTATGAACTTCCGTGTTATTTGTAA
CEbrevi	861	aactcaacttattctcgtcaaaaaatcatggtatgaacttccgtgtaatttgtaa
Centroc	856	aattcaacttattcacgtcaaaaaatcatggtatgaatttccgtgtaatttgtaa
Bostryc	859	aactcaacttactcacgtcaaaaaatcatggaatgaatttccgcggttatatgtaa
Chondro	709	aattcaacttattctcgtcaaaaaatcacggtatgaatttccgtggtatttgtaa
Lintric	856	aattcaacttattctcgtcaaaaaatccatggaatgaatttccgtggtatttgtaa

CcapiBR	961	ATGCGCATGGCAGGTGTAGATCATATACACGCAGGTACAGTAGTAGGAAAATTAGA
CdasyBR	961	ATGCGTATGTCTGGTGTAGATCATATTCATGCAGGTACTGTAGTAGGTTAAATTAGA
CatroBR	945	ATGCGTATGGCAGGTGTAGATCATATTCACGCAGGTACCGTTGTAGGAAAATTAGA
ClittBR		
CCALIFO	769	ATGCGTATGGCAGGTGTTGACCATATACATGCAGGAACAGTAGTAGGAAAATTAGA
CDASYPH	904	ATGCGTATGGCAGGTGTTGACCATATACATGCAGGAACAGTAGTAGGAAAATTAGA
CEbrevi	921	atgcgatggctggagtagaccatattcatgaggtactggtgtaggtaaattaga
Centroc	916	atgcgatggcaggtggtgaccatattcatgctggtactggtgtaggtaaattaga
Bostryc	919	atgcgatggcaggtgtagatcatattcatgctggtactgtagtaggaaaattaga
Chondro	769	atgcgatggctggggtgaccatattcatgaggtactgtagtaggaaaactaga
Lintric	916	atgcgatggcaggtgtagatcatattcacgaggtactggtgtaggaaaattaga
CcapiBR	1021	GATCCGTTGATGATTAAGGTTTCTATGATACTTTACTAGAGCCATATCTAAAAGT
CdasyBR	1021	GATCCTTTAATGATTAAGGTTTCTATAATACTTTATTATTACCATATCTAGAAA
CatroBR	1005	GACCCTCTAATGATTAGAGGTTTCTATAATACTTTACTAGAACCATACTTAAAAGT
ClittBR		
CCALIFO	829	GATCCTTTAATGATCAAAGGTTTCTATGATACTTTACTAGAACCGTATCTAAAAGT
CDASYPH	964	GATCCTTTAATGATTAAGGTTTCTATGATACTTTACTAGTTCCATATCTAGCAGT
CEbrevi	981	gatcctctaattgattagaggcttctataatacactactagaaggttacctaaaagt
Centroc	976	gatccactgatgattagaggattctataatacattattactaactcatttagatat
Bostryc	979	gatcctttaattgattagagggttttataatactttattagaatctcatttagatat
Chondro	829	gatcctctaattgattagagggttctataatactctattagagtcttacttggctgt
Lintric	976	gaccctctaattgattaaagggttttacaatactctattggaaccatactttaaagt
CcapiBR	1081	TTACCTCAAGGTATTTTCTTTGAGCAAGACTGGGCATCATTACGTAAAGTAACTC
CdasyBR	1081	TTACCTCAAGGAATTTTCTTTGAACAAGATTGGGCATCTTACGTAAAGTAACTC
CatroBR	1065	TTACCTCAAGGTATCTTCTTTGAACAAGATTGGGCATCACTACGTAAAGTAACTC
ClittBR		
CCALIFO	889	CTACCTCAAGGTATTTTCTTTGAGCAAGATTGGGCATCTCTACGTAAAGTAACTC
CDASYPH	1024	CTACCTCAAGGTATTTTCTTTGAGCAAGACTGGGCATCTCTACGTAAAGTAACTC
CEbrevi	1041	ttacctaaaggatcttctttgaacaagactgggcatctttacgtaaagtaactc
Centroc	1036	ttatctcaaggatcttctttgaacaagattgggcatctttacgtaaagtaactc
Bostryc	1039	ttacctcaaggatcttctttgaacaagattgggcatccctacgtaaagtaaac
Chondro	889	ttacctcaaggatcttctttgaacaagattgggcatcacttcgtaaagtaactc
Lintric	1036	ttacctcaaggatcttctttttgaacaagattgggcatcactacgtaaagtaactc
CcapiBR	1141	GCTTCGGGTGGTATTCATTGTGGTCAAATGCATCAATTAAGTATTATCTAGGAA
CdasyBR	1141	GCTTCTGGTGGTATCCACTGTGGTCAAATGCACCAACTTCTTGATTATTTAGGCA
CatroBR	1125	GCTTCAGGTGGTATTCATTGTGGTCAAGATGCATCAATTAAGTATTATTTAGGTA
ClittBR		
CCALIFO	949	GCTTCAGGTGGTATTCATTGTGGTCAAATGCACCAATTAAGTATTATTTAGGTA
CDASYPH	1084	GCTTCAGGCggtattcattgtggtcaaatgcACCAACTATTAGACTATTTAGGTA
CEbrevi	1101	gcttcaggtggtatccactgtggtcaaatgcatcaactattagattaccttggca
Centroc	1096	gcttcaggtggtatccattgtggacaaatgcatcaattattagattatcttggaa
Bostryc	1099	gcatcaggaggtattcattgtggccaaatgcatcaattattagactaccttggta
Chondro	949	gcttcaggaggtatccattgtggtcaaatgcatcaactattagactatcttaggta
Lintric	1096	gcttcaggtggtattcactgcggtcagatgcaccaattactagactacttaggta

CcapiBR 1201 GTAGTACTTCAGTTTGGTGGTGGAACTATTGGTCACCCTGACGGTATTCAAGCAGG  
 CdasyBR 1201 GTTGTACTTCAGTTTGGAGGTGGTACTATTGGACATCCTGATGGTATTCAAGCTGG  
 CatroBR 1185 GTAGTACTTCAATTTGGTGGTGGTACTATTGGTCATCCGGATGGTATTCAAGCTGG  
 ClittBR  
 CCALIFO 1009 GTAGTACTACAATTTGGTGGAGGAACTATTGGACATCCAGATGGTATTCAAGCAGG  
 CDASYPH 1144 GTAGTACTACAATTTGGTGGAGGAACTATTGGACATCCAGATGGTATTCAAGCAGG  
 CEbrevi 1161 gtagtacttcagtttgggtggtggtacaattgggtcaccagacgggtatccaagctgg  
 Centroc 1156 gtagtacttcaatTTGGTGGTGGTACAATAGGACATCCAGACGGTATTCAAGCTGG  
 Bostryc 1159 gttgtacttcaatTTGGAGGAGGTACAATGGACATCCGGATGGTATTCAAGCAGG  
 Chondro 1009 gtagtacttcaatTTGGTGGTGGTACTATTGGTCATCCGGATGGTATTCAAGCTGG  
 Lintric 1156 gtagtacttcaatTTGGTGGTGGTACTATTGGTCATCCAGATGGTATTCAAGCTGG

CcapiBR 1261 ACAGCTAACCGTGTTGCTTTAGAGGCAATGGTAATTGCACGTAATGAAGGTCGCGA  
 CdasyBR 1261 ACAGCTAATAGGGTAGCTTTAGAATCTATGGTTATGGCTCGTAATGAAGGGCGTGA  
 CatroBR 1245 ACAGCAAATCGTGTAGCTTTAGAAGCAATGGTAATTGCAAGAAACGAAGGTCGTGA  
 ClittBR  
 CCALIFO 1069 ACAGCAAATCGTGTGCTCTAGAAGCTATGGTTATCGCACGTAATGAAGGTCGTGA  
 CDASYPH 1204 ACAGCAAATCGTGTGCTCTAGAAGCTATGGTTATCNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN  
 CEbrevi 1221 acagctaaccgtgtagctctggaagcaatggtaattgcacgaaacgaagatcgtga  
 Centroc 1216 acagcaaatacgtgtagctttagaagcaatggtaattgcacgtaacgaaggtcgtga  
 Bostryc 1219 acagcaaatacgtgtagccttagaagctatggtaattgcacgtaatacaacgtga  
 Chondro 1069 acagcaaatacgtgtagctttagaagcaatggtaattgcgagaaatgagggacgtga  
 Lintric 1216 acagcaaatacgtgtagctttagaagcaatggtaattgcaagaaacgaaggtcgtga

