

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

BOLETIM N.º 217

BOTÂNICA 14

AYLTHON BRANDÃO JOLY

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO
DA FLORA FICOLÓGICA MARINHA DA
BAÍA DE SANTOS E ARREDORES



SÃO PAULO — BRASIL
1957

O: Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, são editados pelos Departamentos das suas diversas secções.

Tôda correspondência deverá ser dirigida para o Departamento respectivo da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras — Caixa Postal 8.105 — São Paulo, Brasil.

The “Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo” are edited by the different Department of the Faculty.

All correspondence should be addressed to the Department concerned. Caixa Postal 8.105, São Paulo, Brasil.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor: — Prof. Dr. Gabriel Sylvestre Teixeira de Carvalho

Vice-Reitor: — Prof. Dr. Euripedes Simões de Paula

FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

Diretor: — Prof. Dr. Euripedes Simões de Paula

Vice-Diretor: — Prof. Dr. Paulo Sawaya

Secretário: — Lic. Odilon Nogueira de Mattos

DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

Diretor: — Dr. Mário Guimarães Ferri

Assistentes: — Dr. Aylthon Brandão Joly

Dra. Berta Lange de Morretes

Leopoldo Magno Coutinho

Auxiliares de ensino: D. Maria Ignez da Rocha e Silva

Lic. Maria Amélia Braga de Andrade

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS**

BOLETIM N.º 217

BOTÂNICA 14

AYLTHON BRANDÃO JOLY

**CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO
DA FLORA FICOLÓGICA MARINHA DA
BAÍA DE SANTOS E ARREDORES**



**SÃO PAULO — BRASIL
1957**

Faculdade de Filosofia
Ciências e Letras
Biblioteca Central

ÍNDICE

	Pág-
1 — INTRODUÇÃO	7
Agradecimentos — Histórico	
2 — CONSIDERAÇÕES GERAIS	10
A região em estudo — As marés — O vento — Outros fatores — As diversas associações e onde se encontram	
3 — PARTE SISTEMÁTICA	
Lista das espécies	27
Chave geral dos gêneros	33
Descrição das espécies	
Clorofíceas	45
Feofíceas	68
Rodofíceas	89
Cianofíceas	173
4 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	175
Comparação com outras floras	
5 — RESUMO	179
Summary	181
Zusammenfassung	183
Résumé	185
6 — BIBLIOGRAFIA	187
7 — MAPA E PRANCHAS I-XIX	197

1 — INTRODUÇÃO

a — AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi iniciado por volta de 1950. E' o resultado da cooperação desinteressada de um grande número de pessoas e entidades, sem a qual não teria sido possível sua realização. E' profundo o meu reconhecimento a todos êses colaboradores.

Ao Prof. Felix Kurt Rawitscher, organizador e primeiro Diretor do Departamento de Botânica, devo, além da minha formação nessa ciência, os meus primeiros contactos com as algas marinhas. Êle, com sua paciência característica, despertou em mim o interêsse por êste grupo de plantas.

Ao Prof. William Randolph Taylor, do Departamento de Botânica da Universidade de Michigan, devo atenções e facilidades em Ann Arbor e Woods Hole. Êle me indicou a literatura algológica e os métodos de trabalho neste grupo; devo-lhe também, inúmeras determinações de material e a orientação dos trabalhos que realizei em seu laboratório.

Ao Sr. Prof. Dr. Eurípedes Simões de Paula, Diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, pela elevada compreensão que sempre revelou, facilitando o nosso trabalho, sou muito grato.

O Prof. Mario Guimarães Ferri, Diretor do Departamento de Botânica que, ao lado do Prof. Rawitscher foi um dos meus iniciadores na Botânica, tem me proporcionado estímulo e críticas construtivas, que agradeço.

O Dr. Edmundo Ferraz Nonato, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, amigo e companheiro incansável, deixando de lado seus próprios interêsses, muitas e muitas vêzes desceu a Serra de Santos para acompanhar-me em penosas excursões a vários pontos da baía, ajudando a fotografar e a coletar material, fazendo sugestões ou críticas. Por tudo isso, o meu sincero reconhecimento.

Ao Dr. Francis Drouet, do Chicago Natural History Museum, agradeço a presteza na determinação de tôdas as Myxophyceae que aparecem neste trabalho.

À Fundação Rockefeller agradeço a bolsa de estudos que me proporcionou o estágio nos Estados Unidos da América do Norte, onde iniciei as pesquisas neste campo, e equipamento necessário. Devo lembrar, também, que as contínuas viagens a Santos foram realizadas, na maior parte, com uma caminhonete doada ao Departamento de Botânica por essa Fundação. A ela, através de seu representante, o Dr. Harry M. Miller Jr., meu reconhecimento sincero.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas sou profundamente grato por auxílio financeiro concedido para custear as despesas com as viagens, tanto por mar, como por terra.

Ao Sr. Oscar Campiglia, Diretor do Serviço de Documentação, do Departamento de Cultura e Ação Social, da Reitoria da Universidade de São Paulo, e a diversos funcionários dessa entidade, agradeço a presteza e o empenho demonstrados na obtenção de microfílm e fotografias, utilizados ou reproduzidas neste trabalho.

À mão artística de D. Maria José Guimarães, Desenhista do Departamento de Botânica, devo a excelente execução, a nanquím, dos desenhos e gráficos dêste trabalho, bem como os originais de muitas figuras.

À sra. D. Maria Ignez da Rocha e Silva, Auxiliar de Ensino do Departamento de Botânica, devo a preparação de lâminas microscópicas dos gêneros de algas calcáreas articuladas.

À habilidade do sr. Aléssio Padula, Técnico de Laboratório do Departamento de Botânica, devo inúmeros cortes histológicos, feitos à mão livre ou com micrótomo de congelação, bem como o auxílio prestado em várias excursões, na coleta ou no preparo de material.

Ao Dr. Ahmés Pinto Viegas, do Instituto Agronômico de Campinas, agradeço a valiosa colaboração.

Aos srs. Tenente-Coronel Comandante Benedito Siqueira e Capitão Comandante Floriano Freire de Oliveira, respectivamente do 1.º Grupamento de Artilharia de Costa, na Fortaleza de Itaipú e do Forte dos Andradas em Munduba, agradeço a autorização para co-

letar material nos costões rochosos, que circundam êsses dois pontos extremos, da entrada da barra da baía de Santos.

À D. Yvonne Vianna de Cerqueira Leite agradeço a datilografia do manuscrito de boa parte dêste trabalho.

À D. Else Graf Kalmus agradeço o cuidado, esmêro e a presteza com que executou a datilografia final dos originais.

À D. Melany Thereza Izauk agradeço o cuidado dispensado na manutenção da coleção de lâminas microscópicas e na montagem de exemplares de herbário.

Ao sr. Alcides Antunes Neto, jardineiro do Departamento de Botânica, agradeço as inúmeras vêzes que me acompanhou a Santos, ajudando incansavelmente na coleta de material.

Aos algologistas de todo o mundo, que enviando seus trabalhos me possibilitaram o acesso à bibliografia especializada necessária à execução dêste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

Finalmente, quero destacar e agradecer o estímulo recebido de minha espôsa, bem como sua dedicação ao lar, o que me possibilitou a tranqüilidade e paz de espírito indispensáveis à realização desta pesquisa. A ela dedico, de todo o coração, êste trabalho.

No correr do texto, o leitor encontrará agradecimentos que me pareceram devidos e que não figuram nestas páginas.

b — HISTÓRICO

Embora a ilha de São Vicente, na baía de Santos, tivesse servido de abrigo à primeira expedição portugêsa que demandou o Brasil e nela estabeleceu o primeiro núcleo colonial, com a fundação, em 1532, da cidade de São Vicente, a mais antiga do Brasil, a região de Santos passou quase despercebida às várias expedições científicas e aos colecionadores botânicos que visitaram o Brasil em diferentes ocasiões.

Se referências antigas a material marinho coletado no Rio de Janeiro, na Bahia ou em Pernambuco, não faltam, a primeira notícia sôbre algas marinhas colhidas na região do presente estudo é feita, de maneira incidental, por Lüderwaldt, no começo dêste século (cf. Lüderwaldt 1919, p. 333 e 339) ao publicar um trabalho, sôbre os

manguesais de Santos, onde apresenta determinações feitas por Möbius. São ao todo 3 as espécies referidas: *Catenella impudica*, *Bostrychia brasiliana*¹ e *Compsopogon leptoclados* (?) Esta última foi colhida, provavelmente, em água doce; as duas primeiras são habitantes do manguesal ou de suas proximidades.

A segunda referência é encontrada no trabalho de Taylor (cf. Taylor 1930) que estudou material coletado no Guarujá, São Vicente e Itanhaém, por L. B. Smith. Onze gêneros e espécies são mencionados. Finalmente, há as referências feitas por Rawitscher (cf. Rawitscher 1944) e, recentemente, pelo presente autor (cf. Joly 1954 e 1956).

2 — CONSIDERAÇÕES GERAIS

a — A REGIÃO EM ESTUDO

A região de Santos, representativa do Brasil meridional, consiste, essencialmente, de uma planície sedimentar quaternária, cuja altitude média é de 2 metros acima do nível do mar e é interrompida, aqui e acolá, por elevações mais ou menos isoladas, constituídas por gnais e granito, de idade geológica não muito precisa, geralmente indicada como arqueana ou algonquiana. Esta planície, que parece ter sido conquistada ao mar, é percorrida por meandros de rios, braços de mar, canais e lagamares — comumente designados por “largos” — sujeitos à ação periódica das marés (cf. Mapa) e que praticamente desaparecem durante a preamar, pelo alagamento das margens. Tal ambiente constitui um fator importante a determinar a sedimentação rápida dos materiais transportados pelos rios, que descem a encosta da Serra do Mar, possibilitando, assim, uma certa mistura de material marinho, com o depositado, simultaneamente, pelos rios.

Nestas condições, compreende-se como possa existir o manguesal, tão freqüente nesse tipo de planície. Constitui uma associação bastante especializada, e, por isso mesmo, restrita a tais ambientes que só ela pode colonizar. As plantas do manguesal crescem nos pontos onde a argila e muita matéria orgânica — mantidas em suspensão na água salobra que enche os canais e

(1) Sobre a validade deste nome consulte recente trabalho do autor (cf. Joly 1954).

meandros — são carreadas pela maré enchente, para as margens alagáveis onde se depositam. O recesso da maré, horas depois, deixa a descoberto um terreno lamacento e fétido que, lentamente, é levantado.

Nesse ambiente, sôbre os troncos e raízes das poucas espécies de árvores e arbustos que constituem a associação do manguesal, tais como *Rhizophora mangle* Linnaeus, *Avicennia tomentosa* Jacq. e *Laguncularia racemosa* (Linnaeus) Gaertn., f. e, em pontos mais altos, *Hibiscus tiliaceus* Linnaeus e outras (cf. Rawitscher, 1944, p. 25), encontramos algas características. São poucas, no entanto, que suportam as condições do manguesal e encontram nos troncos e raízes, ora emersos, ora submersos, o único suporte sôbre o qual podem crescer. Algumas espécies do gênero *Bostrychia* e uma do gênero *Caloglossa*, ambos das algas vermelhas, são as indefectíveis colonizadoras dêsses troncos e raízes, revestindo tudo com extraordinária exuberância e marcando, com precisão, pelos pontos mais altos onde ocorrem, a altura média das marés locais.

Quando, porém, nos encaminhamos, acompanhando a direção da correnteza da maré baixa, que procura as praias arenosas ou os "costões" rochosos, isto é, finalmente o mar, encontramos, antes de sair pròpriamente do manguesal — quando pedras soltas elevam as margens já não mais alagáveis — outras algas, juntamente com as que mencionamos acima. Trata-se, agora, de algas verdes, dos gêneros *Enteromorpha*, *Monostroma*, *Rhizoclonium*, *Cladophoropsis* e *Caulerpa*, ou de alguns indivíduos do gênero *Ectocarpus*, das pardes, que, de mistura com *Bostrychia* e *Caloglossa*, formam densos emaranhados. Não faltam aqui, também, representantes das algas azuis, dos gêneros *Lyngbya*, *Sirocoleum* e *Entophysalis*.

E' de se notar que, por interferência humana, muitos trechos do manguesal foram aterrados; na construção dos canais e das cabeceiras e pilares de pontes, blocos de pedra ou cimento, foram usados e constituem hoje, um excelente substrato para a fixação de algas em lugares onde antes isso não era possível.

Essa extensa planície litorânea, que ainda hoje está em formação, acha-se perfeitamente resguardada do ataque direto do mar, em virtude da proteção oferecida pelas inúmeras ilhas, com seus an-

teparos rochosos, que constituem os morros visíveis nas ilhas de São Vicente e Santo Amaro (e em outras menores) e da península de Itaipú, no continente. Este cordão rochoso, disposto em forma de arco que limita a baía de Santos e que é constituído, essencialmente, por rochas graníticas e gnáissicas, com raras intrusões básicas (cf. Pichler e Souza Campos, 1955), está longe de ser contínuo, no que concerne os limites com o mar, pois, inúmeras praias arenosas (cf. Mapa) amenizam o impacto das ondas.

Estas praias, onde a areia, em constante movimento, impossibilita a fixação das algas, constituem trechos desérticos para o algólogo que, por isso, não lhes dedica atenção. Ele procura os pontos onde os morros mergulham no mar, ou onde rochas esparsas salpicam os limites das praias. Talvez convenha lembrar, agora, que para as algas marinhas que crescem fixas ao substrato, não importa a composição química das rochas (cf. Feldmann 1937a, p. 17 e 18, confirmando observações de Piccone, Berthold e outros), mas somente a sua natureza física, e de acôrdo com nossas observações, tem importância não só a posição das pedras em relação ao movimento das ondas, mas também a direção de onde provêm luz.

Assim se compreende porque certas algas não colonizam qualquer porção do rochedo, mas restringem-se a determinados pontos, chegando mesmo, no caso de certas espécies de *Bostrychia*, a orientar o observador sobre a direção leste-oeste, ou, ainda, como *Chaetomorpha*, a indicar, especialmente durante a maré baixa, quais os pontos que recebem o impacto direto das ondas.

A região em estudo, que se encontra a 24° de latitude sul e a 46° 20' de longitude oeste de Greenwich², está compreendida na chamada zona tropical (cf. Setchell 1915 e Taylor 1931). Faltam observações periódicas da temperatura da água dentro da baía de Santos; por esse motivo deixamos de lado toda e qualquer consideração sobre o efeito deste fator na distribuição geográfica das espécies encontradas. Outro fator de real interesse, e que aqui apenas será apresentado como um problema para o futuro, diz respeito ao grau de turbidez da água em diferentes profundidades e em pontos diversos do interior da baía. Este fator, provavelmente, terá sua

(2) Esta é a situação geográfica do ponto central da baía.

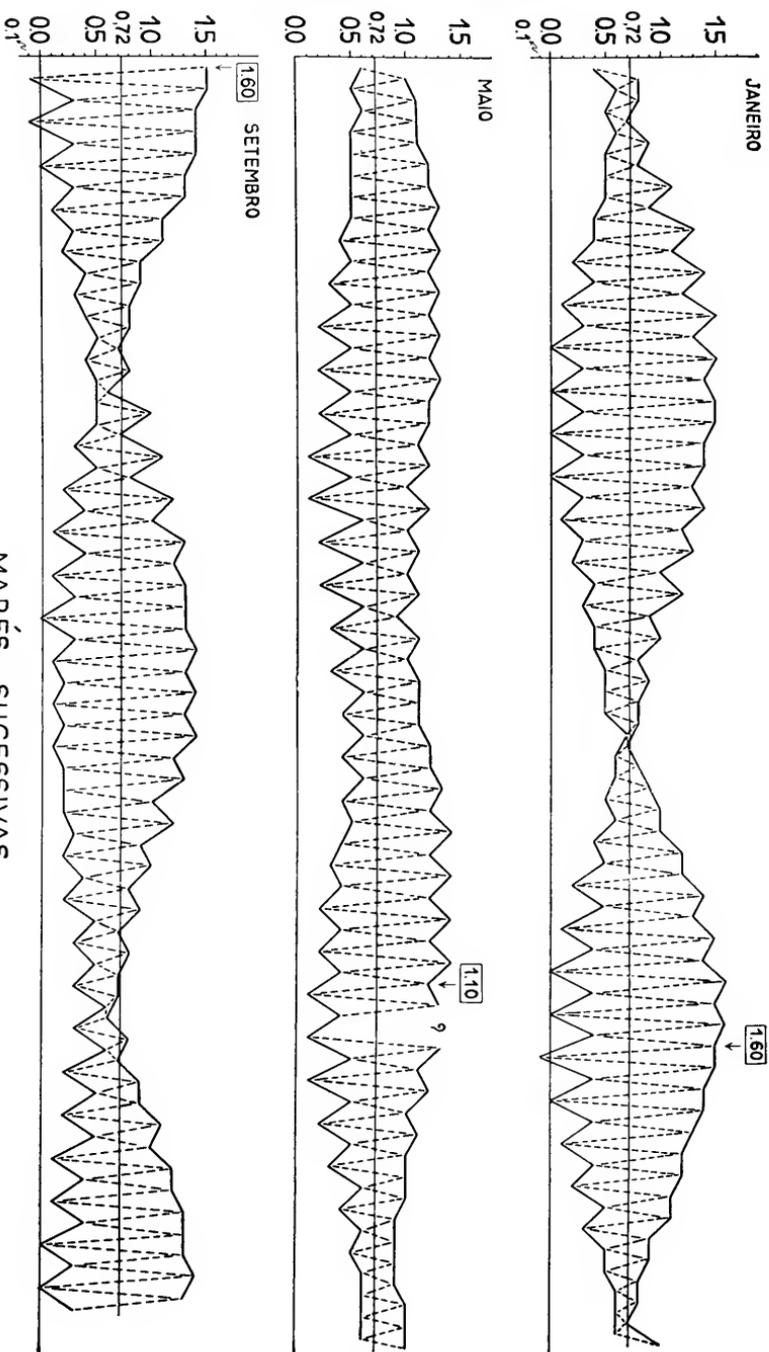
maior influência na baía de São Vicente e proximidades da Ponta da Praia, isto é, nos trechos que constituem o escoadouro natural das extensas formações de manguesal, durante as horas da baixa-mar. Na região do cais e da Ponta da Praia, não será desprezível, também, a influência da enorme quantidade de detritos de toda a natureza, especialmente óleo, lançados pelos inúmeros navios e embarcações que diariamente demandam o pôrto de Santos. Para quem não está familiarizado com o que acima foi dito, seria bastante instrutiva uma pequena excursão (se possível durante a maré baixa!) à Ponta da Praia, em Santos.

Os poucos organismos que vivem e suportam tais condições (alguns animais e algas), estão quase totalmente recobertos por um filme oleoso. É fácil compreender como tal situação (óleo à superfície da água e muita matéria orgânica em decomposição) cria um ambiente quase anaeróbico, que exclui grande parte dos organismos que povoam o mar. Naturalmente essa região será também visitada pelo algologista, o qual poderá constatar o fato de que, mesmo em condições adversas para a maioria das algas, algumas espécies, componentes normais da flora da região, tiveram a possibilidade de sobreviver e, dessa maneira, constituir-se em colonizadoras pioneiras, passando de uma simples lista de espécie, para um lugar isolado, de proeminência, nas notas do algólogo.

Não será desnecessário lembrar, agora, que certas espécies do gênero *Enteromorpha* crescem melhor em trechos da baía que recebem detritos orgânicos; são o principal componente do "limbo" que reveste o casco de embarcações e que, por preferirem esse ambiente, migraram, junto com o homem, ou melhor com as embarcações humanas, tendo hoje uma distribuição cosmopolita.

Outro ponto que convém mencionar, mas que não foi abordado no presente estudo, a não ser em um único caso, relaciona-se com algas endofíticas ou endozóicas. Estes grupos só serão perfeitamente conhecidos entre nós, após demorado e cuidadoso estudo, precedido de abundante coleta de material. As dificuldades inerentes à remoção de filamento delicado do interior da carapaça de um molusco, só para citar um exemplo, e outras, levaram o presente autor a deixar de lado, por enquanto, estas plantas.

ALTURA EM METROS



MARÉS SUCESSIVAS

Gráfico do andamento diário das marés sucessivas durante os meses de janeiro, maio e setembro do ano de 1954, segundo dados publicados pelo Observatório Nacional (cf. Gama 1954). Os pontos assinalados indicam os maiores desníveis alcançados naqueles períodos (Preamar e Baixamar sucessivas).

b — AS MARÉS

O pôrto de Santos, localizado a 23° 56' de latitude S e a 46° 19' de longitude W Gr., conta com previsões dos níveis das marés. As previsões são publicadas anualmente (cf. Gama 1954) pelo Observatório Nacional e parte das do ano de 1955 serviram à confecção dos 3 gráficos que ilustram êste trabalho. Os meses escolhidos o foram com o intuito de dar uma idéia do andamento das marés em diversas épocas. Os gráficos ilustram as variações de altura das preamares e baixamares em relação ao nível médio. A amplitude máxima alcançada (isto é, a maior diferença de altura entre maré alta e maré baixa consecutivas) foi de 1,60 m nos meses de janeiro e setembro e de 1,10 m em maio. Vale a pena lembrar, no entanto, que só poucas marés são favoráveis à coleta de material, pois, além da hora em que ocorrem as baixamares nem sempre ser durante o dia, ainda há fatores, tais como ventos, que podem, em certas ocasiões, diminuir o abaixamento previsto. Outro ponto não evidenciado pela consulta das Tábuas das Marés, é a diferença da hora indicada das Baixamares ou Preamares em relação aos diversos pontos da Baía de Santos; assim, enquanto na entrada da Barra há um nítido adiantamento da hora prevista, nos pontos mais interiores da baía há um atraso considerável.

c — O VENTO E SUA AÇÃO SÔBRE O MAR. OUTROS FATORES.

Sôbre a ação dos ventos predominantes na região de Santos no ano de 1955 (N-NE, E, W, S-SW-SE) ³, quero mencionar especialmente a formação de ressaca nos pontos mais expostos da baía, isto é, aquêles que, pela sua colocação, recebem diretamente os vagalhões levantados em alto mar. Êstes vagalhões, que se propagam rapidamente no oceano, desfazem-se violentamente quando encontram um anteparo rochoso ou quando há pouca profundidade no local, formando as "ondas quebradas" tão características das nossas praias desabrigadas.

Devido a isso há uma agitação contínua na água das proximidades dos rochedos e um constante borrifo sôbre as pedras emersas,

(3) Segundo dados fornecidos pelo Instituto Regional de Meteorologia do Ministério da Agricultura, São Paulo.

colocadas a uma altura superior àquela atingida normalmente pela maré cheia. Esta situação, quase permanente, cria, nesses pontos, um ambiente especial, que permite, em muitos casos, o desenvolvimento de uma associação característica.

Que esta agitação contínua tem um efeito marcado sobre a distribuição dos seres que habitam o mar, não há a menor dúvida; isto pode ser facilmente constatado após um exame, ainda que superficial, da flora ou da fauna de uma região com arrebentação e de uma região calma, protegida.

Como e qual a maneira pela qual a agitação da água favorece certas algas e não a outras, é difícil de explicar. E' evidente que não pode ser favorável a espécies que, por exemplo, não tenham meios de fixação adequados.

Qual a importância biológica deste fator, ainda não sabemos com certeza. Parece fora de dúvida que essa agitação permanente da água (e muitas vezes esta mantém em suspensão areia), tem uma ação mecânica considerável e, além disso, certamente contribui para manter (pela mistura contínua da água) uniforme a temperatura.

Sobre o efeito amenizador da temperatura, não achamos que tenha ação biológica relevante para explicar em parte a ação seletiva das águas agitadas, discordando, nesse ponto, de Feldmann, que diz, à p. 37: "...l'action biologique de l'agitation de l'eau peut être attribuée à deux facteurs principaux: action mécanique... et action régulative de la température de l'eau..." (cf. Feldmann 1937a) onde parece se esquecer do que diz à p. 35: "...le ressac permet l'établissement d'une flore toujours située au-dessus du niveau, mais mouillée par intermittence par l'aspersion des vagues" (cf. Feldmann, l. c.) e com o que estamos em perfeita concordância. Em outras palavras, como a temperatura uniforme da água irá ter uma ação seletiva sobre uma flora "toujours située au-dessus du niveau..."? E' conveniente lembrar que as maiores variações de temperatura ocorrem no ar, e muitas vezes as algas descobertas pela maré, devem suportar estas variações, de amplitude maior, do que aquelas que ocorrem quando submersas.

(4) O grifo é nosso.

Sobre a ação da agitação da água do mar, na sua composição físico-química, parece-nos prudente lembrar, em relação ao teor de oxigênio dissolvido, que há um certo exagêro quanto à admissão "a priori" de serem as águas agitadas pelas ondas mais ricas em oxigênio que as águas calmas e, por êsse motivo, explicar, nesses pontos, a presença de organismos que, dependendo de um alto teor de oxigênio dissolvido, não são encontrados em costas calmas.

Citando Feldmann (1937), que afirma, à p. 36, baseado em estudos de Fischer (1929): "l'eau de mer littorale est généralement saturée d'oxygène, et les seules variations importantes. . ." (s'observervent) "dans des collections d'eau de volume restreint". . ., cremos ter justificado o que acima dissemos. A razão da existência desta flora e fauna características, restritas aos costões rochosos violentamente batidos pelas ondas, deve ser explicada por outros fatores.

A ação mecânica das vagas sobre os rochedos cria um problema para as algas que habitam tais regiões: o da fixação permanente ao substrato. A êste estímulo reagem as algas de maneira diversa, mostrando várias adaptações. Entre as características morfológicas mais evidentes convém lembrar as seguintes:

- 1 — Célula basal alongada, em forma de rizoide e abundantemente ramificada, freqüente em *Chaetomorpha* (fig. II, 9).
- 2 — Célula basal rizoidal suplementada por crescimentos rizoidais das células do talo próximas à base, como encontramos, por exemplo, em *Ulva* e *Porphyra* (fig. XI, 8).
- 3 — Apressório celular maciço, quase córneo, encontrado em *Bryothamnion* e *Sargassum*, entre outras (figs. IV, 2 e VII, 3).
- 4 — Talo totalmente aderido à rocha, como é o caso de *Goniolithon*, *Ralfsia*, *Hildenbrandia*.
- 5 — Plantas com hábito de almofada como em *Arthrocardia*, *Amphiroa*, *Centroceras*, *Lomentaria*, *Hypnea* (fig. X, 9).

d — AS DIVERSAS ASSOCIAÇÕES E ONDE SE ENCONTRAM.

Embora se encontrem algas praticamente em todos os tipos de habitat, durante todo o ano, nem tôdas crescem por tôda a parte, o tempo todo. Algumas fazem exceção e se encontram nos mais variados ambientes, em qualquer mês. Neste particular salientam-se

várias *Cyanophyceae* que parecem capazes de colonizar, em pouco tempo, qualquer superfície sólida, não importando sua localização. De outro lado, algumas, mais exigentes, restringem-se a verdadeiros "nichos", não sendo, por isso, encontradas com facilidade.

Como é freqüente em outras situações, aqui também não existe uma brusca mudança entre um ambiente e outro; os diversos habitats transformam-se gradativamente uns nos outros e embora não haja dificuldade em distinguir, por exemplo, o ambiente de manguesal do de costa rochosa, na prática é difícil precisar onde começa um e onde termina o outro. Essa gradação, seguida pela natureza, constitui um dos maiores obstáculos às tentativas de estabelecer um sistema de classificação de associações de "espécies características" que partilham um determinado ambiente. Tais sistemas, embora possam ter aplicação nos casos típicos, falham quando transferidos para as zonas de transição; se lembrarmos ainda que o mar, no seu eterno vai-e-vém, de um lado construindo, de outro destruindo, cavando canais ou aterrando praias, está continuamente criando situações diferentes e, assim, obrigando plantas e animais a um reajuste permanente na sua distribuição, poderemos compreender que a aplicação de um sistema de classificação que estabilize, no tempo e no espaço, a distribuição destes organismos, não poderá ter sucesso.

Com isso em mente, tentaremos descrever, sem procurar classificar, os habitats ocupados pelas algas e, sempre que possível, chamaremos a atenção para certas peculiaridades locais, que, sem o perigo de generalizações, servem para identificar e caracterizar a flora em estudo, sem qualquer outra pretensão.

Seguindo as normas acima traçadas, descreveremos um trecho da baía de Santos que se inicia na Ponta de Itaipú, segue ao longo da costa e termina no Pôrto das Naus, no município de São Vicente. Tal trecho abrange os mais variados ambientes e serve para dar uma idéia da diversificação dos habitats, na área estudada.

Localizada na entrada sul da barra de Santos, a Ponta de Itaipú é formada por uma península rochosa do continente, que mergulha abruptamente no mar. Neste ponto o mar, ainda que pareça ao longe relativamente calmo durante a maré baixa, mostra-se, a um exame mais cuidadoso, sempre agitado pela chegada contínua dos vagalhões procedentes do alto-mar, os quais, com regularidade,

vêm se “quebrar” de encontro à muralha rochosa de 20-30 metros de altura, elevando a água em “explosões” espetaculares. Nesse ponto extremo da baía, onde a água é límpida e seu movimento nunca cessa, vamos encontrar uma vegetação característica dos costões rochosos de mar aberto. Se descermos ao longo das rochas, em direção ao mar (e aqui este caminho é longo), do ponto em que termina a vegetação terrestre até onde começam a aparecer as primeiras algas, há uma distância de algumas dezenas de metros (devido à violência das ondas, que, subindo a alturas excepcionais durante as tempestades, remove a terra, e, com ela, toda a vegetação terrestre que cobre a rocha). As primeiras algas encontradas são cianofíceas (*Lyngbya confervoides* e *Calothrix pilosa*); formam revestimento de cor escura, quase contínuo, que segue ao longo da rocha, paralelamente ao nível do mar, marcando com precisão os pontos mais altos dos rochedos, que ainda recebem com certa regularidade a água salgada. Nesta faixa, e um pouco acima dela, onde existem fraturas ou pequenas depressões na rocha, é certo acharmos pequenos gasterópodos do gênero *Littorina* (2 espécies pelo menos). Estes organismos, que ocorrem em situação semelhante em muitos pontos do globo, são tão característicos para este limite superior do mar, que servem para designar, no esquema primitivo de Stephenson e colaboradores, a “zona das *Littorinas*”. Nesta faixa vive também um pequeno crustáceo, do gênero *Ligia*, conhecido vulgarmente como “barata-da-pedra”. Um pouco abaixo começam a aparecer os primeiros indivíduos isolados de um outro crustáceo sésil, do gênero *Chthamalus*, o qual se torna rapidamente muito abundante, formando extensas colônias designadas como “craca miúda”. Fixas sobre estes crustáceos e também à rocha, vamos encontrar as primeiras plantas de *Porphyra atropurpurea*, as quais aumentam em número ao descermos em direção ao mar; ao mesmo tempo escasseiam os *Chthamalus*, restritos a um nível superior. Estas colônias de *Porphyra*, constituídas por centenas de indivíduos, revestem completamente as rochas naquele nível, quase impossibilitando a locomoção. Mais abaixo começam a aparecer os primeiros tufos isolados de *Chaetomorpha antennina* e um ou outro indivíduo de *Chnoospora pacifica*, bem como plantas pequenas de *Ulva fasciata*; neste nível, as rochas, sempre mantidas mais ou menos úmi-

das durante a maré baixa, pelo contínuo borrifar das ondas, ou porque estas às vêzes sobem imprevistamente até estes pontos, acham-se revestidas, quase uniformemente pelas crostas de côr marron-escura de *Ralfsia expansa*. Pouco além vamos encontrar um crescimento exuberante de *Chaetomorpha antennina*, com tufos excepcionalmente bem desenvolvidos, cujos filamentos podem atingir 40-50 cm de comprimento. Pouco abaixo, onde ainda existem plantas de *Chaetomorpha* e *Chnoospora*, começam a aparecer os primeiros crustáceos sésseis dos gêneros *Balanus* e *Tetraclita* ("cracas") bem como as características "almofadas" de algas, tão peculiares a êste tipo de costa. Várias são as espécies que podem ser colhidas aqui. Dentre as mais abundantes destacamos: *Arthrocardia stephensonii* e *Amphiroa beauvoisii*, das algas calcáreas articuladas, e *Hypnea spinella*, *Centroceras clavulatum*, *Lomentaria rawitscheri* e *Ceramium* sp., em tufos vermelhos ou côr-de-rosa sôbre a rocha ou, mais freqüentemente, sôbre as algas calcáreas. Encontramos, ainda, os tufos verdes, muito densos, de *Cladophoropsis membranacea*, plantas adultas de *Ulva fasciata*, tufos iridescentes, ocasionais de *Bryopsis pennata*, as características vesículas de côr marron-esverdeada de *Colpomenia sinuosa* ou os emaranhados pardos de *Ectocarpus breviarticulatus*. Em nível ainda inferior aparecem, de mistura com estas algas, colônias de *Mytilus perna* (marisco) que forram extensas faixas do costão. Aqui encontramos, especialmente, *Dictyopteris delicatula* e os tufos negros de *Pterosiphonia pennata* e *Bryocladia thyrsgera*, bem como gasterópodos do gênero *Thais*.

Estes são os organismos mais conspícuos dêste ponto extremo. Chamo a atenção para o fato de que, na Ponta de Itaipú, a largura da faixa ocupada pelas algas, é a maior que se pode encontrar na baía de Santos neste tipo de costa. Isto se deve à violência da "arrebentação", que sobe nas rochas, diàriamente, a níveis não alcançados em outra parte, mantendo permanentemente úmida uma altura considerável do costão. Caminhando, agora, em direção ao interior da baía, é freqüente encontrarmos blocos de pedras soltos pela violência das ondas, formando um anteparo que protege o costão contra o impacto direto das vagas. Aqui, na face voltada para a terra, é sempre possível encontrar tufos de *Pterocladia pin-nata* ou *Bryothamnion seaforthii*, geralmente na parte mais baixa

dos blocos de rochas, sombreada e quase nunca sêca *Sargassum cymosum* forma aí extensas colônias que raramente ficam a descoberto. A composição da flora quase não se altera até chegarmos a uma pequena praia arenosa, bem protegida, ao fundo de uma baía formada na península.

Esta praia, que mostra blocos rochosos espalhados pela areia, abriga algumas plantas que faltam nos costões expostos. Nos limites da areia com as pedras, e um pouco acima, estas se acham revestidas de verdadeiras cabeleiras verdes, formadas pelas extensas colônias de *Enteromorpha lingulata*. Uma ou outra pedra, colocada um pouco mais para o lado do mar, mostra pequenas colônias de *Petalonia fascia*, formando fitas de côr verde-marron, e um abundante crescimento de *Gigartina teedii*, com talos quase negros. Nos blocos de rochas que margeiam a praia, já mais para dentro do mar, a flora é bem mais variada. Na parte alta e sombreada dos referidos blocos (face sul), em pontos raríssimamente atingidos pela água da maré, vamos encontrar, invariavelmente, extensas colônias negras de *Bostrychia radicans* e, nas pequenas "grutas" ocasionais, um revestimento negro e contínuo de *Bostrychia binderi*; estas grutas servem de abrigo a verdadeiras nuvens de mosquitos importunos, os borrachudos (*Simuliidae*). Mais abaixo, na faixa descoberta pela maré, encontraremos tufos vermelho-escuros, iridescentes, de *Callithamnion uruguayense* que lembram, pelo seu formato, arbustos em miniatura; aqui e ali ocorrem plantas isoladas de *Grateloupia filicina* e *G. cuneifolia*, bem como tufos de *Chondria polyrhiza*; um pouco abaixo, nas partes sombreadas dos blocos de pedras, é comum acharmos belas plantas de *Plocamium brasiliense* e *Rhodymenia palmetta*, ambas de côr vermelha viva, tufos isolados de *Pterocladia pinnata* e uma ou outra planta de *Bryothamnion seaforthii* com a quase indefectível epífita *Cryptopleura lacerata*. Nestes pontos, lado a lado com as algas, encontramos os animais característicos desta faixa, tais como as enormes actínias isoladas, completamente flácidas durante a maré baixa; crinoides pendurados nas paredes verticais ou expandidos em poças eventuais; holuturias miméticas, fortemente presas às pedras maiores; colônias extensas de *Botrylus*, esponjas de várias côres, ouriços negros (*Echinomætra*), preenchendo cavidades excavadas na rocha; os extensos bancos, que

lembram favos de abelha, são construídos com areia por um políqueto colonial, sedentário (*Sabelaria*); vários crustáceos e moluscos podem também ser encontrados com facilidade; não falta o "Guaiá" nem o caramujo *Thais*.