CcapiBR 1321 GTAGCAGAAGGACCACAAATTTTACGTGACGCTGCAAAAACATGTGGACCTTTACA  
 CdasyBR 1321 GTTGTGTAAGGACCACAAATCTTACGAGATGCAGCTAAAACATGTGGTCCTCTACA  
 CatroBR 1305 GTTGCAGAAGGCCACAAATTTTACGTGATGCTGCGAAAACCTTGC GGACCTCTACA  
 ClittBR  
 CCALIFO 1129 GTAGCAGAAGGGCCACAAATTTTACGCGATGCAGCGAAAACATGCGGTCCTTTACA  
 CDASYPH 1264 NNNACAGAAGGTCCGCAAATCTTACGTGATGCAGTTAAAACATGTGGTCCTTTACA  
 CEbrevi 1281 gtaacagaaggaccacaaatTTTACGTGATGCAGCTAAAACATGTGGTCCTTTACA  
 Centroc 1276 gtagcagaaggccacaaatTTTACGTGATGCAGCTAAAACATGC GGTCCTCTACA  
 Bostryc 1279 gttacagaaggaccacaaatTTTACGTGATGCAGCTAAAACATGC GGTCCTCTACA  
 Chondro 1129 gttgcagaaggccacaaatTTTACGCGATGCAGCAAAAACATGTGGACCTTTACA  
 Lintric 1276 gttgcagaaggccacaaatTTTACGTGATGC GGCGAAAACCTTGC GGACCTCTACA

CcapiBR 1381 gctttagatctatggaaagat  
 CdasyBR 1381 gctttagatctatggaaagat  
 CatroBR 1365 GCATTAGATTTATGGAAAGATATTACATTCAACTATACTTCTACAGATACAGCTGA  
 ClittBR  
 CCALIFO 1189 GCACTAGACTTATGGAAAGACA  
 CDASYPH 1324 gcActagatTtatggaaagaTATTACATTTAACTATACTTCTACAGATACAGCTGA  
 CEbrevi 1341 gcattagatTTtatggaaagatattacatttaactatacttctacagatacagctga  
 Centroc 1336 gcattagatTTtatggaaagatatcacatttaactatacttctactgatacagctga  
 Bostryc 1339 gctttagatTTtatggaaagatattacatttaactatacttctacagatacagcaga  
 Chondro 1189 gcactagacttatggaaagatatcacatt  
 Lintric 1336 gcattagatTTtatggaaagatattacatttaactatacttctacagatacagctga

CcapiBR	
CdasyBR	
CatroBR	1425 GTAGAAACTCCAACAGCTAATGTTTAA
ClittBR	
CCALIFO	
CDASYPH	1384 GTAGAAACTCCAACAGCTAACGTTTAA
CEbrevi	1401 gtagaaactccaacagctaacgtttaa
Centroc	1396 gtagaaactccaacagctaacgtttaa
Bostryc	1399 gtggaaactccaacagctaatagttttaa
Chondro	
Lintric	1396 gtagaaactccaacagctaatagttttaa

## ANEXO II

Figura 2. Alinhamento a partir de matriz de nucleotídeos das sequências do gene rbcL (099-1205) positionadas nos pontos estudados (verbo *C. litorea*) com as espécies selecionadas do banco de dados GenBank.

## ANEXO II

Matriz B. Alinhamento a partir da matriz A, das seqüências do gene *rbcL* com 1208 posições, das espécies estudadas (exceto *C. littoralis*) com as espécies selecionadas do Banco de dados como grupo externo.

CcapiBR 1 TATCTACTGCTACATGGACTGTTGTATGGACAGATTTATTAACAGCATGTGATTTZ  
CdasyBR 1 TATCTACTGCAACTTGGACAGTTGTTTGGACAGATCTTTTAACTGCTTGGACTTZ  
CatroBR 1 TTTCTACTGCTACATGGACTGTTGTATGGACTGACCTACTAACAGCATGTGATCTZ  
CDASYPH 1 TTTCAACTGCAACATGGACTGTTGTATGGACTGATCTACTAACAGCTTGGACTTZ  
CCALIFO 1 TTTCTACTGCTACATGGACTGTTGTATGGACTGATCTATTAACAGCTTGTGATTTZ  
CEbrevi 1 tatctactgcaacttggactgtagtatggacagatttattaacagcatgcgattta  
Centroc 1 tttctactgctacatggactgtagtatggacggatttattaacagcatgtgatcta  
Bostryc 1 cttctactgctacatggacagttgtatggacagatttattaacagcatgtgatcta  
Chondro 1 catctactgcaacatggacagttgtatggactgatctattaacagccttgtgattta  
Lintric 1 catctactgcaacatggactgttgtatggacagatttactaacagccttgcgattta

CcapiBR 61 GTGCTAAAGCCTATAAAGTAGATGCTGTTCCAAATACGTCTGATCAATATTTTGCZ  
CdasyBR 61 GAGCAAAAGCATACAAAGTAGATGCTGTGCTAATAACATCAGACCAGTATTTTGCZ  
CatroBR 61 GTGCCAAAGCTTATAAAGTAGATGCAGTACCAAATACTTCTGACCAATATTTTGCZ  
CDASYPH 61 GAGCTAAAGCTTATAAAGTAGATGCAGTTCCAAATACTACTGATCAATATTTTGCZ  
CCALIFO 61 GAGCTAAAGCTTATAAAGTAGATGCTGTGCCAAATACTACTGATCAATATTTTGCZ  
CEbrevi 61 gagctaaagcttataaaagttgatgctgttcctaataactagtatcaatattttgca  
Centroc 61 gagcaaaagcctataaaagttgacgctgtaccaaatacttctgatcagattttgca  
Bostryc 61 gtgctaaagcgtataaaagtagatgctgtaccaaatacctctgatcaatattttgca  
Chondro 61 gcgctaaagcatataaaagtagatgctgtaccaaatacctctgatcagattttgca  
Lintric 61 gtgcaaaagcatataaaagtagatgctgtaccaaatacttctgatcaatattttgca

CcapiBR 121 TCGCTTATGATATCGACTTATTTGAAGAAGGTTCAATTGCCAATTTAACTGCATCZ  
CdasyBR 121 TTGCATACGATATTGATCTTTTGAAGAAGGATCTATTGCAAATTTAACTGCATCZ  
CatroBR 121 TTGCTTATGATATTGATTTATTTGAAGAAGGTTCAATCGCTAATTTAACTGCATCZ  
CDASYPH 121 TTGCTTACGATATTGATTTATTTGAAGAAGGTTCAATTGCCAATTTAACTGCATCZ  
CCALIFO 121 TCGCTTACGATATTGATTTATTTGAAGAAGGCTCAATTGCCAATTTAACTGCATCZ  
CEbrevi 121 ttgcttatgatattgatttatttgaagaaggatcaatcgctaacttaactgcatca  
Centroc 121 ttgcttacgatatcgatttatttgaagaagggtcaattgcaaacttaacagcctca  
Bostryc 121 ttgcatacgatattgatttatttgaagaaggctctattgcaaacttaacagcctct  
Chondro 121 tagcttacgatattgatctatttgaagaaggctctattgcaaatttaactgcttct  
Lintric 121 tagcttatgatattgatttatttgaagaaggatctattgctaatttaactgcttct

CcapiBR 181 TTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAAGCTTTAAGACTTGAAGATATGCGZ  
CdasyBR 181 TTGGTAAAGTTTTGGTTTTAAAGCTGTTAAAGCTTTAAGTTTAGAAGATATGCGZ  
CatroBR 181 TTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAAGCTTTAAGACTAGAAGATATGCGZ  
CDASYPH 181 TTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAAGCTTTAAGATTAGAAGATATGCGZ  
CCALIFO 181 TTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAAGCTTTAAGATTAGAAGATATGCGZ  
CEbrevi 181 tccggtaacgtatttggatttaaagcagttaaagctctaagattagaagatatgcgt  
Centroc 181 tccggtaatgttttgggtttaaagcggttaaagctttaagactagaagacatgcgt  
Bostryc 181 ttggaaacgtatttggatttaaagcagttaaagcgttaagattagaagatatgcgt  
Chondro 181 taggtaaatgtatttgggtttcaaagccggttaagcattaagactcgaagacatgcga  
Lintric 181 ttggtaaatgtatttggatttaaagcagttaaagcattaagacttgaagatatgcgt

CcapiBR 241 CAGTAGCATATCTAAAAACGTTCCAAGGTCCTGCAACTGGTATAGTTGTAGAACGZ  
CdasyBR 241 CAGTTGCTTATTTAAAAACTTTCCAAGGACCAGCAACAGGGATTGTTGTAGAACGZ  
CatroBR 241 CAGTAGCATACTTAAAGACTTTCCAAGGTCAGCGACTGGTTTTAGTCGTAGAACGZ  
CDASYPH 241 CAGTAGCTTACTTAAAAACTTTCCAAGGGCCAGCAACTGGTATTGTTGTAGAACGZ  
CCALIFO 241 CAGTCGCTTACTTAAAAACTTTCCAAGGGCCAGCAACTGGTATTGTTGTAGAACGZ  
CEbrevi 241 ctggttgccttacctaaaaactttccaaggctcctgcaacaggtctaattgtagaacgt  
Centroc 241 cagtagcttatttaaaaactttccaaggacctgcaacaggtctagttgtagaacgt  
Bostryc 241 cagtagcttacttaaaaactttccaaggacctgctacaggacttattgtagagcgt  
Chondro 241 ctgtagcataatcttaaaaactttccaaggctcagctactgggtatagttgtagaacgt  
Lintric 241 ctgtagcataacttaaaaactttccaaggctcagctactgggttagttgtagaacgt