Abaixo, na parte quase ao nível da maré vazante, *Dictyopteris delicatula* reveste tudo e dá a cor parda característica destes pontos protegidos. Raras plantas anãs de *Sargassum cymosum* formam os tufos que vemos sobressair do tapete de *Dictyopteris*.

Continuando nossa caminhada em direção ao interior da baía, pouca coisa nova vamos encontrar talvez uma ou outra poça eventual e presente interesse. Numa encontram-se plantas bem desenvolvidas de *Padina* ou *Chnoospora*, em outras, tufos de *Ectocarpus mitchellae* ou de *Bachelotia fulvescens*. À medida, porém, que nos afastamos da pequena praia, isto é, que saímos da "sombra" formada pela Ponta de Itaipú, reaparecem, aos poucos, as algas dos costões batidos pelas ondas; trata-se de espécies que encontramos no ponto de partida e por isso já familiares. O aspecto da região, agora é outro: falta o costão único que mergulha no mar abruptamente e em seu lugar surgem blocos de pedras, com as formas mais variadas e em posições as mais diversas. Faltam, também, a exuberância das plantas de *Chaetomorpha* e a extensa zona colonizada por *Porphyra*. As outras algas, já mencionadas, ocorrem, ora em maior, ora em menor abundância. Assim, em certos pontos, *Jania* domina entre as calcáreas; em outros *Amphiroa* ou *Arthrocardia*. Crostas de *Goniolithon* revestem algumas pedras ou buracos de orifícios. Chegamos, assim, aos poucos, a um outro trecho (n.º 2, do mapa) de acesso mais fácil, após a escalada de um morro, pela estrada que demanda a Praia Grande.

Este ponto é caracterizado pela abundância de pedras soltas por toda parte, forrando a praia arenosa numa distância considerável. Grande parte das rochas soltas é constituída por blocos de quartzito alvo, o qual se acha revestido por uma película vermelha formada por *Hildenbrandia prototypus*, na parte mais alta atingida pela maré cheia. Nos blocos maiores de gnais, que nunca ficam cobertos pela maré, ao lado sul, invariavelmente encontramos abundante crescimento de *Bostrychias* e nos pontos mais atingidos pelas ondas, no lado ensolarado, *Porphyra*, *Chaetomorpha* e *Chnoospo-*

ra, bem como inúmeras almofadas de *Jania rubens*, *Amphiroa beauvoisii*, *Lomentaria rawitscheri* e *Hypnea spinella*. Aqui, em um único ponto, encontramos e fotografamos uma vez *Caulerpa racemosa* var. *uvifera* revestindo com seus “cachos de uvas” verdes, toda a parede vertical de um bloco de gnais. Tufos pequenos e isolados de *Dictyota*, mostrando iridescência quando umedecidos, podem ser vistos nos pontos onde há arrebentação. As pedras que foram a praia, parcialmente descobertas durante a maré baixa, formam, em muitos pontos, depressões onde a água se acumula permitindo o crescimento de milhares de indivíduos de *Padina gymnospora* que formam um tapete de dezenas de metros quadrados, que se desloca ao sair do vai-e-vém das pequenas ondas.

Muitas outras algas, algumas já mencionadas anteriormente, aqui também são encontradas; as enumeradas acima, seja pela sua abundância, seja pela sua cor, são as mais conspícuas neste trecho que acabamos de visitar.

Continuando para o interior da baía, vamos encontrar uma costa bastante acidentada, com pequenas saliências e reentrâncias, sempre bordejada por blocos soltos de pedras, criando situações as mais diversas em pontos próximos, o que possibilita o encontro de “plantas de sombra” praticamente ao lado de outras “de sol”, bastando para isso dar a volta à pedra, ou, quando se localiza mais para o lado do mar, em uma das faces acharemos algas da zona de arrebentação (*Chaetomorpha*, etc.) e, na outra, outras espécies. Assim se explica, pelo menos em parte, a existência dos chamados “nichos” ecológicos aos quais se restringem certas espécies. Como o tamanho e a disposição dos blocos de pedra à extremamente variável, dificilmente a mesma situação em relação ao nível da maré, ou a mesma localização quanto à direção da luz, se repetem lado a lado; assim se explica porque, às vezes, é necessário procurar muito para reencontrar outro indivíduo de uma mesma espécie.

Saltando de pedra em pedra, chegamos até a região assinalada no mapa com o n.º 3, à qual os pescadores de São Vicente designam com o nome de Itapeva. Neste ponto os morros terminam abruptamente no mar e só em certas reentrâncias, pouco protegidas, vamos encontrar blocos soltos de rochas. Repete-se neste “costão” o que já assinalamos para a Ponta de Itaipú, com algumas diferenças que

devem ser lembradas. A faixa de algas não é tão larga como em Itaipú, porque a ressaca é menos violenta que na entrada da barra. Falta a exuberância do desenvolvimento das colônias de *Porphyra* e *Chaetomorpha*, embora estas sejam ainda abundantes. A paisagem aqui é nitidamente dominada por *Arthrocardia*, *Amphiroa* e *Mytilus* nas alturas correspondentes à Ponta de Itaipú. Não faltam, porém, os tufos de *Cladophora*, *Chnoospora* e *Ectocarpus*, nem as almofadas de *Lomentaria*, *Hypnea*, *Ceramium* ou *Centroceras* e, bem em baixo, *Pterosiphonia* e *Bryocladia*. Na parte mais alta das rochas, a faixa quase negra de *Cyanophyceae* marca, como na região de Itaipú, o limite da zona do litoral que ainda pode ser colonizada por algas permanentes.

Continuando a caminhada em direção à praia de Paranapoan, logo atingimos a ponta rochosa que limita pequena baía, no fundo da qual se encontra a praia. Esta ponta rochosa, constituída por blocos soltos de pedras, forma uma barreira natural que ameniza as ondas, de tal sorte que, ao atingirmos êste ponto, quando começamos a ver a praia arenosa, desaparecem da paisagem as abundantes e características almofadas de *Arthrocardia*, *Hypnea*, *Lomentaria*, etc. e os tufos de *Chaetomorpha* e *Chnoospora*.

Aparecem agora, muito mais freqüentes, os tufos de *Cladophora prolifera* ou *C. fascicularis*, e, em certas rochas, os primeiros tapetes verde-escuros de *Caulerpa fastigiata*. Embaixo, sempre nas paredes verticais das pedras, os tufos côr-de-vinho ou vermelho-marron, às vêzes mostrando iridescência, são de plantas de *Callithamnion uruguayense*. Bem abaixo vamos encontrar tufos negros de *Pterosiphonia pennata* e plantas adultas, que raramente ficam a descoberto, de *Sargassum cymosum*, usualmente tendo *Hypnea musciformis* como epífita. Junto com *Sargassum*, é comum encontrarmos plantas isoladas de *Bryothamnion seaforthii*, *Pterocladia pinnata* e *Plocamium brasiliense*, abundantíssimo neste ponto. *Bryothamnion* apresenta, como epífita, com menor ou maior desenvolvimento, *Cryptopleura lacerata*.

Em certos trechos, especialmente nas paredes verticais, abundam os talos vermelhos ou vermelho-esverdeados, de *Rhodymenia palmetta* e as fitas vermelhas características de *Leptofauchea brasi-*

liensis; em outros, colônias restritas de *Corallina officinalis*, ou plantas isoladas de *Spatoglossum schroederii*.

Nas poças entre as pedras, crescendo como epífita, especialmente sobre *Amphiroa*, os tufos esponjosos de cor vermelha, de *Falkenbergia hillebrandii* são freqüentes.

Uma ou outra pedra, colocada em melhor situação, pode mostrar um pequeno desenvolvimento de *Chaetomorpha*, *Ulva*, *Chnoospora* e raras plantas de *Colpomenia sinuosa*. À medida que nos aproximamos da praia, predomina a cor verde das algas deixadas a descoberto. São os tufos mais abundantes de *Cladophora* ou as extensas almofadas aveludadas de *Caulerpa fastigiata* e também inúmeros exemplares de *Ulva fasciata*.

Nas poças altas, raramente atingidas pela maré, não faltam tufos de *Enteromorphas*, *Rhizoclonium*, *Bachelotia*, *Centroceras*, nem plantas isoladas de *Padina*, *Ulva* e *Chnoospora*. Nas proximidades da praia, em uma pequena reentrância da baía, encontramos *Spyridia filamentosa*, *Padina vickersiae*, *Sargassum cymosum* e *Caulerpa racemosa* var. *uvifera*, revestindo a parte mais baixa das rochas, raramente deixadas a descoberto. Na parte mais alta, à sombra, vamos encontrar associadas *Bostrychia radicans* e *Caloglossa leprieurii*. Assim chegamos à praia, e, depois de atravessá-la, caminhando agora em direção à Prainha (marcada com o n.º 5 no mapa), passaremos por trechos constituídos por blocos de pedras soltas, que protegem a base dos morros. Neste ambiente, só na ponta voltada para a ilha Porchat, ainda na entrada da baía de São Vicente, em frente de um extenso banco de areia que bloqueia, parcialmente o canal, deparamos com um desenvolvimento maior de algas, pois neste ponto há uma certa intensidade de "arrebentação". As espécies que aí crescem com certa abundância, são as mesmas mencionadas em situações comparáveis. Nos pontos protegidos, especialmente em poças permanentes, ocorre *Codium decortcatum*. É de se notar a abundância e o enorme desenvolvimento dos tufos de *Centroceras clavulatum* e *Jania rubens* que nunca mostram, aqui, o crescimento em almofadas, verificado em ambientes mais expostos. Não faltam, especialmente nos limites das pedras com a areia, *Enteromorpha*, *Cladophora*, *Chaetomorpha brachyгона*, *Gymnogongrus griffithsiae* e *Gelidiopsis*. Tufos eventuais de *Bryopsis* podem ser encontrados

nas partes mais altas, deixadas a descoberto no recesso da maré. A côr vermelho-vinho bastante uniforme, exibida pelas rochas, no nível superior da maré, devida a *Hildenbrandia prototypus*, é uma característica dêste trecho. À medida que ultrapassamos a região da Prainha e nos aproximamos da Ponte Pensil, vão desaparecendo gradativamente, as algas; só persiste, afinal, *Hildenbrandia prototypus*, até atingirmos os pilares da ponte. Estamos agora no canal de escoamento do manguesal.

Dêste ponto, até atingirmos o chamado Pôrto das Naus (n.º 6 do mapa) escasseiam as pedras e começam a aparecer as primeiras árvores e arbustos de *Laguncularia racemosa* (Linnaeus) Gaertn., f. e *Avicennia tomentosa* Jacq. Atingindo o que resta da antiga fortificação construída por Martin Afonso de Souza, penetramos definitivamente no mangue. Aqui, além das duas espécies acima mencionadas, ocorrem também *Rhizophora mangle* Linnaeus e *Hibiscus tiliaceus* Linnaeus, cujos troncos, raízes-suporte ou pneumatóforos, acham-se revestidos por um denso crescimento de *Bostrychia scorpoides* var. *montagnei*, *B. radicans*, *B. calliptera* e *Caloglossa lepriouirii*. Certos troncos mostram, igualmente, emaranhados de *Cladophoropsis membranacea*, *Rhizoclonium riparium* e exemplares de *Monostroma*. As pedras eventuais, semi-enterradas no lodo fétido, podem estar revestidas por *Caulerpa fastigiata* e por uma ou outra planta de *Ectocarpus mitchellae*, *Bryopsis* ou ainda *Centroceras*, tôdas, no entanto, cobertas por uma camada cinzenta de lodo.

Esta pequena excursão nos conduziu por um trecho bastante representativo da baía de Santos. Pontos equivalentes poderão ser encontrados em outros trechos, e não será difícil relacioná-los a qualquer das regiões acima descritas. Há, no entanto, uma discordância que não deve ser omitida: na face oposta da baía, representada pelo extremo sul da ilha de Santo Amaro (pontos números 16, 17 e 18 no mapa), a faixa entre as marés apresenta côr vermelha-violácea característica, pela abundância das crostas de *Goniolithon* que tudo revestem dando um aspecto peculiar a êstes pontos, durante a maré baixa.

LISTA DAS ESPÉCIES

MYXOPHYCEAE

Entophysalis conferta
Lyngbya confervoides
Sirocoleum guyanense
Calothrix pilosa

CHLOROPHYCEAE
ULOTRICHALES
ULVACEAE

Monostroma latissimum
Ulva fasciata
Enteromorpha chaetomorphaoides
Enteromorpha flexuosa
Enteromorpha lingulata
Enteromorpha linza

SIPHONOCLADALES
CLADOPHORACEAE

Rhizoclonium riparium
Chaetomorpha aerea
Chaetomorpha antennina
Chaetomorpha brachygona
Cladophora fascicularis
Cladophora prolifera
Cladophora rupestris
Cladophora utriculosa

BOODLEACEAE

Cladophoropsis membranacea

SIPHONALES
BRYOPSIDACEAE

Bryopsis indica prox.
Bryopsis pennata
? *Bryopsis* sp.

CAULERPACEAE

Caulerpa fastigiata
Caulerpa racemosa var. *uvifera*

HALICYSTIDACEAE

Halicystis pyriformis
? *Derbesia* sp.

CODIACEAE

Codium decortcatum

PHAEOPHYCEAE

ISOGENERATAE

ECTOCARPALES

ECTOCARPACEAE

Ectocarpus breviarticulatus
Ectocarpus irregularis
Ectocarpus mitchellae
Bachelotia fulvescens

RALFSIACEAE

Ralfsia expansa

DICTYOTALES

DICTYOTACEAE

Dictyopteris delicatula
Dictyota ciliolata
Padina gymnospora
Padina vickersiae
Spatoglossum schroederi

HETEROGENERATAE

HAPLOSTICHINEAE

CHORDARIALES

CHORDARIACEAE

Levringia brasiliensis

POLYSTICHINEAE

DICTYOSIPHONALES

PUNCTARIACEAE

Colpomenia sinuosa
Petalonia fascia

CHNOOSPORACEAE

Chnoospora pacifica

CYCLOSPOREAE

FUCALES

SARGASSACEAE

Sargassum cymosum
Sargassum cymosum var. *stenophyllum*

RHODOPHYCEAE

BANGIOIDEAE

BANGIALES

GONIOTRICHACEAE

Goniotrichum alsidii

ERYTHROTRICHIACEAE

Erythrocladia subintegra

BANGIACEAE

Porphyra atropurpurea prox.

FLORIDEAE

NEMALIONALES

ACROCHAETIACEAE

Acrochaetium flexuosum

BONNEMAISONIACEAE

*(Asparagopsis taxiformis)**Falkenbergia hillebrandii*

GELIDIALES

GELIDIACEAE

*Gelidium pusillum**Pterocladia pinnata**Gelidiella trinitatisensis**Gelidiella taylora*

CHRYPTONEMIALES

SQUAMARIACEAE

*Hildenbrandia prototypus**Peyssonelia simulans**Peyssonelia polymorpha*

CORALLINACEAE

*Fosliella lejolisii**Goniolithon* sp.*Amphiroa beauvoisii**Jania adhaerens**Jania rubens**Corallina officinalis**Arthrocardia stephensonii*

CALLYMENIACEAE

Callophyllis sp.

GRATELOUPIACEAE

*Cryptonemia crenulata**Grateloupia cuneifolia**Grateloupia filicina**Halymenia rosea*

GIGARTINALES

RHABDONIACEAE

Catenella repens

RHODOPHYLLIDACEAE

Gelidiopsis tenuis

HYPNEACEAE

*Hypnea musciformis**Hypnea spinella*

PLOCAMIACEAE

Plocamium brasiliense

PHYLLOPHORACEAE

Gymnogongrus griffithsiae

GIGARTINACEAE

Gigartina teedii

RHODYMENIALES

RHODYMENIACEAE

*Leptofaucha brasiliensis**Rhodymenia palmetta*

CHAMPIACEAE

*Lomentaria rawitscheri**Champia parvula**Champia* sp.

CERAMIACEAE

*Spermothamnion nonatoii**Mesothamnion boergeseni**Callithamnion felipponei**Callithamnion uruguayense**Ceramium gracillimum* var. *byssoideum**Ceramium brasiliense**Ceramium dawsoni**Ceramium* sp.*Centroceras clavulatum**Spyridia filamentosa*

DELESSERIACEAE

Caloglossa leprieurii
Cryptopleura lacerata

RHODOMELACEAE

Laurencia sp. (sectio Palisadae)
Chondria polyrhiza
Acanthophora spicifera
Bryothamnion seaforthii
Bryocladia thyrsigera
Polysiphonia decussata
Polysiphonia howei
Pterosiphonia pennata
Herposiphonia tenella
Bostrychia radicans e f. *moniliforme*
Bostrychia tenella
Bostrychia binderi e f. *terrestre*
Bostrychia scorpioides var. *montagnei*
Bostrychia calliptera

Faculdade de Filosofia
Ciências e Letras
Biblioteca Central

**CHAVE ARTIFICIAL PARA IDENTIFICAÇÃO DOS GENEROS PRIN-
 CIPAIS E MAIS COMUNS DE ALGAS DA BAÍA DE SANTOS
 E ARREDORES**

1a — Plantas de côr verde	2	
1b — Plantas de côr parda (marron), rarissimamente esverdeadas	12	
1c — Plantas de côr vermelha, violeta ou negra, rarissimamente esverdeada, e, neste caso, extremamente lisas (es-corrégadias)	24	
2a — Plantas essencialmente filamentosas; fios de uma só fileira de células (ve-rificar com lupa ou microscópio) . .	3	
2b — Plantas de organização diversa da acima indicada	6	
3a — Plantas formadas por fios usualmen-te não ramificados, às vêzes com ra-mos rizoidais curtos	4	
3b — Plantas formadas por fios abundan-temente ramificados	5	
4a — Plantas nunca ramificadas, crescendo isoladamente ou em tufos, formadas por fios com células grandes e de pa-redes grossas		CHAETOMORPHA p. 53
4b — Plantas sem ramificação típica, cres-cendo em emaranhados, às vêzes com ramos laterais curtos (rizoidais); cé-lulas em geral com paredes grossas .		RHIZOCLONIUM p. 58
5a — Ramificação normal, isto é, o ramo lateral isolado por um septo, na be-se do eixo que o originou		CLADOPHORA p. 56

5b — Ramificação por brotamento de uma célula intermediária do fio, sem formação de septo separando o ramo do eixo	CLADOPHOROPSIS	p. 60
6a — Planta cenocítica	7	
6b — Planta não cenocítica	10	
7a — Planta vesiculosa, com 1-2 mm de altura, crescendo sôbre crostas de <i>Goniolithon</i>	HALICYSTIS	p. 60
7b — Planta não vesiculosa	8	
8a — Pequenas plantas extremamente delicadas, com organização que lembra a de uma pena de ave (raquis com pinas dísticas)	BRYOPSIS	p. 60
8b — Plantas sem essa organização	9	
9a — Plantas com órgãos semelhantes aos de plantas superiores (rizoma, caule e cachos de frutos)	CAULERPA (parte)	p. 60
9b — Plantas sem essa organização, porém com "rizoma" e ramos assimiladores	CAULERPA (parte)	p. 60
9c — Plantas de côr verde escura, constituídas por filamentos cenocíticos, densamente entrelaçados, formando um talo de consistência esponjosa, ramificado "dicotomicamente"	CODIUM	p. 6
10a — Plantas tubulosas (às vêzes só na margem ou só em certas porções do talo)	ENTEROMORPHA	p. 4
10b — Plantas foliáceas, planas quando adultas, nunca tubulosas	11	
11a — Fronde formada por duas camadas de células em espessura	ULVA	p. 4
11b — Fronde formada por uma só camada de células em espessura	MONOSTROMA	p. 4
12a — Plantas de organização filamentosa (perceptível a ôlho nú)	13	

12b — Plantas sem êsse tipo de organização (a ôlho nú)	14		
13a — Plantas formadas por fios abundantemente ramificados e com órgãos de reprodução não intercalares		ECTOCARPUS (parte)	p. 70
13b — Plantas menos ramificadas, com esporângios intercalares		BACHELOTIA	p. 73
14a — Plantas com estrutura filamentosa reconhecível somente com auxílio de uma lupa	15		
14b — Plantas não filamentosas	16		
15a — Fios entrelaçados segundo um plano de organização pseudo-parenquimatoso, com diferenciação de uma parte central incolor (medula) e outra externa assimiladora		LEVRINGIA	p. 82
15b — Fios entrelaçados ao acaso, unidos por ramos curtos curvados (gavinhas), sem diferenciação de parte medular e cortical		ECTOCARPUS (parte)	p. 70
16a — Plantas globosas, solitárias ou formando colônias		COLPOMENIA	p. 83
16b — Plantas não globosas	17		
17a — Plantas formando crostas fortemente aderidas às rochas		RALFSIA	p. 74
17b — Plantas não crostosas	18		
18a — Plantas formadas por talo achatado, foliáceo expandido, ou em forma de fita	19		
18b — Plantas sem essa organização	23		
19a — Plantas com talo foliáceo expandido, com crescimento por uma contínua margem de células apicais; mostram no talo zonas concêntricas		PADINA	p. 78
19b — Plantas não foliáceas, mas em forma de fita	20		

20a — Fitas com nervura central	DICTYOPTERIS	p. 76
20b — Fitas sem nervura central	21	
21a — Fitas não ramificadas, extremamente delgadas na base, terminando por um minúsculo apressório	PETALONIA	p. 84
21b — Fitas ramificadas, ramificação fundamentalmente dicotômica	22	
22a — Célula apical grande, facilmente visível ao microscópio; talo dividido dicotômicamente, fita de largura uniforme	DICTYOTA	p. 77
22b — Sem célula apical, dicotomia frequente; fita de largura variável	SPATOGLOSSUM	p. 80
23a — Plantas pequenas, de alguns cm de altura, formando tufos; talo sólido de 2 a 3 mm de largura, com ramificação dicotômica	CHNOOSPORA	p. 86
23b — Plantas grandes, com marcada diferenciação de "órgãos": fôlhas, flutuadores, caule, etc. (às vêzes anãs, sem flutuadores)	SARGASSUM	p. 87
24a — Plantas impregnadas de carbonato de cálcio (testar com HCl diluído)	25	
24b — Plantas sem êsse característico	31	
25a — Plantas ramificadas, formadas pela sucessão de vários segmentos (articuladas)	26	
25b — Plantas crostosas, não articuladas	29	
26a — Plantas com ramificação dicotômica; segmentos vegetativos quase cilíndricos, de tamanho e espessura uniformes; articulações com uma fileira transversal de células; conceptáculos terminais	JANIA	p. 111
26b — Plantas de organização diversa	27	
27a — Segmentos curtos, quase alados, mais ou menos imbricados; articulações		

	com uma só fileira transversal de células, conceptáculos imersos na parte superior dos segmentos	ARTHROCARDIA	p. 113
27b	— Segmentos curtos, não alados	28	
28a	— Segmentos ovóides, não achatados, ramos laterais dísticos, opostos, podendo êste caráter repetir-se nos ramos secundários, etc. Conceptáculos terminais. Articulações com 1 só fileira transversal de células	CORALLINA	p. 113
28b	— Segmentos diversos, articulações com mais de uma fileira transversal de células. Conceptáculos numerosos e imersos em qualquer porção do segmento	AMPHIROA	p. 109
29a	— Plantas grandes de côr rósea, formando crostas irregulares sôbre rochas, moluscos, crustáceos e ocasionalmente sôbre outras algas	GONIOLITHON	p. 108
29b	— Plantas pequenas de côr vermelha viva ou quando epífitas, de côr rósea pálida	30	
30a	— Plantas de côr vermelha viva, crostas firmes, raramente epífitas	PEYSSONELIA	p. 105
30b	— Plantas de côr rósea clara, crostas muito delicadas, geralmente epífitas em "fôlhas" de <i>Sargassum</i>	FOSLIELLA	p. 108
31a	— Plantas crostosas, tetrasporângios irregularmente divididos	HILDENBRANDIA	p. 104
31b	— Plantas não crostosas	32	
32a	— Plantas foliáceas; fôlhas grandes ou muito pequenas (1-2 mm), membranáceas, não carnosas	33	
32b	— Plantas não foliáceas membranosas	39	
33a	— Plantas de côr vermelha viva	34	
33b	— Plantas sem essa côr	38	

34a — Plantas formadas por fitas com 3-4 mm de largura	35		
34b — Plantas de forma diversa	37		
35a — Fitas uniformemente largas com margens planas	36		
35b — Fitas alargando-se gradativamente para o ápice, margens crenadas		CRYPTONEMIA	p. 117
36a — Fitas em corte transversal com várias camadas de células na região medular		RHODYMENIA	p. 133
36b — Fitas em corte transversal com 1 camada de células na região medular .		LEPTOFAUCHEA	p. 130
37a — Plantas não ramificadas, formadas por uma a várias expansões foliáceas de contorno mais ou menos oval		HALYMENIA	p. 120
37b — Plantas com ramificações, tetrasporângios em soros marginais ou quase, fronde em corte transversal formada de uma só camada de células		CRYPTOPLEURA	p. 155
38a — Plantas de membranas largas, de cor roxa, lilás ou às vezes pardo-avermelhada		PORPHYRA	p. 92
38b — Plantas muito pequenas, com talo formado por uma sucessão de segmentos e constrições		CALOGLOSSA	p. 154
39a — Plantas filamentosas, filamentos primariamente unisseriados. (Ver ao microscópio)	40		
39b — Plantas em geral não filamentosas; quando o são, filamentos nunca unisseriados (ver com microscópio)	48		
40a — Filamentos nunca ramificados	41		
40b — Filamentos ramificados	43		
41a — Filamentos com heterocistos		CALOTHRIX	p. 174
41b — Filamentos sem heterocistos	42		
42a — Um só fio incluído dentro da bainha mucilagínosa		LYNGBYA	p. 173.

- 42b — Muitos fios torcidos dentro da bainha mucilagínosa SIROCOLEUM p. 174
- 43a — Filamentos abundantemente ramificados, formados por uma só fileira de células (às vezes obscurecida na parte basal dos ramos mais velhos, devido à formação de uma pseudo-casca) 44
- 43b — Filamentos ramificados, formados por uma só fileira de células, podendo esta ficar mais ou menos escondida por uma casca pseudo-parenquimatosa extensa ou restrita aos nós 46
- 44a — Plantas com polisporângios 45
- 44b — Plantas sem polisporângios CALLITHAMNION p. 144
- 45a — Polisporângios em grupos, nascendo de um ramo lateral curto muito ramificado, formando como que uma pequena panícula SPERMOTHAMNION
- 45b — Polisporângios em ramos laterais mais ou menos longos, não ramificados MESOTHAMNION p. 142
- 46a — Planta corticada nos nós, mostrando nas partes mais velhas, as longas células dos internós CERAMIUM p. 147
- 46b — Planta completamente corticada ... 47
- 47a — Ramificação exclusivamente dicotômica CENTRO CERAS p. 152
- 47b — Ramificação abundante, mais ou menos dística, ramos de última ordem quase unisseriados SPYRIDIA p. 153
- 48a — Plantas sempre mostrando crescimento por célula apical; organização polissifônica evidente (ver com microscópio) 49
- 48b — Plantas podendo ou não mostrar cé-

- lula apical, porém, nunca com organização polissifônica 58
- 49a — Plantas geralmente de côr escura (negra) com o ápice curvado; tetrásporos em estiquídios BOSTRYCHIA p. 166
- 49b — Plantas sem ápice curvado (caso isso ocorra a organização é nitidamente dorsiventral), de côr escura (negra) e tetrásporos em ramos normais 50
- 50a — Tetrásporos isolados ao longo do talo, divididos cruciadamente FALKENBERGIA p. 97
- 50b — Tetrásporos nunca isolados, sempre divididos tetraèdricamente 51
- 51a — Plantas firmes, com organização radial 52
- 51b — Plantas mais delicadas, com organização dorsiventral evidente 55
- 52a — Ramos com célula apical imersa em uma pequena depressão no ápice da fronde LAURENCIA p. 159
- 52b — Ramos com célula apical externa 53
- 53a — Plantas com numerosíssimos ramos laterais curtos, dísticos BRYOTHAMNION p. 161
- 53b — Plantas nunca com ramos laterais dísticos 54
- 54a — Plantas com ramos laterais mais ou menos densamente dispostos e inseridos seguindo uma espiral, sem tricoblastos BRYOCLADIA p. 162
- 54b — Plantas com poucos ramos laterais e com tricoblastos CHONDRIA p. 160
- 55a — Eixos eretos dissecados por numerosos ramos laterais curtos, dísticos e alternos; com aspecto de pena (verificar também com o microscópio) 56
- 55b — Plantas sem aspecto de pena 57
- 56a — Plantas com até 3 cm de altura; é

- possível reconhecer a organização em pena a ôlho nú PTEROSIPHONIA p. 164
- 56b — Plantas muito menores; organização em pena só perceptível com o microscópio POLYSIPHONIA (parte) p. 163
- 57a — Plantas com 5-6 mm de altura, cada 4.º segmento do eixo decumbente produz um ramo de crescimento indefinido (os outros 3 segmentos produzem, cada, um ramo ereto curto) HERPOSIPHONIA p. 165
- 57b — Plantas sem essa organização POLYSIPHONIA (parte) p. 163
- 58a — Plantas formadas por talos achatados, largos ou estreitos; dos quais partem ramos laterais curtos ou não, mais ou menos carnosos, mas nunca membranáceos 59
- 58b — Plantas de organização diversa 62
- 59a — Plantas com ou sem proliferações, escoregadias, geralmente de côr verde escura vinácea GRATELOUPIA p. 118
- 59b — Plantas de côr vermelha ou rósea 60
- 60a — Plantas ramificadas dicotômicamente, eretas, com 4-5 cm de altura, talos achatados de côr rósea CALLOPHYLLIS p. 116
- 60b — Plantas com eixos principais dissecados por numerosos ramos laterais dísticos 61
- 61a — Plantas com ramos laterais mais ou menos opostos, decrescendo regularmente de tamanho, da base para o ápice PTEROCLADIA p. 99
- 61b — Plantas com ramificação lateral alternata, dística, mostrando ramos laterais mais desenvolvidos alternando-se regularmente. Tetráporos em estiquídios PLOCAMIUM p. 126
- 62a — Plantas quase sem ramificações late-

rais, freqüentemente de côr quase negra ou vermelha escura, usualmente em forma de roseta, com poucos cm de tamanho; talo nitidamente carno-so-córneo	GIGARTINA	p. 129
62b — Plantas de organização diversa	63	
63a — Plantas mais ou menos segmentadas mas não articuladas	64	
63b — Plantas sem constrições	65	
64a — Segmentos ovoides, bem isolados por constrições	CATENELLA	p. 122
64b — Segmentos mal separados uns dos outros ..?	CHAMPIA	p. 136
65a — Plantas formando tufos densos, emaranhados, de côr escura, usualmente com 1 a 2 cm de altura, talos duros, mais ou menos cilíndricos, mostrando di- tri- ou politomia	GYMNOGONGRUS	p. 128
65b — Plantas de ramificação diversa	66	
66a — Plantas com talos cilíndricos, com poucos ramos laterais, ápices com célula apical	GELIDIELLA (parte)	
66b — Plantas com talos diferentes; quando cilíndricos, com boa porção achatada ou com numerosíssimos ramos laterais curtos		p. 100
67a — Plantas com aspecto de musgo (eixo revestido de ramos curtos)	67	
67b — Plantas sem êsse aspecto	68	
68a — Plantas com ramos curtos simples de côr vermelho-esverdeada ou vermelho-negra; ramos sem anastomoses, porém, às vêzes formando "gavinhas" nas extremidades	HYPNEA (parte)	p. 125
68b — Plantas com ramos curtos compostos, de côr vermelho-negra; nunca formam gavinhas	ACANTHOPHORA	p. 160

69a — Plantas formando tufos tão densos que lembram pequenas almofadas, de côr vermelha viva; ramos cilíndricos, decumbentes, entrelaçados e anastomosados, tornando-se difícil separá-los	71		
69b — Plantas formando tufos densos com ramos eretos, em parte cilíndricos, em parte achatados, porém, sem anastomoses	70		
70a — Talo com crescimento por célula apical e com filamentos rizoidais entre as células (verificar em corte transversal)		GELIDIUM	p. 98
70b — Talo com crescimento por célula apical, sem filamentos rizoidais		GELIDIELLA (parte)	
71a — Ramos curtos espinescentes; “gavinhas” freqüentes		HYPNEA (parte)	p. 125
71b — Ramos curtos não espinescentes; nunca formam “gavinhas”		LOMENTARIA	p. 134

EPIFITAS E LITÓFITAS MICROSCÓPICAS

Plantas quase microscópicas quando isoladas, reconhecíveis a ôlho nú como pontos ou manchas vermelhas sôbre outras algas (especialmente *Chaetomorpha*) ou rochas, às vêzes formando, pela fusão de vários indivíduos, enormes expansões vermelhas.

1a — Plantas filamentosas	2		
1b — Plantas não filamentosas, crostosas .	3		
2a — Filamentos abundantemente ramificados		ACROCHAETIUM	p. 96
2b — Filamentos não ou esparsamente ramificados		GONIOTRICHUM	p. 90
3a — Crostas formadas pela juxtaposição de indivíduos unicelulares, sem qualquer arranjo		ENTOPHYSALIS	p. 173

- 3b — Crostas formadas por divisão celular regular, obedecendo a um determinado plano 4
- 4a — Crostas calcáreas (testar com HCl diluído) epifíticas, especialmente sôbre *Sargassum*, de côr rósea pálida FOSLIELLA p. 108
- 4b — Crostas não calcáreas; quando calcáreas, de côr vermelha viva 5
- 5a — Crostas epifíticas, não calcáreas, encontradas especialmente sôbre *Chaetomorpha* ERYTHROCLADIA p. 91
- 5b — Crostas litofíticas ou zoofíticas 6
- 6a — Crostas revestindo uniformemente todas as rochas, ao nível da maré; tetrásporos irregularmente divididos HILDENBRANDIA p. 104
- 6b — Crostas calcáreas crescendo sôbre outros substratos além de rochas, tais como *Balanus*, tubos de poliquetos, etc., em geral em lugares mais ou menos sombreados; tetrásporos normais PEYSSONELIA p. 105

Divisão CHLOROPHYTA

Esta divisão é caracterizada pelos pigmentos verdes encontrados nos cloroplastos (clorofila *a* e *b*) e também pela substância de reserva usualmente acumulada, o amido. Os órgãos de reprodução, raramente diferenciados nos representantes marinhos, na maioria dos casos são simples células (ou porções do talo) vegetativas que produzem gametas ou zoósporos. As células vegetativas têm 1 ou 2 cloroplastos grandes, compactos, ou muitos, pequenos, discoides ou ainda reticulados, contendo quase sempre pirenoides (exceto nos gêneros *Caulerpa* e *Codium*). Esta divisão apresenta uma só classe marinha:

Classe CHLOROPHYCEAE

Consulte a descrição da divisão.

Há, na flora local, 3 ordens que podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas filamentosas, filamentos unisseriados *Siphonocladales*
- 1b — Plantas não filamentosas, ou, se filamentosas nunca formadas por filamentos unisseriados 2
- 2a — Plantas cenocíticas *Siphonales*
- 2b — Plantas nunca cenocíticas *Ulotrichales*

Ordem ULOTRICHALES

Esta ordem reúne plantas caracterizadas por possuírem filamentos pouco diferenciados, os quais, em certos grupos, podem formar expansões foliáceas. Todas as células componentes do talo são capazes de dividir-se indefinidamente. Todos os gêneros aqui incluídos originam-se de células móveis (zoósporos ou gametas após

copulação) e têm, em comum, pelo menos durante um estágio juvenil, a fase filamentosa (exceto em *Monostroma*). Só uma família está representada na flora local

ULVACEAE

Plantas geralmente fixas ao substrato, foliáceas, tubulosas ou filamentosas; células com 1 ou 2 cloroplastos em forma de placa com 1 ou 2 pirenoides, e com um único núcleo. Reprodução por zoósporos tetraflagelados, formados em número de 4 a 8 em qualquer célula vegetativa (exceto as basais) ou por isogametas biflagelados. Os 3 gêneros da flora local podem ser reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Fronde membranácea formando expansões foliosas nunca tubulosas (exceto *Monostroma* durante o estágio juvenil) 2
- 1b — Fronde tubulosa, ramificada ou não, raramente formando expansões foliáceas; neste caso é sempre possível reconhecer a margem tubulosa na planta adulta *Enteromorpha*
- 2a — Membranas firmes mostrando, em corte transversal, duas camadas de células *Ulva*
- 2b — Membranas extremamente delicadas, rompendo-se facilmente, mostrando, em corte transversal, uma só camada de células . . *Monostroma*

MONOSTROMA Thuret, 1854

Plantas formando expansões foliosas muito delicadas raramente atingindo grandes proporções, sempre constituídas por uma só camada de células. Células uninucleadas, com um só cloroplasto contendo apenas um pirenoide. Reprodução assexual por fragmentação do talo ou por zoósporos. Reprodução sexual por isogametas. Plantas exibindo sempre certa relação com os ambientes do manguesal, seja crescendo sobre troncos, pneumatóforos, folhas de gramíneas ou pedras isoladas dentro do próprio manguesal, seja vivendo mais afastadas da influência direta do mangue, no interior de pe-

quenas baías calmas, ou próximas a estuários de riachos. Uma única espécie encontra-se na flora local:

* *Monostroma latissimum* (Kützting) Wittrock⁵

Referências: Collins 1909, p. 131; PBA, n.º 14; Newton 1921, p. 73; Taylor 1937, p. 71.

Prancha I, fig. 2; prancha III, fig. 9.

Plantas de côr verde clara, largamente foliáceas, em geral, com 5-6 cm de comprimento, fixas ao substrato por um apressório minúsculo. Fronde delicada, constituída por uma só camada de células, tendo cêrca de 31 μ de espessura, dos quais 12 μ correspondem à altura do lumen da célula e os restantes distribuídos igualmente entre as duas cutículas (fig. III, 9). Células de contôrno ovalado, mais longas que largas; largura variável entre 4,8 e 7,2 μ quando as frondes são vistas em corte transversal. Em vista frontal, as células que as compõem têm contôrnos arredondados e estão distribuídas sem qualquer ordem; nas partes em crescimento ativo aparecem células recém-divididas, ainda inclusas na membrana da célula-mãe, em grupos de 2, 3 ou 4.

As medidas acima apresentadas concordam com as constantes da descrição e da chave de Collins (l. c.). Esta planta é comum no manguesal, especialmente nos limites da Praia do Gois, na ilha de Santo Amaro, onde habitualmente cresce sôbre troncos ou raízes de plantas do manguesal ou junto com ostras, sôbre rochas eventuais, nos bordos do mangue, ficando a descoberto nas marés usuais. Esta é a primeira indicação da ocorrência desta espécie no Brasil.

ULVA Linnaeus, 1753

Plantas geralmente formando expansões foliosas, às vêzes bastante recortadas, lembrando um conjunto de fitas de bordos irregulares; constituídas por 2 camadas celulares. Células uninucleadas, com um único cloroplasto na face externa, contendo um só pirenoide. Com alternância entre uma geração assexual diploide e uma sexual haploide, idênticas. Há redução no esporofito. Reprodução asse-

(5) O asterístico que antecede o nome da espécie ou do gênero, indica que a planta em questão é mencionada pela primeira vez como ocorrendo na costa brasileira.

xual por zoósporos. Reprodução sexual por isogametas. Plantas extremamente variáveis, encontrando-se formas as mais diversas em diferentes habitats. Habitam o costão rochoso, ocupando aí a porção mais alta, que fica exposta durante a maré baixa (forma pequena e dura); mais raramente encontram-se em poças entre as pedras, podendo então atingir tamanho considerável. Só uma espécie, na flora local.

Ulva fasciata Delile

Referências: Kützing 1856, pl. 28; Vickers 1908, I, p. 15, pl. 2; Collins 1909, p. 216; Börgesen 1913, p. 8; Hamel 1930-1931, p. 138, fig. 41 I; Taylor 1942, p. 14.

Prancha I, fig. 10; prancha II, fig. 5.

Plantas com cêrca de 7-10 cm de comprimento geralmente; de côr verde-alface característica; membranosas, irregularmente lobadas, sendo a forma mais freqüente a de fitas de 1,0-1,5 cm de largura, fixas ao substrato por um pequeno apressório. Fronde com 75-85 μ de espessura, formada por 2 camadas de células mais altas que largas (fig. II, 5). Esta espécie habita especialmente o costão rochoso, na zona da arrebenção, ocupando, juntamente com *Mytilus*, uma zona que normalmente fica a descoberto durante as marés baixas, podendo, em certos pontos, crescer abaixo ou acima da faixa de *Mytilus*, ou em poças permanentes onde, então, pode atingir desenvolvimento superior ao indicado. Esta espécie que não é conspicua durante alguns meses, em outros rapidamente coloniza trechos enormes das rochas, chegando a dar côr à paisagem. Em certos pontos muito expostos, ela não consegue desenvolver sua forma característica, apresentando-se, então, com 2-3 cm de altura, formando colônias muito densas, constituídas por talos com lobos curtos, mais ou menos dilacerados pela ação das ondas. E' a nossa alga verde mais vistosa e uma das poucas que merece a atenção dos freqüentadores das praias, sendo chamada, vulgarmente, alface-do-mar. Exemplos excepcionalmente desenvolvidos foram encontrados nas rochas da praia do Itararé e na ilha Porchat (lado da baía de São Vicente). E' uma espécie cosmopolita, ocorrendo em todos os mares tropicais. Substitui nos trópicos a *Ulva lactuca* dos mares temperados, nos habitats equivalentes.

ENTEROMORPHA Link, 1820

Plantas essencialmente tubulosas, simples ou ramificadas, fixas ao substrato por crescimentos rizoidais das células basais que formam um apressório. Com alternância entre uma geração assexual diploide e uma sexual haploide, idênticas. Há redução no esporofito. Células uninucleadas, com um único cloroplasto parietal, voltado para a face exterior, com um só pirenoide. Reprodução assexual por zoósporos 4-flagelados (4, 8 ou 16 por célula). Reprodução sexual por iso ou por anisogametas biflagelados. Plantas em reprodução, facilmente reconhecíveis por apresentarem as extremidades e, às vezes, também boa parte da fronde, completamente branca e morta, denotando a libertação de zoósporos ou de gametas. Plantas raramente isoladas, acham-se frequentemente associadas em enormes massas verdes que em geral cobrem as primeiras pedras (no limite com a areia) que ficam expostas pela maré baixa; também são encontradas forrando completamente os pequenos tanques rasos, ("Tide pools" dos autores de língua inglesa), deixados pela maré que se afaste, especialmente onde o "costão" é formado por grandes lages de pedra, mais ou menos planas. Com 4 espécies na flora local que podem ser reconhecidas pela chave seguinte: ⁶

- 1a — Plantas nitidamente tubulosas 2
 1b — Plantas foliáceas, tubulosas somente
 na margem do talo *E. linza*
 2a — Plantas tubulosas no ápice dos filamentos,
 tubuladura só perceptível em corte
 transversal *E. chaetomorphoides*
 2b — Plantas totalmente tubulosas 3
 3a — Células da fronde adulta mais ou menos
 quadradas, sempre formando fileiras
 longitudinais mais ou menos nítidas *E. lingulata*
 3b — Células da fronde adulta de contorno
 poligonal irregular não formando fileiras
 longitudinais distintas *E. flexuosa*

(6) A distinção entre as diversas espécies de *Enteromorpha* só pode ser feita com o auxílio do microscópio; *E. linza*, com "habitus" bastante característico para permitir um reconhecimento imediato, constitui uma exceção.

* **Enteromorpha chaetomorphoides** Börgesen

Referências: Collins 1912, p. 14; Börgesen 1913, p. 5, fig. 1.

Prancha III, figs. 3, 3a, 3b, 3c, 3d.

Plantas de côr verde-amarelada, filamentosas; filamentos pouco ramificados, entrelaçados, constituindo colônias de forma irregular, mais ou menos flutuantes, ou enroscadas em qualquer objeto, no manguesal. Filamentos constituídos por 3, 4, 6 ou 8 fileiras de células (fig. III, 3). A parte basal do fio e as ramificações novas são sempre constituídas por uma só fileira de células. Filamentos sólidos (fig. III, 3), ou, quando formados por 4 ou mais fileiras de células, progressivamente ôcos, mostrando, agora, a característica tubuladura a que se refere o nome genérico (fig. III, 3b, c, d). Cada célula possui um único cloroplasto que usualmente mostra um pirenoide (fig. III, 3a.).

Esta espécie habita as margens do manguesal, associada especialmente com *Caulerpa fastigiata* e *Rhizoclonium riparium*.

Esta é a primeira indicação de ocorrência da espécie no Brasil, e, tanto quanto pude constatar, a primeira referência fora das Ilhas Virgens (de onde proveio o material para a descrição da espécie, em 1913).

O material brasileiro está em perfeita concordância com a descrição e as figuras de Börgesen, citadas acima, com uma exceção: mostra comumente 4 fileiras de células constituindo o talo, enquanto que no material original o número mais freqüente é 3.

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

Referências: Collins 1909, p. 123; Taylor 1942, p. 13.

Prancha II, fig. 11; prancha III, fig. 4.

Plantas de côr verde clara, freqüentemente associadas em grande número, podendo atingir 6-8 cm de comprimento (comumente 3-4 cm) e 1-2 mm de largura; fronde tubulosa, achatada, aberta (adulta) na extremidade superior, constituída por células de contôrno poligonal irregular (vistas de cima) ou mais ou menos arredondadas, formando vagas fileiras longitudinais nas partes basais da fronde; na parte superior, porém, sempre sem ordem aparente

(fig. III, 4). Membranas entre as células, não muito espessas. Clo-roplasto único ocupando a face externa da célula.

Esta é uma planta comum na baía de Santos; habita as poças altas, que só esporadicamente são atingidas pelo mar, ou as rochas dos limites dos costões com as praias, na parte mais alta atingida pela maré, ocupando aí os níveis inferiores dos blocos isolados; cobre-a a areia úmida que assim a protege durante o prolongado dessecamento possibilitado pela maré baixa. E' comum encontrarmos as extremidades anteriores dos talos desta alga, parcialmente cheios de areia.

Esta é a primeira citação da ocorrência desta espécie no Brasil.

Enteromorpha lingulata J. Agardh

Referências: Börgesen 1913, p. 7; Taylor 1942, p. 13.

Prancha II, fig. 12; prancha III, fig. 5.

Plantas de côr verde-clara, atingindo 10-12 cm de comprimento (comumente 5-7 cm) com talo tubuloso, estreito, com cerca de 1-2 mm de largura, aberto no ápice (quando adulto), podendo ou não mostrar proliferações que partem do seu terço inferior. Plantas sempre fixas ao substrato por um minúsculo apressório, reforçado por crescimentos rizoidais das células próximas da base da fronde. Células mais ou menos quadráticas (11,7 x 13,0 μ), contendo um único cloroplasto, dispostas em tôda a extensão da fronde em nítidas fileiras longitudinais (fig. III, 5).

Esta planta, tão comum como a precedente, vive nos mesmos habitats. Tanto esta espécie como *E. flexuosa*, tem, freqüentemente, as frondes cobertas por diatomáceas epífitas, em tal quantidade, que o hospedeiro apresenta côr marron, só podendo a sua natureza de alga verde ser descoberta pelo exame microscópico.

Enteromorpha linza (Linnaeus) J. Agardh

Referências: Collins 1909, p. 126; Hamel 1930-1931, p. 155, fig. 46 E, F, G; Taylor 1937, p. 68, pl. 3, fig. 8; Tokida 1954, p. 55; Harvey 1871, pl. 39 (como *Ulva linza*).

Prancha II, figs. 8, 8a.

Plantas de côr verde-grama, atingindo às vêzes 20-25 cm de comprimento (comumente 10-15 cm) com largura máxima de 2-2,5 cm (usualmente 7-10 mm); sempre fixas ao substrato por um apressório minúsculo não ramificadas, podendo mostrar raras proliferações na base; fronde de base estreita, alargando-se gradativamente em direção ao ápice, com freqüentes ondulações da margem, as quais provocam um certo pregueamento da fronde (fig. II, 8). Talo sólido, mostrando a tubuladura característica do gênero, somente nas margens da fronde (fig. II, 8a.). Células com um único cloroplasto, mais altas que largas, quando vistas em corte transversal.

Esta planta, a mais vitosa das nossas Enteromorphas, foi colhida uma única vez, abundantemente, na praia de Paranapoan, em blocos isolados de pedra, à esquerda de quem olha o mar, no limite com a areia. na parte mais alta atingida pela maré. Depois disso (7-8-1953) a planta desapareceu por completo da baía de Santos.

Ordem SIPHONOCLEDALES

Esta ordem compreende plantas caracterizadas por possuírem filamentos cenocíticos septados, sendo então cada célula multinucleada. Filamentos sempre unisseriados, ramificados ou não. Qualquer célula vegetativa, com exceção das basais, pode produzir gametas ou zoósporos; é freqüente, porém, a formação de tais elementos, somente nas porções terminais. Gametângios ou zoosporângios não são diferenciados das células vegetativas.

A flora local comporta duas famílias que podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Talo filamentoso, células sempre separadas umas das outras por membranas transversais *Cladophoraceae*
 1b — Talo filamentoso, célula basal dos ramos não isolada por membrana transversal; formação de novas células pelo processo de "divisão segregativa" *Boodleaceae*

CLADOPHORACEAE

Plantas sempre filamentosas, septadas, ramificadas ou não; eixo principal ausente nos tipos ramificados e todos os eixos com crescimento potencial indefinido; células sempre multinucleadas, com

muitos e pequenos cloroplastos (resultantes da fragmentação de um cloroplasto reticulado). Reprodução assexual por zoósporos e sexual por iso ou anisogametas. Com três gêneros na flora local, os quais podem ser reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Filamentos geralmente não ramificados; quando existem ramificações estas são pequenas e curtas, formadas por 1 ou poucas células . . . 2
- 1b — Filamentos sempre abundantemente ramificados *Cladophora*
- 2a — Filamentos não ramificados; as plantas em geral crescem formando tufos, mas podem ficar isoladas *Chaetomorpha*
- 2b — Filamentos ocasionalmente apresentando ramificações curtas, formando massas esponjosas de forma indefinida; plantas encontradas sempre na zona mais alta, quase fora do limite das marés e onde pequenas nascentes de água doce terminam no mar (costão rochoso) ou, freqüentemente, no manguesal, presas às raízes e troncos de árvores *Rhizoclonium*

CHAETOMORPHA Kützing, 1845

Plantas filamentosas fixas ao substrato. Filamentos sempre sem ramificações. Com alternância entre uma geração assexual diploide e uma sexual haploide, idênticas. Há redução no esporofito. Reprodução assexual por zoósporos 4-flagelados que podem se originar de qualquer células vegetativa, exceto a basal. Reprodução sexual por isogametas 2-flagelados. Célula basal com processos rizoidais que a fixam ao substrato. As restantes células dos fios são cilíndricas ou em forma de barril. Cloroplasto densamente reticulado, com muitos pirenoides, podendo fragmentar-se em numerosos pequenos discos. Há 3 espécies na flora local, as quais podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas sempre formando tufos densos, à maneira de pincel; crescem na zona de arrebentação violenta *C. antennina*

- 1b — Plantas nunca formando tufos densos 2
 2a — Plantas solitárias, freqüentemente crescendo
 sôbre rochas parcialmente enterradas na
 areia; filamentos com diâmetro ao redor de
 350 μ no ápice *C. aerea*
 2b — Plantas solitárias ou em colônias; filamentos
 com diâmetro ao redor de 200 μ no ápice *C. brachygona*

Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kützing

Referências: Kützing 1849, p. 379; Collins 1909, p. 244, pl. 12, fig. 115; Hamel 1930-1931, p. 123, fig. 38, A, B, C; Newton 1931, p. 92, fig. 40; Taylor 1937, p. 81, pl. 1 figs. 10 a 12.

Prancha II, figs. 3, a, b.

Plantas de côr verde-escura atingido 10-12 cm de comprimento, fixas ao substrato pela célula basal, crescendo sempre isoladamente. Filamentos com diâmetro de 140-150 μ na base e ao redor de 350 μ no ápice. Célula basal (sem parte rizoidal) medindo comumente 800 μ ou mais de comprimento, com membrana muito espessa. Células inferiores dos filamentos quase tão largas quanto longas, com membranas muito grossas, de contôrno abaulado (fig. II, 3). Células da região mediana mais ou menos quadráticas, com membranas pouco espessas, de contôrno ligeiramente abaulado (fig. II, 3a). Células da região apical semelhantes às da região mediana (fig. II, 3b).

Esta espécie vive de preferência nos limites das praias com os costões rochosos, fixa aos blocos isolados de pedras que ficam parcialmente enterrados na areia, da qual parecem emergir os fios verdes isolados da planta. E' freqüente na praia de Paranapoan, no Itapeva e na Pedra do Monumento, em São Vicente.

Chaetomorpha antennina (Bory) Kützing

Referências: Kützing 1849, p. 379; Vickers 1908, I, p. 19, pl. 8; Børgesen 1913, p. 16, figs. 4 e 5; Børgesen 1940, p. 37; Taylor 1945, p. 52; Dawson 1954, p. 386, fig. 6, 1; Howe 1914, p. 37; Collins 1918, p. 79; Børgesen 1925, p. 37, figs. 9 e 10; Taylor 1942, p. 22. (Estes 4 últimos autores como *C. media*).

Prancha I, fig. 9, prancha II, figs. 9 e 9a.

Plantas de côr verde escura atingido, comumente, 6-8 cm de altura. Exemplares excepcionais podem ser encontrados na ponta de Itaipú, medindo 40-50 cm de comprimento. Sempre crescem em tufos característicos que lembram um pincel. Células basais de tamanho variável, comumente com cêrca de 0,5-0,7 cm de comprimento (fig. II, 9), fixas ao substrato por processos rizoidais abundantemente ramificados, dos quais podem nascer outros indivíduos, contribuindo, assim, para aumentar a colônia. Filamentos com 500-700 μ de diâmetro; células nitidamente abauladas, na parte superior. Esta planta habita a zona de arrebentação, sendo encontrada nas rochas mais expostas, que recebem diretamente o impacto dos vagalhões; é uma das melhores fontes para a coleta de pequenas epífitas como *Erythrocladia subintégra* e *Acrochaetium flexuosum*, entre outras, que encontram nas suas paredes grossas um substrato ideal. E' uma planta tão exigente, quanto ao habitat, que marca, com absoluta segurança, os pontos mais atingidos pela arrebentação.

E' uma espécie cosmopolita, sendo encontrada em todo o mundo.

* *Chaetomorpha brachygonia* Harvey

Referências: Harvey 1858, p. 87, pl. 46, fig. A; Collins 1909, p. 245; Börgesen 1913, p. 18; Börgesen 1920, p. 421, figs. 402-404; Taylor 1928, p. 60, pl. 4, fig. 12; Taylor 1942, p. 23.

Prancha III, figs. 6, a, b, c, d.

Plantas de côr verde escura, atingindo 6-10 cm de comprimento; crescem fixas ao substrato, nunca formando tufos. Filamentos presos às rochas pela célula basal irregularmente lobada na base, formando como que um disco de fixação. Filamentos de diâmetro variável: 116-134 μ na base, a 215 μ no ápice (fig. III, 6b). Células do ápice dos filamentos geralmente mais largas que longas, com membranas moderadamente espêssas. Células da base com membranas fortemente espessadas e nitidamente lamelosas (fig. III, 6). Célula basal de comprimento variável (figs. III, 6, 6a).

Esta espécie habita os mesmos pontos preferidos por *C. aerea*, da qual pode ser facilmente distinguida pelas medidas máximas dos filamentos. Foi encontrada em abundância na Prainha (São Vicente) e na praia de Paranapoan.

Esta é a primeira indicação da ocorrência desta espécie na costa brasileira.

CLADOPHORA Kützing, 1843

Plantas filamentosas, presas ao substrato por um disco ou um apressório ramificado. Ramos alternos ou opostos, ou, algumas vezes, com di ou tricotomia. Eixos principais e ramos laterais sempre unisseriados. Paredes celulares geralmente grossas e lamelosas. Células sempre multinucleadas, com cloroplasto reticulado rico em pirenídeos, podendo apresentar-se fragmentado em muitos discos pequenos. Algumas espécies apresentam uma alternância entre uma geração assexual diploide e uma geração sexual haploide, idênticas.

Reprodução sexual heterotálica. Gametas 2 flagelados, isógametos. Reprodução assexual por formação de zoósporos 4-flagelados, produzidos nas células terminais e sub-terminais dos ramos superiores. Há pelo menos 4 espécies na flora local, as quais podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas duras, rígidas, de cor verde escura; ocorrem na zona de arrebentação *C. prolifera*
 1b — Plantas delicadas, flácidas 2
 2a — Plantas de cor verde clara, ásperas; últimas ramificações nitidamente fasciculadas; fascículos formados por ramos curtos *C. fascicularis*
 2b — Plantas de cor verde-amarelada, de textura esponjosa; últimas ramificações formando fascículos com ramos curtos e longos, dispostos unilateralmente *C. utriculosa*
 2c — Plantas de cor verde escura, com ramificação nitidamente dicotômica, nunca formando fascículos de ramos curtos nas extremidades; paredes celulares grossas, nitidamente lamelosas *C. rufestris*

Cladophora fascicularis (Mertens) Kützing

Referências: Vickers 1908, I, p. 18, pl. 13; Collins 1909, p. 265; Børgesen 1913, p. 24; Taylor 1928, p. 62; Børgesen 1940, p. 34, fig. 10; Børgesen 1946, p. 21, fig. 8.

Prancha I, fig. 12; prancha II, figs. 1, 1a.

Plantas de côr verde-grama, flácidas, atingindo comumente 8-10 cm de altura (exemplares excepcionais, de até 20 cm, podem ser colhidos nas pedras da praia Itararé) e abundantemente ramificadas. Ramificação essencialmente dicotômica. Últimos ramos nitidamente fasciculados (fig. I, 12). Células com membranas delicadas.

Esta espécie é uma das nossas mais bonitas *Cladophoras*; é comum em tôda a baía de Santos, na zona de arrebentação, freqüentemente associada à *Ulva fasciata*, nos pontos não diretamente castigados pelas ondas. E' cosmopolita.

Cladophora prolifera (Roth) Kützing

Referências: Vickers 1908, I, p. 18, pl. 12; Newton 1931, p. 81; Hamel 1924-1929, p. 5, figs. 2C e 3.

Prancha I, fig. 7; prancha II, fig. 4.

Plantas de côr verde escura, quase negras, atingindo comumente 5-7 cm de altura, rígidas, mantendo mais ou menos sua forma durante o recesso da maré. Ramificação irregular, predominantemente dicotômica, na base; nos ápices predomina a tricotomia (fig. II, 4). Células inferiores dos ramos, excepcionalmente longas, em geral com 1 a 2 cm de comprimento (fig. I, 7), com membranas espessas, geralmente amareladas. Planta comum em tôda a baía de Santos, especialmente na zona de arrebentação violenta (exemplares com 2-3 cm de altura), mostrando, geralmente, nesse caso, o ápice dos filamentos dilacerados. E' freqüente crescer associada com *Amphiroa beauvoisii*, *Chaetomorpha media* e *Chnoospora pacifica* entre outras.

* **Cladophora rupestris** (Linnaeus) Kützing

Referências: Collins, 1909, p. 266; Hamel 1924-1929, p. 19, fig. 7 A, B; Newton 1931, p. 83, fig. 59; Taylor 1937, p. 91.

Prancha I, fig. 4, prancha III, figs. 1, 1a, b, c.

Plantas de côr verde escura, atingindo 15-20 cm de comprimento, abundantemente ramificadas; ramificação predominantemente dicotômica da base ao ápice (fig. I, 4; III, 1, 1a, 1c). Ligeira-

mente ásperas. Células com membranas espessas nitidamente lamelosas (fig. III, 1c). Uma peculiaridade desta espécie é a maneira de coalescência das células da base de cada dicotomia (fig. III, 1c).

Planta crescendo fixa às rochas parcialmente enterradas na areia, de onde parecem sair os seus tufos, na parte mais baixa da zona descoberta pela maré que se afasta. É comum nas embocaduras dos canais, especialmente naqueles localizados na Ponta da Praia, e na praia de Paranapoan, em São Vicente. Esta é a primeira citação de ocorrência desta espécie na costa brasileira.

Cladophora utriculosa Kützing

Referências: Collins 1909, p. 266; Hamel 1924-1929, p. 25, fig. 8 A; Newton 1931, p. 83.

Prancha I, fig. 6; prancha II, fig. 6.

Plantas de cor verde amarelada, atingindo 4-6 cm de altura, abundantemente ramificadas; ramos flácidos, densamente entrelaçados, o que dá uma consistência esponjosa aos tufos e os torna dificilmente separáveis sem rompimento. Ramificação predominantemente unilateral (figs. I, 6 e II, 6). Últimas ramificações nitidamente fasciculadas, dispostas unilateralmente, mostrando, por sua vez, cada ramo do fascículo, novos ramos unilaterais saindo, também, de cada uma das células dos últimos ramos longos. Células cilíndricas, com diâmetro uniforme; quanto mais novas, mais delgadas, mostrando, porém, praticamente, a mesma relação entre comprimento e largura, que a maioria das células restantes. Planta não muito freqüente, crescendo nas poças altas que recebem água do mar em raras ocasiões, habitat esse que esta espécie compartilha com *Bachelotia fulvescens* e *Enteromorpha flexuosa*.

RHIZOCLONIUM Kützing, 1843

Plantas filamentosas, flutuando livremente, ou com maior freqüência formando massas esponjosas fora da água (sub-aérea). Ramos laterais geralmente escassos com 1 ou poucas células, de natureza rizoidal. Filamentos geralmente contorcidos e enroscados (pelos ramos curtos) uns aos outros. Paredes celulares geralmente grossas. Divisão celular intercalar. Células com um a muitos núcleos: Cloroplasto reticulado, com muitos pirenoides. Multiplica-

ção vegetativa por fragmentação. Reprodução assexual por zoósporos e acinetos. Zoósporos 2-flagelados. Gametas 2-flagelados anisógamos. Uma só espécie na flora local:

Rhizoclonium riparium (Roth) Harvey

Referências: Harvey 1849, pl. 238; Harvey 1858, p. 92; Collins 1909, p. 247; Hamel 1930-1931, p. 115; Taylor 1937, p. 83, pl. 1, fig. 3; Koster 1955, p. 335 et seq., fig. 1.

Prancha II, figs. 2, 2a.

Plantas filamentosas, de côr verde clara, quase sem ramificações; quando estas existem são constituídas por 1 ou 2 células (fig. II, 2a); filamentos densamente entrelaçados, formando, às vêzes, emaranhados mais ou menos firmes, com cêrca de 35-40 μ de diâmetro e paredes celulares grossas, variando entre 4-6 μ de espessura (figs. II, 2 e 2a). Células quase tão longas quanto largas ou até mais longas.

Esta espécie encontra-se, em geral, associada a *Bostrychias* seja *B. Binderi*, seja *B. radicans*, especialmente nas partes não enso-laradas das rochas, acima do nível máximo da maré cheia normal, quer nas paredes verticais, quer no teto escuro de pequenas grutas formadas pelo acaso da superposição de blocos de pedra, recobrando, parcialmente, o tapete formado pelas duas espécies mencionadas de *Bostrychia*. Ocorre também no manguesal, onde forma colônias maiores, semi-flutuantes, que se enroscam aos troncos e pneumatóforos das árvores.

Esta é a primeira indicação da ocorrência desta espécie na costa sul brasileira. Já foi referida por William e Blomquist (1947), em Pernambuco.

Nota: Existe na literatura uma distinção entre plantas com e sem ramificações (var. *implexum*). Como sugeriu Koster recentemente (l. c., p. 349) tal variação talvez se deva a um fator ecológico e enquanto isto não fôr esclarecido ela propôs reconhecer "status radicans" e "status arrhizum" para as duas condições em que as plantas são encontradas.

BOODLEACEAE

Plantas sempre filamentosas, com grandes cenocitos. Filamentos livres, às vezes enroscados uns aos outros por meio de ramos curtos (de poucas células) com aspecto rizoidal. Cloroplasto reticulado com muitos pirenoides. Reprodução assexual por zoósporos produzidos em grande número, que se libertam por um ou mais de um poro na membrana celular. Reprodução sexual desconhecida. Com um só gênero na flora local:

CLADOPHOROPSIS Børgesen, 1905

Plantas formando tufos densos que se assemelham a pequenas almofadas de cor verde escura. Filamentos abundantemente ramificados. Ramificação irregular; freqüentemente não se forma parede celular entre a célula basal do ramo e o ramo. Divisão celular pelo processo "sui-generis" de "segregação". Células multinucleadas. Com uma só espécie na flora local:

Cladophoropsis membranacea (C. Agardh) Børgesen

Referências: Collins 1909, p. 282, fig. 129; Børgesen 1913, p. 42, figs. 26-33; Taylor 1928, p. 65, pl. 4, fig. 14; Taylor 1942, p. 19; Dawson 1954a, p. 390, fig. 8 f. (Referida por Martens 1870 para Pernambuco, como *Aegagrophilla membranacea caespitosa*).

Prancha III, figs. 2, 2a, 2b.

Plantas de cor verde-amarelada, formada por filamentos uniseriados, ramificados, densamente entrelaçados, constituindo pequenas almofadas. Filamentos relativamente grossos, firmes, com diâmetro entre 150-200 μ , formados por células longas. Característica é a não septação da célula basal da maioria dos ramos laterais (fig. III, 2, 2a, 2b). Células plurinucleadas com cloroplasto reticulado e muitos pirenoides.

Planta comum em toda a baía de Santos, crescendo, seja na zona de arrebentação, onde forma almofadas muito densas, ou no manguesal, onde é freqüente, seja revestindo rochas ou troncos de árvores e, neste caso, associada com *Caulerpa fastigiata*.

vez, subdivididos por um sistema de ramos laterais curtos, dispostos dísticamente. Reprodução sexual por anisogametas formados em gametângios, que são simples transformações das pinas laterais isoladas do eixo por um septo basal. Com um só gênero na flora local:

BRYOPSIS Lamouroux, 1809

Ramos eretos trazendo na parte superior duas ou quatro fileiras de ramos laterais curtos, dispostos dísticamente. Êstes últimos râmulos podem mostrar constrictões na base, formadas por espessamentos da membrana, que quase os separam do eixo principal. Gametângios diferenciados a partir dêstes ramos curtos vegetativos, por formação de um septo na base, o qual isola o conteúdo do gametângio do resto do cenocito. Há, pelo menos, 2 espécies na flora local, as quais podem ser reconhecidas pela chave seguinte⁷:

- 1a — Ramos curtos dispostos dísticamente, em 2 fileiras, no ápice do eixo principal *B. pennata*
 1b — Ramos curtos dispostos dísticamente, em 4 fileiras mais ou menos regulares, no ápice do eixo principal *B. indica*

* *Bryopsis indica* A. e E. S. Gepp prox.

Referências: Børgesen 1940, p. 44; Børgesen 1953, p. 6, fig. 1.

Prancha I, fig. 11; prancha III, fig. 8.

Plantas de côr verde escura atingindo 2-3 cm de altura, formando tufos mais ou menos densos. Ramos eretos partindo de uma base rizomatosa. Às vêzes êstes ramos eretos podem formar rizoides próximos à base da parte penada. Tal acontece, provàvelmente, quando, desviados permanentemente da posição normal, tocam o substrato (fig. I, 11). Isso aumenta o tamanho dos tufos. Esta espécie, que, macroscòpicamente, se parece bastante com a seguinte, pode ser fàcilmente distinguida pela dupla fileira de ramos curtos de cada lado do eixo principal (fig. III, 8).

(7) Uma terceira espécie existe, que deixa de ser incluída definitivamente neste gênero por não ser suficientemente conhecida. E' possível tratar-se de um representante do gênero *Pseudobryopsis*. Como não foram encontrados os órgãos de reprodução, tal planta, embora figurada (fig. I, 3 e II, 13) permanecerá sem um nome definitivo até que estudos posteriores esclareçam a dúvida.

Bryopsis indica foi coletada uma única vez na praia de Paranaipoan. Habita a zona de arrebentação, ocupando, porém, certos pontos protegidos, como pequenas fendas ou depressões por ventura existentes.

Bryopsis pennata Lamouroux

Referências: Collins 1909, p. 325; Taylor 1928, p. 93, pl. 11, fig. 13; Taylor 1942, p. 27; Taylor 1950, p. 51; Egerod 1952, p. 370, fig. 7; Dawson 1954a, p. 393, fig. 11 b.

Prancha I, fig. 1; prancha II, fig. 14.

Plantas de côr verde escura, atingindo 2-3 cm de altura, em tufos densos, constituídos pelos ramos eretos que partem de uma base rizomatosa. Parte penada da fronde medindo usualmente 5-7 mm, com o eixo central gradualmente afinado na direção apical. Ramos laterais ligeiramente, mais longos na base da pena do que na região mediana (fig. II, 14). Espécie freqüente na área estudada, especialmente na zona de arrebentação, na parte descoberta durante a maré baixa. Os tufos densos desta planta, de côr verde escura, mostram freqüentemente uma certa iridescência, quando vivos.

CAULERPACEAE

Talo cenocítico, atingindo grande porte; ramificado, em geral diferenciado em regiões rizoidais, estoloníferas e eretas. Estas se apresentam com as mais variadas formas, simulando estruturas que lembram especialmente fôlhas, cachos de frutos, etc. O talo cenocítico é suportado por um sistema de trabéculas que contribuem para a sustentação dos tubos. Cloroplastos pequenos, discoides, sem pirenoides.

Reprodução sexual de raríssima ocorrência, com produção de anisogametas. Reprodução assexual por fragmentação do talo. Um único gênero encontra-se na flora local:

CAULERPA Lamouroux, 1809

Verifique a descrição da família. Há duas espécies na flora local, as quais podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Planta com partes eretas diferenciadas, simulando cachos de uva . *C. racemosa* var. *uvifera*
1b — Planta de organização mais simples *C. fastigiata*

***Caulerpa fastigiata* Montagne**

Referências: Vickers 1908 I, p. 25, tab. 36; Collins 1909, p. 331; Börgesen 1913, p. 118, fig. 93; Taylor 1928, p. 98, pl. 12, fig. 12; Dawson 1954a, p. 392, fig. 9 g.

Prancha I, fig. 8; prancha II, fig. 10.

Plantas de côr verde escura atingindo geralmente 2-2,5 cm de altura, formam densas almofadas que chegam a revestir, às vêzes, grande extensão de rochas. Ramos eretos partindo de uma parte basal rizomatosa que produz, na face em contacto com o substrato, rizoides de fixação. Filamentos densamente entrelaçados, mais ou menos revestidos de ramos laterais curtos, sempre caracteristicamente voltados para o ápice do eixo central. Planta de morfologia muito variável; a fig. I, 8, representa uma porção retirada de uma almofada densa, da zona de arrebentação; as plantas do manguesal não mostram, geralmente, tantos ramos curtos; os que existem, dispõem-se frouxamente ao longo do eixo central, que pode superar em tamanho o valor indicado acima.