CcapiBR 301 GTATGGATAAATTTGGACGTCCATTTTTAGGTGCGACAGTAAAACCTAAATTAGGT  
 CdasyBR 301 GTATGGATAAATTTGGTTCGCCATTCCTTGGTGCAACTGTAAAACCTAAATTAGGT  
 CatroBR 301 GTATGGATAAATTTGGACGTCCATTTCTAGGAGCTACAGTAAAACCTAAACTAGGT  
 CDASYPH 301 gtatggataagttcggacgTCCATTTTTAGGAGCTACAGTAAAACCTAAATTAGGT  
 CCALIFO 301 GTATGGATAAGTTTGGACGTCCATTTTTAGGAGCTACAGTAAAACCTAAATTAGGT  
 CEbrevi 301 gtatggataaattcggacgtccggtttctaggtgcaactgtaaaaccaaactaggt  
 Centroc 301 gtatggataagtttggtcgcccatttttaggtgcaactgtaaaaccaaattaggt  
 Bostryc 301 gtatggataaatttggacgtccatttttaggtgcaactgttaaaccaaagctaggt  
 Chondro 301 gtatggataaatttggacgtccatttctaggtgcaacagttaaaccaaaattaggt  
 Lintric 301 gtatggataaatttggacgtccattcctaggtgcaacagttaaaccaaaattaggt  
  
 CcapiBR 361 CTGGTAAAAATTACGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTCTGAAAGGTGGATTAGATTTCT  
 CdasyBR 361 CTGGTAAAAACTATGGTCGAGTAGTTTATGAAGGTCTTAAAGGTGGACTAGATTTCT  
 CatroBR 361 CTGGTAAAAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTCTAAAAGGTGGACTAGATTTCT  
 CDASYPH 361 CTGGTAAAGAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTTTGAAGGTGGTCTAGATTTCT  
 CCALIFO 361 CTGGTAAAGAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGCTTGAAGGTGGTCTAGATTTCT  
 CEbrevi 361 caggaaaaactacggaagagtagtatatgaaggcctaaaagggtggttttagatttc  
 Centroc 361 caggtaaaaactatggaagagtagtatatgaaggcctaaagagggtggttttagatttc  
 Bostryc 361 caggcaaaaattatggttagagtagtttatgaaggtttaaaagggtggactagatttc  
 Chondro 361 ctggtaagaactacggtcgggtagtttacgaaggcctaaagagggtggttttagatttc  
 Lintric 361 ctggtaaaaactatggttagagtagtatacgaaggtttaagagggtggtctagacttc  
  
 CcapiBR 421 AAGACGATGAAAATATTAACTCTCAACCATTTATGCGTTGGAAAGAAAGATTTTAT  
 CdasyBR 421 AGGATGATGAGAAATATCAATTCTCAACCATTCATGCGTTGGAAAGAAAGATTCCTA  
 CatroBR 421 AAGATGATGAAAACATTAACTCTCAGCCATTTATGCGTTGGAAAGAGAGATTTCTG  
 CDASYPH 421 AGGATGATGAAAATATTAATTCACAACCATTTATGCGTTGGAAAGAAAGATTCCTT  
 CCALIFO 421 AAGATGACGAAAATATTAATTCACAACCATTTATGCGTTGGAAAGAAAGATTCCTA  
 CEbrevi 421 aagatgatgaaaatattaactctcaaccatttatgctggtggaagagagattccttat  
 Centroc 421 aagatgacgaaaatataactctcaaccatttatgctggtggaagaaagattccttat  
 Bostryc 421 aagatgatgaaaatattaactctcaaccatttatgctggtggaagaaagattccttt  
 Chondro 421 aagatgatgaaaatattaattcacaaccattcatgctggtggaagaaagatttttgt  
 Lintric 421 aagatgatggaatattaactctcaaccattcatgctggtggaagagagatttttat  
  
 CcapiBR 481 CAATGGAAGCTGTAAACCGTTCAATTGCTGCAACAGGTGAAGTTAAAGGTCATTAT  
 CdasyBR 481 CTATGGAAGGTGTAAATAGATCTGTTGCTGCAACAGGTGAAGTTAAAGGACATTAT  
 CatroBR 481 CAATGGAAGCCGTAAACCGCTCTATTGCTGCTACAGGTGAAGTAAAGGACATTAT  
 CDASYPH 481 CAATGGAAGCTGTAAATCGTTCAATTGCTGCAACAGGTGAAGTTAAAGGCCACTAC  
 CCALIFO 481 CAATGGAAGCTGTGAATCGTTCAATTGCTGCAACAGGTGAAGTTAAAGGTCACTAT  
 CEbrevi 481 caatggaagctgttaaatcgctcaattgctgcaacaggcgaggtgaaaaggcattaca  
 Centroc 481 ctatggaagctgtaaatcgttctattgctgcaacagggtgaagttaaaggacattaca  
 Bostryc 481 caatggaagctgtcaatcgttcaatagctgcaactggagaagttaaaggctactata  
 Chondro 481 caatggaagccgtnnnnnnnnnnnnnnnnnnaacagggtgaagttaaagggcattata  
 Lintric 481 ctatggaagctgtgaaatcgctctattgctgctacagggtgaagttaaaggacattaca  
  
 CcapiBR 541 ATATAACTGCTGCAACAATGGAAGATATGTATGAAAGAGCTGAATTTGCTAAAGAAC  
 CdasyBR 541 ATGTAACTGCTGCTACAATGGAATAATGTATGAAAGAGCTGAATTTGCTAAACAGC  
 CatroBR 541 ATGTTACAGCAGCAACAATGGAAGACATGTACGAAAGAGCTGAATTCGCTAAGCAAC  
 CDASYPH 541 ATGTTACAGCTGCAACTATggaagacatgtatgaaagagcGGAATTTGCTAAAGACC  
 CCALIFO 541 ATATTACAGCAGCAACTATGGAAGACATGTATGAGAGAGCAGAATTTGCTAAAGATC  
 CEbrevi 541 atgttacagcagctactatggaagacatgtatgaaagagctgaatttgctaacaac  
 Centroc 541 atattactgcagctactatggaagatatgtatgaaagagctgaatttgctaacaac  
 Bostryc 541 atgtaacagctgcaacaatggatgatatgcttgaaagagctgaatttgctaacaac  
 Chondro 541 atgttacagcagcaacaatggaagacatgtangaagagaggtgaatttgctaacaac  
 Lintric 541 atattacagcagcaacaatggaagatatgtacgaaagagctgaatttgctaacaac

CcapiBR 601 GTACAGTTATCATTATGATTGACTTAGTAATTGGATATACAGCTATTCAAACCTATG  
 CdasyBR 601 GAAGTATTATTATTATGATTGACCTTGTAATTGGTTATACTGCTATTCAAACCTATG  
 CatroBR 601 GTACAGTTATTATAATGATTGATTTAGTAATTGGATATACTGCTATTCAAGACAATG  
 CDASYPH 601 GTACAGTTATCATAATGATTGACTTAGTAATCGGTTATACAGCTATTCAAACCTATG  
 CCALIFO 601 GTACAGTTATCGTAATGATTGACTTAGTAATCGGCTATACAGCTATTCAAACCTATG  
 CEbrevi 601 gaacagttattattatgattgacttagtaattggttatacagcaattcaaactatg  
 Centroc 601 gaacagttattgtaatgattgacttagtattggttatacagctattcaaactatg  
 Bostryc 601 gtacagtaattataatgattgacttagtaattggttatacagcaattcaaacaatg  
 Chondro 601 gtacagttatcataatgattgacttggtaattggatatacagcgattcaaacaatg  
 Lintric 601 gcacagttattgtcatgattgatttagtaattggatatactgctattcagacaatg

CcapiBR 661 TATGGGCTCGCCGTAATGATATGATTTTACATTTACACCGTGCTGGTAATTCTACT  
 CdasyBR 661 TCTGGGCACGTAAAAATGATATGATTTTACATTTACACCGTGCTGGTAATTCTACA  
 CatroBR 661 TTTGGGCACGTAAAGAATGATATGATCTTACACTTACACCGCGCAGGTAATTCAACT  
 CDASYPH 661 TATGGGCACGTTCGTAATGATATGATCCTACATTTACATCGTGCTGGTAATTCAACT  
 CCALIFO 661 TATGGGCACGTTCGTAATGATATGATTTTACATTTACATCGTGCCGGTAATTCAACT  
 CEbrevi 661 tttgggacgtaaaaaatgatatgattctacatttacaccgtgcaggaactcaact  
 Centroc 661 tttgggacgcaaaaaatgatatgatccttcatttacatcgtgctggaattcaact  
 Bostryc 661 tatgggacgtaaaaaatgatatgattctacatttacaccgctggcaactcaact  
 Chondro 661 tttgggtctcgtaaaaaatgatatgatccttacatttacatcgtgcggaattcaact  
 Lintric 661 tttgggacgtaaaaaatgatatgattttgcacttgcaccgctgcaggaattcaact