Esta espécie, talvez a mais simples do gênero, é muito abundante na zona estudada. São lugares especialmente favoráveis à coleta de material, a Praia de Paranaipoan, no início do costão rochoso, junto ao morro que limita a barra da baía de São Vicente, a Pedra do Monumento, a ilha Porchat e a ilha Urubuqueçaba, entre outros. Uma peculiaridade desta espécie é a capacidade de retenção, entre o emaranhado de ramos que constituem as almofadas, de areia e lódo, que de uma certa maneira ajudam a compactar as almofadas e contribuem para aumentar a sua altura, pois à medida que a planta vai sendo soterrada (pelo acúmulo de material) ela tende a crescer acima do material depositado. Tais almofadas, que retém muita água por capilaridade durante a maré baixa, constituem um abrigo usado por certos animais, como Polychaetas, que aí perfuram túneis onde vivem⁸.

(8) *Caulerpa fastigiata* constitui um excelente material para demonstração de movimento citoplasmático.

Caulerpa racemosa (Forsk.) J. Agardh var. **uvifera** (Turner)
Weber van Bosse

Referências: Weber van Bosse 1898, p. 362, pl. 33, figs. 6, 7, 23; Collins 1909, p. 339; Börgesen 1913, p. 147, figs. 117, 118; Taylor 1928, p. 101, pl. 12, fig. 6, pl. 13, fig. 3; Taylor 1942, p. 33.

Prancha I, fig. 5.

Plantas de côr verde clara com 2-3 cm de altura, crescendo sobre rochas, especialmente nas paredes verticais de blocos rochosos, na zona de arrebatção, nos locais menos expostos, onde nunca recebem, diretamente, o impacto das ondas. Ramos eretos revestidos em toda a extensão por numerosos ramos laterais curtos, mais ou menos piriformes (fig. I, 5) e voltados para o ápice, dando ao conjunto um aspecto de cacho de uvas pequenas. Ramos eretos partindo de um eixo rizomatoso decumbente, fortemente fixo ao substrato por vigorosos rizoides muito ramificados, que nascem do lado inferior do robusto rizoma, o qual, por sua vez, mostra ramificações irregulares.

Planta rara na zona estudada, foi coletada na praia de Paranaoan, no Itapeva e na praia do Munduba; habita a parte mais baixa da zona das marés, só ficando completamente a descoberto em marés excepcionalmente baixas.

Esta espécie parece ter na região de Santos, o limite sul de distribuição na costa atlântica da América do Sul.

HALICYSTIDACEAE

Esta família está representada na flora local pelo gênero *Halicystis*. Plantas pequenas, com 1 a 2 mm de altura, consistindo essencialmente de porções eretas, globosas, mais ou menos piriformes e de uma parte filamentosa endofítica. Esta parte se encontra no interior de crostas calcáreas do gênero *Goniolithon*, servindo os poros dos conceptáculos desta alga, bem como qualquer fenda eventual da superfície, para a saída da vesícula ereta característica. Plantas cenocíticas em todo o talo. Com marcada alternância de 2 gerações dissimilares. A planta conhecida pelo nome de *Halicystis* (acima caracterizada) é o gametofito que produz anisogametas, sempre em

áreas limitadas, com contôrno irregular. A geração esporofítica é formada por um talo fixo ao substrato, constituído de filamentos cenocíticos, ramificados dicotômicamente, que podem atingir alguns cm (4-5) de altura, produzindo zoósporos especiais, em zoosporângios laterais. Os zoósporos são móveis por uma corôa de flagelos que fica no polo anterior. (Parecidos com os zoósporos do gênero *Oedogonium*, de água doce). A fase esporofítica até recentemente era conhecida pelo nome de *Derbesia*.

Na flora local ocorre um só gênero representado por uma só espécie.

* HALICYSTIS Areschoug, 1850

* ***Halcystis pyriformis*** Levring

Referências: Levring 1941, p. 612, fig. 3 L-P; Dawson 1954a, p. 388, figs. 8, a-c.

Plantas com 1-2 mm de altura, de côr verde clara, constituídas por vesículas que nascem do interior das crostas de *Goniolithon* sp. Quando férteis mostram na zona mediana superior da pequena vesícula, uma área de contôrno irregular, intensamente verde. Nesta área são produzidos os gametas, libertados por ruptura da vesícula. Esta espécie foi encontrada uma só vez na praia do Munduba, a única zona, na região estudada, com extensas formações da alga vermelha sôbre a qual cresce esta planta. Descrita pela primeira vez como ocorrendo nas ilhas Juan Fernandez (Levring 1941), foi encontrada também no Viêt Nam (Dawson 1954a). Esta é a primeira indicação da ocorrência da espécie no Oceano Atlântico e a primeira do gênero no Brasil.

Apêndice: Foi coletado uma única vez, um só exemplar de uma planta que, possivelmente, representa a geração esporofítica da espécie acima descrita. A falta absoluta de qualquer órgão de reprodução impede uma determinação segura do gênero *Derbesia*, ao qual, possivelmente, pertence a planta figurada na prancha III, figs. 7 e 7a.

Esta planta foi coletada na praia de Paranaipoan numa das inúmeras poças altas do costão rochoso.

CODIACEAE

Plantas filamentosas; filamentos abundantemente ramificados, sem septos de separação, fortemente entrelaçados, constituindo um talo macroscópico de forma característica, de consistência esponjosa. Filamentos cenocíticos, multinucleados, de dois tipos: dos internos, incolores, constituindo a parte medular, nascem, na periferia, os filamentos clorofilados. Estes, que se dispõem com o ápice voltado para fora, têm forma vesicular e estão densamente juxtapostos, constituindo uma porção cortical bem diferenciada. Das vesículas, designadas como utrículos, nascem os gametângios, na época da reprodução. Plantas diploides, sem alternância de gerações, com a divisão de redução ocorrendo nos gametângios. Gametas anisógamos. Um só gênero com uma única espécie ocorre na flora local:

CODIUM Stackhouse, 1797

Plantas filamentosas, filamentos sem membranas transversais, às vezes aparentemente septados por espessamentos de constrições eventuais; filamentos ramificados dicotômicamente, de dois tipos: os axiais, sem côr, e os periféricos, clorofilados, radialmente dispostos, variando desde a forma cilíndrica até a oval. Filamentos unidos formando um talo macroscópico, pseudo-parenquimatoso, de forma característica. Cloroplastos muito pequenos, discoides, restritos aos utrículos e pêlos. Com uma única espécie na flora local:

Codium decorticatum (Woodward) Howe

Referências: Collins 1909, p. 388, Collins & Hervey 1917, p. 55.

Prancha I, fig. 13; prancha II, figs. 7, 7a.

Plantas de côr verde escura, fixas ao substrato, atingindo 5-6 cm de altura, abundantemente ramificadas; ramificações dicotômicas mais ou menos regulares; ramos cilíndricos, achatados na base das dicotomias. Utrículos corticais adultos medindo usualmente 680-700 μ de comprimento, e 160-200 μ de diâmetro, com uma espês-

sa cutícula no ápice (6-8 μ) e tendo, lateralmente, dois pequenos dentes (fig. II, 7) que correspondem às cicatrizes deixadas pelos pêlos que caíram. Gametângios com 125-135 μ de comprimento por 23 μ de diâmetro, mais ou menos cilíndricos, com o ápice arredondado, produzidos na porção terminal do utrículo.

Planta rara na região em estudo, tendo sido coletada uma única vez na praia de Paranapoan, nas rochas que limitam a barra da baía de São Vicente, defronte ao banco de areia que parcialmente bloqueia o canal.

Divisão PHAEOPHYTA

Esta divisão, caracterizada pelos pigmentos dos cromatóforos (predominância de xantofilas, das quais a mais importante é fucoxantina, sobre clorofila a e c e carotenos, bem como pelas substâncias de reserva — um polissacarídeo exclusivo, a laminarina — além de manitol e gorduras), mostra, igualmente, órgãos de reprodução característicos e exclusivos. Órgãos de reprodução sexuada, formados pela geração gametofítica, sempre pluriloculares, produzindo gametas iguais, biflagelados, ou desiguais, biflagelados, ou mais desiguais ainda, um biflagelado e outro imóvel (ocsfera). Órgãos de reprodução assexuada, formados pela geração esporofítica, de dois tipos: uns pluriloculares, produzindo zoósporos diploides e outros uniloculares, originando esporos haploides. Neste último tipo de esporângio ocorre redução cromática.

A divisão Phaeophyta, segundo a classificação de Kylin (1933), abrange 3 classes, que podem ser sumarizadas como segue:

Classe *Isogeneratae*: Com alternância isomórfica de 2 gerações; esta classe reúne as ordens *Ectocarpales* e *Diclyotales*, na flora local.

Classe *Heterogeneratae*: Com alternância heteromórfica (nos exemplos conhecidos) de 2 gerações. Representada na flora local pelas ordens *Chordariales* e *Diclysiphonales*.

Classe *Cyclosporeae*: Sem alternância de gerações. Representada na flora local pela única ordem: *Fucales*.

Classe ISOGENERATAE

Aqui figuram as algas pardas que possuem uma alternância isomórfica de gerações, isto é, aquelas em que, no estado vegetativo, o gametofito e o esporofito não se distinguem.

As duas ordens da flora local podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas tipicamente filamentosas; filamentos livres uns dos outros, ou quando aderidos lateralmente, formando um pseudo-parênquima, e, neste caso, plantas sempre crostosas, fortemente aderidas ao substrato *Ectocarpales*
- 1b) — Plantas nunca filamentosas. Talo sempre parenquimatoso *Dictyotales*

Ordem ECTOCARPALES

A esta ordem pertencem as algas pardas que possuem um talo formado por filamentos ramificados, unisseriados, podendo êstes estar livres ou ligados lateralmente, e, neste caso, constituem um talo pseudo-parenquimatoso. Crescimento do talo por divisão intercalar. Cromatóforos geralmente discoides, numerosos, ou estrelados e em pequeno número. Apresentam alternância isomórfica de duas gerações: uma gametofítica que produz exclusivamente órgãos pluriloculares (gametângios) que dão origem a iso ou anisogametas e outra esporofítica na qual encontramos (concomitantemente ou não) órgãos pluriloculares (esporângios) que produzem zoósporos diploides e órgãos uniloculares (esporângios) que produzem zoósporos haploides. Os primeiros zoósporos, ao germinarem, darão origem a esporofitos; os segundos produzirão gametofitos. Duas famílias estão representadas na flora local. Podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas filamentosas; filamentos vegetativos sempre unisseriados, livres *Ectocarpaceae*
- 1b — Plantas filamentosas; filamentos unisseriados, concrescidos lateralmente formando crostas fortemente aderidas às rochas *Ralfsiaceae*

ECTOCARPACEAE

Algas com talo sempre pluricelular formado por fios unisseriados, ramificados ou não, com crescimento caracteristicamente intercalar. Plantas sempre haplo-diplobiontes, com as duas gerações indistinguíveis morfológicamente, porém, sem obrigatoriedade na alternância de gerações. Geração assexuada reproduzindo-se por esporângios pluriloculares, cujos zoósporos 2-flagelados originam, novamente, um esporofito; e por esporângios 1-loculares, com zósporos 2-flagelados, haploides, os quais iniciam a geração sexuada. Esta geração reproduz-se exclusivamente por gametângios pluriloculares. Há iso ou anisogamia, e, neste caso, ambos os gametas são sempre móveis. O zigoto origina a nova geração esporofítica. Esta família está representada, na flora local, por dois gêneros que podem ser distinguidos pela chave seguinte:

- 1a — Plantas abundantemente ramificadas. Esporângios ou gametângios dispostos lateralmente .. *Ectocarpus*
 1b — Plantas pouco ramificadas. Esporângios intercalares *Bachelotia*

ECTOCARPUS Lyngbye, 1819

Plantas sempre filamentosas, formadas por filamentos unisseriados, abundantemente ramificados; prendem-se ao substrato por um pequeno apressório suplementado por crescimentos rizoidais das células basais. Cromatóforos pequenos, discoides. Crescimento tipicamente intercalar. Filamentos terminando, às vezes, em fios delgados, formados por algumas células muito longas e quase incolores, os chamados "pêlos". Esporângios uniloculares e pluriloculares, sempre laterais, sésseis ou sobre ramos curtos. Gametângios pluriloculares, sempre laterais. As 3 espécies da flora local podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas da zona de arrebentação, com poucos centímetros de altura, formadas por filamentos densamente entrelaçados em uma estrutura esponjosa, de cor marrom clara. O exame ao microscópio revela numerosos ramos curtos especiais,

- recurvados em forma de gancho, os quais fixam e entrelaçam os ramos normais, uns aos outros. Esporângios pluriloculares com pedúnculos curtos e de formato mais ou menos arredondado *E. breviarticulatus*
- 1b — Plantas de lugares mais protegidos, formadas por filamentos entrelaçados mais ou menos acidentalmente e de maneira frouxa, nunca formando estruturas esponjosas. Não há ramos laterais especiais recurvados. Esporângios pluriloculares nunca arredondados 2
- 2a — Plantas atingindo até 8-10 cm de altura, abundantemente ramificadas. Esporângios pluriloculares, 5 a 6 vezes mais longos que largos. Ramificação normal *E. mitchellae*
- 2b — Plantas menores. Esporângios pluriloculares, com forma de cônes curtos, cerca de 2 vezes mais longos que largos, freqüentemente formando séries até de 4, lado a lado, sobre ramos laterais que saem quase a 90° dos ramos mais velhos *E. irregularis*

* *Ectocarpus breviarticulatus* J. Agardh

Referências: Börgesen 1914, p. 17, fig. 10; Börgesen 1941, p. 39, fig. 17; Taylor 1942, p. 48; Dawson 1954a, p. 398, fig. 14 a e b; Mazé et Schramm 1870-1877, p. 111; Vickers 1908, II, p. 43, pl. 29 (ambos como *E. hamatus* Crouan).

Prancha IV, fig. 11; prancha V, figs. 4, 4a.

Plantas atingindo 4-5 cm de altura, formadas por vários tufo de cordões de aspecto esponjoso, muito característico. Tal organização resulta da formação de ramos laterais curtos, fortemente curvados, em forma de ganchos, que prendem estes ramos a outros vizinhos, dando maior firmeza ao entrelaçamento. Crescimento intercalar em qualquer ponto dos filamentos. Células vegetativas quase

tão largas quanto longas. Esporângios pluriloculares quase esféricos, tendo um pedúnculo muito curto (de 1 a 2 células).

Planta característica da zona de arrebentação, sendo encontrada em toda a baía de Santos, sobre rochedos expostos à ação das ondas. E' freqüente sobre *Mytilus* ou balanoides. E' a única espécie de *Ectocarpus* que, devido ao seu "habitus" peculiar, pode ser reconhecida sem auxílio do microscópio.

Esta é a primeira menção da ocorrência desta espécie na costa atlântica da América do Sul.

* ***Ectocarpus mitchellae* Harvey**

Referências: Harvey 1852, p. 142, t. XII, fig. G; Börgesen 1914, p. 6, figs. 3-4; Börgesen 1926, p. 18, figs. 9-10; Feldmann 1937, p. 106, fig. 35 C; Börgesen 1941, p. 7, figs. 1-5; Dawson 1954a, p. 400, fig. 14 c e d.

Prancha V, figs. 7, 7a.

Plantas comumente com 5-6 cm de altura, excepcionalmente maiores, formando tufos muito ramificados, fixos ao substrato por uma região basal bem definida. Ao serem retirados da água êsses tufos, muito flácidos, não mantêm sua forma. Células vegetativas mais longas que largas. Esporângios pluriloculares, 5 a 6 vezes mais longos que largos, sésseis, com disposição freqüentemente unilateral.

E' uma planta comum, embora não seja encontrada em abundância; vive especialmente nas poças altas, protegidas contra a arrebentação e que nunca secam, nem mesmo durante o período de maré baixa. Tais poças estão sujeitas, às vezes, a grandes variações de temperatura e de salinidade. E' comum encontrar-se esta planta inteiramente coberta de epifitas, especialmente Diatomáceas.

Esta é a primeira indicação da ocorrência desta espécie na costa atlântica da América do Sul.

* ***Ectocarpus irregularis* Kützing**

Referências: Kützing 1849, p. 454; Kützing 1855, pl. 62, fig. 1; Börgesen 1926, p. 25, figs. 12-14; Hamel 1931-1939, p. 45, fig. 13; Börgesen 1941, p. 23, figs. 8-11; Dawson 1954a, p. 398, figs. 14 e, f. — Börgesen 1914, p. 8, figs. 5-6 (como *E. coniferus*); Vickers 1908, II, pl. 32; Börgesen 1914, p. 13, figs.

7-9; Børgesen 1926, p. 23, fig. 11 (nestes 3 últimos trabalhos como *E. rallsiae*).

Prancha V, figs. 2, 2a, 2b.

Plantas de "habitus" e "habitat" muito variáveis, freqüentemente encontradas em associações com a espécie precedente ou com *Bachelotia fulvescens*, cohabitando as poças mais altas, atingidas por marés eventuais. Parece característica desta espécie, distribuída em todos os mares quentes do mundo (veja especialmente o trabalho de Børgesen 1941, citado acima), a terminação aguda dos órgãos de reprodução pluriloculares, cuja distribuição pode ser muito variável. Nas plantas encontradas na região estudada, predominam as com órgãos pluriloculares dispostos em séries sésseis, uns aos lados dos outros, na parte superior de certos ramos laterais, que freqüentemente saem a quase 90° do eixo. Veja as figs. de Børgesen 1914 e as da prancha V dêste trabalho. Cromatóforos dicoides.

BACHELOTIA⁹ (Bornet) Kuckuck

Plantas filamentosas, formando tufo de côr marron escura, de alguns centímetros de altura, constituídos por filamentos pouco ramificados e unisseriados no estado vegetativo, fixos ao substrato por filamentos rizoidais. Reprodução por esporângios uniloculares de posição intercalar e por gametângios pluriloculares, também intercalares. Com uma só espécie na flora local:

Bachelotia fulvescens (Bornet) Kuckuck

Referências: Børgesen 1920, p. 431, figs. 408-409; Børgesen 1926, p. 6; Hamel 1931-1939, p. 9, fig. 1; Taylor 1937, p. 105; (todos como *Pylaiella fulvescens*).

Prancha V, figs. 1, 1a.

Plantas quase sempre formando tufo densos constituídos por filamentos pouco ramificados, de 3-4 cm de altura, que partem de uma porção decumbente irregularmente ramificada. Crescimento por divisão intercalar. E' freqüente o aparecimento de expansões de tipo rizoidal nos filamentos normalmente eretos. Reprodução por

(9) Agradeço ao Prof. G. F. Papenfuss, do Departamento de Botânica da Universidade da Califórnia, esclarecimentos a respeito dêste gênero.

meio de esporângios 1-loculares, intercalares, formando séries contínuas nos filamentos eretos; êstes esporângios dispõem-se, às vêzes, lado a lado, tornando-se, então, o filamento, 2-seriado. São os únicos órgãos de reprodução até hoje conhecidos nesta espécie. Bastante característica é a formação, às vêzes não muito nítida, dos dois cromatóforos estrelados, lembrando muito os cloroplastos de *Zygnema* (Chlorophyc. Zygnematales). Esta é uma planta freqüente na área estudada, sendo um habitante quase compulsório das poças mais altas dos costões rochosos, "habitat" êste que ela compartilha com *Ectocarpus mitchellae* e *Ectocarpus irregularis*, entre outras.

RALFSIACEAE

Algas crostosas, perenes, fortemente apressas às rochas formando expansões inicialmente circulares, constituídas por filamentos radiais decumbentes, dos quais partem outros filamentos, curtos, formados por poucas células, verticais e unidos lateralmente, constituindo um talo pseudo-parenquimatoso. Plantas haplo-diplobiontes com gerações alternantes obrigatórias e indistinguíveis morfológicamente. Geração assexual reproduzindo-se por esporângios 1-loculares, dispostos lateralmente em paráfises e agrupados em soros. Geração sexuada produzindo gametângios pluriloculares terminais, nos filamentos constituintes dos soros. Com um só gênero e uma única espécie na flora local:

RALFSIA Berkeley, 1831

Veja a descrição da família.

Ralfsia expansa J. Agardh

Referências: J. G. Agardh 1848, I, p. 63; Weber van Bosse 1913, I, p. 146; Børgesen 1914, p. 33, figs. 20, 21 e 22; Joly 1956, p. 7, pl. III, fig. 8.

Plantas crostosas, crescendo sôbre rochas ou sôbre balanoides, sob a forma de expansões pardas, às vêzes pardo-oliváceas, na zona entre as marés onde há forte arrebentação. Crostas no início isoladas, orbiculares, mais tarde fundindo-se umas às outras, formando um revestimento irregular, de alguns centímetros de diâmetro. Planta perene, comum em tôda a baía de Santos, nos lugares favo-

ráveis. Até o presente só foram encontradas plantas com esporângios 1-loculares, portanto esporofíticas.

Observações:

Esta é uma das plantas mais freqüentes, e, no entanto, pode facilmente passar despercebida a coletores menos avisados, que a tomariam por parte integrante da rocha. É um material difícil de ser coletado, a não ser em pequeníssimas porções. Por êsse motivo, certamente, só plantas esporofíticas foram constatadas.

Ordem DICTYOTALES

Algas com talo sempre pluricelular, geralmente membranoso, plano, simples ou lobado-ramoso, quase sempre ereto. Crescimento por uma única célula apical ou por um grupo terminal de células iniciais, formando sempre um talo parenquimatoso; plantas tipicamente haplo-diplobiontes, com as duas gerações obrigatoriamente alternantes, indistinguíveis morfológicamente. Geração assexuada reproduzindo-se por esporângios 1-loculares, nos quais se dá divisão de redução com formação de esporos imóveis (aplanósporos) em número de 4 ou 8. Geração sexuada reproduzindo-se por gametângios pluriloculares; os femininos, reduzidos a um só lóculo, produzem um único gameta, grande e imóvel, a oófera; os masculinos, que se mantêm pluriloculares, produzem em cada lóculo um anterozoide; freqüentemente êsses órgãos encontram-se em indivíduos diferentes, agrupados de maneira característica em soros. Fecundação externa. Ordem essencialmente tropical, com uma única família:

DICTYOTACEAE

Veja a descrição da Ordem. Esta família tem 4 gêneros representados na flora local, os quais podem ser distinguidos pela chave seguinte:

- 1a — Fronde plana, sem nervuras, inteira ou multipartida, flabeliforme. Gametângios ou esporângios dispostos em zonas transversais mais ou menos concêntricas; margem do talo enrolada *Padina*

- 1b — Fronde plana, nunca flabeliforme, geralmente em forma de fita, gametângios ou esporângios nunca dispostos em zonas concêntricas, margem do talo nunca enrolada 2
- 2a — Fronde plana, elegantemente dicótoma, com nervura central *Dictyopteris*
- 2b — Fronde sem nervura central 3
- 3a — Fronde nitidamente dicótoma, crescimento devido a uma única célula apical *Dictyota*
- 3b — Fronde obscuramente dicótoma, crescimento devido a um grupo terminal de células iniciais *Spatoglossum*

DICTYOPTERIS Lamouroux, 1809

Plantas pequenas, atingindo alguns centímetros de altura nos exemplares melhor desenvolvidos; talo caracteristicamente dicotômico, com dicotomias aproximadas, de tal maneira que tôda a planta acaba por se entrelaçar pela superposição dos numerosos ramos. Talo sempre em forma de fita estreita, de 2 até 5 mm de largura, com uma nervura central bem evidente. Órgãos sexuais ou esporângios sempre agrupados em soros definidos, em qualquer lado da fronde. Com uma só espécie na flora local:

Dictyopteris delicatula Lamouroux

Referências: Vickers 1908, p. 35, II, pl. 3; Börgesen 1914, p. 60, figs. 40-41; Collins & Hervey 1917, p. 38; Taylor 1942, p. 62; Taylor 1945, p. 95; Taylor 1928, p. 121, pl. 17, fig. 7, pl. 19, fig. 6 (como *Neurocarpus delicatula*); Martius 1833, p. 26; J. Agardh 1848, p. 116; Kützing 1859, pl. 56, fig. II (êstes três últimos autores como *Haliseris delicatula*).

Prancha IV, fig. 5; prancha VI, figs. 4, 4a.

Plantas elegantemente dicótomas, de côr marron clara, extremamente abundantes, chegando mesmo, em certos pontos favoráveis da costa, a dar côr à paisagem, durante a maré baixa. Habitantes da zona de arrebentação, porém não dos lugares mais expostos, pre-

ferem muitas vezes rochas mais abrigadas, ou, quando desprotegidas, mais ou menos planas, formando extensos tapetes, freqüentemente associadas a *Mytilus* e *Sargassum*. Talo estreito, com menos de 5 mm de largura, semi-transparente e com nervura central bem evidente, em especial nas partes mais velhas da fronde. Plantas perenes, ocorrendo durante todo o ano. E' notável a iridescência das frondes desta planta. Taylor (1930, p. 635) já menciona a ocorrência desta planta no Guarujá.

DICTYOTA Lamouroux, 1809

Plantas pequenas, atingindo alguns centímetros de altura (nos exemplares colhidos na região estudada). Talo sempre em forma de fita estreita, tipicamente dicotômico; a regularidade inicial da dicotomia , porém, às vêzes, obscurecida pelo maior desenvolvimento de um dos dois ramos; talo sempre sem nervura central e crescendo por uma única célula apical. A ramificação característica origina-se pela bipartido da célula apical. Talo estruturalmente composto de 3 camadas de células: duas exteriores, menores, com cromatóforos, e uma interior, de células grandes, incolores. Reprodução com alternância obrigatória entre duas gerações, uma esporofítica e outra gametofítica. rgos sexuais sempre desenvolvidos em soros definidos; os femininos, reduzidos a um único lóculo, contendo um único gameta grnde e imóvel, a osfera; os masculinos, pluriloculares, produzem em cada lóculo um único anterozoide. Fecundação externa. Geração assexuada formando esporângios 1-loculares esparsos ou grupados em soros. Nestes esporângios há divisão de redução, de modo que os 4 esporos imóveis aí formados, são haploides. Com uma única espécie na flora local:

Dictyopa ciliata J. Agardh

Referências: Agardh 1848, p. 23; Kützing 1849, p. 556; Harvey 1852, p. 110, pl. VIII A; Kützing 1859, t. 27, f. II; Vickers 1908, part II, pl. XVII; Brgesen, 1914, p. 55; Collins & Hervey 1917, p. 91; Howe 1918, p. 509; Taylor 1928, p. 119, pl. 17, fig. 1; Taylor 1942, p. 60 (Nestes últimos três trabalhos como *D. ciliolata*).

Prancha IV, fig. 1; prancha VI, figs. 5, 5a, 5b, 5c.

Plantas de cor marron clara, esverdeada, frequentemente iridescentes quando submersas e vistas de um certo ângulo. Na baía de Santos esta alga nunca foi encontrada perfeitamente desenvolvida; é freqüente o achado de pequenos tufos com 4 a 5 centímetros de altura, crescendo associados especialmente às espécies de *Arthrocardia* ou *Amphiroa*, na zona de arrebentação. Esta espécie prefere os pontos de águas mais claras, na entrada da barra. Talo estreito, com cerca de 5 mm de largura, mostrando, nas margens, delicados dentes, que constituem uma das características desta espécie e de onde provém o seu nome específico. Planta relativamente rara e inconspicua na região, talvez o limite austral de sua distribuição. Plantas bem desenvolvidas e com tôdas as características da espécie, já foram coletadas pelo autor, na ilha de São Sebastião, mais ao Norte.

PADINA Adanson, 1763

Plantas robustas, atingindo às vezes 8 cm de altura, quase sempre crescendo em tufos, formados por vários indivíduos presos ao substrato por um apressório grosso, comum. Talo de forma muito característica, flabelado, inteiro ou multipartido, mostrando zonas concêntricas formadas por linhas de pêlos, que mesmo depois de removidos, deixam cicatrizes à superfície. Talo sempre parenquimatoso, constituído por 2 ou mais camadas de células (duas na parte recém-formada da fronde e até 6 nas partes mais velhas. Crescimento apical marginal-contínuo, mostrando caracteristicamente, a margem apical em crescimento, enrolada. Reprodução com alternância isomórfica de duas gerações: a gametofítica produz órgãos pluriloculares e a esporofítica órgãos uniloculares. Gametângios femininos (oogônios) reduzidos a um só lóculo, produzindo uma única oófera. Gametângios masculinos pluriloculares, cada lóculo formando um anterozoide. Fecundação externa. Esporângios uniloculares produzindo 4 esporos grandes e imóveis. Estes são haploides, e, ao germinarem, iniciam a geração gametofítica.

Ambos os tipos de órgãos formam-se sempre à superfície da fronde, em ambos os lados, e se relacionam, (quanto à distribuição, somente, em várias espécies) com as zonas concêntricas de pêlos.

Há duas espécies na flora local, as quais podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas robustas, fronde espessa, oogônios ou esporângios uniloculares em grupos, protegidos por um indúcio conspicuo *P. vickersiae* .
- 1b — Plantas delicadas, fronde fina, oogônios ou esporângios uniloculares em grupos, não protegidos por indúcio *P. gymnospora*

***Padina gymnospora* (Kützinger) Vickers**

Referências: Vickers 1908, p. 37, II, pl. VII; Weben van Bosse 1913, p. 178; Börgesen 1914, p. 46, figs. 29 e 30; Taylor 1942, p. 56.

Prancha IV, fig. 9; prancha VI, figs. 3, 3a, 3b.

Plantas de côr marron esverdeada e com fronde delicada, mais ou menos translúcida, atingindo até 4 cm de altura. Geralmente encontrada formando extensas colônias de centenas de indivíduos. Habita a parte mais baixa da zona das marés, preferindo, porém, as águas mais limpas dos costões que limitam a entrada da barra da baía de Santos. Lugares favoráveis à coleta desta espécie são certos trechos do Itapeva e a entrada da barra de São Vicente (praia de Paranapan). Oogônios ou esporângios uniloculares, em faixas concêntricas, entre as zonas de pêlos. Estes órgãos não se encontram protegidos por indúcio, fato a que se refere o nome específico. A parte anterior da fronde é constituída por duas camadas de células; a mediana por 4, persistindo êste número nas partes mais velhas, posteriores. Espécie menos freqüente que a seguinte.

***Padina vickersiae* Hoyt**

Referências: Hoyt 1920, p. 456, fig. 22, pl. 92, figs. 1-2, pl. 114, figs. 1-3; Börgesen 1926, p. 87; Taylor 1928, p. 123, pl. 17, figs. 9; Taylor 1942, p. 56; Börgesen 1914, p. 49, figs. 31-35 (como *Padina variegata*)

Prancha IV, fig. 10; prancha VI, figs. 2, 2a.

Plantas de côr marron-esverdeada a oliva escura; tamanho e segmentação da fronde extremamente variáveis, dependendo do lugar onde a planta cresce. Vivem isoladas, especialmente em peque-

nas fraturas ou em depressões maiores das rochas mais expostas, ou, então, abundantemente, nos lugares mais protegidos, formando, às vezes, colônias que revestem as rochas em considerável extensão. E' uma espécie que habita a parte mais baixa da zona das marés, parecendo, em certos casos, preferir águas mais calmas e não tão claras, no interior da baía. E' encontrada, também, ocasionalmente, habitando poças permanentes, acima da zona da maré. Fronde, às vezes, repetidamente dividida e com segmentos por sua vez fendidos, o que torna difícil a montagem de tais exemplares. Plantas em geral atingindo 4-5 cm de altura, mas excepcionalmente 6-8; a largura da fronde é variável; nos exemplares característicos a fronde, largamente flabelada na extremidade anterior, rapidamente estreita-se terminando, às vezes, com alguns milímetros de largura na base. Espécie comum em tôda a baía de Santos; lugares excepcionalmente favoráveis à coleta de material, são a Praia de Paranapoan e as rochas da praia de Itararé. Esta espécie é periódica, desaparecendo quase por completo durante alguns meses. Oogônios ou esporângios uniloculares formando grupos irregulares, concêntricos, entre as zonas de pêlos. Estes órgãos encontram-se protegidos por um indúcio durante seu desenvolvimento. O indúcio é representado pela elevação da cutícula que reveste a camada mais externa de células. As porções medianas da fronde são constituídas por 4 camadas de células, enquanto que a porção posterior, mais velha, êste número se eleva a 6.

SPATOGLOSSUM Kützing, 1843

Plantas relativamente grandes, atingindo 12-15 cm de altura; talo achatado em forma de fita com até 1,5 cm de largura. Ramificação dicotômica, porém, menos freqüente e menos regular que em *Dictyota* ou em *Dictyopteris*. O crescimento do talo se faz por um grupo de células terminais. Reprodução mostrando uma alternância obrigatória entre duas gerações isomórficas. A geração gametofítica produz oogônios e anterídios; a esporofítica origina esporângios uniloculares que libertam aplanósporos. Órgãos de reprodução espalhados na superfície, em ambos os lados da fronde. Com uma só espécie na flora local:

Spatoglossum schroederi (Mertens) J. Agardh

Referências: Hoyt 1920, p. 459, pl. 93, fig. 1, pl. 94, fig. 2 *a* e *b*; Taylor 1942, p. 57, pl. 11, fig. 1; Mertens "in" Martius 1833, p. 21; Mertens "in" Martius 1828-34, p. 5, Tab. II, fig. III, 3, 4 (ambos como *Ulva schröderi*).

Plancha IV, fig. 8; plancha VI, figs. 1, 1a.

Planta relativamente rara, tendo sido coletada esporadicamente e nunca em abundância, habita especialmente pequenos canais nunca secos existentes em pontos favoráveis, onde o costão rochoso é constituído por blocos soltos de pedras; tais pontos, embora bastante protegidos contra a ação violenta da arrebentação, por serem bastante sombreados, não permitem a existência de espécies mais exigentes. Uma das características desta espécie, não compartilhada por nenhuma outra, é a rápida mudança de cor que se opera no talo, tão logo a alga sofra qualquer injúria, seja por dessecação, seja por elevação de temperatura. A cor muda rapidamente (nas partes injuriadas somente) de marrom para um tom verde, com reflexos cinabrinos. Essa alteração é permanente e todos os exemplares de herbários sempre mostram a cor verde característica.

Classe HETEROGENERATAE

Nesta classe são incluídas todas as algas pardas que apresentam alternância heteromórfica entre duas gerações, isto é, aquelas em que as plantas esporofíticas são, freqüentemente, de tamanho macroscópico e as gametofíticas meros filamentos microscópicos. Esta classe foi subdividida por Kylin (1933) em duas sub-classes, baseando-se na maneira de organização do talo: as *Haplostichineae*, com talo pseudo-parenquimatoso formado pela aderência de filamentos, contam com uma única ordem na flora local: as *Chordariales*; e as *Polystichineae*, com talo parenquimatoso, são também representadas por uma só ordem na flora local: as *Dictyosiphonales*. Os representantes destas duas ordens podem ser facilmente reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Plantas constituídas por filamentos ramificados e fortemente entrelaçados *Chordariales*

- 1b — Plantas nunca filamentosas, mas globosas e ôcas, ou mais ou menos cilíndricas, ou, ainda, achatadas, em forma de fita *Dictyosiphonales*

Ordem CHORDARIALES

Ordem da classe *Heterogeneratae*, com alternância de duas gerações dissimilares; esporofito geralmente macroscópico e gametofito microscópico (*plethysmothallo*) constituído por filamentos ramificados. Esporofito sempre pseudo-parenquimatoso, com crescimento por divisão intercalar, localizado na base de certos filamentos terminais (tipo tricotálico). Com uma só família na flora local:

CHORDARIACEAE

Esporofito ereto, pouco ramificado multiaxial, com crescimento por divisão intercalar, constituído por uma região medular incolor formada por numerosos filamentos abundantemente ramificados e entrelaçados, dos quais partem fios, ramificados na base, longos, os chamados filamentos assimiladores, que formam como que um delicado feltro ao redor da planta. Com um só gênero e uma única espécie na flora local:

LEVRINGIA Kylin, 1940

Veja a descrição da família.

Levringia brasiliensis (Montagne) Joly

Referências: Joly 1952, p. 39, fig. 1, pl. 1.

Prancha IV, fig. 8; prancha VI, fig. 6.

Planta atingindo 4-5 cm de altura, na região estudada; talo cilíndrico, de cerca de 3 mm de diâmetro, podendo ter ou não um ou dois ramos de 1/2 a 1 cm de altura, próximos à base, de textura de feltro e de cor marron escura. Estruturalmente formada por numerosos filamentos incolores, ramificados, constituindo uma região medular central, da qual partem filamentos assimiladores não ramificados, que transportam, na base, numerosos esporângios pluriloculares e constituem, em conjunto, um envoltório pigmentado da região medular. Espécies raríssima na zona estudada, tendo sido coletada duas vezes nas proximidades da praia da Paranapoan na en-

trada da barra de São Vicente. Esta espécie habita a zona da arrebentação; ao mesmo nível de *Mytilus* e associada com *Chnoospora pacifica* e *Ectocarpus breviarticulatus*. Esta planta, que cresce abundantemente nas costas rochosas dos estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, está, entre nós, próxima do seu limite norte de distribuição, tendo sido coletada uma única vez na praia do Perequê-Assú, em Ubatuba, ao norte da região estudada.

Ordem DICTYOSIPHONALES (sensu Papenfuss, 1947)

Ordem da classe *Heterogeneratae*, com uma alternância de duas gerações dissimilares; esporofito macroscópico e gametofito (quando presente) microscópico. Plantas solitárias, ou gregárias, sempre parenquimáticas, com crescimento por divisão celular intercalar. Esporofito produzindo apenas esporângios pluriloculares ou 2 tipos de esporângios: pluriloculares e uniloculares; nestes há divisão de redução. Gametofito produzindo só gametângios pluriloculares. As duas famílias da flora local podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas foliáceas ou globosas e ôcas; fô-lhas com até 1 cm de largura *Encoeliaceae*
 1b — Plantas sempre mais ou menos cilíndricas, comprimidas nas dicotomias *Chnoosporaceae*

ENCOELIACEAE

Esporofito globoso ou folioso, geralmente não ramificado. Talo sempre parenquimatoso, com crescimento por divisão celular intercalar não restrita a uma só região. Gametofito microscópico, filamentoso. Os dois gêneros da flora local podem ser reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Talo globoso, ôco quando adulto *Colpomenia*
 1b — Talo folioso, lâminas com até 1 cm de largura . *Petalonia*

COLPOMENIA Derbès et Solier, 1856

Plantas adultas mais ou menos globosas, achatadas, pregueadas ou verruciformes, crescendo isoladamente ou em densos grupos, sésseis. Porção inflada da fronde constituída por várias camadas

de células, sendo as exteriores gradativamente menores. Frequentes tufos isolados de pêlos à superfície. Órgãos reprodutivos pluriloculares são os únicos conhecidos. Com uma só espécie na flora local:

Colpomenia sinuosa (Roth) Derbès et Solier

Referências: Vickers 1908, p. 40, II, pl. 22; Howe 1914, p. 50; Børgesen 1914, p. 20, fig. 12; Collins & Hervey 1917, p. 73; Oltmanns 1922, II, figs. 356 e 357, 2; Børgesen 1926, p. 70; Taylor 1928, p. 110, pl. 7, fig. 1, pl. 19, figs. 3 e 4; Hamel 1931-1939, p. 200; Børgesen 1941, p. 61; Taylor 1945, p. 83; Kützing 1859, t. 8, (como *Encoelium sinuosum*).

Prancha IV, figs. 3, 3a, 3b; prancha XV, fig. 1.

Plantas de pequeno porte, raramente atingindo 3-4 cm de diâmetro, quase sempre epífitas e frequentemente crescendo em densos agregados de côr marron clara ou esverdeada. Talo geralmente achatado, mais ou menos pregueado, ôco. Cresce na zona de arrebentação, em lugares não violentamente atingidos pelas ondas. E' freqüente durante os meses de julho a janeiro, desaparecendo (?) quase completamente durante o resto do ano. Distribuição local: Entrada da barra (de ambos os lados), Paranapoan e imediações, Ilha Porchat, Ilha das Palmas.

* PETALONIA Derbès et Solier, 1850¹⁰

Plantas com talo foliáceo, estreito, linear até lanceolado; presas ao substrato por um pequeno apressório discoide. Frondes inteiras com parte basal atenuada muito curta, logo expandindo-se para cima. Côr marron-esverdeada, tendendo francamente para o verde quando sêcas. Frequentemente vários indivíduos acham-se presos por um apressório comum. Fronde parenquimatosa mostrando o interior do talo formado por células grandes, irregulares, de contorno arredondado e mais para o exterior uma camada de células me-

(10) Este nome genérico foi proposto e unânimemente aceito pelos componentes da comissão especial para nomenclatura de algas, do último (8.º) Congresso Internacional de Botânica em Paris, como "nomina generica conservanda" contra os nomes *Phyllitis* e *Ilea* que assim serão definitivamente aceitos como sinônimos. (Taxon 1954, III, 8: 234).

nore, com cromatóforos. Órgãos de reprodução pluriloculares formando um revestimento contínuo, praticamente em toda a fronde. Com uma só espécie na flora local:

* ***Petalonia fascia* (Müller) Kuntze**

Referências: Hoyt 1920, p. 443, pl. 86, fig. 1; Taylor 1937, p. 172, pl. 14, fig. 5, pl. 15, fig. 3; Hamel 1931-1939, p. 197; Harvey 1846, pl. 46 (como *Laminaria fascia*); Skottsberg 1907, p. 35; Newton 1931, p. 173, fig. 110 (estes dois autores como *Phyllitis fascia*); Smith 1944, p. 126, pl. 20, fig. 4 (como *Ilea fascia*).

Prancha IV, fig. 4; prancha V, fig. 3.

Plantas freqüentemente gregárias, isto é, vários indivíduos prendem-se a um apressório comum. Talo simples, de cor marron-esverdeada, comumente atingindo 5 a 6 cm de comprimento e, no máximo, 1 cm de largura, abruptamente passando, na base, para um pequeno estipe curto. As células da parte central da fronde são grandes, arredondadas e incolores; as células assimiladoras formam uma camada superficial. Destas nascem os órgãos de reprodução, pluriloculares, que podem cobrir toda a superfície da fronde (de ambos os lados); esta formação é usualmente designada pelo nome de soro contínuo.

Planta rara na região estudada, colhida pouquíssimas vezes e só em certos pontos, como na praia de Paranapoan e na Fortaleza de Itaipú. Sempre cresce sobre rochas, freqüentemente no limite destas com a areia, ficando completamente exposta durante a maré baixa. É uma espécie largamente distribuída no mundo, sendo esta, porém, a primeira referência de sua ocorrência na costa Sul-Americana do Atlântico Sul. É referida, entre outros lugares, também para a Antártica (veja a bibliografia acima) e África do Sul (cf. Stephenson 1947 e Eyre et col. 1938, p. 93).

CHNOOSPORACEAE

Esporofito alongado, cilíndrico ou em parte comprimido, geralmente ramificado dicotômicamente. Talo sempre parenquimatoso, com crescimento restrito a uma zona meristemática sub-apical. Talo diferenciado em uma zona central formada por grandes célu-

las praticamente desprovidas de côr e de uma camada cortical constituída por células pequenas, ricas em cromatóforos. Reprodução (conhecida) só por meio de esporângios pluriloculares, localizados superficialmente, os quais produzem esporos diploides, que, ao germinarem, reproduzem a mesma geração. Com um só gênero na flora local:

CHNOOSPORA J. Agardh, 1847

Veja a descrição da família. Este gênero só conta com uma única espécie em tôda a costa atlântica brasileira:

Chnoospora pacifica J. Agardh

Referências: Taylor 1942, p. 51, pl. 9, figs. 1 e 2; Taylor 1945, p. 82.

Prancha IV, fig. 7; prancha V, fig. 6.

Fronde cespitosas, reunidas por um apressório comum, bem desenvolvido, atingindo, nos lugares favoráveis, 6-7 cm de altura sendo 4-5 cm o tamanho mais freqüente. Talo dicotômicamente dividido, ereto, mais ou menos cilíndrico, tornando-se gradualmente comprimido na altura das ramificações. Côr variando de marron claro a marron-oliva. Habitante característico da zona das marés, na parte mais alta dos costões rochosos, fortemente atingida pela arrebentação, "habitat" que é compartilhado invariavelmente por *Chaetomorpha media*. Em tal localização é comum o encontro de plantas anãs, de 2-3 cm de altura, abundantemente ramificadas, que em nada lembram as plantas bem desenvolvidas, às vêzes encontradas em pequenas fendas mais protegidas. Esta espécie ocorre durante todo o ano em tôda a baía de Santos, nos lugares favoráveis.

Classe CYCLOSPORAE

Nesta classe incluímos as algas pardas que não apresentam alternância de gerações; as plantas aqui reunidas são diploides e acredita-se que representem um climax evolutivo que suprimiu, por completo, a geração gametofítica, mostrando, neste particular, um paralelismo notável com as plantas superiores. Esta classe contém uma única ordem:

Ordem FUCALES

Esta ordem, caracterizada pela ausência de uma geração gametofítica, mostra, nos seus representantes, uma notável diferenciação morfológica: a planta compõe-se de um apressório, uma porção semelhante a caule e outras partes semelhantes a folhas, podendo, ainda, desenvolver ou não flutuadores. Os órgãos de reprodução surgem em cavidades especiais que só aparecem em ramos destinados à reprodução. Uma só família com um único gênero ocorre na flora local.

SARGASSACEAE

Veja a descrição do gênero.

SARGASSUM C. Agardh, 1821

Plantas grandes, as maiores da flora local, atingindo cerca de 35 cm de altura, com uma notável diferenciação do talo. Geralmente crescem gregariamente, sendo comum o encontro de vários indivíduos fixos pelo mesmo apressório forte e lobado. Ramos eretos nitidamente diferenciados, transportando órgãos semelhantes a folhas e, infreqüentemente, vesículas flutuadoras pedunculadas. Criptas estéreis, os "criptostomata" providos de pêlos, espalhadas pelos órgãos assimiladoras. Criptas férteis, os conceptáculos, encontram-se reunidos em órgãos especiais, os receptáculos, localizados nas axilas dos órgãos assimiladores dos ramos adultos. Reprodução sexuada oogâmica; cada megasporângio produz uma única oosfera e cada microsporângio numerosos anterozoides. Divisão de redução precede a formação dos gametas. Fecundação externa. Com uma espécie e uma variedade na flora local:

Sargassum cymosum C. Agardh, aff.

Referência: Grunow 1916, p. 137.

Prancha IV, figs. 2, 2a; prancha V, figs. 5, 5a.

Plantas escuras, de cor marron-esverdeada, atingindo 10-20 cm de altura, fortemente fixas ao substrato por um apressório bem desenvolvido, discoide, do qual crescem os ramos eretos, lisos, ramificados especialmente na base e transportando ramos laterais curtos,

achatados, que lembram folhas. Estes revelam uma distinta nervura central e têm margens crenadas, de tamanho variável, com 2-5 cm de comprimento e 3-5 mm de largura; possuem "cryptostomata" esparsos, infreqüentes. Raramente são encontrados flutuadores (vesículas). Receptáculos axilares ramificados dicotômicamente.

Plantas crescendo sobre substrato rochoso e só em marés excepcionalmente baixas ficam a descoberto. Estas plantas suportam freqüentemente uma luxuriante vegetação epifítica, composta especialmente de *Fosliella lejolisii*, *Hypnea musciformis*, *Acanthophora spicifera* e *Cryptopteura lacerata*, bem como uma enorme população de Caprelas, entre outros animais. Esta espécie cresce abundantemente em trechos onde há uma certa correnteza, como em embos os lados das barras de São Vicente e Santos, na ilha das Palmas, no grupo de pedras da praia de Itararé e na praia de São Vicente (Boa Vista), ao lado da ilha Porchat. Ela pode crescer acima do seu habitat normal, invadindo parte da zona de arrebentação e assim ficando sujeita ao regime de submersão-emersão que caracteriza esta zona. Neste caso as plantas nunca ultrapassam alguns centímetros de altura e, usualmente, apresentam-se estéreis e com órgãos assimiladores de tamanho reduzido e mal formados.

E' possível que o presente material seja uma forma de *S. vulgare* que, no entanto, teria "cryptostomata" mais abundantes. Foi impossível decidir de maneira indubitável a espécie à qual referir esse material.

Sargassum cymosum C. Agardh var. **stenophyllum** (Mertens) Grunow

Referências: Grunow 1916, p. 138; Mertens "in" Martius 1823-1834, p. 8, T. 5; Mertens "in" Martius 1833, p. 47 (Nestes dois trabalhos como *S. stenophyllum*).

Prancha IV, fig. 12; prancha XV, figs. 12, 12a.

Plantas de côr marron clara, grandes, as maiores da nossa flora, atingindo freqüentemente 20-40 cm de altura, sempre encontradas formando densos tufos, presos às rochas por apressório comum, bem desenvolvido, do qual nascem as frondes eretas. Estas, constituídas por um eixo longo que transporta ramos laterais curtos, nitidamente comprimidos, com aspecto de folhas, medem de 4-6 cm de com-

primento por 2-3 mm de largura e exibem uma distinta nervura central. "Fôlhas" às vezes terminando em curtas bifurcações, com margens ligeiramente crenadas. Flutuadores (vesículas), quando presentes, axilares, nas porções superiores da fronde, quase esféricos. Receptáculos paniculados axilares. Variedade freqüente na baía de Santos, sendo facilmente caracterizada pelas suas "fôlhas" longas e estreitas. Habita os mesmos pontos mencionados para a espécie.

Divisão RHODOPHYTA *

Nesta divisão incluem-se as algas que geralmente apresentam cor vermelha e se caracterizam por possuírem certos pigmentos fotossintéticos especiais (além de clorofilas, xantofila e caroteno), as ficobilinas: r-ficocianina e r-ficoeritrina, sempre localizados em cromatóforos. Reprodução sexual de um tipo característico, com um órgão feminino especializado, o carpogônio que abriga a oosfera e um órgão masculino, o espermatângio que produz um único espermiócito; este é sempre desprovido de movimento próprio, sendo levado passivamente ao encontro do gameta feminino; verifica-se a fecundação sobre a planta feminina. O zigoto sempre se desenvolve às expensas do gametofito. Reprodução assexuada por meio de esporos imóveis (monósporos, bisporos, tetrásporos ou polísporos) produzidos em esporângios uniloculares. Com uma única classe: Rhodophyceae, que compreende duas sub-classes: Bangioideae e Florideae.

Sub-classe BANGIOIDEAE

Nesta sub-classe estão as algas vermelhas consideradas mais primitivas, com talo de organização muito simples, faltando entre as células vegetativas que o compõem, mesmo as irmãs, ligações citoplasmáticas. Células vegetativas sempre uninucleadas. Reprodução sexuada com formação de carpogônio rudimentar e espermiócitos produzidos em grande número; após a fecundação o zigoto produz diretamente, por divisões sucessivas, poucos carpóporos. Reprodução assexuada por monósporos. Com uma única ordem:

(*) O trabalho estava em 1ª. prova quando o autor recebeu o recente livro de Kylin (1956) sobre as algas vermelhas. Nenhuma tentativa foi feita para rever a classificação apresentada a seguir.

Ordem BANGIALES

Plantas filamentosas ou membranáceas, geralmente constituídas por células com cromatóforos axiais. Reprodução assexuada por monósporos. Reprodução sexuada (nos casos conhecidos) por espermácios e carpogônios; aqueles originados por simples subdivisão de células vegetativas e estes por modificação de células vegetativas que formam uma curta tricogine.

As seguintes famílias da flora local podem ser reconhecidas pela chave abaixo:

- 1a — Plantas foliáceas, membranosas *Bangiaceae*
 1b — Plantas filamentosas ou crostosas 2
 2a — Plantas filamentosas *Goniotrichaceae*
 2b — Plantas crostosas *Erythrotrichiaceae*

GONIOTRICHACEAE

Plantas constituídas por um talo filamentoso, ramificado ou não, formado pela sucessão de células mais ou menos separadas umas das outras por abundante material gelatinoso. Células uninucleadas, geralmente com um cromatóforo axial estrelado. Reprodução sexual desconhecida. Com um só gênero na flora local:

GONIOTRICHUM Kützing, 1843

Plantas microscópicas, epífitas, formadas por um talo filamentoso, pouco ramificado, constituídas por células curtas com cromatóforos estrelados, com um pirenoide central, tendo membranas gelatinosas espessas. Com uma espécie na flora local:

Goniotrichum alsidii (Zanardini) Howe

Referências: Howe 1914, p. 75; Taylor 1937, p. 215, pl. 23, figs.1-4; Taylor 1945, p. 132; Joly 1956, p. 9, pl. I, figs. 7-10; Rosvinge 1909, p. 75, figs. 15-16; Börgesen 1916, p. 4, fig. 2; Hamel 1925, p. 37, fig. 7 A; Smith 1944, p. 161, pl. 35, figs. 1-2; Dawson 1953, p. 3; (estes 5 últimos autores como *G. elegans*); Harvey 1851, pl. 246 (como *Bangia ? elegans*).

Prancha XI, fig. 14.

Plantas microscópicas, crescendo epifiticamente ou sobre animais sésseis; constituídas por um talo filamentosso, pouco ramificado, formado por células em uma só fileira, ou, em plantas mais velhas, com poucas fileiras (2 a 3). Cromatóforo estrelado único.

Planta rara na zona estudada, tendo sido colhida uma vez crescendo sobre *Sertularia* sp. na ilha Urubuqueçaba e sobre *Chaetomorpha antennina* e outra juntamente com *Erythrocladia subintegra*, na praia de Paranapoan.

ERYTHROTRICHIACEAE

Plantas crostosas; crostas formadas por uma só camada de células com um único cromatóforo axial estrelado. Reprodução assexual com produção de monósporos. Reprodução sexual por espermacios produzidos da mesma forma que os monósporos e por carpogônios pouco diferenciados que produzem um ou poucos carpósporos após a fecundação. Com um único gênero na flora local:

ERYTHROCLADIA Rosenvinge, 1909

Talo crostoso, horizontalmente expandido, epifítico, de uma só camada de células, formado pela união lateral de filamentos que crescem por célula apical. Com uma única espécie na flora local:

Erythrocladia subintegra Rosenvinge

Referências: Rosenvinge 1909, p. 73, figs. 13-14; Börgesen 1916, p. 7, figs. 3-4; Taylor 1930, p. 635, fig. 1; Smith 1944, p. 166, pl. 36, fig. 6; Dawson 1953, p. 5.

Prancha XII, figs. 10, 10a, 10b.

Plantas microscópicas, crescendo epifiticamente e em geral só reconhecíveis quando o hospedeiro é semi-transparente, como é o caso dos filamentos vazios de *Chaetomorpha antennina*. São constituídas por uma crosta, no início orbicular, expandindo-se mais tarde em um disco irregular, que, freqüentemente, funde-se a discos vizinhos e chegam a formar, às vezes, um revestimento quase contínuo das paredes do hospedeiro. Crescimento por divisão de células apicais, que, ao se ramificarem, tomam uma forma característica, em Y. Monósporos intercalares produzidos por uma célula vegetativa que isola, por meio de um septo oblíquo, uma pequena porção que,

após crescer, transforma-se em esporo. Planta comum em toda a zona estudada.

BANGIACEAE

Plantas formadas por talos foliáceos expandidos. Fronde monostromática, no estado vegetativo, constituída por células uninucleadas, com um único cromatóforo estrelado. Reprodução assexual por formação de monósporos oriundos de células vegetativas, e geralmente produzidos em grupos. Reprodução sexuada com formação de espermácios, por divisões sucessivas de células vegetativas diferenciadas e carpogônios rudimentares. Zigoto produzindo diretamente poucos carpósporos. Com um único gênero na flora local:

PORPHYRA C. Agardh, 1824

Plantas membranáceas, sempre fixas ao substrato, podendo atingir 8-10 (12) cm de comprimento, constituídas por uma lâmina foliácea expandida ou em forma de fita, freqüentemente com margens onduladas; frondes escorregedias, mostrando em corte transversal, uma só camada de células. Células tôdas idênticas, exceto as da proximidade do apressório, que mostram um prolongamento rizoidal. Reprodução assexual por monósporos. Reprodução sexual por meio de espermácios produzidos em grupos a partir de células vegetativas diferenciadas e de carpogônios isolados. Ciclo evolutivo ainda mal conhecido*. Os carpósporos, ao germinarem, produzem filamentos que se incrustam em conchas, plantas essas conhecidas na literatura especializada pelo nome de *Conchocelis*. Com uma única espécie na flora local:

* *Porphyra atropurpurea* (Olivi) De Toni, prox.

Referência: Taylor 1937, p. 220.

Prancha VIII, fig. 8; prancha XI, figs. 8, 8a, 8c; prancha XV, fig. 6.

Plantas atingindo comumente 6-8 cm de comprimento, com talo foliáceo expandido ou em forma de fitas estreitas, mais ou menos dilaceradas, com margens onduladas, de côr violeta-vinácea ou esverdeada; fronde constituída de uma só camada de células nas partes vegetativas (fig. XI, 8b), medindo, usualmente, 38-40 μ . de es-

* Só recentemente parece ter sido esclarecido no caso de *P. capensis* (cf. Graves 1955).

peçura; células mais altas que largas ($21 \times 7\mu$), aparentemente imersas numa camada espessa de mucilagem, responsável pela natureza escorregadia da fronde. Células basais (fig. XI, 8) com prolongamentos rizoidais que, em conjunto, vão constituir o apressório da fronde adulta. Reprodução vegetativa por meio de monósporos produzidos na margem da fronde e que se libertam por desintegração desta (fig. XI, 8a). Reprodução sexuada por espermiácios e carginóios. Espermiácios produzidos em grupos também localizados em áreas marginais da fronde. Originam-se por divisões em 3 planos, de células vegetativas (figs. XV, 6 e XI, 8c), tornando-se, então, a fronde, plurestromática nesses pontos.

Planta extremamente comum em toda a área estudada, habitando a parte mais alta dos costões rochosos, só atingidas, mesmo durante a preamar, pelas ondas que sobem ao serem impedidas na sua propagação. Esta espécie ocupa o mesmo nível que um pequeno crustáceo sésil do gênero *Chthamlus* (craca miúda).

Esta é a única espécie de alga aproveitada pelo homem como alimento, na região estudada. O autor observou, inúmeras vezes, a sua colheita em grandes quantidades, por japoneses que lhe davam o nome de "Nori".

Observações:

A distinção entre as várias espécies descritas neste gênero não é muito segura; certas características como forma e tamanho da fronde (extremamente variáveis), dimensões das células que a compõe, etc., parecem não constituir bons critérios. O nome indicado é o da espécie, cuja descrição mais se conforma ao presente material. Há 2 espécies mencionadas para o Brasil: *P. laciniata* tem fronde distromática e *P. roseana*, tem fronde muito mais fina e é rígida (!) quando seca, quase não aderindo ao papel; ambas, portanto, bem diferentes do nosso material.

Sub-classe FLORIDEAE

Nesta sub-classe incluem-se as algas vermelhas que sempre mostram conexões citoplasmáticas entre células irmãs ou (às vezes) não, porém vizinhas. As células têm um ou vários núcleos. Reprodução assexuada por formação de monósporos, bisporos, tetrásporos

ou polísporos, produzidos, geralmente, por uma planta esporofítica de vida independente do gametofito. Reprodução sexuada por formação de carpogônios, sempre produzidos em ramos curtos especiais, os ramos carpogoniais, e por espermácios originados no interior de espermatângios no ápice de ramos vegetativos ou em agrupamentos especiais designados pelo nome de corpos anteridiaes. O zigoto produz, ao germinar, gonimoblastos e estes dão origem a carposporângios, próximos ou remotos do local da fecundação. As ordens da flora local podem ser reconhecidas pela chave seguinte ¹¹:

- 1a — Ramo carpogonial com poucas células (número variável); zigoto após fundir-se com outras células do ramo carpogonial produz diretamente os gonimoblastos; a maioria dos gêneros é constituída por haplobiontes, sem alternância de gerações (há exceções não encontradas na flora da região estudada) *Nemalionales*
- 1b — Ramo carpogonial com poucas células (número definido e constante); o zigoto não produz diretamente gonimoblastos; a maioria dos gêneros apresenta alternância entre uma geração haploide gametofítica e outra diploide esporofítica (haplo-diplobiontes) . 2
- 2a — Sem célula auxiliar da fecundação; gonimoblastos envolvidos por filamentos nutritivos produzidos pelo gametofito *Gelidiales*
- 2b — Com célula auxiliar da fecundação 3
- 3a — A célula auxiliar da fecundação é uma célula especial, de um ramo vegetativo, próximo ou distante do local da fecundação, ou é uma das células do ramo carpogonial .. *Cryptonemiales*

(11) Esta chave será de pequena utilidade para quem se inicia no estudo das Algas. As diferenças fundamentais entre as 6 ordens são baseadas, exclusivamente, em características dos órgãos de reprodução e sua localização e no comportamento do zigoto após a fecundação. Ta's observações, no entanto, são difíceis, quer por falta de material fértil, quer pela localização às vèzes profunda dos órgãos de reprodução. O estudante, após ter-se familiarizado suficientemente com os vários gêneros, aprenderá sua posição sistemática, e, tendo encontrado, eventualmente, material fértil, completará seus conhecimentos.

- 3b — A célula auxiliar da fecundação é sempre intercalar, de um ramo vegetativo, ou uma célula de um ramo especial, formada antes ou depois da fecundação 4
- 4a — Ramo carpogonial sempre com 3 ou 4 células. Célula auxiliar distante ou próxima do ramo carpogonial *Gigartinales*
- 4b — Ramo carpogonial sempre com 3 ou 4 células. A célula auxiliar é sempre de um ramo originado pela mesma célula (cél. sustentadora) que produziu o ramo carpogonial. 5
- 5a — Ramo carpogonial com 3 ou 4 células. Célula auxiliar presente antes da fecundação . *Rhodymeniales*
- 5b — Ramo carpogonial com 4 células. Célula auxiliar presente após a fecundação *Ceramiales*

Ordem NEMALIONALES

Esta ordem compreende plantas filamentosas; filamentos uni ou plurisseriados, ramificados, isolados ou compactos e, neste caso, formam uma estrutura pseudo-parenquimatosa uni- ou multiaxial. Células uninucleadas. Reprodução assexuada por monosporângios (existem casos especiais com bi- ou tetrasporângios). Reprodução sexual com produção de espermiócitos, a partir de células vegetativas superficiais, e de carpogônio com tricogine longa, terminando ramos curtos. O zigoto produz diretamente os gonimoblastos.

Com duas famílias na flora local, as quais podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas filamentosas, epífitas, microscópicas; filamentos 1-seriados *Acrochaetiaceae*
- 1b — Plantas filamentosas; os filamentos são polissifões que formam tufos esponjosos *Bonnemaisoniaceae*
(*Falkenbergia*)

ACROCHAETIACEAE

Plantas pequenas, filamentosas, ramificadas; filamentos sempre unisseriados, crescendo epifiticamente sobre várias algas. Reprodução assexuada com formação de monosporângios produzidos em ramos vegetativos terminais. Com um gênero e espécie na flora local:

ACROCHAETIUM Nägeli, 1861

Confira a descrição da família.

Acrochaetium flexuosum Vickers

Referências: Börgesen 1916, p. 24, figs. 29-30; Hamel 1928, pgs. 171, 193, fig. 47a; Taylor 1937, p. 233.

Prancha XII, fig. 9.

Plantas microscópicas, atingindo no máximo 1,5 mm de altura, epífitas, formando densos tufos, constituídos por filamentos unisseriados, ramificados. Filamentos medindo 10-12 μ . de diâmetro, com células cerca de 3 vezes mais longas que largas. Monosporângios abundantes, ovais, medindo 9-10 μ . de diâmetro por 13-15 μ . de comprimento, sésseis ou pedunculados (fig. XII, 9).

Esta é uma das epífitas mais frequentes sobre *Chaetomorpha antennina*, sendo encontrada praticamente em todos os pontos onde ocorre *Chaetomorpha*.

BONNEMAISONIACEAE

Plantas com crescimento apical, produzindo um eixo revestido por fileiras compactas de células que formam uma pseudo-casca de superfície contínua. Alternam, tipicamente, duas fases, uma sexual, do tipo acima descrito e outra tetrásporofítica, filamentosa, com organização em polissifões. Ciclo de vida ainda não esclarecido totalmente. Tanto os carpósporos como os tetrásporos, ao germinarem, produzem, sempre a fase esporofítica. Desconhece-se como se inicia o gametofito. Até recentemente estas duas fases tão distintas eram tratadas como gêneros diversos, colocados em famílias não correlacionadas. Há, em nossa flora, em abundância, a fase tetrásporofítica do gênero *Asparagopsis*, embora este, que é a geração gametofítica, nunca tenha sido encontrado na área em estudo.

[ASPARAGOPSIS Montagne, 1840]

(Plantas abundantemente ramificadas, formando tufos; ramos completamente corticados, mais ou menos tubulosos, percorridos longitudinalmente pelo eixo central produtor dos ramos laterais que formam a casca. Reprodução só por espermiócitos ou carpogônios). Geração gametofítica não observada na área estudada:

[*Asparagopsis taxiformis* (Delile) Collins et Hervey]

Geração esporofítica: descrita com um nome diverso, *Falkenbergia hillebrandii*, que passamos a descrever.

* ***Falkenbergia hillebrandii*** (Bornet) Falkenberg

Referências: Falkenberg 1901, p. 689; Collins & Hervey 1917, p. 122; Börgesen 1919, p. 331, figs. 332-333; Dawson 1953, p. 58; Dawson 1954a, p. 414, fig. 25 l.

Prancha XI, fig. 10; prancha XIII, figs. 2, 2a, 2b, 2c; prancha XIV, fig. 4; prancha XVI, fig. 4.

Plantas de côr vermelha escura, filamentosas, abundantemente ramificadas; os ramos densamente entrelaçados formam tufos esponjosos que crescem sôbre outras algas; filamentos com organização polissifônica, constituídos por 3 fileiras longitudinais de células dispostas mais ou menos alternadamente (fig. XIV, 4). Reprodução por formação de tetrasporângios isolados, intercalares, resultantes da transformação de uma das células do filamento; tetrasporângios cruciadamente divididos (figs. XIII, 2, 2a, b, c). Após a queda dos tetrásporos há um início (?) de regeneração no lugar deixado vazio, no filamento, pela formação de células pequenas, a partir das vizinhas do tetrasporângio (fig. XVI, 4).

Planta comum na praia de Paranapoan, Prainha e Ilha Porchat, durante os meses de outubro a janeiro, desaparecendo a seguir.

Ordem GELIDIALES

Nesta ordem incluem-se as algas vermelhas que produzem carposporângios provenientes de gonimoblastos originados diretamente do carpogônio fecundado, os quais cresceram através de filamentos de células nutritivas especiais. Nítida alternância entre uma geração assexuada produtora de tetrásporos e outra, sexuada, produtora de carpogônios e espermacios. Essas gerações são indistinguíveis no estado vegetativo. Com uma família na flora local:

GELIDIACEAE

Plantas com eixos cilíndricos ou comprimidos, compostas estruturalmente, de medula formada por filamentos incolores e de uma porção cortical assimiladora, constituindo, no conjunto, um talo só-

lido, de consistência cartilaginosa. Crescimento por célula apical visível no ápice da fronde. Plantas tetraspóricas, produzindo os esporângios logo abaixo da superfície, e, geralmente, em ramos curtos especiais. Plantas sexuadas produzindo espermacios à superfície da fronde, em áreas extensas ou em ramos curtos especiais, e carpogônios imersos no interior do talo, sempre associados com filamentos nutritivos. Carposporofito pouco desenvolvido, constituído por gonimoblastos que nascem diretamente do carpogônio fecundado e se imiscuem entre os filamentos nutritivos. Os gêneros da flora local podem ser reconhecidos pela chave seguinte ¹²:

- 1a — Talo em corte transversal sem filamentos rizoidais entre as células *Gelidiella*
 1b — Talo em corte transversal com filamentos rizoidais 2
 2a — Filamentos rizoidais restritos à região medular; cistocarpo unilocular (abre-se por 1 poro) *Pterocladia*
 2b — Filamentos rizoidais geralmente restritos à região cortical; cistocarpo bilocular (abre-se por 2 poros) *Gelidium*

GELIDIUM Lamouroux, 1813

Plantas pequenas, freqüentemente crescendo gregariamente; talo pouco ramificado, cilíndrico ou achatado, com crescimento por célula apical (reconhecível no ápice dos ramos em crescimento ativo). Caracterizadas estruturalmente pela presença de filamentos rizoidais ("rhizines" dos autores franceses), mais ou menos restritos à região cortical; cistocarpos (nas plantas sexuadas) sempre se abrindo por dois poros (2-locular), um de cada lado da fronde. Tetrasporângios cruciados, originados de células dos filamentos que compõem a casca, sempre agrupados em órgãos especiais. Com uma só espécie na floral local:

(12) Da dificuldade de distinção entre certos gêneros desta família não queremos tratar minuciosamente; são, por certo, formas afins, que talvez o algólogo, mais apressado do que a natureza (para usar uma conhecida expressão) tratou de separar. E', na verdade, difícil, especialmente no que diz respeito à separação de certas espécies de *Pterocladia*, de outras de *Gelidium*. Preferimos manter o "status quo" atual, seguindo, assim, a orientação da maioria dos trabalhos recentes, sobre este grupo.

Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis

Referências: Kützing 1868, t. 37; Börgesen 1927, p. 83, fig. 44; Taylor 1928, p. 142, pl. 20, fig. 8, pl. 22, fig. 7; Newton 1931, p. 263; Feldmann et Hamel 1936, p. 236, figs. 19 A-B; Dawson 1944a, p. 258, pl. 42, figs. 1-6; Taylor 1945, p. 152; Dawson 1953, p. 62.

Prancha IX, fig. 4; prancha X, fig. 5.

Plantas pequenas atingindo 5-6 mm de altura, sempre crescendo em tufos densos de cor vermelha escura constituídos de uma porção prostrada, fortemente fixa ao substrato em vários pontos, por apressórios bem desenvolvidos; dessa região partem ramos eretos, mais ou menos simples; as partes eretas, cilíndricas ou pronunciadamente achatadas (fig. X, 5), têm largura máxima de 380-400 μ . Os ramos em crescimento ativo sempre mostram uma célula apical grande (fig. IX, 4). São freqüentes as regenerações das partes eretas da fronde que porventura tenham se quebrado; tais porções regeneradas são facilmente reconhecíveis pela descontinuidade na largura da fronde (fig. X, 5). O seu corte transversal mostra filamentos rizoidais nítidos, embora não abundantes, entre as células normais. Esses filamentos, vistos em corte transversal, mostram-se com contorno circular e uma parede muito espessa, com um pequeno lumen central; são muito mais refringentes do que os outros componentes do talo. Espécie comum na área estudada, tendo sido encontrada quer nos pontos do costão rochoso onde as pedras mergulham na areia, quer sobre *Mytilus* ou balanoides (craca).

PTEROCLADIA J. Agardh, 1852

Plantas de tamanho moderado, crescendo freqüentemente em tufos, fixos ao substrato por um forte apressório, do qual podem nascer proliferações que aumentam o número dos ramos eretos. Talo achatado, constituído por um ou mais eixos principais que transportam ramificações dísticas de 1a. ordem; estas, por sua vez, repetem o esquema, produzindo ramos de 2a. ordem, 3a., etc. Ramos inferiores mais desenvolvidos, diminuindo gradativamente para o ápice. Tal fato repete-se, também, nos ramos de 2a. ordem, de modo que a fronde toda, quando distendida, tem forma piramidal plana, nas plantas bem desenvolvidas. Crescimento por célula api-

cal distinta, no ápice dos ramos. A estrutura mostra uma camada medular e uma zona cortical percorrida por numerosos filamentos rizoidais. Cistocarpos sempre se abrindo por 1 poro (1-locular). Tetrasporângios produzidos em ramos curtos, de última ordem, imersos na região sub-cortical. Com uma única espécie na flora local:

Pterocladia pinnata (Hudson) Papenfuss

Referências: Papenfuss 1950, p. 192; Newton 1931, p. 265, fig. 160; Feldmann et Hamel 1936, p. 254, fig. 30, pl. 6 (Gelidiales pl. 5), fig. 1; Taylor 1943, p. 158, pl. 2, fig. 2 (estes 3 autores como *P. capillacea*); Harvey 1846, pl. 53, fig. 1 (como *Gelidium cornutum*); Kützing 1868, t. 53, figs. a-d (como *Gelidium capillaceum*).