CcapiBR 721 CACGTCAAAAAATTCATGGTATGAATTTTCGCGTTATCTGTAAGTGGATGCGCATG  
 CdasyBR 721 CTCGTCAAAAAATTCATGGTATGAATTTCCGAGTAATTTGTAAGTGGATGCGTATG  
 CatroBR 721 CTCGTCAAAAAATTCATGGAATGAATTTCCGTGTTATTTGTAAGTGGATGCGTATG  
 CDASYPH 721 CTCGCCAAAAAATTCATGGCATGAACCTCCGTGTTATTTGTAAGTGGATGCGTATG  
 CCALIFO 721 CTCGCCAAAAAATTCATGGTATGAACCTCCGTGTTATCTGTAAGTGGATGCGTATG  
 CEbrevi 721 ctcgtaaaaaatacatggatgaacttccgtgtaatttgtaagtgatgctgatg  
 Centroc 721 cacgtcaaaaaatcatggatgaacttccgtgtaatttgtaaatggatgctgatg  
 Bostryc 721 cacgtcaaaaaatcatggaatgaacttccgcgttatatgtaaatggatgctgatg  
 Chondro 721 ctcgtaaaaaatcacggatgaacttccgtgttatttgtaagtgatgctgatg  
 Lintric 721 ctcgtaaaaaatccatggaatgaacttccgtgttatttgtaagtgatgctgatg

CcapiBR 781 GTGTAGATCATATACACGCAGGTACAGTAGTAGGAAAATTAGAAGGTGATCCGTTG  
 CdasyBR 781 GTGTAGATCATATTCATGCAGGTACTGTAGTAGGTAATTTAGAAGGAGATCCTTTA  
 CatroBR 781 GTGTAGATCATATTCACGCAGGTACCGTTGTAGGAAAATTAGAAGGTGACCCTTA  
 CDASYPH 781 GTGTTGACCATATACATGCAGGAAACAGTAGTAGGAAAATTAGAAGGAGATCCTTTA  
 CCALIFO 781 GTGTTGACCATATACATGCAGGAAACAGTAGTAGGAAAATTAGAGGGAGATCCTTTA  
 CEbrevi 781 gagtagaccatattcatgacaggtactggttaggtaaatagaaggtgatcctcta  
 Centroc 781 gtgtagaccatattcatgctggtactggttaggtaaatagaaggggatccactga  
 Bostryc 781 gagtagatcatattcatgctggtactgtagtaggaaaatagaaggtgatccttta  
 Chondro 781 gtgtagaccatattcatgacaggtactgtagtaggaaaactagaaggtgatcctcta  
 Lintric 781 gtgtagatcatattcacgcaggtactggttaggaaaatagaaggtgaccctcta

CcapiBR 841 TTAAAGGTTTCTATGATACTTTACTAGAGCCATATCTAAAAGTTAACTTACCTCAAC  
 CdasyBR 841 TTAAAGGTTTCTATAAATACTTTATTATTACCATATCTAGAAATTAATTTACCTCAAC  
 CatroBR 841 TTAGAGGTTTCTATAAATACTTTACTAGAACCATATCTAAAAGTGAATTTACCTCAAC  
 CDASYPH 841 TTAAAGGTTTCTATGATACTTTACTAGTTCCATATCTAGCAGTTAACCTACCTCAAC  
 CCALIFO 841 TCAAAGGTTTCTATGATACTTTACTAGAACCGTATCTAAAAGTTAATCTACCTCAAC  
 CEbrevi 841 ttagaggcttctataatacactactagaaggttacctaagaagtgatttacctaaag  
 Centroc 841 ttagaggattctataatacattacttaactcatttagatattaatttatctcaag  
 Bostryc 841 ttagaggtttttataataactttattagaatctcatttagatattaatttacctcaag  
 Chondro 841 ttagaggtttctataataactctatttagagtcttacttggctgtaaaacttacctcaag  
 Lintric 841 ttaaaggttttttacaataactctattggaaccataacttaaagtaaatttacctcaag

CcapiBR	901	TTTTCTTTGAGCAAGACTGGGCATCATTACGTAAAGTAACTCCAGTAGCTTCGGGT
CdasyBR	901	TTTTCTTTGAACAAGATTGGGCATCTTTACGTAAAGTTACTCCAGTTGCTTCTGGT
CatroBR	901	TCTTCTTTGAACAAGATTGGGCATCACTACGTAAAGTAACTCCTGTTGCTTCAGGT
CDASYPH	901	TTTTCTTTGAGCAAGACTGGGCATCTCTACGTAAAGTAACTCCGGTTGCTTCAGGC
CCALIFO	901	TTTTCTTTGAGCAAGATTGGGCATCTCTACGTAAAGTAACTCCAGTTGCTTCAGGT
CEbrevi	901	tcttctttgaacaagactgggcatctttacgtaaagtaactccagttgcttcaggt
Centroc	901	ttttctttgaacaagattgggcatctttacgtaaagtaactccagtagcttcaggt
Bostryc	901	ttttctttaagcaagattgggcatccctacgtaaagtaacaccagttgcatcagga
Chondro	901	ttttctttgaacaagattgggcatcacttcgtaaagtaactcctgttgcttcagga
Lintric	901	tcttttttgaacaagattgggcatcactacgtaaagtaactcctgttgcttcaggt
CcapiBR	961	TTCATTGTGGTCAAATGCATCAATTACTAGATTATCTAGGAAATGATGTAGTACTT
CdasyBR	961	TCCACTGTGGTCAAATGCACCAACTTCTTGATTATTTAGGCAATGATGTTGTACTT
CatroBR	961	TTCATTGTGGTCAAGATGCATCAATTACTAGATTATTTAGGTAATGACGTAGTACTT
CDASYPH	961	ttcattgtgggtcaaatgcACCAACTATTAGACTATTTAGGTATTGACGTAGTACTA
CCALIFO	961	TTCATTGTGGTCAAATGCACCAATTACTAGACTACCTAGGTAATGACGTAGTACTA
CEbrevi	961	tccactgtgggtcaaatgcatcaactattagattaccttggcaatgatgtagtactt
Centroc	961	tccattgtgggacaaatgcatcaattattagattatcttggaaacgatgtagtactt
Bostryc	961	ttcattgtgggcaaaatgcatcaattattagactaccttggtaatgatgtagtactt
Chondro	961	tccattgtgggtcaaatgcatcaactattagactatttaggtaatgatgtagtactt
Lintric	961	ttcactgcggtcagatgcaccaattactagactacttaggtaatgacgtagtactt
CcapiBR	1021	TTGGTGGTGGAAC TATTGGT CACCCTGACGGTATTCAAGCAGGAGCAACAGCTAAC
CdasyBR	1021	TTGGAGGTGGTACTATTGGACATCCTGATGGTATTCAAGCTGGTGCAACAGCTAAT
CatroBR	1021	TTGGTGGTGGTACTATTGGT CATCCGGATGGTATTCAAGCTGGTGCAACAGCAAAT
CDASYPH	1021	TTGGTGGAGGAAC TATTGGACATCCAGATGGTATTCAAGCAGGAGCAACAGCAAAT
CCALIFO	1021	TTGGTGGAGGAAC TATTGGACATCCAGATGGTATTCAAGCAGGAGCGACAGCAAAT
CEbrevi	1021	ttggtgggtggtacaattgggtcaccagacgggtatccaagctggtgcaacagctaacc
Centroc	1021	ttggtgggtggtacaataggacatccagacgggtattcaagctggtgctacagcaaat
Bostryc	1021	ttggaggaggtacaattggacatccggatgggtattcaagcaggtgcaacagcaaat
Chondro	1021	ttggtgggtggtactattgggtcatccggatgggtattcaagctggtgcaacagcaaac
Lintric	1021	ttggtgggtggtactattgggtcatccagatgggtattcaagctggtgcaacagcaaat
CcapiBR	1081	TTGCTTTAGAGGCAATGGTAATTGCACGTAATGAAGGTCGCGATTATGTAGCAGAAC
CdasyBR	1081	TAGCTTTAGAATCTATGGTTATGGCTCGTAATGAAGGGCGTGACTATGTTGCTGAAC
CatroBR	1081	TAGCTTTAGAAGCAATGGTAATTGCAAGAAACGAAGGTCGTGATTATGTTGAGAAG
CDASYPH	1081	TCGCTCTAGAAGCTATGGTTATCNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNACAGAAC
CCALIFO	1081	TCGCTCTAGAAGCTATGGTTATCGCACGTAATGAAGGTCGTGATTATGTAGCAGAAC
CEbrevi	1081	tagctctggaagcaatggtaattgcaacgaacgaagatcgtgactatgtaacagaag
Centroc	1081	tagctttagaagcaatggtaattgcaacgaacgaaggtcgtgattatgtagcagaag
Bostryc	1081	tagccttagaagctatggtaattgcaacgaacgaaggtcgtgactacgttacagagg
Chondro	1081	tagctttagaagcaatggtaattgcaacgaacgaaggtcgtgactatgtagcagaag
Lintric	1081	tagctttagaagcaatggtaattgcaacgaacgaaggtcgtgattatgtagcagaag
CcapiBR	1141	CACAAATTTTACGTGACGCTGCAAAAAATGTGGACCTTTACAAACAgctttagatc
CdasyBR	1141	CACAAATCTTACGAGATGCAGCTAAAAATGTGGTCTCTACAAACAgctttagatc
CatroBR	1141	CACAAATTTTACGTGATGCTGCGAAAACTTGCGGACCTCTACAAACAGCATTAGATI
CDASYPH	1141	CGCAAATCTTACGTGATGCAGTTAAAAATGTGGTCTTTACAAACAGcActagatI
CCALIFO	1141	CACAAATTTTACGCGATGCAGCGAAAAATGTGGTCTTTACAAACAGCAGACTAGACT
CEbrevi	1141	cacaaattttacgtgatgcagctaaaacatggtgggtcctttacaaacagcattagatt
Centroc	1141	cacaaattttacgtgatgcagctaaaacatgcggtcctctacaaactgcattagatt
Bostryc	1141	ctcaaattttacgtgacgtgcaaaaacatgcggtcctctacaaacagcctttagatt
Chondro	1141	cacaaattttacgcatgcagcaaaaacatggtggacctttacaaacagcactagact
Lintric	1141	cacaaattttacgtgatgcggcgaaaaacttgcggacctctacaaacagcattagatt

CcapiBR 901 TTTTCTTTGAGCAAGACTGGGCATCATTACGTAAAGTAACTCCAGTAGCTTCGGGT  
CdasyBR 901 TTTTCTTTGAACAAGATTGGGCATCTTTACGTAAAGTTACTCCAGTTGCTTCTGGT  
CatroBR 901 TCTTCTTTGAACAAGATTGGGCATCACTACGTAAAGTAACTCCTGTTGCTTCAGGT  
CDASYPH 901 TTTTCTTTGAGCAAGACTGGGCATCTCTACGTAAAGTAACTCCGGTTGCTTCAGGC  
CCALIFO 901 TTTTCTTTGAGCAAGATTGGGCATCTCTACGTAAAGTAACTCCAGTTGCTTCAGGT  
CEbrevi 901 tcttctttgaacaagactgggcatctttacgtaaagtaactccagttgcttcaggt  
Centroc 901 ttttctttgaacaagattgggcatctttacgtaaagtaactccagtagcttcaggt  
Bostryc 901 ttttctttaagcaagattgggcatccctacgtaaagtaacaccagttgcatcagga  
Chondro 901 ttttctttgaacaagattgggcatcacttcgtaaagtaactcctgttgcttcagga  
Lintric 901 tcttttttgaacaagattgggcatcactacgtaaagtaactcctgttgcttcaggt

CcapiBR 961 TTCATTGTGGTCAAATGCATCAATTACTAGATTATCTAGGAAATGATGTAGTACTT  
CdasyBR 961 TCCACTGTGGTCAAATGCACCAACTTCTTGATTATTTAGGCAATGATGTTGTACTT  
CatroBR 961 TTCATTGTGGTCAAGATGCATCAATTACTAGATTATTTAGGTAATGACGTAGTACTT  
CDASYPH 961 ttcattgtggtcaaatgcaaccaactattagactattttaggtatttgacgtagtagta  
CCALIFO 961 TTCATTGTGGTCAAATGCACCAATTACTAGACTACCTAGGTAATGACGTAGTACTA  
CEbrevi 961 tccactgtggtcaaatgcatcaactattagattaccttggcaatgatgtagtactt  
Centroc 961 tccattgtggacaaatgcatcaattattagattatcttggaaacgatgtagtactt  
Bostryc 961 ttcattgtggccaaatgcatcaattattagactaccttggtaatgatgtgtactt  
Chondro 961 tccattgtggtcaaatgcatcaactattagactatttaggtaatgatgtagtactt  
Lintric 961 ttcactgcggtcagatgcaccaattactagactacttaggtaatgacgtagtactt

CcapiBR 1021 TTGGTGGTGGAAC TATTGGTCACCCTGACGGTATTCAAGCAGGAGCAACAGCTAAC  
CdasyBR 1021 TTGGAGGTGGTACTATTGGACATCCTGATGGTATTCAAGCTGGTGCAACAGCTAAT  
CatroBR 1021 TTGGTGGTGGTACTATTGGTCATCCGGATGGTATTCAAGCTGGTGCAACAGCAAAT  
CDASYPH 1021 TTGGTGGAGGAACTATTGGACATCCAGATGGTATTCAAGCAGGAGCAACAGCAAAT  
CCALIFO 1021 TTGGTGGAGGAACTATTGGACATCCAGATGGTATTCAAGCAGGAGCGACAGCAAAT  
CEbrevi 1021 ttggtggtggtacaattggtcaccagacgggatccaagctggtgcaacagctaacc  
Centroc 1021 ttggtggtggtacaataggacatccagacgggattcaagctggtgctacagcaaat  
Bostryc 1021 ttggaggagggtacaattggacatccggatgggattcaagcaggtgcaacagcaaat  
Chondro 1021 ttggtggtggtactattggtcatccggatgggattcaagctggtgcaacagcaaac  
Lintric 1021 ttggtggtggtactattggtcatccagatgggattcaagctggtgcaacagcaaat

CcapiBR 1081 TTGCTTTAGAGGCAATGGTAATTGCACGTAATGAAGGTCGCGATTATGTAGCAGAAC  
CdasyBR 1081 TAGCTTTAGAATCTATGGTTATGGCTCGTAATGAAGGGCGTGACTATGTTGCTGAAC  
CatroBR 1081 TAGCTTTAGAAGCAATGGTAATTGCAAGAAACGAAGGTCGTGATTATGTTGAGAAC  
CDASYPH 1081 TCGCTCTAGAAGCTATGGTTATC NNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNACAGAAC  
CCALIFO 1081 TCGCTCTAGAAGCTATGGTTATCGCACGTAATGAAGGTCGTGATTATGTAGCAGAAC  
CEbrevi 1081 tagctctggaagcaatggtaattgcaagaaacgaagatcgtgactatgtaacagaac  
Centroc 1081 tagctttagaagcaatggtaattgcaagaaacgaagatcgtgactatgtagcagaac  
Bostryc 1081 tagccttagaagctatggtaattgcaagaaacgaagatcgtgactatgtagcagaac  
Chondro 1081 tagctttagaagcaatggtaattgcaagaaacgaagatcgtgactatgtagcagaac  
Lintric 1081 tagctttagaagcaatggtaattgcaagaaacgaagatcgtgactatgtagcagaac

CcapiBR 1141 CACAAATTTTACGTGACGCTGCAAAAACATGTGGACCTTTACAAACAgcttttagatc  
CdasyBR 1141 CACAAATCTTACGAGATGCAGCTAAAACATGTGGTCTCTACAAACAgcttttagatc  
CatroBR 1141 CACAAATTTTACGTGATGCTGCGAAAACCTTFCGGACCTCTACAAACAGCATTAGATT  
CDASYPH 1141 CGCAAATCTTACGTGATGCAGTTAAAACATGTGGTCTTTACAAACAGcActagatT  
CCALIFO 1141 CACAAATTTTACGCGATGCAGCGAAAACATGCGGTCTTTACAAACAGCAGACTAGACT  
CEbrevi 1141 cacaaattttacgtgatgcagctaaaacatgtggctcctttacaaacagcattagatt  
Centroc 1141 cacaaattttacgtgatgcagctaaaacatgcggtcctctacaaactgcattagatt  
Bostryc 1141 ctcaaattttacgtgacgtgcaaaaacatgcggtcctctacaaacagccttagatt  
Chondro 1141 cacaaattttacgcatgcagcaaaaacatgtggacctttacaaacagcactagact  
Lintric 1141 cacaaattttacgtgatgcggcgaaaacttgcggacctctacaaacagcattagatt

CcapiBR	1201	ggaaagat
CdasyBR	1201	ggaaagat
CatroBR	1201	GGAAAGAT
CDASYPH	1201	ggaaagaT
CCALIFO	1201	GGAAAGAC
CEbrevi	1201	ggaaagat
Centroc	1201	ggaaagat
Bostryc	1201	ggaaagat
Chondro	1201	ggaaagat
Lintric	1201	ggaaagat

### ANEXO III

Maria C. Azeiteiro et al. (2010) - A análise genética de populações de aves marinhas, com ênfase nas espécies *Sterna bergii* e *Sterna bergii*, e a sua importância para a conservação das espécies ameaçadas de extinção. In: Livro de Resumos do 1.º Congresso Nacional de Genética, 2010, São Paulo, SP, Brasil, 1-4 de outubro de 2010. São Paulo: Sociedade Brasileira de Genética, 1-4.