Prancha VIII, fig. 3; prancha X, fig. 8; prancha XV, fig. 11.

Plantas vermelhas, de côr-de-vinho escuro, atingindo, na área estudada, excepcionalmente, 15 cm de altura, sendo 8-10 cm o tamanho mais freqüente; abundantemente ramificadas, formam sempre tufos densos. Crescimento por célula apical nítida, no ápice dos ramos; estruturalmente compostas por uma porção medular incolor, percorrida no sentido longitudinal por numerosos filamentos rizoidais (fig. XV, 11), e por uma porção cortical assimiladora. Tetrasporângios sub-corticais, imersos em ramos especiais (fig. X, 8); êstes, produzidos em grande número, de certo modo destoam do arranjo pinado, característico da espécie, e tornam facilmente reconhecíveis as plantas férteis. Planta incomum na área estudada, onde habita os costões rochosos, na parte mais baixa e, geralmente, na sombra, ao nível ocupado por *Sargassum*. Esta espécie é uma das poucas algas brasileiras que atualmente oferece possibilidades de exploração comercial. Produz agar de muito boa qualidade (cf. Humm e Williams 1948 e Toledo 1950).

GELIDIELLA Feldmann et Hamel, 1934

Plantas pequenas com uma parte prostrada e ramos eretos pouco ou raramente ramificados, geralmente crescendo gregariamente. Ramos cilíndricos ou um tanto achatados, com crescimento por célula

apical nítida; estruturalmente compostas de uma região medular incolor e uma região cortical assimiladora; faltam por completo os filamentos rizoidais que existem nos dois gêneros precedentes. As duas espécies encontradas na flora local podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas muito pequenas, com talo ereto pouco ramificado *G. trinitatis*
 1b — Plantas bem maiores, com talo ereto nitidamente achatado, com muitas proliferações . *G. taylorii*

* *Gelidiella trinitatis* Taylor, prox.

Referência: Taylor 1943, p. 150, pl. 1, fig. 1.

Prancha XI, fig. 9; prancha XII, fig. 4.

Planta pequena, com 0,8 a 1 cm de altura, irregular e esparsamente ramificada, constituída por uma parte prostrada, mais ou menos cilíndrica, entrelaçada, fixa ao substrato em numerosos pontos: dela partem os ramos eretos, em parte sub-comprimidos, com um diâmetro de 90-95 μ . Estruturalmente mostra uma região medular incolor composta por uma célula central e 6 células pericentraes cobertas por uma casca constituída praticamente por uma só

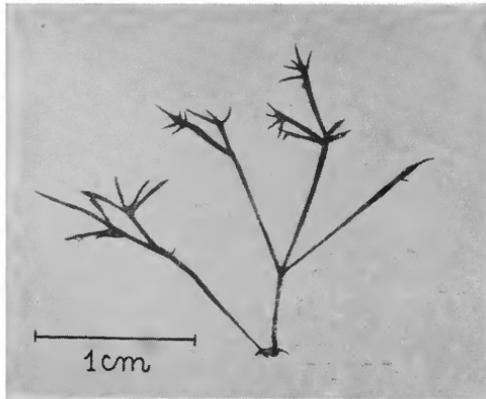


Fig. 1 *Gelidiella taylorii*: fotografia do tipo.

camada de células (fig. XII, 4), de tamanho variável. Crescimento por célula apical nítida. A identificação precisa desta espécie fica na dependência de material fértil, pois só com os estiquídios característicos estará assegurada tal determinação. Coletada uma única vez na praia de Paranapoan, em São Vicente, cresce esta espécie sobre rochas, no limite com a areia.

* *Gelidiella taylori* sp. n. ¹³

Figura 1 do texto.

Prancha IX, figs. 5, 5a; prancha XII, fig. 3.

Thallus parvus, partibus basalibus reptantibus, plus minus in-nexis, teretibus, 125 μ diametro, adfixus ad substractum per appressoria; rami erecti compressi, 2-3 cm alt. diametro valde variabile inter 310-550 μ , apicem versus magis ramificati, medullam ex cellulis plus minus circularibus (sect. transv. visa) facti et corticem duobus stratis exhibentibus ex cellulis minoribus compositum; rami tetrasporangifer laterales, leviter inflati; tetrasporangia irregulariter in medio ramo fertile affixa. Plantae sexuales ignotae.

Typus: Holotypus Joly 187-1954. September 12, 1954, in herbario phycologico *Dept. Bot. Facult. Philosophiae, Scientiarum Litterarum*, St. Pauli.

Habitat: in rupibus *Itapeva* dictis, prope littora Paranapoan, St. Vicenti, Prov. St. Pauli, Brasiliae.

Planta pequena, com porções basais reptantes, mais ou menos entrelaçadas, cilíndricas, com cerca de 125 μ de diâmetro, fixas ao substrato por apressórios nítidos; ramos eretos comprimidos, com 2-3 cm de altura, de diâmetro variável entre 310-550 μ , ramificados especialmente nos ápices; estruturalmente compostos por medula com células de contorno arredondado, de tamanho mais ou menos uniforme, e região cortical formada por 1-2 camadas de células, bem menores que as anteriores; ramos tetrasporangíferos laterais, ligeiramente inflados; tetrasporângios irregularmente distribuídos na parte mediana dos ramos férteis. Plantas sexuais desconhecidas.

(13) Espécie dedicada ao Prof. William Randolph Taylor, da Universidade de Michigan, distinguido ficologista norte-americano.

Esta espécie apresenta similaridade superficial com *G. ligulata* Dawson (Dawson 1953, p. 81, pl. 6, figs. 3-5), diferindo desta, no entanto, pelo tamanho menor das frondes, menor diâmetro, pelo tipo de ramificação (ausência de ramos ligulados) e pela falta de arranjo regular das células pericentraes. Das outras espécies conhecidas do gênero difere pelo pronunciado achatamento das frondes.

TIPO: Holotipo July 187-1954, 12 de setembro de 1954 (fig. 1 do texto), depositado no Herbário ficológico do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

LOCALIDADE TIPO: Costão rochoso conhecido como Itapeva, próximo à praia de Paranapoan, no município de São Vicente, Estado de São Paulo.

Nota: Há vários isotipos que serão distribuídos aos principais centros de pesquisas ficológicas.

Ordem CRYPTONEMIALES

Plantas morfológicamente muito variáveis apresentando desde o aspecto membranáceo carnosos até o de rochas; estruturalmente multiaxiais. Reprodução assexuada por meio de tetrásporos produzidos pela geração esporofítica, dispersos no talo ou reunidos em cavidades especiais, os conceptáculos. Reprodução sexuada por produção de espermatângios na superfície da fronde ou revestindo cavidades especiais (conceptáculos) e por carpogônios isolados, imersos no talo ou agrupados em conceptáculos. Células auxiliares da fecundação, presentes antes da fertilização, próximas ou (mais comumente) afastadas dos ramos carpogoniaes. Após a fecundação o carpogônio produz filamentos ooblásticos que levam os núcleos diploides às células auxiliares e só destas nascem os gonimoblastos produtores de carpósporos. Alternância típica de gerações. Com as seguintes famílias na flora local, as quais podem ser reconhecidas pela chave abaixo:

- 1a — Plantas impregnadas com carbonato de cálcio, nunca de cor vermelha viva *Corallinaceae*
 1b — Plantas não calcificadas, ou, quando calcificadas, de cor vermelha viva 2

- 2a — Plantas crostosas, calcificadas ou não *Squamariaceae*
- 2b — Plantas não crostosas, nunca calcificadas . . 3
- 3a — Plantas com ramificação dicotômica ou flabelada, policôtoma *Callymeniaceae*
(*Callophyllis*)
- 3b — Plantas não ou pouco ramificadas; quando muito ramificadas, nunca como acima . *Grateloupiaceae*

SQUAMARIACEAE

Plantas crostosas; crostas restritas, ou mais ou menos expandidas, formadas por uma camada basal de filamentos fortemente unidos, dos quais nascem filamentos eretos, em um todo compacto. Crescimento por células apicais na margem das frondes. Reprodução assexuada por tetrasporângios tetrapartidos ou irregularmente divididos, em soros (nematécios) ou não. Reprodução sexuada por formação de espermatângios e carpogônios em nematécios especiais, ou em grupos nascendo dos filamentos eretos da crosta. Com dois gêneros na flora local que podem ser reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Plantas nunca calcificadas, formando crostas muito delgadas sôbre rochas ao nível da maré; tetrasporângios irregularmente divididos *Hildenbrandia*
- 1b — Plantas ligeiramente calcificadas, formando crostas mais espessas, em geral protegidas pela sombra de pedras maiores, mais ou menos escondidas; tetrasporângios com divisões normais *Peyssonelia*

HILDENBRANDIA Nardo, 1834

Plantas crostosas, não impregnadas com carbonato de cálcio, expandidas, fortemente aderidas às rochas, constituídas por filamentos horizontais que originam outros eretos, tudo muito compacto. Tetrasporângios mais ou menos zonados, com divisões irregulares. Com uma espécie na flora local:

Hildenbrandia prototypus Nardo

Referências: Börgesen 1917, p. 146; Taylor 1937, p. 257, pl. 36, figs. 9-10; Smith 1944, p. 214; Kylin 1944, p. 36, fig. 30; Taylor 1945, p. 166; Dawson 1953, p. 95, pl. 7, fig. 4; Dawson 1954a, p. 424, figs. 36 a, b.

Prancha XIX, figs. 2, 2a.

Plantas formando, freqüentemente, enormes expansões vermelhas que revestem as rochas ao nível mais alto da maré cheia, emprestando côr peculiar às mesmas. Tais expansões são ocasionadas pela soldadura de numerosos talos que crescem lado a lado. Talos inicialmente orbiculares, mais tarde mais ou menos irregularmente expandidos. Tetrasporângios em porções ligeiramente elevadas da crosta, o que proporciona um aspecto mamiloso à superfície da fronde. Tetrasporângios alongados, notavelmente irregulares nas suas divisões (fig. XIX, 2a.). Planta comum em tôda a área estudada. Local favorável para a coleta de bonito material é o de n.º 2 no mapa; lá existe abundância de quartzito alvo, em contraste com a côr vermelha da espécie.

PEYSSONELIA Decaisne, 1841

Plantas formando crostas pouco calcificadas, forte ou ligeiramente aderidas ao substrato, fixas por rizoides que nascem da camada basal constituída por filamentos horizontais que originam os filamentos eretos, tudo compactado em um talo firme. Tetrasporângios tetrapartidos, em grupos, imersos entre os filamentos eretos. Com duas espécies na flora local que podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Talo vegetativo delgado; células da camada basal (hipotalo), em corte transversal, tão altas quanto as do peritalo *P. simulans* . .
- 1b — Talo vegetativo firme; células da camada basal (hipotalo), vistas em corte transversal, maiores do que as do peritalo *P. polymorpha*

***Peyssonelia simulans* Weber van Bosse, prox.**

Referência: Weber van Bosse "in" Börgesen 1916, p. 142, fig. 148.

Prancha IX, figs. 3, 3a.

Plantas vermelho-róseas formando crostas mais ou menos orbiculares ou irregulares, com 0,5 a 1 cm de diâmetro, fixas ao substrato, constituídas por uma camada basal (hipotalo) formada por filamentos mais ou menos paralelos, ramificados dicotômicamente (fig. IX, 3a), e por filamentos eretos (peritalo); nas porções vegetativas só poucas camadas de células. Tetrasporângios em nematócios, os imaturos medindo 48-50 μ de altura (fig. IX, 3). Planta rara na zona estudada, tendo sido coletado um exemplar pequeno na região conhecida como Itapeva, próxima à praia de Paranaipoan.

***Peyssonelia polymorpha* (Zanardini) Schmitz**

Referências: Börgesen 1929, p. 14, fig. 3; Taylor 1942, fig. 89.

Prancha IX, fig. 2.

Plantas de côr vermelha-escura, formando crostas mais ou menos orbiculares com 1 a 2 cm de diâmetro, geralmente associadas em pequenos grupos, freqüentemente sôbre tufos de *Amphiroa*, sôbre crostas de *Goniolithon* ou sôbre os bancos de *Sabellaria* sp., sempre em pontos bem protegidos, à sombra de pedras maiores, na zona da arrebentação. Crostas fãcilmente removíveis do substrato, constituídas por um hipotalo formado de filamentos paralelos, ramificados dicotômicamente, com crescimento por células apicais curtas, porém mais altas que as células do hipotalo (fig. IX, 2). Peritalo formado por filamentos eretos, dicotômicos, com células bem menores que as células do hipotalo.

Planta rara na zona em estudo, tendo sido coletada uma única vez no Saco do Major, na ilha de Santo Amaro (estação n.º 16 no mapa).

CORALLINACEAE

Plantas sempre fixas ao substrato, crostosas ou constituídas por ramos rígidos, articulados. Tôdas fortemente calcificadas (impregnadas com carbonato de cálcio) em todo o talo, ou não calcificadas

nas articulações. Reprodução assexuada por tetrasporângios zonados, sempre em soros, restritos e imersos em cavidades especiais do talo, os conceptáculos, que podem estar localizados em qualquer parte da superfície da fronde ou dos segmentos ou imersos no ápice dos segmentos. Espermatângios e carpogônios produzidos em conceptáculos separados, em plantas sexuadas. A célula auxiliar da fecundação é a inferior do ramo carpogonial tri-celular. Após a fecundação fundem-se tôdas as células auxiliares, resultando uma grande "célula de fusão", das margens da qual nascem os gonimoblastos produtores de carpósporos. Os gêneros da flora local podem ser reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Plantas crostosas, de côr rósea 2
 1b — Plantas não crostosas, articuladas 3
 2a — Crostas microscópicas, freqüentemente epífitas de "fôlhas" de *Sargassum* *Fosliella*
 2b — Crostas muito maiores, às vêzes com vários mm de espessura, crescendo especialmente sobre rochas. Conceptáculos tetrasporangiais com 1 só poro *Goniolithon*
 3a — Plantas com várias fileiras transversais de células constituindo a parte central das articulações *Amphiroa*
 3b — Plantas com uma só fileira transversal de células constituindo a parte central das articulações 4
 4a — Plantas com segmentos cilíndricos e com ramificação dicotômica *Jania*
 4b — Plantas com segmentos achatados, ramificação geralmente tri- a politômica 5
 5a — Ramificação essencialmente tricotômica, ramos dísticos, conceptáculos terminais nos ramos especiais dilatados *Corallina*
 5b — Ramos nunca dísticos, conceptáculos imersos no ápice de segmentos idênticos aos vegetativos. Segmentos achatados, quase alados *Arthrocardia*

FOSLIELLA Howe, 1920

Plantas quase microscópicas formando crostas delgadas não muito calcificadas, fixas ao substrato, formadas por uma a poucas camadas de células. Tetrasporângios zonados originados em conceptáculos quase superficiais, de forma arredondada, proeminentes na crosta, abrindo-se por um único poro. Com uma só espécie na flora local:

Fosliella lejolisii (Rosanoff) Howe

Referências: Howe 1920, p. 588; Taylor 1937, p. 270, pl. 36, figs. 6-8; Taylor 1942, p. 91; Taylor 1928, p. 211 (êste como *Melobesia lejolisii*).

Prancha XII, fig. 2; prancha X, fig. 11.

Plantas formando crostas com 1 a 2 mm de diâmetro em "fôlhas" de *Sargassum*, constituídas por uma camada de células; crostas resultantes da soldadura lateral de ramos dicotômicos com crescimento apical, que irradiam de um ponto (fig. XII,2). Conceptáculos proeminentes na superfície de talos mais velhos, de forma arredondada, abrindo-se por um único poro. Tetrasporângios zonados, pouco numerosos, notavelmente desenvolvidos em relação ao tamanho da alga.

Planta freqüente na zona estudada, podendo ser recolhida abundantemente, onde quer que cresça *Sargassum*. Ponto favorável para a coleta desta espécie é a praia de Paranapoan, ao fim do costão, à direita da praia, na entrada da barra da baía de São Vicente.

GONIOLITHON Foslíe, 1900

Talo crostoso, não segmentado, calcáreo, de tamanho e forma irregulares, constituído essencialmente por duas regiões: a inferior, o hipotalo, completamente aderente ao substrato, e o peritalo, com superfície mais ou menos tuberculada, ambas com várias camadas de células. Tetrasporofitos produzindo tetrasporângios zonados, localizados em conceptáculos imersos, ou ligeiramente proeminentes, no talo, abrindo-se por um único poro apical. com uma (?) espécie na flora local:

Nota: *Goniolithon* e *Lithophyllum* são gêneros tão afins que certos autores consideram único, ou, sub-gênero um do outro. Ambos possuem conceptáculos tetrasporangíferos abrindo-se por um único poro apical. Aparentemente a única distinção reside no fato do primeiro produzir tetrasporângios em tôda a superfície do fundo do conceptáculo e o segundo restringir essa produção às margens do fundo do conceptáculo, ficando a região mediana ocupada por paráfises. Tal distinção não parece justificada a muitos autores, o que levou a várias interpretações da validade dos nomes genéricos neste grupo de alga.

Goniolithon sp.

Plantas crostosas, podendo atingir e talvez superar 0,5 a 0,7 cm de espessura; formam às vezes enormes expansões vermelhóseas sôbre rochas ao nível da maré. Crostas em crescimento ativo com a superfície mais ou menos mamilosa. Conceptáculos tetrasporangíferos relativamente pequenos, mais ou menos imersos na superfície do talo, abrindo-se por um poro minúsculo, no centro de uma área circular ligeiramente mais clara, o teto do conceptáculo. Planta comum na área estudada, preferindo as partes mais externas da baía de Santos, onde pode atingir considerável desenvolvimento, colonizando sôzinha enormes extensões de rochas. Sôbre esta alga cresce *Halicystis pyriformis*, especialmente nas estações de coleta da ilha de Santo Amaro (Guaiuba e Munduba).

AMPHIROA Lamouroux, 1812

Plantas constituídas tipicamente por segmentos calcificados, entre os quais se encontram regiões não calcificadas, as articulações; fixas ao substrato por pequenos discos, calcificados, dos quais partem os ramos eretos, também ramificados. Segmentos mais ou menos comprimidos, mostrando estruturalmente uma região central formada por numerosos filamentos constituídos pela alternância de células longas e curtas, e uma região cortical formada por filamentos ramificados, que se originam da região medular. As articulações têm, na região central, a mesma organização dos segmentos, isto é, alternância entre células longas e curtas. Conceptáculos imersos na re-

gião cortical entumescida de qualquer porção dos segmentos, geralmente formados em grande número.

Com uma espécie na flora local:

***Amphiroca beauvoisii* Lamouroux**

Referências: Kützing 1858, p. 21, fig. 44; Weber van Bosse "in" Weber van Bosse and Foslie, part II, 1904, p. 99 (chave), pl. 14 figs. 18-19; Börgesen 1943, p. 17.

Prancha X, figs. 9, 12; prancha XI, figs. 1, 1a.

Plantas com 1-4 cm de altura, de côr rósea-esbranquiçada, formando freqüentemente densos tufos na zona das marés, ou, mais raramente, isoladas, e, então, podendo atingir tamanho maior; segmentos na maioria achatados, especialmente os superiores que ainda mostram as zonas de crescimento (quando descalcificados), de tamanho e largura extremamente variáveis, geralmente 2-4 vezes mais longos que largos, de forma irregular, às vezes longos e estreitos, outros curtos e largos; ramificação basicamente dicotômica. Estruturalmente mostram, na região central, uma alternância entre 3 fileiras de células longas e 1 a 2 fileiras de células curtas. As articulações mostram, também, alternância entre células longas e curtas, na região central e são formadas por filamentos centrais e corticais. Conceptáculos tetrasporangíferos geralmente abundantes, numerosos em cada segmento, abrindo-se por um povo definido e provocando entumescimento em tôda a superfície da fronde. Tetrasporângios zonados, geralmente mostrando pronunciadas constrições na altura de cada tetrásporo (fig. XI, 1a).

Planta comum em tôda a zona estudada, provavelmente a mais abundante das nossas algas calcáreas. Habita especialmente a zona exposta durante a maré baixa, formando almofadas de côr rósea esbranquiçada que às vezes cobrem extensões consideráveis de rochas. Serve de substrato a uma infinidade de outras algas, destacando-se especialmente, entre estas, *Lomentaria*, *Ceramium*, *Centroceras* e *Herposiphonia*. Serve, também, de abrigo a um sem número de animais, especialmente Poliquetos que vivem em túneis escavados na parte basal dos tufos.

JANIA Lamouroux, 1812

Plantas segmentadas, fixas ao substrato por um pequeno disco do qual nascem ramos eretos, dicotômicamente divididos; segmentos cilíndricos, separados uns dos outros por articulações não calcificadas, estruturalmente compostos de uma região central formada por filamentos com células longas e outra cortical com células menores; articulações formadas por uma só camada de células longas, na região central. Conceptáculos isolados, imersos em segmentos terminais dilatados, de cujos bordos apicais podem nascer novos ramos, posteriormente.

As duas espécies da flora local podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas pequenas, atingindo no máximo 1-1,5 cm de altura, formando tufos mais ou menos entrelaçados, com ramos eretos, aqui e ali fixos a outros ramos, ou ao substrato, por discos especiais *J. adhaerens*
- 1b — Plantas maiores, atingindo freqüentemente 4-5 cm de altura, formando tufos densos, com ramos eretos estritamente dicotômicos nas partes vegetativas *J. rubens*

Jania adhaerens Lamouroux, prox.

Referências: Børgesen 1917, p. 195, figs. 184-187; Taylor 1928, p. 205; Taylor 1945, p. 195; Børgesen 1953, p. 27.

Prancha XI, fig. 3.

Plantas pequenas, formando tufos frouxos, constituídos por ramos em parte eretos, em parte decumbentes, estes freqüentemente fixos por discos especiais; os segmentos da parte basal da fronde 5-6 vezes mais longos que largos; os superiores, bem mais curtos; o diâmetro dos segmentos basais varia entre 160 e 170 μ ; o dos superiores não é muito diverso. Desta pequena alga calcárea só foram colhidas plantas estéreis. A dúvida na determinação da espécie liga-se a certas discrepâncias apresentadas pelo nosso material das descrições feitas pelos autores acima mencionados (veja especialmente a discussão apresentada por Taylor 1945, p. 186 quanto

às várias interpretações da espécie *J. adhaerens*). Em todo o caso, nossas plantas, não poderiam ser incluídas na espécie *J. capillacea*, sem dúvida muito parecida com *J. adhaerens*, devido ao diâmetro relativamente grande dos seus segmentos.

Planta relativamente comum na área estudada, sendo em geral encontrada em pequenas porções onde quer que ocorram outras algas calcáreas, especialmente nos tufos de *Amphiroa*.

Jania rubens (Linnaeus) Lamouroux

Referências: Weber van Bosse "in" Weber van Bosse and Foslé, part II, 1904, p. 85; Taylor 1928, p. 206, pl. 29, figs. 3 e 6; Taylor 1942, p. 94; Börgesen 1943, p. 26; Taylor 1950, p. 133; Newton 1931, p. 314, fig. 191 (como *Corallina rubens*).

Prancha XI, figs. 4, 4a, 4d.

Plantas atingindo 5 cm de altura (comumente 2-3 cm); em densos tufos de côr róseo-vinácea, constituídos por ramos eretos, elegante e abundantemente dicótomos; ramos segmentados, segmentos 5-15 vêzes mais longos que largos, sendo cilíndricos os desprovidos de ramificações; os que se ramificam apicalmente, apresentam o ápice alargado e ligeiramente comprimido. Estruturalmente os segmentos são formados de uma porção central, constituída por numerosas camadas de células longas (fig. XI, 4d) das quais partem os ramos corticais, que terminam por células pequenas (fig. XI, 4d); as articulações mostram, na região central, uma só fileira transversal de células, 2 a 3 vêzes mais longas que as da mesma região, nos segmentos (fig. XI, 4c). Tetrasporângios em conceptáculos imersos no ápice de segmentos terminais dilatados, que podem, posteriormente, crescer, produzindo 2 ramos, um de cada lado do ápice dos conceptáculos que por sua vez podem ser férteis (fig. XI, 4a). Carpósporos produzidos em conceptáculos semelhantes (fig. XI, 4).

Planta comum em tôda a baía de Santos, habitando a zona das marés; pontos excepcionais para a coleta de material são a Ilha Porchat (na face voltada para a Praia de Paranapoan), Praia de Paranapoan e Prainha.

CORALLINA Linnaeus, 1758

Plantas constituídas de ramos eretos que nascem de uma base crostosa, fortemente aderida ao substrato. Ramos articulados, com ramificação tricotômica dística, típica; segmentos basais cilíndrico-comprimidos; os superiores nitidamente comprimidos, são curtos, com ramificações apicais; ramos laterais freqüentemente repetindo o mesmo plano de ramificação. Tetrásporangios em conceptáculos que se abrem por 1 poro apical, imersos no ápice de segmentos dilatados. Órgãos sexuais localizados em conceptáculos semelhantes. Com uma única espécie na flora local:

Corallina officinalis Linnaeus

Referências: Newton 1931, p. 313; Taylor 1937, p. 271, pl. 36, figs. 1-5.

Prancha XI, fig. 2.

Plantas atingindo, na área estudada, 2-3 cm de altura; formam tufos pequenos, densos, constituídos por numerosos ramos eretos e com ramificação pinada; os ramos repetem, por sua vez, o mesmo plano de ramificação, de tal maneira que a planta toda, quando distendida, tem a forma de um leque. Segmentos curtos medindo 1-1,5 mm de comprimento por 0,4-0,7 mm de largura. Conceptáculos tetrásporangíferos terminais, imersos no ápice de ramos especiais dilatados, abrindo-se por um poro apical.

Planta rara na baía de Santos, tendo sido encontrada em pequena quantidade na praia de Paranapoan e no Saco do Major, na ilha de Santo Amaro. Cresce em pontos protegidos contra a arrebentação direta, na zona exposta durante a maré baixa; parece preferir as águas mais limpas da entrada da barra de Santos.

ARTHROCARDIA (Decaisne) Areschoug, 1852

Plantas segmentadas, fixas ao substrato, geralmente em tufos densos, constituídos de ramos eretos, pouco ramificados nas porções inferior e média da fronde, mostrando ramificação dicotômica, plana, na porção superior; frondes com 2-3 cm de altura (comumente 1-5 a 2 cm); os segmentos inferiores são curtos, comprimidos, não muito dilatados nos bordos; segmentos médios e superiores nitida-

mente triangulares, cuneiformes, devido à expansão das margens superiores do segmento de ambos os lados da articulação; segmentos estruturalmente compostos de uma região central formada por várias fileiras (longitudinais e transversais) de células longas, das quais partem os filamentos que originam a região cortical; articulações compostas de uma só fileira (transversal) de células, geralmente 2 a 3 vezes mais longas do que as da mesma região, nos segmentos. Conceptáculos tetrasporangíferos imersos no ápice dos segmentos férteis. Tetrasporângios regularmente zonados. Uma só espécie ocorre na flora local:

Nota: O gênero *Arthrocardia* já foi referido para o Brasil em 1852 por Areschoug (cf. Areschoug "in" J. Agardh 1852, p. 550: "ad oras Brasiliae"); esta citação reapareceu em Martens 1870, p. 306; Zeller em 1876, p. 431, estudando material coletado por Glaziou (n.º 3830 fide Zeller) no Rio de Janeiro, reencontrou este gênero (que indicou como *Corallina filicula*); Taylor 1931, p. 310, referiu-se novamente a estas duas indicações antigas, embora levantando uma interrogação quanto à validade do gênero. Apesar disso, o monógrafo recente desta sub-família importante das Corallinaceae (cf. Manza 1937) ignorou, simplesmente, a citação da ocorrência no Brasil, do gênero *Arthrocardia*, apesar de ter usado, como ponto de referência para a sua monografia, um dos trabalhos mais importantes do século passado, sobre este gênero (cf. Areschoug l. c.). Segundo a concepção de Manza, o gênero *Arthrocardia* estaria restrito à África do Sul. São suas palavras textuais: "...suggesting that the species of this genus (*Arthrocardia*) are not only strictly temperate but exclusively South African" (Manza 1940, p. 281). É de grande interesse fitogeográfico chamar novamente a atenção para a ocorrência deste gênero na costa americana do Atlântico Sul. Situação semelhante foi referida por Joly (cf. Joly 1952) ao descrever novamente *Levringia brasiliensis*.

O material deste gênero, na zona estudada, não é, de nenhum modo, da mesma espécie referida por Areschoug (l. c.), pois a nossa espécie é relativamente pequena, nunca se aproximando do tamanho de 2-3 polegadas de altura, indi-

cado pelo autor citado (p. 550). Nossa espécie parece ser a descrita por Manza, para a África do Sul, sob o nome de *A. stephensonii*.

* ***Arthrocardia stephensonii* Manza**

Referências: Manza 1937, p. 570; Manza 1940, p. 288.

Prancha IX, fig. 6; prancha XI, figs. 5, 5a, 5b.

Plantas pequenas, articuladas, atingindo comumente 2-3 cm de altura, de cor rósea-vinácea, fixas ao substrato por uma porção crostosa, da qual partem ramos eretos com ramificação abundante no ápice. Os ramos dispostos em um só plano, dando à fronde um aspecto flabelado, formam densos tufos na zona de arrebentação. Segmentos de forma triangular, comprimidos, quase alados no ápice de ambos os lados da região mediana, mostrando uma nítida elevação longitudinal no meio dos segmentos, o que lembra uma "nervura" central (visível somente em material não descalcificado); estruturalmente formados por uma região central, constituída de várias fileiras, longitudinais e transversais, de células longas, e por uma região cortical. Articulações compostas de uma só fileira transversal de células que são 2 a 3 vezes mais longas que as da mesma região, no segmento. Conceptáculos tetraspóricos terminais, imersos no ápice dos últimos segmentos, abrindo-se por um poro apical, causando uma certa elevação, mais ou menos cônica, no ápice dos segmentos. Tetrasporângios regularmente zonados medindo 139-158 μ de comprimento por 43-52 μ de diâmetro máximo.

Planta comum na zona estudada, habitando especialmente a zona das marés, nos costões rochosos, onde é mais intensa a ação das ondas. É tão abundante que, durante a maré baixa, chega a dar cor à paisagem posta a descoberto pelo mar em recesso. Prefere sempre as águas claras da parte mais externa da baía de Santos.

Esta é a primeira indicação da ocorrência desta espécie na costa brasileira.

Nota: A identidade do material brasileiro com a espécie sul-africana foi estabelecida por comparação, quando estagiei na Universidade de Michigan, com material-tipo autêntico, recebido por empréstimo (Herbário Univ. of California

564582), e pelo exame de material depositado no New York Botanical Garden (Ecol. survey F. 121. St. James Cape Peninsula, Aug. 4. 1936. det. by A. Manza).

CALLYMENIACEAE

Plantas com talo flabeladamente dividido em segmentos estreitos, crescendo isoladamente ou em grupos, fixas ao substrato por um apressório comum, pequeno. Estruturalmente compostas por uma região medular, de células grandes, circundada por uma camada cortical, pigmentada, de células pequenas. Tetrasporângios isolados, imersos na camada cortical interna; os cistocarpos são imersos no talo. Com um gênero na flora local:

CALLOPHYLLIS Kützing, 1843

Plantas com talo de consistência mais ou menos carnosa, achatado, repetidamente dividido, especialmente nas porções superiores; ramificação fundamentalmente dicotômica, apresentando, não raro, politomia. Medula composta de células excepcionalmente grandes, dispostas em vagas fileiras. Tetrasporângios isolados, imersos na região sub-cortical. Com uma espécie na flora local:

? *Callophyllis* sp. ¹⁴

Prancha XI, fig. 7; prancha XV, fig. 10.

Plantas de côr rósea-cárnea, medindo 3-4 cm de altura, crescendo em tufos, com numerosos eixos eretos abundantemente ramificados; ramificação dicotômica ou politômica, flabelada; últimas ramificações dentiformes, dando à planta toda um aspecto cervicorne característico. Ramos eretos inicialmente muito finos, alargando-se até 3-6 mm na parte superior (atingindo quase 1 cm nas porções flabeladas politomas). Talo estruturalmente composto de células medulares grandes, medindo 113μ na sua maior largura; camada medular em contacto com a região cortical, formada por células menores, com 80μ ou menos, na sua maior largura; região cortical formada por células pequenas, dispostas em vagos filamentos, medindo em média 13μ de altura por 7μ de largura, constituindo duas e,

(14) Agradeço ao Dr. E. Y. Dawson a indicação deste nome genérico.

em certos pontos, três camadas de células. Planta rara na zona estudada, tendo sido colhida uma única vez na ilha Porchat (lado da baía de São Vicente). Consiste de um tufo formado por vários indivíduos. Percorrendo as citações de outras 4 espécies do mesmo gênero referidas para o Brasil (2 destas referências são muito vagas) constata-se que o nosso material certamente não pertence a nenhuma delas. Por ser o material estéril e pouco abundante, achamos de bom alvitre não descrever uma espécie nova.

GRATELOUPIACEAE

Plantas com talo foliáceo ou com talo constituído de ramos mais ou menos cilíndricos, de consistência cárneo-gelatinosa; estruturalmente compostas de uma região medular filamentosa, com filamentos frouxos e, de uma região cortical constituída de filamentos mais ou menos definidos, que nascem da região medular. E' freqüente a presença de células estreladas ou ganglionares, de aspecto "sui-generis", na região medular sub-cortical. Tetrasporângios isolados, ou em grupos soriformes imersos na camada cortical, crucialmente divididos. Ramo carpogonial bi-celular originado de filamentos corticais imersos. Cistocarpos abrindo-se por um poro apical. Com os seguintes gêneros na flora local, os quais podem ser reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Plantas membranáceas, de côr vermelha nítida 2
 1b — Plantas escorregadias, de côr esverdeada-vinácea *Grateloupia*
 2a — Plantas com enormes "gânglios" sub-corticais visíveis (ao microscópio) através da lâmina do talo *Cryptonemia*
 2b — Plantas sem a característica acima *Halymenia*

CRYPTONEMIA J. Agardh, 1842

Plantas foliáceas, com uma ou mais "fôlhas" eretas partindo de um apressório basal. Lâminas inteiras, com margens denteadas ou crenadas. Estruturalmente compostas de uma região medular frouxa, constituída por filamentos; região sub-cortical com numerosas e grande células ganglionares; região cortical com 1 a 2 camadas de células pequenas. Tetrasporângios isolados, imersos na região cor-

tical. Cistocarpos imersos no talo. Com uma única espécie na flora local:

Cryptonemia crenulata J. Agardh

Referências: J. Agardh 1851, p. 225 (prope Bahiam, Pernambuco); Harvey 1853, p. 184; Kützing 1869, t. 31; Börgesen 1920, p. 460; Taylor 1928, p. 198, pl. 27, fig. 22, pl. 28, figs. 9, 12 e 13; Taylor 1942, p. 96; Kützing 1849, p. 791 (como *Phyllophora crenulata*) "ad oras Brasiliae".

Prancha XII, figs. 6, 6a; prancha XV, fig. 13.

Plantas pequenas, atingindo, na zona estudada, 3-4 cm de altura, com lâminas firmes, de 0,6-0,8 cm de largura, com margem crenulada prolifera, de cor vermelha sanguínea. "Gânglios" sub-corticais facilmente visíveis ao microscópio, por semi-transparência. Medula frouxa mostrando em corte transversal, numerosos filamentos delgados, de paredes espessas, dispersos entre "células" maiores, de contorno arredondado; estas são, na realidade, os "braços" dos gânglios, cortados transversalmente (fig. XII, 6 e 6a). Região cortical constituída por uma a duas camadas de células pequenas. Fronde com 112-118 μ de espessura. Planta rara na região de Santos, onde possivelmente encontra seu limite sul de distribuição no Oceano Atlântico; foram coletados alguns exemplares uma única vez na praia de Paranapoan. Habita a parte mais baixa da zona das marés, não chegando a ficar completamente exposta pela maré baixa usual; prefere as partes mais sombreadas das paredes verticais das pedras encontradas nos locais em que usualmente permanecem canais pequenos, durante a maré baixa. Foi achada em associação com *Rhodymenia palmetta*.