CcapiBR 1 TATCTACTGCTACATGGACTGTTGTATGGACAGATTTATTAACAGCATGTGATTTA  
CdasyBR 1 TATCTACTGCAACTTGGACAGTTGTTTGGACAGATCTTTTAACTGCTTGGCAGCTTA  
CatroBR 1 TTTCTACTGCTACATGGACTGTTGTATGGACTGACCTACTAACAGCATGTGATCTA  
ClittBR 1 CATCTACTGCAACATGGACTGTTGTATGGACAGATTTATTAACGGCTTGTGATTTA  
CDASYPH 1 TTTCAACTGCAACATGGACTGTTGTATGGACTGATCTACTAACAGCTTGGCAGTTA  
CCALIFO 1 TTTTCAACTGCTACATGGACTGTTGTATGGACTGATCTATTAACAGCTTGTGATTTA  
CEbrevi 1 tatctactgcaacttggactgtagtatggacagatttattaacagcatgcgattta  
Centroc 1 tttctactgctacatggactgtagtatggacgatttattaacagcatgtgatcta  
Bostryc 1 cttctactgctacatggacagttgtatggacagatttattaacagcatgtgatcta  
Chondro 1 catctactgcaacatggacagttgtatggactgatctattaacagcttgtgattta  
Lintric 1 catctactgcaacatggactgtagtatggacagatttactaacagcttggcattta

CcapiBR 61 GTGCTAAAGCCTATAAAGTAGATGCTGTTCCAAATACGTCTGATCAATATTTTGCA'  
CdasyBR 61 GAGCAAAGCATACAAAGTAGATGCTGTGCCTAATACATCAGACCAGTATTTTGCT'  
CatroBR 61 GTGCCAAAGCTTATAAAGTAGATGCAGTACCAAATACTTCTGACCAATATTTTGCA'  
ClittBR 61 GTGCAAAGCATAAAGGTTGATGCAGTACCAAATACTTCTGAACAATATTTTCGCA'  
CDASYPH 61 GAGCTAAAGCTTATAAAGTAGATGCAGTTCCAAATACTACTGATCAATATTTTGCT'  
CCALIFO 61 GAGCTAAAGCTTATAAAGTAGATGCTGTGCCAAATACTACTGATCAATATTTTGCT'  
CEbrevi 61 gagctaaagcttataaaagttgatgctgttccataactagtatcaatattttgcat  
Centroc 61 gagcaaaagcctataaaagttgacgctgtaccaaataacttctgatcagatattttgcat  
Bostryc 61 gtgctaaagcgtataaaagtagatgctgtaccaaataacttctgatcagatattttgcat  
Chondro 61 gcgctaaagcatataaaagtagatgctgtaccaaataacttctgatcagatattttgcat  
Lintric 61 gtgcaaaagcgtataaaagtagatgctgtaccaaataacttctgatcaatattttgcat

CcapiBR 121 TCGCTTATGATATCGACTTATTTGAAGAAGGTTCAATTGCCAATTTAACTGCATCT/  
CdasyBR 121 TTGCATACGATATTGATCTTTTGAAGAAGGATCTATTGCAAATTTAACTGCATCT/  
CatroBR 121 TTGCTTATGATATTGATTTATTTGAAGAAGGTTCAATCGCTAATTTAACTGCATCT/  
ClittBR 121 TTGCGTACGATATTGATTTATTTGAAGAAGGTTCAATCGCGAATTTAACTGCATCT/  
CDASYPH 121 TTGCTTACGATATTGATTTATTTGAAGAAGGTTCAATTGCAAATTTAACTGCATCT/  
CCALIFO 121 TCGCTTACGATATTGATTTATTTGAAGAAGGTTCAATTGCAAATTTAACTGCATCT/  
CEbrevi 121 ttgcttatgatattgatttatttgaagaaggatcaategetaaettttaetgcatcaa  
Centroc 121 ttgcttacgatattgatttatttgaagaaggttcaattgcaaacttaacagcttcaa  
Bostryc 121 ttgcatacgatattgatttatttgaagaaggctctattgcaaacttaacagcttcta  
Chondro 121 tagcttacgatattgatctatttgaagaaggctctattgcaaatttaactgcttcta  
Lintric 121 tagcttatgatattgatttatttgaagaaggatctattgctaatttttaetgcttcta

CcapiBR 181 TTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAAGCTTTAAGACTTGAAGATATGCGAA  
CdasyBR 181 TTGGTAATGTTTTTGGTTTTAAAGCTGTTAAAGCTTTAAGTTTGAAGATATGCGTA  
CatroBR 181 TTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAAGCTTTAAGACTAGAAGATATGCGTA  
ClittBR 181 TTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAAGCTTTAAGCTTTGAAGATATGCGTA  
CDASYPH 181 TTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAAGCTTTAAGCTTTGAAGATATGCGTA  
CCALIFO 181 TTGGTAACGTATTTGGATTTAAAGCAGTAAAAGCTTTAAGATTAGAAGATATGCGAA  
CEbrevi 181 tcggtaacgtatttggattttaaagcagttaaagctctaagattagaagatagcgta  
Centroc 181 tcggtaaatgtttttgggttttaaagcggttaaagctttaaagactagaagacatgcgta  
Bostryc 181 ttggaaacgtatttggattttaaagcagttaaagcgttaaagattagaagatagcgta  
Chondro 181 taggtaaatgtatttgggtttcaaagccgttaaagcattaagactcgaagacatgcgaa  
Lintric 181 ttggtaaatgtatttggattttaaagcagttaaagcattaagacttgaagatagcgta

CcapiBR 241 CAGTAGCATATCTAAAAACGTTCCAAGGTCCTGCAACTGGTATAGTTGTAGAACGT  
CdasyBR 241 CAGTTGCTTATTTAAAAACTTTCCAAGGACCAGCAACAGGGATTGTTGTAGAACGT  
CatroBR 241 CAGTAGCATACTTAAAGACTTTCCAAGGTCAGCGACTGGTTTAGTCGTAGAACGT  
ClittBR 241 CGGTAGCATACTTAAAAACTTTCCAAGGACCAGCAACAGGGTTAATAGTAGAACGT  
CDASYPH 241 CAGTAGCTTACTTAAAAACTTTCCAAGGGCCAGCAACTGGTATTGTTGTAGAACGT  
CCALIFO 241 CAGTCGCTTACTTAAAAACTTTCCAAGGGCCAGCAACTGGTATTGTTGTAGAACGT  
CEbrevi 241 ctggtgcttacctaaaaactttccaaggtcctgcaacaggtctaattgtagaacgt.  
Centroc 241 cagtagcttatttaaaaaactttccaaggacctgcaacaggtctagttgtagaacgt.  
Bostryc 241 cagtagcttacttaaaaaactttccaaggacctgctacaggacttattgtagagcgt.  
Chondro 241 ctgtagcatacttaaaaaactttccaaggtccagctactggatagttgtagaacgt.  
Lintric 241 ctgtagcatacttaaaaaactttccaaggtccagctactggtttagttgtagaacgt.

CcapiBR 301 GTATGGATAAAATTTGGACGTCCATTTTTAGGTGCGACAGTAAAACCTAAATTAGGT  
CdasyBR 301 GTATGGATAAAATTTGGTCGCCCATTCCTTGGTGCAACTGTAAAACCTAAATTAGGT  
CatroBR 301 GTATGGATAAAATTTGGACGTCCATTTCTAGGAGCTACAGTAAAACCTAAACTAGGT  
ClittBR 301 GAATGGACAAATTTGGACGTCTTTTTTAGGTGCAACTGTTAAACCTAAATTAGGT  
CDASYPH 301 gtatggataaagttcggacgTCCATTTTTAGGAGCTACAGTAAAACCTAAATTAGGT  
CCALIFO 301 GTATGGATAAGTTTGGACGTCCATTTTTAGGAGCTACAGTAAAACCTAAATTAGGT  
CEbrevi 301 gtatggataaattcggacgtccgtttctaggtgcaactgtaaaacccaaaactaggt.  
Centroc 301 gtatggataaagtttggtcgcccatttttaggtgcaactgtaaaacccaaaattaggt.  
Bostryc 301 gtatggataaatttggacgtccatttttaggtgcaactgttaaacccaaagctaggt.  
Chondro 301 gtatggataaatttggacgtccatttctaggagcaacagtttaaacccaaaattaggt.  
Lintric 301 gtatggataaatttggacgtccattcctaggtgcaacagtaaaacccaaaattaggt.

CcapiBR 361 CTGGTAAAAATTACGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTCTGAAAGGTGGATTAGATTTCT  
CdasyBR 361 CTGGTAAAAACTATGGTCGAGTAGTTTATGAAGGTCTTAAAGGTGGACTAGATTTCT  
CatroBR 361 CTGGTAAAAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTCTAAAAGGTGGACTAGATTTCT  
ClittBR 361 CTGGAAAAAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTCTAAAAGGTGGATTAGATTTT  
CDASYPH 361 CTGGTAAGAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGTTTGAAGGTGGTCTAGATTTT  
CCALIFO 361 CTGGTAAGAACTATGGTAGAGTAGTTTATGAAGGCTTGAAGGTGGTCTAGATTTT  
CEbrevi 361 caggaaaaaactacggaagagtagtataatgaaggcctaaaaggtgggttagatttc  
Centroc 361 caggtaaaaaactatggaagagtagtataatgaaggcctaaagaggtgggttagatttc  
Bostryc 361 caggcaaaaattatggttagagtagttatgaaggtttaaaaggtggactagatttc  
Chondro 361 ctggtaagaactacggtcgggtagtttacgaaggcctaaagaggtgggttagatttc  
Lintric 361 ctggtaaaaaactatggttagagtagtatacgaaggtttaagaggtgggtctagacttc

CcapiBR 421 AAGACGATGAAAATATTAACCTCTCAACCATTATGCGTTGGAAAGAAAGATTTTAA  
CdasyBR 421 AGGATGATGAGAAATATCAATTCCTCAACCATTATGCGTTGGAAAGAAAGATTCCTA  
CatroBR 421 AAGATGATGAAAACATTAACCTCTCAGCCATTATGCGTTGGAAAGAGAGATTTCTG  
ClittBR 421 AAGATGATGAAAATATCAACTCTCAGCCATTATGCGTTGGAAAGAACGATTCCTG  
CDASYPH 421 AGGATGATGAAAATATTAATTCACAACCATTATGCGTTGGAAAGAAAGATTCCTT  
CCALIFO 421 AAGATGACGAAAATATTAATTCACAACCATTATGCGTTGGAAAGAAAGATTCCTA  
CEbrevi 421 aagatgatgaaaatattaactctcaaccatttatgcgttggaaagagagattcctat  
Centroc 421 aagatgacgaaaatataactctcaaccatttatgcgttggaaagaaagattcctat  
Bostryc 421 aagatgatgaaaatattaactctcaaccatttatgcgttggaaagaaagattcctat  
Chondro 421 aagatgatgaaaatattaactcacaaccattcatgcgttggaaagaaagattttgt  
Lintric 421 aagatgatggaaaatattaactctcaaccattcatgcgttggaaagagagattttat

CcapiBR 481 CAATGGAAGCTGTAAACCGTTCAATTGCTGCAACAGGTGAAGTTAAAGGTCATTAI  
 CdasyBR 481 CTATGGAAGGTGTAAATAGATCTGTTGCTGCAACAGGTGAAGTTAAAGGACATTAI  
 CatroBR 481 CAATGGAAGCCGTAAACCGCTCTATTGCTGCTACAGGTGAAGTAAAAGGACATTAI  
 ClittBR 481 CAATGGAAGCTGTGAATCGTTCAATTGCTGCAACTGGAGAGGTAAAAGGCCATTAC  
 CDASYPH 481 CAATGGAAGCTGTAAATCGTTCAATTGCTGCAACAGGTGAAGTTAAAGGCCACTAC  
 CCALIFO 481 CAATGGAAGCTGTGAATCGTTCAATTGCTGCAACAGGTGAAGTTAAAGGTCACTAI  
 CEbrevi 481 caatggaagctgtaaatcgctcaattgctgcaacagggcgagggtgaaaaggcattac  
 Centroc 481 ctatggaagctgtaaatcgctcaattgctgcaacagggcgagggtgaaaaggcattac  
 Bostryc 481 caatggaagctgtcaatcgctcaatagctgcaactggagaaggttaaaggcactat  
 Chondro 481 caatggaagccgtnnnnnnnnnnnnnnnnnaacaggtgaaggttaaagggcattat  
 Lintric 481 ctatggaagctgtgaatcgctctattgctgctacaggtgaaggtcaaaggacattac

CcapiBR 541 ATATAACTGCTGCAACAATGGAAGATATGTATGAAAGAGCTGAATTTGCTAAAGAA  
 CdasyBR 541 ATGTAAGTCTGCTGCTACAATGGAATAATGTATGAAAGAGCTGAATTTGCTAAACAG  
 CatroBR 541 ATGTTACAGCAGCAACAATGGAAGACATGTACGAAAGAGCTGAATTCGCTAAGCAA  
 ClittBR 541 ATATAACAGCT-----  
 CDASYPH 541 ATGTTACAGCTGCAACTATggaagacatgtatgaaagagcGGAATTTGCTAAAGAC  
 CCALIFO 541 ATATTACAGCAGCAACTATGGAAGACATGTATGAGAGAGCAGAATTTGCTAAAGAT  
 CEbrevi 541 atgttacagcagctactatggaagacatgtatgaaagagctgaatttgctaaacaa  
 Centroc 541 atattactgcagctactatggaagacatgtatgaaagagctgaatttgctaaacaa  
 Bostryc 541 atgtaacagctgcaacaatggatgatatgcttgaaagagctgaatttgctaaacaa  
 Chondro 541 atgttacagcagcaacaatggaagacatgtangaaagaggtgaatttgctaaacaa  
 Lintric 541 atattacagcagcaacaatggaagacatgtacgaaagagctgaatttgctaaacaa

CcapiBR 601 GTACAGTTATCATTATGATTGACTTAGTAATTGGATATAACAGCTATTCAAACCTATG  
 CdasyBR 601 GAAGTATTATTATTATGATTGACCTTGTAATTGGTTATACTGCTATTCAAACCTATG  
 CatroBR 601 GTACAGTTATTATAATGATTGATTAGTAATTGGATATACTGCTATTACAGACAATG  
 ClittBR 551 -----  
 CDASYPH 601 GTACAGTTATCATAATGATTGACTTAGTAATCGGTTATAACAGCTATTCAAACCTATG  
 CCALIFO 601 GTACAGTTATCGTAATGATTGACTTAGTAATCGGCTATAACAGCTATTCAAACCTATG  
 CEbrevi 601 gaacagttattattatgattgacttagtaattgggttatacagcaattcaaactatg  
 Centroc 601 gaacagttattgtaatgattgacttagttattgggttatacagctattcaaactatg  
 Bostryc 601 gtacagtaattataatgattgacttagtaattgggttatacagcaattcaaacaatg  
 Chondro 601 gtacagttatcataatgattgacttggttaattggatatacagcgattcaaacaatg  
 Lintric 601 gcacagttattgtcatgattgatttagtaattggatatactgctattcagacaatg

CcapiBR 661 TATGGGCTCGCCGTAATGATATGATTTTTACATTTACACCGTGCTGGTAATTCTACT  
 CdasyBR 661 TCTGGGCACGTAAAAATGATATGATTTTTACATTTACACCGTGCTGGTAATTCTACA  
 CatroBR 661 TTTGGGCACGTAAAGAATGATATGATCTTACACTTACACCGCGCAGGTAATTCAACT  
 ClittBR 551 -----  
 CDASYPH 661 TATGGGCACGTCGTAATGATATGATCCTACATTTACATCGTGCTGGTAATTCAACT  
 CCALIFO 661 TATGGGCACGTCGTAATGATATGATTCTACATTTACATCGTGCCGGTAATTCAACT  
 CEbrevi 661 tttgggacgtaaaaaatgatatgattctacatttacaccgtgcaggaactcaactt  
 Centroc 661 tttgggacgcaaaaaatgatatgatccttcatttacatcgctgctggtaattcaactt  
 Bostryc 661 tatgggacgtaaaaaatgatatgattctacatttacaccgcgctggcaactcaactt  
 Chondro 661 tttgggtctcgtaaaaaatgatatgatcttacatttacatcgctgcccggtaattcaactt  
 Lintric 661 tttgggacgtaaaaaatgatatgattttgcaacttgcaaccgcgcaggaattcaactt

CcapiBR 721 CACGTCAAAAAATTCATGGTATGAATTTTCGCGTTATCTGTAAGTGGATGCGCATG  
 CdasyBR 721 CTCGTCAAAAAATTCATGGTATGAATTTCCGAGTAATTTGTAAGTGGATGCGTATG  
 CatroBR 721 CTCGTCAAAAAATTCATGGAATGAATTTCCGTGTTATTTGTAAGTGGATGCGTATG  
 ClittBR 551 -----  
 CDASYPH 721 CTCGCCAAAAAATTCATGGCATGAACTTCCGTGTTATTTGTAAATGGATGCGTATG  
 CCALIFO 721 CTCGCCAAAAAATTCATGGTATGAACTTCCGTGTTATCTGTAAATGGATGCGTATG  
 CEbrevi 721 ctcgtcaaaaaatacatggatgaacttccgtgtaatttgtaagtggatgcgcatg  
 Centroc 721 cacgtcaaaaaattcatggatgaatttccgtgtaatttgtaaatggatgcgcatg  
 Bostryc 721 cacgtcaaaaaattcatggaatgaatttccgcgttatatgtaaatggatgcgcatg  
 Chondro 721 ctcgtcaaaaaattcacggatgaatttccgtgttatttgtaagtggatgcgcatg  
 Lintric 721 ctcgtcaaaaaatccatggaatgaatttccgtgttatttgtaagtggatgcgcatg

CcapiBR 781 GTGTAGATCATATACACGCAGGTACAGTAGTAGGAAAATTAGAAGGTGATCCGTTG  
 CdasyBR 781 GTGTAGATCATATTCATGCAGGTACTGTAGTAGGTAATAATTAGAAGGAGATCCTTTA  
 CatroBR 781 GTGTAGATCATATTCACGCAGGTACCGTTGTAGGAAAATTAGAAGGTGACCCTCTA  
 ClittBR 551 -----  
 CDASYPH 781 GTGTTGACCATATACATGCAGGAACAGTAGTAGGAAAATTAGAAGGAGATCCTTTA  
 CCALIFO 781 GTGTTGACCATATACATGCAGGAACAGTAGTAGGAAAATTAGAGGGAGATCCTTTA  
 CEbrevi 781 gagtagaccatattcatgcaggactgttgtaggtaaatagaaggtgatccctcta  
 Centroc 781 gtgtagaccatattcatgctggactgttgtaggtaaatagaaggggatccactga  
 Bostryc 781 gagtagatcatattcatgctggactgttagtaggaaaattagaaggtgatccctcta  
 Chondro 781 gtgtagaccatattcatgcaggactgttagtaggaaaactagaaggtgatccctcta  
 Lintric 781 gtgtagatcatattcacgcaggactgttgtaggaaaattagaaggtgaccctcta