GRATELOUPIA C. Agardh, 1822

Plantas de tamanho relativamente grande (para a nossa flora), foliáceas, isoladas ou constituídas de ramos delgados, comprimidos, formando pequenos tufos de cor verde-vinácea característica, extremamente escorregadias, de textura carnosamembranácea. Estruturalmente compostas de uma região medular de filamentos delgados, com células estreladas na região sub-cortical, das quais nas-

cem os filamentos de 4 a 5 células que constituem a região cortical. Todas as células mais ou menos imersas em uma massa gelatinosa. Tetrasporângios isolados, imersos no tecido cortical, cruzadamente divididos. Cistocarpos imersos na região cortical. As duas espécies da flora local podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas foliáceas, lâminas com 1-1,5 cm de largura *G. cuneifolia*
- 1b — Plantas com ramos delgados, comprimidos, geralmente com 1-3 mm de largura *G. filicina*

Grateloupia cuneifolia J. Agardh

Referências: J. Agardh 1851, p. 181; Kützing 1867, t. 34; Börgesen 1916, p. 125, figs. 134-136; Taylor 1942, p. 97.

Prancha VIII, fig. 9; prancha XV, fig. 2.

Plantas grandes, atingindo 7-8 cm (10-15 cm, excepcionalmente) de comprimento e 1,0-1,5 cm de largura, crescendo isoladas; de cor verde-vinácea característica, extremamente escorregadias, de consistência cárneo-gelatinosa, fixas ao substrato por um apressório pequeno do qual nasce a fronde, que é curtamente estipitada, logo se expandindo e permanecendo com aproximadamente a mesma largura até o ápice, onde se estreita novamente e termina em ponta. Pouco ramificada, freqüentemente com proliferações próximas à base e também ao longo das margens ou à superfície da fronde. Estruturalmente constituída por uma região medular filamentosa, frouxa, que dá origem à região cortical; esta tem, na base, células estreladas, das quais nascem os filamentos radialmente dispostos que constituem a sua camada mais extensa, tudo imerso em uma massa gelatinosa, firme (fig. XV, 2). Tetrasporângios imersos na camada superficial, espalhados ao longo da fronde. Espécie infreqüente na área em estudo, tendo sido coletada algumas vezes na ilha Porchat (lado de São Vicente), na praia de Paranapoan e nas pedras isoladas da praia de Itararé. Habita a zona das marés, onde o movimento das ondas não é excessivo.

Grateloupia filicina (Wulfen) C. Agardh

Referências: Harvey 1846, pl. 100; J. Agardh 1851, p. 180; Kützing 1867, t. 22; Börgesen 1929, p. 7; Newton 1931, p. 273, fig. 166; Taylor 1942, p. 97; Dawson 1954, p. 252; Dawson 1954a, p. 432, fig. 42a.

Prancha VIII, fig. 5.

Plantas atingindo comumente 5-7 cm de comprimento (excepcionalmente 10-12 cm ou mais) e de largura variável, usualmente 1-3 mm, quase sempre crescendo em pequenos tufos, de côr verde-vinácea, extremamente escorregadias, de consistência cárneo-gelatinosa, fixas ao substrato por um apressório pequeno. Frondes eretas, geralmente formando pequenos tufos, abundantemente ramificadas, sempre mostrando, porém, um eixo principal, do qual nascem ramos, geralmente curtos, mais ou menos restritos a um plano. Frondes comprimidas ou em parte cilíndricas. Estruturalmente compostas por uma medula filamentosa, frouxa, e por uma região cortical formada por filamentos dispostos radialmente; tudo imerso em uma massa gelatinosa incolor. Tetrasporângios imersos na região cortical, isolados. Planta comum na área estudada, cresce nos mesmos habitats mencionados para a espécie anterior. Às vêzes é encontrada em poças deixadas pela maré que se afesta. Plantas excepcionalmente desenvolvidas podem ser vistas nas pedras isoladas existentes na praia do Itararé, nas proximidades da ilha Urubueçaba.

HALYMENJA C. Agardh, 1817

Plantas pequenas, foliáceas, membranosas, pouco ramificadas; estruturalmente mostrando uma região medular composta por filamentos frouxos e por uma região cortical com uma camada de células externas, disposta regularmente, a qual assenta sôbre uma zona sub-cortical, constituída por 2-3 camadas de células, as mais internas em conexão com células estreladas (gânglios) características, das quais nascem os filamentos medulares, tudo imerso em uma massa galatinosa incolor. Tetrasporângios isolados, imersos na região cortical. Cistocarpos imersos na fronde, abrindo-se por um poro. Com uma única espécie na flora local:

Halymenia rosea Howe et Taylor

Referência: Howe et Taylor 1931, p. 28, fig. 15a, pl. 1, figs. 3, 4.

Prancha VII, fig. 11; prancha IX, figs. 7, 7a.

Plantas firmes, pequenas, comumente medindo 2-2,5 cm de altura, por 1,5-2 cm (ou mais) de largura, geralmente isoladas, fixas ao substrato por um apressório nítido. Frondes distintamente estipitadas; quando ramificadas as ramificações nascem do estipe cilíndrico, curto, e logo se expandem na fronde foliácea, geralmente pregueada, de margens inteiras. Frondes de côr vermelha-sanguínea. Estruturalmente mostra, em corte transversal, uma região medular percorrida em vários sentidos por filamentos delgados, frouxamente dispostos, que partem de células ganglionares (fig. IX, 7a) colocadas na região sub-cortical; a zona cortical, constituída por uma camada de células pequenas, assenta sôbre 1 ou 2 camadas de células maiores, nitidamente arredondadas, também munidas de cromatóforos pequenos, parietais (fig. IX, 7).

Planta comum, porém restrita a certos pontos da área estudada. Cresce especialmente nas porções mais baixas das paredes verticais de rochas, sempre bem à sombra e só com marés excepcionais fica a descoberto. Em geral compartilha êste habitat especialmente com *Rhodymenia palmetta*. Pontos favoráveis à coleta de material são a ilha Porchat (em frente à praia de Paranapoan) e a praia de Paranapoan (entrada da barra de São Vicente).

Ordem GIGARTINALES

Plantas de aspecto muito variável, com talo achatado, cilíndrico ou segmentado, com constrições de espaço em espaço; estruturalmente uni- ou multi-axiais. Reprodução assexuada por meio de tetrasporos produzidos em tetrasporângios isolados, imersos no talo, ou em soros dispostos em ramos especiais. Espermiócios em soros superficiais; ramo carpogonial imerso na região cortical. Gonimoblastos originando-se de célula auxiliar intercalar, de um ramo vegetativo, formada antes da fecundação. Cistocarpos imersos no talo; quando na região cortical formam entumescimentos característicos, arredondados. As famílias da flora local podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas segmentadas, segmentos separados uns dos outros por nítidas constrições ... *Rhabdoniaceae*
- 1b — Plantas nunca segmentadas 2
- 2a — Plantas com talo achatado *Plocamiaceae*
- 2b — Plantas com talo cilíndrico, ou quase cilíndrico, na sua maior parte 3
- 3a — Plantas vivas de côr vermelho-negra, de consistência carnosa firme, com ramificação nunca dicotômica *Gigartinaceae*
- 3b — Plantas vivas raramente vermelho-negras e, neste caso, com ramificação dicotômica 4
- 4a — Plantas com talo cilíndrico, geralmente com eixo principal recoberto por ramos muito curtos, terminando em ponta afilada; geralmente com ramos especiais em forma de gavinha; ramificação nunca dicotômica . *Hypneaceae*
- 4b — Plantas com ramificação dicotômica, geralmente formando tufos densos, de côr vermelho-negra *Phylloporaceae*

RHABDONIACEAE

Plantas com talo nitidamente segmentado, segmentos ovoides separados por constrições regulares com ramificação dicotômica; estruturalmente compostas de uma região medular filamentosa frouxa e uma região cortical formada por várias camadas de células densamente dispostas em fileiras radiais. Tetrasporângios zonados, isolados, imersos na região cortical. Cistocarpos imersos. Com um só gênero na flora local:

CATENELLA Greville, 1830

Plantas pequenas, de consistência cárneo-gelatinosa, com talo rastejante, fixo ao substrato por ramos especiais que nascem do lado inferior das bifurcações; talo segmentado, segmentos ovoides atenuados, separados uns dos outros por constrições nítidas, regulares; ramificação dicotômica. Estruturalmente constituídos por delgados fi-

mentos na região medular frouxa e região cortical formada por numerosas fileiras de células pequenas dispostas radialmente. Tetrasporângios imersos na região cortical de segmentos longos e delgados. Com uma só espécie na flora local:

Catenella repens (Lightfoot) Batters

Referências: Newton 1931, p. 419, fig. 251; Taylor 1942, p. 103; Taylor 1945, p. 226; Börgesen 1919, p. 359, fig. 354; Taylor 1928, p. 148, pl. 22, fig. 18 (os dois últimos como *C. Opuntia*).

Prancha VIII, fig. 2.

Plantas segmentadas, decumbentes, espalhando-se sobre o substrato por meio de numerosos ramos rizoidais que nascem geralmente das constrições, nos pontos de ramificação, no lado inferior do talo. Segmentos ovais, atenuados, de cor rósea-esverdeada, de consistência córneo-gelatinosa, medindo 0,5 a 0,7 cm. Plantas crescendo sobre raízes e troncos de árvores do manguesal ou em rochas eventuais dos bordos do manguesal. Raras na zona estudada, foram colhidas uma única vez, à altura da praia, do Gois e da Fortaleza velha, em frente à Ponta da Praia, nunca mais tendo sido encontradas.

RHODOPHYLLIDACEAE

Plantas com eixos cilíndricos, esparsamente ramificados, com crescimento por um grupo de células iniciais ("Fountain type" dos autores ingleses); com uma região medular formada por células de contorno arredondado, de tamanho variável, e uma região cortical formada por 2-3 camadas de células dispostas radialmente, tudo imerso em substância gelatinosa firme, incolor. Com um gênero na flora local:

GELIDIOPSIS Schmitz, 1895

Confira a descrição da família.

A posição sistemática deste gênero tem variado bastante; o seu autor, Schmitz, colocou-o na família *Rhodymeniaceae*, ao lado do gênero *Ceratodictyon*. Outros autores, como Feldmann e Okamura, que tiveram oportunidade de estudar o gênero, mudaram-no de família mas não de ordem. Börgesen em 1937, colocou-o entre as Ge-

lidiaceae, em outra ordem, sendo seguido por Dawson em sucessivos trabalhos (1944, 1953, 1954), porém o próprio Börgesen, mais tarde (1943, 1950, 1952, 1954), reconsiderou o caso e colocou o gênero, novamente, entre as *Gigartinales*, na família *Rhodophyllidaceae*. Börgesen, que até recentemente, foi uma das maiores autoridades neste campo da Botânica, é seguido pelo presente autor. Com uma única espécie na flora local:

* ***Gelidiopsis tenuis* Setchell et Gardner prox.**

Referências: Dawson 1944b, p. 264, pl. 70, fig. 1; Dawson 1953, p. 85.

Prancha VII, fig. 10; prancha XV, fig. 4.

Plantas atingindo 4-6 cm de altura, formando tufos pelo crescimento de eixos eretos que partem de estolões fixos ao substrato em vários pontos, por apressórios nítidos, pequenos. Ramos eretos pouco e irregularmente ramificados; ramificação em parte subdicotômica, em parte unilateral; últimos segmentos às vezes muito longos, sem ramos menores, com ápices arredondados; diâmetro dos eixos ao redor de 520 μ . Medula composta de células pequenas no interior, circundada por células de diâmetro 3-4 vezes maior que dão origem à região cortical, formada por 2-3 fileiras de células bem pequenas, dispostas radialmente (fig. XV, 4).

Planta infrequente na área em estudo, coletada uma vez na praia de Paranapoan. Habita as rochas da região que limita com a areia, ficando a descoberto durante a maré baixa.

Nota: E' com certa reserva que o presente material é referido à espécie acima. *G. tenuis* é uma espécie da costa norte americana do Pacífico, tendo sido descrita em base a material do golfo da Califórnia; foi reencontrada no mesmo local recentemente. Nosso material, estéril, como o material tipo e como o adicional, concorda relativamente bem com a figura acima mencionada, e com a descrição da estrutura, medidas das células, diâmetro das frondes e, ainda, com o tipo de ramificação. E' preciso não esquecer, no entanto, que este nome deverá ser usado com reserva até que o encontro de material fértil torne possível um estudo definitivo do assunto.

HYPNEACEAE

Plantas com talo cilíndrico, abundantemente ramificado; ramos geralmente transportando numerosos ramos curtos espinescentes, crescendo em tufos fixos ao substrato, como pequenas almofadas, quando epífitas, presas ao hospedeiro por ramos especiais transformados em "gavinhas". Crescimento por célula apical. Estruturalmente uni-axiais, com casca pseudo-parenquimatosa. Tetrasporângios zonados, imersos na região cortical de ramos curtos especiais. Com um gênero na flora local:

HYPNEA Kützing, 1813

Plantas em emaranhados frouxos sobre outras algas, ou formando densas almofadas sobre rochas. Ramos estes cilíndricos, dos quais partem numerosos ramos laterais espinescentes. Estruturalmente constituídas por um filamento central, do qual partem numerosos ramos laterais, ramificados, que vão constituir a região cortical. Tetrasporângios zonados, imersos na região cortical externa, produzidos em ramos laterais especiais, dilatados, como pequenas garrafas. Com duas espécies na flora local, as quais podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas formando densas almofadas de 1-2 cm de altura, com ramos anastomosados . . *H. spinella*
 1b — Plantas com 3-4 cm de altura, crescendo em tufos sobre rochas, ou epífitas e, neste caso, formam emaranhados frouxos . . . *H. musciformis*

***Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux**

Referências: Harvey 1853, p. 123; Kützing 1868, t. 19, figs. a-e; Hoyt 1920, p. 485; Börgesen 1920, p. 381; Taylor 1928, p. 156, pl. 22, fig. 10, pl. 23, fig. 12; Taylor 1937, p. 291, pl. 37, fig. 2; Taylor 1942, p. 104.

Prancha VII, figs. 9, 9a; prancha X, fig. 10.

Plantas de tamanho variável, de cor rósea ou róseo-esverdeada, vivendo como epífitas (especialmente sobre *Sargassum*), ou, mais raramente, sobre rochas; no primeiro caso, ramos esparsos formam emaranhados na planta hospedeira; no segundo, formam tufos de

3-4 cm de altura. Eixos principais cilíndricos, ramificados esparsamente; ramos e eixos principais tendo ao redor numerosos râmulos curtos, espinescentes. Plantas epífitas, fortemente enroladas no hospedeiro, por meio dos ápices encurvados de ramos especiais que funcionam como gavinhas. Tetrasporângios em ramos curtos especiais (fig. X, 10), imersos na região cortical. Planta comum e freqüentíssima em tôda a área estudada.

Hypnea spinella (C. Agardh) Kützing

Referências: Kützing 1849, p. 759; J. Agardh, 1852, p. 453; Børgesen 1920, p. 384, fig. 369; Taylor 1942, p. 105.

Prancha X, figs. 1, 1a.

Plantas pequenas, formando densas almofadas de côr róseo-clara, atingindo até 2 cm de altura, constituídas por eixos abundantemente ramificados, entrelaçados e freqüentemente anastomosados. Eixo e ramos com numerosos râmulos curtos mais ou menos espinescentes. Alguns ramos terminam em gavinhas (fig. X, 1). Ramos tetrasporangíferos especiais, fusiformes, às vêzes ramificados (fig. X, 1a). Planta comum na zona de arrebentação violenta, nas partes mais externas dos costões rochosos da entrada da barra de Santos. Freqüentemente as suas almofadas vermelho-róseas crescem sôbre *Amphiroa beauvoisii* e de mistura com as almofadas densas de *Lomentaria rawitscheri*.

PLOCAMIACEAE

Plantas com talo comprimido, abundantemente ramificado, crescendo em tufos; ramificação tipicamente simpodial, resultando em um eixo principal formado por segmentos alternados, dispostos num só plano; êstes, por sua vez, produzem ramos menores. Crescimento por célula apical bem nítida. Tetrasporângios zonados, produzidos em ramos especiais de última ordem. Com um só gênero na flora local:

PLOCAMIUM Lamouroux, 1813

Plantas crescendo em tufos, com ramos eretos abundantemente ramificados, nítidamente comprimidos. Ramificação simpodial

dística. Espermatângios superficiais revestindo completamente a superfície do ramo de última ordem. Ramo carpogonial com 3 células, formado, próximo à base, de um ramo lateral do filamento central. A célula suportadora do ramo carpogonial é célula auxiliar da fecundação. Gonimoblastos imersos na superfície do talo, formando, em conjunto com filamentos estéreis, um cistocarpo revestido por pericarpo. Tetrasporângios em ramos curtos especiais, nitidamente zonados. Com uma só espécie na flora local:

Plocamium brasiliense (Greville) Howe et Taylor

Referência: Howe et Taylor 1931, p. 14, figs. 7 e 8.

Prancha VIII, fig. 10; prancha X, fig. 7; prancha XIV, fig. 2.

Plantas, abundantemente ramificadas, crescendo em tufos de côr vermelho-escura; ramificação simpodial dística; o ramo correspondente ao que mais se desenvolve do lado oposto, é sempre curto, mais ou menos espiniforme, quase falcado. Plantas atingindo 6-7 cm de altura, com frondes planas membranosas, ramos laterais repetindo a organização do principal. Ápices mostrando sempre célula apical nítida, da qual se origina um eixo central que é logo recoberto por abundante desenvolvimento de células corticais, obscurecendo, completamente, a organização primitiva. Tetrasporângios zonados, imersos na região cortical, de ramos curtos especiais (estiquídios). As plantas férteis são facilmente reconhecíveis pela abundantíssima formação de estiquídios que dão uma côr negra às margens das extremidades dos ramos, em tôda a fronde.

Planta não muito comum na área estudada. A praia de Parapoan e a ilha Porchat (face voltada para a entrada da barra de São Vicente), são lugares favoráveis para a coleta de material. No fundo de poças deixadas pela maré que recede, nos lugares mais sombrios, e que excepcionalmente ficam a descoberto durante a maré baixa, cresce, especialmente, esta planta, a mais bonita de nossa flora.

PHYLLOPHORACEAE

Plantas crescendo em tufos densos, com eixos eretos de ramificação dicotômica. Estruturalmente compostas de uma região me-

dular e outra cortical constituída por células pequenas, densamente dispostas. Tetrasporângios imersos na região cortical, formados em nematócios (sorcs). Com um gênero na flora local:

GYMNOGONGRUS Martius, 1833

Plantas pequenas, sempre constituindo densos tufos, pela repetida ramificação e entrelaçamento dos ramos eretos, de consistência córnea e de cor escura, quase negra. Medula formada por células arredondadas, revestida pela região cortical constituída por numerosas fileiras de células pequenas, dispostas radialmente. Com uma espécie na flora local:

***Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) Martius**

Referências: Martius 1833, p. 27; Kützing 1869, t. 65, figs. e-g; Hoyt 1920, p. 477; Newton 1931, p. 412.

Prancha X, fig. 2.

Plantas atingindo 2-3 cm de altura, sempre em densos tufos. Ramificação dicotômica; ramos cilíndricos, exceto abaixo das dicotomias e nos ápices, onde, geralmente, apresentam-se comprimidos. Região cortical constituída por densas fileiras de células pequenas, dispostas radialmente; e região medular composta por células maiores, de contorno arredondado. Plantas de cor vermelho-negra, crescendo geralmente em pequenas poças deixadas pela maré que se afasta, ou na parte inferior de rochas imersas na areia, que sempre se deposita nas densas e extensas almofadas desta espécie. Planta comum na região estudada, foi encontrada em tôdas as estações indicadas no mapa, com exceção do manguesal.

GIGARTINACEAE

Plantas em tufos, com eixos eretos cilíndrico-achatados, ramificados. Estruturalmente compostas por uma região medular, frouxa e outra cortical, com células dispostas em fileiras radiais. Células estreladas presentes na região medular e sub-cortical. Tetrasporângios em sorcs corticais. Cistocarpos formando nítidas dilatações nos ramos. Com um gênero na flora local:

GIGARTINA Stackhouse, 1809

Confira a descrição da família. Com uma só espécie na flora local:

Gigartina teedii (Roth) Lamourcux

Referências: Harvey 1851, t. 266; J. Agardh 1851, p. 266; Kützing 1867, t. 66, figs. e-f; Taylor 1942, p. 112.

Prancha VIII, fig. 11; prancha XV, fig. 9.

Plantas pequenas, atingindo 3-4 cm de comprimento; com os ramos decumbentes que irradiam de um apressório nítido, revestem rochas. Frondes com ramificação dística, quase pinada; ramos de secção oval, de consistência carnosocórnea, de cor vermelha-violácea, quase negra. Estruturalmente compostas de uma região medular, onde encontramos células estreladas abundantes e numerosos filamentos que percorrem a fronde em vários sentidos, e de uma região cortical constituída por filamentos dicotômicos dispostos radialmente (f.g. XV, 9), tudo imerso em uma substância gelatinosa, firme, incolor.

Planta comum na região estudada, em todos os pontos explorados (exceto os de manguesal); habita preferivelmente as paredes verticais mais ou menos sombreadas, das pedras que primeiro ficam descobertas pelo afastamento da maré, geralmente nos limites dos costões rochosos com as praias arenosas. Pontos favoráveis para a coleta desta espécie são: ilha Porchat, ilha Urubuqueçaba e Praia de Paranapoan.

Ordem RHODYMENIALES

Plantas de aspecto variável, com talo membranáceo-plano ou mais ou menos cilíndrico e quase segmentado. Estruturalmente multiaxiais. Reprodução assexual por formação de tetrasporângios imersos na região sub-cortical, em nematécios ou espalhados à superfície da fronde. Reprodução sexual por formação de espermatângios superficiais, agrupados em certas áreas da fronde, e de carpogônios produzidos em ramos especiais, na região cortical. Célula auxiliar de fecundação formada antes da fertilização, a partir da célula suportadora do ramo carpogonial. As duas famílias da flora local podem ser distinguidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas membranosas planas, com ramificação dicotômica *Rhodymeniaceae*
- 1b — Plantas com eixos mais ou menos cilíndricos ou nitidamente segmentados; segmentos com formato de pequenas barricas superpostas *Champiaceae*

RHODYMENIACEAE

Plantas cárneo-membranosas, estruturalmente multiaxiais. Tetrasporângios imersos na região cortical, formados em soros definidos, no ápice das frondes ou em tôda a sua extensão. Cistocarpos abrindo-se por um poro. Com dois gêneros na flora local, os quais podem ser reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Plantas com soros tetrasporangíferos espalhados por tôda a superfície da fronde *Leptofaucheae*
- 1b — Plantas com soros tetrasporangíferos restritos aos ápices das últimas dicotomias *Rhodymenia*

* LEPTOFAUCHEA Kytlin, 1931

Plantas com talo membranoso-cárneo, sólido achatado, com ramificação fundamentalmente dicotômica; estruturalmente composto de região central com uma (em certos pontos 2 ou mais) camada de células grandes, incolores e de região cortical constituída por 1 e 2 camadas de células pequenas. Tetrasporângios dispostos em soros (nematécios) distribuídos irregularmente à superfície da fronde. Com uma única espécie na flora local:

* *Leptofaucheae brasiliensis* sp. n.

Figura 2 do texto.

Prancha XII, figs. 7, 7a, 7b; prancha XIX, fig. 4.

Thallus 3-4 cm alt., 2-5 mm lat., (plerumque 2,5 mm); apessorium basale minusculum; stipes brevissimum, mox in laciniis erectis dilatatum, nervum centrale, carente. Divisio ramorum dichotomica, plerumque inaequale incremento subdichotomica; rami nec semper spatulati, apicibus obtusis. Sectio transversa ramorum: 150-160 μ diam. in partibus juvenilibus; 280-290 μ diam. in mediana et cum matura sit. Histologia ramorum: stratum unum cellularum medullarum cellulis incoloribus factum; corticale stratum au-

tem ex cellulis parvis, circularibus, quandoque plus altitudinem quam crassitudinem habentibus. Tetrasporangia in soris nematecioides, proliferatione magna corticali strati pluristratificatis factis, cellulis nitide in series productis. Apicem versus horum filamentorum, sporangia nascuntur. Nematecia crassitudine varia, amphigena, plerumque 80-90 μ crassis. Tetrasporangia tetrahedrice divisa, parva, 12-14 μ diam. Plantae sexuales ignotae.

Typus: Holotypus July 149-1953, October 7, 1953, in herbario phycologico *Dept. Bot. Facult. Philosophiae, Scientiarum Litterarum*, St. Pauli.

Habitat: In rupibus prope littora Paranapoan, St. Vicenti, Prov. St. Pauli, Brasiliae.

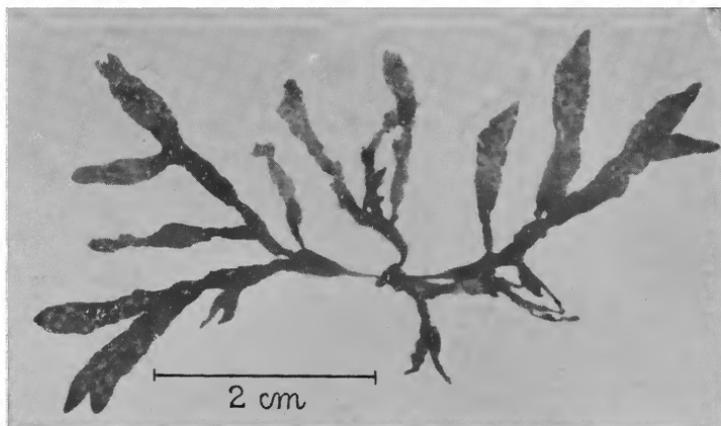


Fig. 2 *Leptolauche brasiliensis*: fotografia do tipo; as áreas escuras representam os nematecios esporígenos.

Plantas com 3-4 cm de altura, por 2-5 mm (comumente 2,5 mm) de largura, com um estípe muito curto, dilatando-se logo; apressório basal minúsculo; lâminas eretas, sem nervura central; ramificação fundamentalmente dicotômica, obscurecida, em parte, por desenvolvimento desigual dos ramos; êstes, em parte espatulados, têm ápice obtuso. Lâminas com espessura de 150 a 160 μ , nas partes novas, atinge 280 a 290 μ , na parte mediana, quando adulta;

estruturalmente formada por uma (em certos pontos 2 ou mais) camada de células medulares incolores, de paredes espessas, sobre as quais assenta a região cortical, de células pequenas, pigmentadas, de contorno arredondado, ou ligeiramente mais altas que largas. Tetrasporângios produzidos em soros nematecioides, formados por proliferação abundante da camada cortical que se torna, então, multiestratificada, ficando as células dispostas em fileiras nítidas. No ápice destes filamentos nascem os tetrasporângios. Nematécios de largura variável, produzidos em ambas as superfícies, medindo usualmente 80-90 μ . de espessura. Tetrasporângios tetraedricamente divididos, pequenos, medindo 12-14 μ . de diâmetro (fig. XIX, 4). Plantas sexuadas desconhecidas.

Observação: Esta é a segunda vez em que a ocorrência deste gênero no Oceano Atlântico é mencionada; é a quarta espécie descrita no gênero. A espécie tipo *L. nitophylloides* (J. Agardh) Kylin (Kylin 1931, p. 9, fig. 3b, T. 2, fig. 5) difere da presente pelo habitus e por ter a região medular com 2 camadas de células. A segunda espécie descrita, *L. rhodymenioides* Taylor* (Taylor 1942, p. 114, pl. 3, figs. 7-8, pl. 17, figs. 1-2) tem habitus diferente, medula com maior número de células e tetrasporângios muito maiores e imersos no soro; os do presente material são terminais e ficam à superfície dos soros que são menores e muito numerosos. A terceira espécie *L. pacifica* Dawson (Dawson 1944b, p. 104, pl. 20, figs. 2-3) descrita em 1944, é da costa Pacífica do México e se assemelha a *L. rhodymenioides*.

TIPO: Holotipo — Joly, 149-1953, 7 de outubro de 1953; tetrasporóico (fig. 2 do texto); Herbário ficológico do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

LOCALIDADE TIPO: Partes sombreadas das rochas que limitam a entrada da barra de São Vicente, na praia de Paranapoan, Município de São Vicente, Est. de São Paulo.

(*) Esta espécie não está mencionada no excelente livro de Kylin, (cf. Kylin 1956, p. 330) recebido durante a primeira prova deste trabalho.

Nota: Há vários isotipos que serão distribuídos aos principais centros de pesquisas ficológicas.

RHODYMENIA Greville, 1830

Plantas com talo dicotômicamente dividido, achatado, em forma de fita; fixas ao substrato por um apressório conspícuo. Estruturalmente mostra medula parenquimatosa, de células grandes, incolores e região cortical composta de várias camadas de células pequenas pigmentadas. Tetrasporângios formados em soros (nematécios) superficiais, resultantes da proliferação da região cortical. Cistocarpos com um poro distinto. Com uma só espécie na flora local:

Rhodymenia palmetta (Esper) Greville

Referências: Greville 1830, p. 88, pl. 12; Harvey 1849, pl. 134; Kützing 1868, T. 97; Newton 1931, p. 434, fig. 260; Dawson 1941, p. 134, pl. 18, figs. 5-6; Taylor 1945, p. 252.

Prancha VII, figs. 8, 8a; prancha XV, fig. 3.

Plantas atingindo comumente 3-5 cm de altura; elegantemente dicotômicas, estão fixas ao substrato por um apressório basal nítido, do qual nascem ramos eretos e outros decumbentes (estolões), que ampliam a fixação e aumentam o número de plantas dos tufos. Fronde vermelho-rósea, ou, freqüentemente, vermelho-esverdeada, sempre cresce nas paredes verticais dos blocos de pedra protegidos da arrebentação direta e à sombra, na parte mais baixa, geralmente não descoberta durante a baixa-mar usual. Frondes medindo geralmente 3-4 mm de largura com espessura ao redor de 200 μ ; estruturalmente mostram uma região medular parenquimatosa, constituída por células incolores, grandes, de contôrno poliédrico, arredondado, e uma região cortical formada por algumas fileiras de células pequenas, pigmentadas. Tetrasporângios em soros (nematécios) superficiais, localizados no ápice das últimas dicotomias. Soros mais ou menos reniformes. Tetrasporângios imersos. Planta comum na região de Santos, sendo encontrada nos pontos favoráveis, como a praia de Paranapoan, o Itapeva, a ilha Porchat, o Saco do Major, etc.

CHAMPIACEAE

Plantas fixas às rochas, geralmente crescendo em tufos, com ramos eretos cilíndricos, ôcos ou não, nitidamente segmentados ou não; quando segmentados, segmentos individualizados por constrições. Estruturalmente mostram filamentos medulares, em uma cavidade delimitada por uma delicada membrana composta de células grandes, voltadas para o interior, e outras pequenas, para o exterior; cu são sólidos, formados por células grandes, na região medular e pequenas, pigmentadas, na cortical. Tetrasporângios imersos na região cortical, espalhados à superfície do talo, tetraèdricamente divididos. Os 2 gêneros da flora local podem ser reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Plantas com talo mostrando segmentação nítida,
como se resultasse da superposição de vários
anéis de consistência gelatinosa *Champia*
1b — Plantas não segmentadas *Lomentaria*

* LOMENTARIA Lyngbye, 1819

Plantas pequenas, em densos tufos de ramos que por seu turno são abundantemente ramificados, entrelaçados e anastomosados, constituindo verdadeiras almofedas. Ramos cilíndricos, sólidos, estruturalmente compostos de uma região medular, formada por grandes células incolores, de contorno arredondado, e outra cortical, de 1 a 2 camadas de células pequenas. Tetrasporângios imersos na região sub-cortical, tetraèdricamente divididos, restritos a ramos curtos, ovoides. Com uma só espécie na flora local:

* *Lomentaria rawitscheri* sp. n. ¹⁵

Figura 3 do texto

Prancha IX, figs. 1, 1a, 1b, 1c.

Thalli in cespitibus 0.5-0.7 cm altitudine, colore roseo-carneo, ex ramis decumbentibus factis, 300-500 μ diam., irregulariter ramificatis, ramis numerosos erectos, breves, ovales, 1-2 mm longos, apice acutos, 1 mm crassitudine maxima ferentibus. Anastomoses

(15) Espécie dedicada ao Prof. Felix K. Rawitscher, fundador do Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo, insigne mestre e grande amigo.

frequentes inter elementa frondis inveniuntur. Transversa sectio thalli: pars medullaris ex cellulis circularibus magnis incoloribus, plus longitudinem quam crassitudinem exhibentibus, pars corticalis ex cellulis parvis, pigmentis praeditis, in duabus stratis dispositis. Tetrasporangia tetrahedrice divisio, 37μ diam., subcorticalia in ramis brevibus, ovalia, desaggregatio cellularum corticalium libera. Plantae sexuales non visae.

Typus: Holotypus July 184-1954, September 12, 1954, in herbario phycologico *Dept. Bot. Facult. Philosophiae, Scientiarum Litterarum*. St. Pauli.

Habitat: in rupibus *Itapeva* dictis, prope littora *Peranapoan*. St. Vicenti, Prov. St. Pauli, Brasiliae.

Plantas formando tufo de 0,5-0,7 cm de altura, de côr róseo-cárnea; constituídas por ramos decumbentes, de 300-500 μ de diâmetro, irregularmente ramificados, que transportam numerosos ramos eretos, curtos, ovais, medindo 1-2 mm de comprimento e usualmente 1 mm de largura máxima, e terminando em ponta; anastomoses freqüentes entre quaisquer porções da fronde; estruturalmente mostrando uma região medular formada de células grandes, incolo-

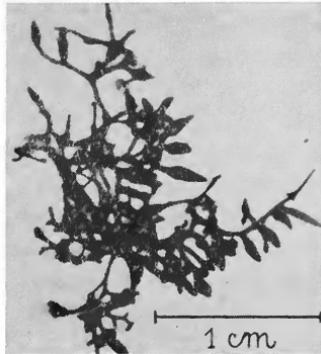


Fig. 3 *Lomentaria rawitscheri*: fotografia do tipo.

res, mais longas que largas, de contôrnio arredondado irregular (em secção transversal) e outra, cortical, de células pequenas, com cromatóforos, dispostas em uma ou duas camadas. Tetrasporângios

tetraèdricamente divididos, medindo 37μ de diâmetro, imersos na região sub-cortical de ramos curtos, ovais; libertados por desagregação da região sobrejacente da casca. Plantas sexuais desconhecidas.

Observação: Esta é a primeira citação da ocorrência deste gênero no litoral brasileiro. A presente espécie mostra alguma semelhança, no habitus, com *L. corallicola* Børgesen e *L. mauritiana* Børgesen (Børgesen 1944, p. 27, figs. 19-21), diferindo da última por apresentar talos vegetativos sólidos e ramos curtos muito mais largos que os figurados por Børgesen (l. c. fig. 20). Planta comum em toda a região de Santos, sendo encontrada, especialmente, na praia de Paranapoan, no Itapeva, na ilha Porchat, na praia do Guaiuba e no Saco do Major.

TIPO: Holotypo — Joly 184-1954, 12 de setembro de 1954; tetrasporóico (fig. 3 do texto); no Herbário ficológico do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

LOCALIDADE TIPO: Zona de arrebentação violenta, na localidade conhecida por Itapeva, próxima à praia de Paranapoan, no município de São Vicente, Estado de São Paulo.

CHAMPIA, Desvaux, 1808

Plantas mais ou menos translúcidas, de consistência gelatinosa firme, formando tufos baixos, com ramos mais ou menos decumbentes, de cor róseo-esverdeada; ramos cilíndricos constituídos por vários segmentos separados por septos nítidos, ôcos; estruturalmente mostram filamentos medulares que percorrem os ramos no sentido longitudinal, aderidos às paredes das células grandes que revestem o interior da cavidade e atravessam os septos, e uma delicada membrana que limita, externamente, os segmentos, sendo composta de células grandes internas e pequenas, externas. Tetrasporângios tetraèdricamente divididos, espalhados pela superfície da fronde, logo abaixo da camada superficial. Com 2 espécies na flora local, as quais se reconhecem pela chave seguinte:

- 1a — Células superficiais pequenas, em grupos entre
as células maiores *C. parvula*
1b — Células superficiais pequenas, raras, isoladas .. *Champia* sp.