CcapiBR 841 TTAAAGGTTTCTATGATACTTTACTAGAGCCATATCTAAAAGTTAACTTACCTCAAC  
 CdasyBR 841 TTAAAGGTTTCTATAAATACTTTATTATTACCATATCTAGAAATTAATTTACCTCAAC  
 CatroBR 841 TTAGAGGTTTCTATAAATACTTTACTAGAACCATATCTAAAAGTGAATTTACCTCAAC  
 ClittBR 551 -----  
 CDASYPH 841 TTAAAGGTTTCTATGATACTTTACTAGTTCCATATCTAGCAGTTAACCTACCTCAAC  
 CCALIFO 841 TCAAAGGTTTCTATGATACTTTACTAGAACCGTATCTAAAAGTTAATCTACCTCAAC  
 CEbrevi 841 ttagaggcttctataatacactactagaaggttacctaaaagtggatttacctaaag  
 Centroc 841 ttagaggattctataatacattactaactcatttagatattaatttatctcaag  
 Bostryc 841 ttagaggttttataataactttattagaatctcatttagatattaatttacctcaag  
 Chondro 841 ttagaggtttctataataactctatttagagtcttacttggctgtaaaacttacctcaag  
 Lintric 841 ttaaaggttttacaataactctattggaaccataacttaaagtaaatttacctcaag

CcapiBR 901 TTTTCTTTGAGCAAGACTGGGCATCATTACGTAAAGTAACTCCAGTAGCTTCGGGTG  
 CdasyBR 901 TTTTCTTTGAACAAGATTGGGCATCTTTACGTAAAGTAACTCCAGTTGCTTCAGGTG  
 CatroBR 901 TCTTCTTTGAACAAGATTGGGCATCACTACGTAAAGTAACTCCTGTTGCTTCAGGTG  
 ClittBR 551 -----  
 CDASYPH 901 TTTTCTTTGAGCAAGACTGGGCATCTCTACGTAAAGTAACTCCGGTTGCTTCAGGCg  
 CCALIFO 901 TTTTCTTTGAGCAAGATTGGGCATCTCTACGTAAAGTAACTCCAGTTGCTTCAGGTG  
 CEbrevi 901 tcttctttgaacaagactgggcatctttacgtaaagtaactccagttgcttcaggtg  
 Centroc 901 ttttctttgaacaagattgggcatctttacgtaaagtaactccagtagcttcaggtg  
 Bostryc 901 ttttctttaagcaagattgggcatccctacgtaaagtaacaccagttgcatcaggag  
 Chondro 901 ttttctttgaacaagattgggcatcacttcgtaaagtaactcctgttgcttcaggag  
 Lintric 901 tcttttttgaacaagattgggcatcactacgtaaagtaactcctgttgcttcaggtg

CcapiBR 961 TTCATTGTGGTCAAATGCATCAATTA TAGATTATCTAGGAAATGATGTAGTACTT(

CdasyBR 961 TCCACTGTGGTCAAATGCACCAACTTCTTGATTATTTAGGCAATGATGTTGTACTT(

CatroBR 961 TTCATTGTGGT CAGATGCATCAATTA TAGATTATTTAGGTAATGACGTAGTACTT(

ClittBR 551 -----

CDASYPH 961 ttcattgtggtcaaatgcACCAACTATTAGACTATTTAGGTATTGACGTAGTACTA(

CCALIFO 961 TTCATTGTGGTCAAATGCACCAATTA TAGACTACCTAGGTAATGACGTAGTACTA(

CEbrevi 961 tccactgtggtcaaatgcatcaactattagattaccttggcaatgatgtagtactt(

Centroc 961 tccattgtggacaaatgcatcaattattagattatcttggaaacgatgtagtactt(

Bostryc 961 ttcattgtggccaaatgcatcaattattagactaccttggtaatgatggtttagtactt(

Chondro 961 tccattgtggtcaaatgcatcaactattagactat ttaggtaatgatgtagtactt(

Lintric 961 ttcactgcggtcagatgcaccaactactagactacttaggtaatgacgtagtactt(

CcapiBR 1021 TTGGTGGTGGAACTATTGGTCAACCCTGACGGTATTCAAGCAGGAGCAACAGCTAACC(

CdasyBR 1021 TTGGAGGTGGTACTATTGGACATCCTGATGGTATTCAAGCTGGTGCAACAGCTAAT(

CatroBR 1021 TTGGTGGTGGTACTATTGGTCA TCCGGATGGTATTCAAGCTGGTGCAACAGCAAAT(

ClittBR 551 -----

CDASYPH 1021 TTGGTGGAGGAACTATTGGACATCCAGATGGTATTCAAGCAGGAGCAACAGCAAAT(

CCALIFO 1021 TTGGTGGAGGAACTATTGGACATCCAGATGGTATTCAAGCAGGAGCGACAGCAAAT(

CEbrevi 1021 ttggtggtggtacaattggtcaccagacggtatccaagctggtgcaacagctaacc(

Centroc 1021 ttggtggtggtacaataggacatccagacggtattccaagctggtgctacagcaaate(

Bostryc 1021 ttggaggaggtacaattggacatccggatggtattccaagcaggtgcaacagcaaate(

Chondro 1021 ttggtggtggtactattggtcatccggatggtattccaagctggtgcaacagcaaacc(

Lintric 1021 ttggtggtggtactattggtcatccagatggtattccaagctggtgcaacagcaaate(

CcapiBR 1081 TTGCTTTAGAGGCAATGGTAATTGCACGTAATGAAGGTCGCGATTATGTAGCAGAAG

CdasyBR 1081 TAGCTTTAGAATCTATGGTTATGGCTCGTAATGAAGGCGTGACTATGTTGCTGAAG

CatroBR 1081 TAGCTTTAGAAGCAATGGTAATTGCAAGAAACGAAGGTCGTGATTATGTTGCAGAAG

ClittBR 551 -----

CDASYPH 1081 TCGCTCTAGAAGCTATGGTTATC NNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNACAGAAG

CCALIFO 1081 TCGCTCTAGAAGCTATGGTTATCGCACGTAATGAAGGTCGTGATTATGTAGCAGAAG

CEbrevi 1081 tagctctggaagcaatggtaat tgcacgaaacgaagatcgtgactatgtaacagaag

Centroc 1081 tagctttagaagcaatggtaat tgcacgtaacgaaggtcgtgattatgtagcagaag

Bostryc 1081 tagccttagaagctatggtaat tgcacgtaaatgaacaacgtgactacgttacagagg

Chondro 1081 tagctttagaagcaatggtaat tgcgagaaatgagggacgtgactatggtgcagaag

Lintric 1081 tagctttagaagcaatggtaat tgcagaacgaaggtcgtgattatggtgcagaag

CcapiBR 1141 CACAAATTTTACGTGACGCTGCAAAAACATGTGGACCTTTACAAACAgcttttagatc

CdasyBR 1141 CACAAATCTTACGAGATGCAGCTAAAACATGTGGTCCTCTACAAACAgcttttagatc

CatroBR 1141 CACAAATTTTACGTGATGCTGCGAAAACCTTTCGGACCTCTACAAACAGCATTAGATI

ClittBR 551 -----

CDASYPH 1141 CGCAAATCTTACGTGATGCAGTTAAAACATGTGGTCCTTTACAAACAgcACTagatT

CCALIFO 1141 CACAAATTTTACGCGATGCAGCGAAAACATGCGGTCTTTACAAACAGCAGACTAGACT

CEbrevi 1141 cacaaattttacgtgatgcagctaaaacatgtggtcctttacaaacagcattagatt

Centroc 1141 cacaaattttacgtgatgcagctaaaacatgcggtcctctacaaactgcattagatt

Bostryc 1141 ctcaaattttacgtgacgctgcaaaaacatgcggtcctctacaaacagccttagatt

Chondro 1141 cacaaattttacgcatgcagcaaaaacatgtggacctttacaaacagcactagact

Lintric 1141 cacaaattttacgtgatgcggcgaaaacttgcggacctctacaaacagcattagatt

CcapiBR	1201	ggaaagat
CdasyBR	1201	ggaaagat
CatroBR	1201	GGAAAGAT
ClittBR	551	-----
CDASYPH	1201	ggaaagaT
CCALIFO	1201	GGAAAGAC
CEbrevi	1201	ggaaagat
Centroc	1201	ggaaagat
Bostryc	1201	ggaaagat
Chondro	1201	ggaaagat
Lintric	1201	ggaaagat