Champia parvula (C. Agardh) Harvey

Referências: Harvey 1853, p. 76; Kützing 1865, T. 87; Börgesen 1920, p. 407, figs. 392-393; Taylor 1928, p. 158, pl. 24, fig. 3; Börgesen 1929, p. 92, fig. 31; Newton 1931, p. 439, fig. 263; Taylor 1937, p. 310, pl. 43, figs. 8-10; Taylor 1942, p. 118; Dawson 1954a, p. 443, fig. 52c; Harvey 1849, pl. 210 (como *Chylocladia parvula*).

Prancha VIII, fig. 13; prancha XIV, fig. 5.

Plantas pequenas, crescendo em densos tufos; ramos raramente atingindo 2 cm de comprimento, com freqüentes anastomoses, nitidamente segmentados, cilíndricos; segmentos mais ou menos translúcidos, de consistência gelatinosa firme, escorregadios, um pouco mais largos que longos, com formato de barril e côr esverdeada; são ôcos, separados por septos membranosos, de uma só camada de células em espessura, ao nível das ligeiras constrições externas. Visto pela superfície, o talo mostra células grandes, intercaladas com grupos de outras, bem menores (fig. XIV, 5). Tetrasporângios imersos na região cortical, espalhados pela superfície da fronde. Planta rara na região estudada, habitando a zona de arrebenção violenta, na parte alta das rochas descobertas, onde forma tufos inconspícuos (devido ao tamanho e à côr) por entre *Amphiroa* e *Arthrocardia*. Coletada na praia de Paranapoan e no Itapeva.

Nota: A espécie *C. caespitosa* Dawson, descrita para o Golfo da Califórnia (cf. Dawson 1944a, p. 311, pl. 46, figs. 3 e 4), pelo hábitus lembra a presente, porém dela difere por ter as células pequenas isoladas, entre as maiores e nunca agrupadas, como é o caso do nosso material.

Champia sp.

Prancha X, fig. 13; prancha XIV, fig. 3.

Há na região de Santos outra espécie de *Champia*, parecida com *C. parvula*, dela diferindo, todavia, principalmente pelo habi-

tus, pela ligeira compressão da fronde, pelos segmentos notavelmente mais curtos que longos, e, ainda, pela quase ausência de células pequenas entre as grandes, na superfície da fronde. Não há nenhuma dúvida quanto à designação genérica atribuída a este material. Como ele não foi encontrado em reprodução, preferimos não apresentar, por enquanto, descrição de espécie nova. Uma espécie descrita para o Golfo da Califórnia, baseada em material estéril (cf. Dawson 1944a, p. 310, pl. 46, fig. 5), *C. disticha* Dawson, lembra a planta do nosso material, em muitos detalhes.

Ordem CERAMIALES

Plantas de aspecto variável, com talo membranoso foliáceo, filamentososo, uni- ou plurisseriado e, neste caso, com formação de casca. Estruturalmente são uniaxiais; crescimento por célula apical. Essa organização nem sempre é facilmente visível, em virtude da formação de células pericentraes e do desenvolvimento de casca mais ou menos abundante. Reprodução assexuada por produção de tetrasporângios ou polisporângios. Tetrasporângios isolados, tetraèdricamente divididos, externos ou imersos, agrupados em órgãos especiais ou não. Reprodução sexual por formação de espermatângios espalhados à superfície da fronde, ou, mais freqüentemente, em ramos especiais, os corpos anteridiaes, e de carpogônios situados em ramos carpogoniaes, com 4 células, sendo a suportadora, sempre, uma célula pericentral, que também produz a célula auxiliar após a fecundação. Cistocarpos com ou sem pericarpo. Três famílias ocorrem na flora local e podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Plantas membranosas, foliáceas *Delesseriaceae*
- 1b — Plantas não foliáceas 2
- 2a — Plantas filamentosas; filamentos unisseriados, corticados ou não *Ceramiaceae*
- 2b — Plantas filamentosas ou não, eixos sempre polissifões *Rhodomelaceae*

CERAMIACEAE

Plantas em geral crescendo em tufos; abundantemente ramificadas; às vezes ramificação dicotômica; ramos unisseriados, nús, ou

corticados, com crescimento por célula apical; a formação da pseudo-casca se inicia, em geral, nos nós, aos quais se restringe, ou se estende aos internós, recobrimdo-os totalmente ou não ou, ainda, se dá a partir de filamentos rizoidais que se apõem ao eixo principal, revestindo-o. Tetrasporângios tetraèdricamente divididos, pedunculados, externos ou imersos na região cortical, isolados ou em verticílios. Polisorângios também ocorrem. Espermatângios à superfície das células da casca ou em ramos especiais, os corpos anteridiais. Ramo carpogonial com 4 células. Célula auxiliar formada após a fecundação, a partir da célula suportadora do ramo carpogonial. Cistocarpo desprotegido ou envolvido frouxamente por ramos estéreis. Os seguintes gêneros da flora local podem ser reconhecidos pela chave abaixo:

- 1a — Plantas com filamentos unisseriados, praticamente sem casca; quando esta existe, é formada por filamentos rizoidais, só nos eixos mais velhos 2
- 1b — Plantas com filamentos unisseriados, completamente corticados ou com cortex desenvolvido apenas em tórno dos nós 4
- 2a — Plantas assexuadas produzindo tetrasporângios *Callithamnion*
- 2b — Plantas assexuadas produzindo polisorângios 3
- 3a — Polisorângios formados no lado ad-axial de ramos laterais, em séries ao longo dos ramos *Mesothamnion*
- 3b — Polisorângios terminais, em ramos curtos, formando pequenos cachos (paniculas) . . *Spermothamnion*
- 4a — Casca formada em tórno dos nós, mais ou menos desenvolvida, mas nunca recobrimdo completamente o internó *Ceramium*
- 4b — Casca envolvendo completamente o eixo central 5
- 5a — Plantas pequenas, com ramificação dicotômica perfeita; tetrasporângios em verticílios *Centroceras*

- 5b — Plantas grandes, abundantemente ramificadas, ramos de última ordem com esbôço de casca apenas nos nós *Spyridia*

* SPERMOTHAMNION Areschoug, 1877

Plantas filamentosas, crescendo em tufos, fixas ao substrato por numerosos rizoides com apressórios mais ou menos discoides, que nascem de um eixo decumbente, do qual se originam, também, os filamentos eretos; filamentos sempre unisseriados, esparsamente ramificados; ramificação alterna na parte basal e oposta na superior. Reprodução assexuada por tetrasporângios e polisporângios, formados em pequenos fascículos laterais, no ápice das frondes. Com uma só espécie na flora local:

Spermothamnion nonatoi sp. n.¹⁶

Prancha XVI, figs. 2, 2a, 2b, 2c.

Thalli filamentosi rubenti, in cespitibus dispositi, 3 cm alt., filamentis erectis ex axie decumbente oriundi, et cellulis 470 x 90 μ diam., crassitunicatis, circa 25 μ diam., compositi. Rhizoidis unicellularibus, variabilibus, in longitudine. Appressoriis discoideis 170 μ diam. terminalibus, et ex partibus basalis ac distalis cellularum oriundis. Rami erecti, plerumque regionis distalis cellularum orti, 108 μ diam., cum cellulis 370-400 μ long., pauci ramificati. Divisio ramorum hic illic alterna. Ramuli superiores, oppositi, fertiles. Polysporangia in fasciculis, quasi sphaerica usque 108 μ diam., spissa membrana praedita. Fasciculi polysporangiorum ramosi, cum di-vel trichotomica divisio. Plantae sexuales ignotae.

Typus: Holotypus Joly 216-1955, Julius, 18, 1955, in herbario phycologico *Dept. Bot. Facult. Philosophiae, Scientiarum Litterarum*, St. Pauli.

Habitat: in rupibus ad littora Paranapoan, St. Vicenti, Prov. St. Pauli, Brasiliae.

Plantas filamentosas, de côr vermelho-rósea, crescendo em tufos, atingindo 3 cm de altura, constituídas por filamentos eretos que

(16) Espécie dedicada ao Dr. Edmundo F. Nonato, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, biólogo marinho e incansável companheiro.

nascem de um eixo rastejante, composto de células medindo até 470μ de comprimento por 90μ de diâmetro; paredes celulares grossas medindo ao redor de 25μ ; fixas ao substrato por rizoides unicelulares, de comprimento variável, terminados em um disco (apressório) medindo usualmente 170μ de diâmetro, os quais rizoides nascem da região distal ou proximal das células. Ramos eretos, geralmente formados perto da região distal das células, medindo até 108μ de diâmetro e com células medindo $370-400\mu$ de comprimento, pouco ramificados; ramificação alterna, esparsa; râmulos superiores férteis, opostos. Polisporângios em fascículos, quase esféricos, medindo até 108μ de diâmetro, com membrana espessa. Fascículos de polisporângios ramificados, ramificação di-, ou mais frequentemente triclômica. Plantas sexuadas desconhecidas.

Observação: Espécie bem característica, por seu tamanho lembra *S. irregulare* da Europa (cf. Feldmann-Mazoyer, 1940, p. 358, fig. 136 y, z) da qual difere, no entanto, por suas células não terem o formato de barril e pelo tipo de reprodução assexuada; lembra, também, *S. gymnocarpum* Howe (cf. Howe 1920, p. 579), das Bahamas, que tem o mesmo tamanho, mas parece ser muito mais ramificada e que não forma polisporângios. Difere de *S. snyderae*, da Califórnia pelo tamanho menor, pela ocorrência de tetrasporângios e polisporângios, simultaneamente e pela posição destes órgãos, quase sempre no ápice dos ramos (cf. Smith 1944, p. 322, pl. 82, figs. 3-5).

Planta rara na região estudada, foi coletado material estéril 2 vezes, na ilha Perchat, em 27 de julho de 1953 (A. B. Joly 97-1953) e na praia de Paranaipoan em 21 de setembro de 1953 (A. B. Joly 141-1953); cresce, especialmente, sobre rochas, seja em paredes verticais, à sombra, seja em mistura com outras algas, forrando rochas planas.

TIPO: Holotipo — Joly 216-1955, 18 de julho de 1955; polispórico; no Herbário ficológico do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

LOCALIDADE TIPO: Praia de Paranapoan, município de São Vicente, Estado de São Paulo, onde forma densos tufos, juntamente com *Pterosiphonia pennata*, sobre rochas.

* MESOTHAMNION Börgesen, 1917

Plantas crescendo sempre em tufos, assemelhando-se pelo seu aspecto, a um arbusto em miniatura; filamentosas, abundantemente ramificadas, com ramos e eixos principais unisseriados. Reprodução assexuada por tetrasporângios e polisporângios, produzidos no lado ad-axial dos ramos supericres de última ordem, em séries. Reprodução sexuada por formação de corpos anteridiaes cilíndricos, produzidos em séries no lado ad-axial de ramos superiores, de última ordem e por formação de carpogônios terminais, em ramos laterais curtos, especiais. Com uma única espécie na flora local:

* *Mesothamnion borgeseni* sp. n. ¹⁷

Prancha XVI, figs. 1, 1a; prancha XVIII, figs. 3, 3a, 3b, 3c.

Thalli usque 2-3 cm altitudine, epiphyti, ad substractum adfixi numerosis rhizoideis, ex filamentis uniseriatis, non corticalis, valde ramificatis factis. Rami alterni, ad partes omniae vegetantes, deinde subdichotomicè ramificati. Ramuli fortiter recurvati. Rami inferiores basim versus rhizoideis ferentes. Plantae sporangiferae cum tetrasporangiis ac polysporangiis seriatim dispositis, sessilibus, ad latera et axiem versus ramulorum superiorum, quasi sphaerici ambo, ad maturitatem 53 μ diam. Corpora antheridialia in plantis masculinis oriunda, fere cylindracea, sessilia, 100 μ long., 35 μ lat., seriatim disposita, ad latera et axiem versus in ramulis superioribus. Plantae feminae procarpia ferentes; procarpia tetracellularia, ex cellula pericentrale orta. Cellula pericentralis cellulam sterilem etiamque ramum brevem, bicellularem, producit, et una earum cellula fecundationis adjuvatrix erit. Cystocarpia immatura numerosi filamentis sterili circumdata.

Typus: Holotypus Joly 246-1955 Augustus 16, 1955 in herbario phycologico Dept. Bot. Facult. Philosophiae, Scientiarum Litterarum, St. Pauli.

(17) Espécie dedicada ao Dr. F. Börgesen, criador deste gênero, ilustre ficologista dinamarquês, recentemente falecido.

Habitat: thalli epiphyti Bryothamnio ad littora Paranapoan, St. Vicenti, Prov. St. Pauli, Brasiliae.

Plantas atingindo 2-3 cm de altura, epífitas, fixas ao substrato por inúmeros rizoides, constituída por filamentos unisseriados, não corticados, abundantemente ramificados; ramos em tôdas as direções, alternos, por sua vez ramificados sub-dicotômicaente; râmulos notavelmente curvados; ramos inferiores produzindo, na base, filamentos rizoidais. Plantas esporangíferas com tetrasporângios e polisporângios em séries, sésseis, no lado ad-axial dos râmulos superiores, ambos esféricos ou quase, quando maduros e medindo 53μ de diâmetro. Corpos anteridiaes produzidos em plantas masculinas, quase cilíndricos, sésseis, medindo 100μ de comprimento por 35μ de largura, em séries, no lado ad-axial dos filamentos superiores. Plantas femininas produzindo procárpis constituídos de uma célula sustentadora (pericentral) que origina o ramo carpogonial de 4 células. Esta célula pericentral produz, também, uma célula estéril e um ramo curto, com 2 células, uma das quais será a auxiliar da fecundação. Cistocarpos imaturos envoltos por inúmeros filamentos estéreis.

Observação: Esta é a segunda espécie descrita do gênero. A primeira foi encontrada na região do mar das Antilhas, por Børgesen em 1917 (cf. Børgesen 1917, p. 208). Nosso material distingue-se de *M. caribaeum*, essencialmente, pelo seguinte: presença de polisporângios que pela primeira vez são mencionados no gênero e corpos anteridiaes cilíndricos, porém sésseis. É notável, sem dúvida, o fato dêste tipo de corpo anteridial sésstil servir de traço de união entre o tipo descrito por Børgesen (l. c. e os do gênero *Callithamnion*, especialmente o de *C. felipponei*, descrito neste trabalho (cf. pr. XVI, figs. 3a, 3b). Esta é a primeira vez que se menciona a ocorrência do gênero e da espécie na costa Atlântica da América do Sul e a segunda do gênero, fora da região caraíblica; a primeira refere-se à Indochina (cf. Dawson 1954a, p. 444).

TIPO: Holotipo — Joly 246-1955; 16 de agosto de 1955; masculino, feminino e esporígeno; no Herbário ficológico do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

LOCALIDADE TIPO: Praia de Paranapoan, município de São Vicente, Estado de São Paulo, onde foi encontrada sobre *Bryothamnion seaforthii*.

CALLITHAMNION Lyngbye, 1819

Plantas crescendo sempre em tufos, assemelhando-se pelo seu aspecto a um arbusto em miniatura; filamentos abundantemente ramificados; ramos e eixos principais uniseriados. Ramificação alternata característica. Eixos principais mais velhos podendo ou não mostrar formação de casca, pelo crescimento de filamentos rizoidais. Tetrasporângios produzidos no lado superior dos últimos ramos, geralmente em séries, tetraèdricamente divididos. Espermatângios formados no lado superior dos últimos ramos, geralmente em zonas contínuas. Ramo carpogonial originado de uma célula pericentral, isolada de uma axial e que funcionará como sustentadora do ramo carpogonial e produzirá, após a fecundação do carpogônio, célula auxiliar da qual nascerão posteriormente, os gonimoblastos produtores de carpósporos. Cistocarpos sem pericarpo. Com 2 espécies na flora local que podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Tetrasporângios ovais *C. uruguayense*
 1b — Tetrasporângios quase esféricos *C. felipponei*

* **Callithamnion felipponei** Howe

Referência: Howe 1931, p. 609, pl. 37, fig. 3 (uma mancha preta informe).

Prancha XVI, figs. 3, 3a, 3b; prancha XIX, figs. 3, 3a.

Plantas de cor escura, vermelho-marron, atingindo 2-4 cm de altura, fixas às rochas, com aspecto de um arbusto em miniatura, filamentosas, abundantemente ramificadas; ramificação repetidamente alternata; ramos elegantemente recurvados (alopecuroides) causando um entrelaçamento notável que dificulta o exame do material. Eixos principais nitidamente corticados por filamentos rizoidais que

nascem da base dos ramos e percorrem longitudinalmente os eixos, ramificando-se, novamente, em vários pontos. (Fig. XIX, 3). Te-trasporângios quase esféricos, medindo normalmente 40-45 x 45-50 μ de diâmetro, sésseis, ao longo do lado superior dos ramos de última ordem (fig. XIX, 3a). Plantas masculinas muito menores, medindo 1-1,5 cm de altura, com espermatângios produzidos em ramos curtos especiais que nascem do lado superior (ed-axial) dos ramos de última ordem. Os ramos anteridiaes logo se curvam e produzem, ab-axialmente, os espermatângios, formando uma estrutura contínua (fig. XVI, 3a, 3b). Planta comum na região estudada, habitando de preferência as paredes verticais, protegidas, de blocos de pedras da zona de arrebentação, ficando a descoberto durante a maré baixa.

Observação: Esta espécie, descrita por Howe em 1931 (Howe, l. c.) para as costas do Uruguai, jamais foi reencontrada. A descrição original, em latim e em inglês, é excelente, pois mesmo a falta completa de desenhos não impede reconhecer a espécie; a fotografia impressa do tipo (Howe, l. c. pl. 37, fig. 3) é ruim. Os desenhos deste trabalho são os primeiros que se imprimem representando *C. felipponei*. É digno de menção, ainda, o fato de que esta é a primeira vez que plantas sexuaes da espécie foram encontradas e desenhadas.

Nota: A maneira de formação dos corpos anteridiaes — nascendo de ramos curtos especiais, nitidamente curvados, no lado ad-axial dos ramos de última ordem, produzem os espermatângios do lado ab-axial destes ramos especiais — não é conhecida no gênero *Callithamnion*. Seria, talvez, esta espécie, um elemento de ligação entre este gênero e *Mesothamnion*, criado por Börgesen para reunir as plantas com corpos anteridiaes cilíndricos, pedunculados, produzindo espermatângios em todo o redor (cf. também nossa prancha XVI, fig. 1 e XVIII, figs. 3a, 3b, 3c).

* *Callithamnion uruguayense* Taylor

Referência: Taylor 1939, p. 150, pl. 3, fig. 1, pl. 6, figs. 1-4, pl. 7, fig. 1.

Prancha XVII, figs. 1, 1a (planta masculina); figs. 2, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f (planta feminina); figs. 3, 3a (planta tetraspórica).

Plantas atingindo 5-6 cm de altura, de cor escura, vermelho-vinho, formando tufos de filamentos abundantemente ramificados, sem casca, mais ou menos entrelaçados; últimas ramificações dísticas, alternas, terminando em ponta aguda, as superiores mais ou menos retas, as inferiores elegantemente recurvadas (fig. XVII, 3a) dando a essa porção da fronde o aspecto de delicada pena. Tetrasporângios em séries, no lado ad-axial dos ramos de última ordem, sésseis, ovais, medindo 52-64 μ de comprimento por 33-37 μ de largura (fig. XVII, 3). Plantas sexuais muito menores, medindo 1,5-2,5 cm de altura. Plantas masculinas produzindo espermatângios no lado ad-axial dos ramos superiores, em séries inicialmente isoladas (fig. XVII, 1), fundindo-se mais tarde em uma zona contínua (fig. XVII, 1a), produtora de espermiócitos, no bordo superior livre. Plantas femininas originando ramos carpogoniais a partir de células axiais intercalares, quase no ápice dos ramos principais (fig. XVII, 2), que isolam uma única célula pericentral e não duas como nas outras espécies do gênero (cf. figs. XVII, 2a-2d). Ramo carpogonial com 4 células (fig. XVII, 2d). Cistocarpo globoso, sem pericarpo, frouxamente envolvido por ramos estéreis nascidos nas proximidades do carpogônio fecundado (fig. XVII, 2f).

Esta espécie, enquanto viva, mostra uma forte iridescência quando, estando a descoberto, é molhada por uma onda mais forte. Planta muito comum em toda a área estudada, onde cresce especialmente nas paredes verticais, mais ou menos sombreadas, de blocos de pedra, protegidas contra a arebentação direta, ficando descobertas durante as marés baixas usuais.

Observação: Esta planta, descrita por Taylor (l. c.) com material do Uruguai, nunca mais foi encontrada. A primeira citação da ocorrência desta espécie no Brasil é esta que também é a primeira vez que foram encontradas e figuradas as plantas masculinas até agora desconhecidas. Figuras das plantas femininas, com detalhes da formação do ramo carpogonial e do cistocarpo, são aqui apresentadas, ainda, pela primeira vez.

CERAMIUM Wiggers, 1780

Plantas epífitas, pequenas, atingindo no máximo 1 cm de comprimento, sempre filamentosas, filamentos elegantemente dicótomos, unisseriados, com células grandes; crescimento por célula apical que isola 1 fileira de células axiais que produzem, nos nós, um anel de células pequenas, constituindo uma pseudo-casca mais ou menos desenvolvida, que recobre, parcialmente, os internós. Reprodução assexuada por formação de tetrasporângios nas regiões nodais. Tetrasporângios tetraédricamente divididos. Reprodução sexuada por formação de espermatângios à superfície das células dos nós e por carpogônios produzidos em ramos carpogoniais com 4 células, originadas de uma célula pericentral, formada lateralmente a partir de uma célula apical. Célula auxiliar da fecundação surge após fertilização; origina-se da célula suportadora do ramo carpogonial. Cistocarpo sem pericarpo, constituído de uma massa globosa de carpósporos. Há ao menos 3 espécies na flora local, as quais podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

- 1a — Células nodais em poucas (2-4) fileiras transversais, as inferiores distintamente alongadas transversalmente ... *C. gracillimum*. var. *byssoidium*
- 1b — Células nodais inferiores não alongadas transversalmente 2
- 2a — Células nodais em fileiras transversais, as inferiores distintamente separadas do resto da casca por uma linha transversal; tetrasporângios unilaterais, nús *C. dawsoni*
- 2b — Células nodais não separadas por linhas transversais; tetrasporângios imersos .. *C. brasiliense*

***Ceramium gracillimum* Griffith et Harvey var. *byssoidium* (Harvey) G. Mazoyer.**

Referências: Feldmann-Mazoyer 1940, p. 293, fig. 109; Harvey 1853, p. 218; Howe 1918, p. 583 (estes 2 autores como *C. byssoidium*); Collins et Harvey 1917, p. 145, pl. 5, figs. 29-31; Børgesen 1918, p. 243, fig. 233 (estes 3 autores como *C. transversale*).

Prancha XVIII, figs. 2, 2a.

Plantas minúsculas, atingindo no máximo 0,7 a 1 cm de comprimento, epífitas de várias algas. Filamentos unisseriados, ramificados dicotômicamente, medindo, na região média da fronde, 60 μ de diâmetro; células axiais de comprimento variável; regiões nodais medindo 60-70 μ de largura por 30-40 μ de altura, constituídas por 3-4 fileiras transversais de células corticais, as inferiores distintamente alongadas transversalmente (fig. XVIII, 2a.). Células apicais facilmente visíveis (fig. XVIII, 2). Espécie frequente na zona estuária, cresce geralmente sobre talos velhos de *Padina vickersiae* e também sobre tufos de *Amphiroa beauvoisii*.

* *Ceramium brasiliense* sp. n.

Prancha XVIII, figs. 1, 1a, 1b, 1c, 1d.

Thalli vinacei, parvi, 0,5-1,0 cm alt., in cespitibus, praecipue epiphyti *Amphiroae* vel *Arthrocardiae*. Filamenti dichotomicè ramificati, proliferationes exhibentes quae initialem regularitatem partim obumbrant. Cellulae axiles variabiles in longitudo. Nodi corticati per series varias cellularum dispositi et cellulae formae ac magnitudinis praebent. Cellulae apicales distincte visibiles in apicibus bifurcationum parum incurvatis, forcipitis forma. Plantae femininae vel masculinae, plerumque minores partes apicales satis modificatae cum ingrandescunt organa ad procreandum apta. Spermata numerosa, e cellulis nodalibus bifurcationum superiorum oriunda. Areas irregulares plus minusve interruptas formantia. Cystocarpus ovoideus, in plantas femininas inventus, a ramis sterilibus circumdatus ac ab nonnullis protectus. Carposporae magnae, paucae. Plantae tetrasporangiferae apicibus nitide tumescentibus regione nodorum, et plerumque 2-3 tetrasporangia quoque verticillio ferentes. Tetrasporangia ovoidea, immersa infra cellulas nodales posita ac tetrahedrice partita.

Typus: Holotypus Joly 24-1955 Julius 20, 1955 in herbario physiologico Dept. Bot. Facult. Philosophiae, Scientiarum, Litterarum St. Pauli.

Habitat: thalli epiphyti *Amphiroae* vel *Arthrocardiae* in loco dicto Prainha, St. Vicenti, Prov. St. Pauli, Brasiliae.

Plantas de côr vermelho-vinho, pequenas, atingindo comumente 0,5-1,0 cm de altura, crescendo em tufos, geralmente como epífitas de *Amphiroa* ou *Arthrocardia*. Filamentos ramificados dicotômicamente com proliferações que obscurecem, na parte basal, a regularidade inicial.

Células axiais de comprimento variável. Nós corticados por várias fileiras de células (fig. XVIII, 1a), de tamanho e forma variáveis. Células apicais (fig. XVIII, 1c) distintamente visíveis nos ápices das bifurcações que são pouco encurvadas, em forma de tenaz. Plantas femininas e masculinas, geralmente menores e com as porções apicais bastante modificadas pelo desenvolvimento dos órgãos de reprodução. Espermiócitos produzidos em grande número, a partir das células nodais das bifurcações superiores, formando áreas irregulares mais ou menos interrompidas (fig. XVIII, 1b). Cistocarpo ovoide, produzido em plantas femininas, circundado por alguns ramos estéreis que o protegem; carpósporos grandes, pouco numerosos (fig. XVIII, 1). Plantas tetrasporangíferas com os ápices nitidamente entumescidos nas regiões nodais (fig. XVIII, 1d), produzindo, usualmente, 2-3 tetrasporângios em cada verticílio. Tetrasporângios de forma oval, imersos logo abaixo das células nodais, tetraèdricamente divididos.

Espécie inconspícua da zona de arrebentação. Pontos favoráveis para a coleta desta planta são, especialmente, Prainha e Pedra do Monumento, em São Vicente.

Observação: Esta planta é bem distinta das outras espécies do gênero referidas para o Brasil (cf. Taylor 1931, p. 308). Dentre estas cumpre salientar que *C. diaphanum* (Roth) Harvey var. *strictum* (Kütz). Feldmann-Mazoyer (*C. strictum* Greville et Harvey) tem certa semelhança quanto à organização da casca, nos nós (cf. a fig. 232 de Börgesen 1918), porém, esta espécie, como o nome indica, tem ápices quase retos e não em forma de forceps, como já salientou Börgesen (l. c., p. 243). Além disso, as células nodais na presente espécie são bem maiores e a planta é menor do que na var. acima mencionada.

TIPO: Holotipo — Joly 24-1955, 20 de junho de 1955; tetraspórico, masculino e carpospórico; no Herbário ficológico do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

LOCALIDADE TIPO: Lugar designado como Prainha, no Município de São Vicente, Estado de São Paulo, onde forma densos tufoes sôbre *Amphiroa* ou *Arthrocardia*.

* *Ceramium dawsoni* sp. n.¹⁸

Prancha XIX, figs. 1, 1a, 1b, 1c, 1d.

Thalli epiphyti, crassi-rubri, parvi, 1,2-1,5 cm alt., dichotomicè ramificati, parte prostrata reptante per longos rhizoides nodales oriundi ad substractum ædfixa. Internodia usque 132 μ long. et 82 μ diam. Nodi 72 μ longi e cellulis irregularibus constituti posteriore parte non nitide per lineam transversalem limitati. Internodi partium verticalium usque 96 μ et longitudo usque 192 μ . Nodus fere 96 μ longus et etiam 106 μ crassitudinis, egregie per lineam transversalem, in duas partes non equales separatus, inferior 1-2 strata cellularum et superior, major, 3-4 strata cellularum divisae. Haec linea transversa posita est juxte sub cellulas magnas in media parte nodi jacentes. Regiones nodales cum cellulis magnis, 42 x 28 μ (28 x 19 μ) ac cellulis minoribus quamplurimis, 19 x 14 μ (9 x 9 μ). Apices thallorum egregie recurvati, cum cellulis apicalibus magnis, visibilibus. Tetrasporangia tetrahedrice divisa, nodis superioribus affixa, eximie eminentia, fere nuda, 60 μ latitudinis, 70 μ longitudinis (extrema: 55-65 x 72-84 μ), separatim in nodo posita. Plantae sexuales ignotae.

Typus: Holotypus Joly 247-1955, Augustus 16, 1955 in herbario phycologico *Dept. Bot. Facult. Philosophiae, Scientiarum, Litterarum*, St. Pauli.

Habitat: thalli epiphyti Padinae vel Bryothamnio ad littora Paranaoan St. Vicenti, Prov. St. Pauli, Brasiliae.

Plantas epífitas, de côr vermelho-escuro, pequenas, atingindo 1,2-1,5 cm de altura. Filamentos com ramificação dicotômica par-

(18) Espécie dedicada ao Dr. Elmer Yale Dawson que tanto tem contribuído para o conhecimento das algas do Oceano Pacifico.

tindo de uma porção prostrada, reptante, fixa ao substrato por longos rizoides que nascem dos nós (fig. XIX, 1d), com internós medindo até 132μ de comprimento por 82μ de diâmetro e nós atingindo 72μ de comprimento, constituído por células irregulares, que, na porção posterior não se apresentam tão nitidamente separadas por uma linha transversal (fig. XIX, 1d). Internó das porções eretas com diâmetro de 96μ e comprimento até 192μ ; nós com 96μ de comprimento e até 106μ de largura, distintamente separado, por uma linha transversal, em duas porções desiguais, a inferior formada por 1 a 2 camadas de células e a superior, maior, por 3-4. Esta linha transversal acha-se imediatamente abaixo das células grandes, localizadas na porção mediana do nó (fig. XIX, 1a, 1c). Regiões nodais com células grandes medindo $42 \times 28\mu$ ($28 \times 19\mu$) e células menores em maior número, medindo $19 \times 14\mu$ ($9 \times 9\mu$). Ápices dos filamentos distintamente curvados, com célula apical grande, facilmente visível (fig. XIX, 1b) tetrasporângios tetraédricamente divididos, localizados nos nós superiores, distintamente protuberantes, quase nus, medindo 60μ de largura por 70μ de comprimento (extremos: $55-65\mu$ por $72-84\mu$) isolados no nó. (Fig. XIX, 1). Plantas sexuais desconhecidas.

Planta de habitus epifítico, tendo sido encontrada em tufos sobre talos velhos de *Padina* e *Bryothamnion*. Esta espécie encontra sua maior afinidade com *C. taylorii* Dawson (cf. Dawson 1950, p. 127, pl. 2, fig. 13, pl. 4 figs. 31-33 e Dawson 1954a, p. 446, figs. 55, b-c) da costa pacífica do México e do Viêt-Nam, quanto à organização das células nodais diferindo marcadamente desta espécie pelos tetrasporângios nunca verticilados e imersos com é o caso em *C. taylorii*. Por outro lado, a disposição dos tetrasporângios lembra *C. mazatlanense* Dawson (cf. Dawson 1950, p. 130, pl. 2, fig. 14), distinguindo-se dela a presente espécie, no entanto, por uma organização dos nós completamente diferente.

Observação: Esta espécie, aqui descrita como nova, em nada se parece com outras espécies do gênero, referidas para o Brasil (cf. a lista apresentada por Taylor 1931, p. 308).

TIPO: Holotipo — Joly 247-1955, 16 de agosto de 1955; tetrasporângio, no Herbário ficológico do Departamento de Botânica

da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.

LOCALIDADE TIPO: Lugar designado como praia de Paranapoan, no Município de São Vicente, Estado de São Paulo, onde forma tufos sobre talos velhos de *Padina vickersiae* e *Bryothamnon seaforthii*, associado a *Herposiphonia tenella* e *Ceramium* sp.

Ceramium sp.

Prancha X, fig. 4.

Esta planta, com seu habitus simpodial tão característico, só foi colhida uma vez na Praia de Paranapoan, como epífita de *Arthrocardia*. Por ser o material extremamente escasso e estéril, preferimos deixar a determinação específica em suspenso. É conveniente, no entanto, chamar a atenção para a semelhança do habitus de nossa planta com a figurada por Kützing (Kützing 1862, T. 75, fig. e). Somente novas coleções poderão elucidar a questão do nome específico a ser usado.

CENTROCERAS Kützing, 1842

Plantas filamentosas, ramificadas dicotômicamente, formando tufos. Crescimento apical produzindo um eixo unisseriado, completamente recoberto por fileiras longitudinais de pequenas células retangulares. Tetrasporângios em verticílios, na altura dos nós. Cistocarpos laterais, bilobados, parcialmente circundados por ramos involucriais curtos. Com uma só espécie na flora local:

Centroceras clavulatum (C. Agardh) Montagne

Referências: Harvey 1853, p. 211, pl. 33, fig. C; Börgesen 1918, p. 241; Taylor 1928, p. 189, pl. 28, figs. 6-7; Feldmann-Mazoyer 1940, p. 337, figs. 128-129; Taylor 1942, p. 123; Taylor 1945, p. 272; Dawson 1954a, p. 446, fig. 54h.

Prancha VII, fig. 6; prancha VIII, fig. 4.

Esta é uma das nossas algas mais comuns no litoral rochoso, encontrada freqüentemente associada a *Jania rubens* e *Amphiroa*

beauvoisii, na zona entre as marés. Forma tufos densos, às vezes de vários centímetros de diâmetro, com aspecto de pequenas almofadas que recobrem as rochas. Atinge, no máximo, 3-4 cm de altura, nos exemplares melhor desenvolvidos. Ramificação tipicamente dicotômica, com os ápices das dicotomias curvados em forma de tenaz. Eixos completamente corticados por células retangulares dispostas em fileiras longitudinais. Encontram-se, comumente, na região dos nós, pêlos hialinos, curtos, dispostos em verticilos, que lembram, pelo seu aspecto, espinhos curtos.

Planta freqüentíssima na área estudada tendo sido coletada em todos os pontos de coleta, inclusive no Pôrto das Naus (manguesal), em São Vicente.

SPYRIDIA Harvey, 1833

Plantas crescendo em tufos, abundantemente ramificadas; ramificação alterna. Eixos uniaxiais recobertos por uma casca formada por numerosas fileiras de células que por sua vez se subdividem; ramos de última ordem com formação de casca restrita aos nós, consistindo de um anel transversal, de poucas células. Reprodução assexuada por formação de tetrasporângios, tetraèdricamente divididos, no lado superior dos râmulos. Com uma só espécie na flora local:

Spyridia filamentosa (Wulfen) Harvey

Referências: Harvey 1846, pl. 46; Harvey 1853, p. 204; Børgesen 1917, p. 233, figs. 222-226; Hoyt 1920, p. 512; Taylor 1928, p. 197, pl. 28, figs. 4, 18; Børgesen 1930, p. 61; Newton 1931, p. 394; Taylor 1937, p. 343, pl. 44, fig. 2, pl. 46, figs. 2-5; Feldmann-Mazoyer 1940, p. 348.

Prancha XV, figs. 8, 8a, 8b.

Plantas de côr róseo-clara, com 6-8 cm de altura, crescendo em tufos, abundantemente ramificadas; ramificação alterna; ramos de última ordem, de crescimento limitado, decíduos. Estruturalmente uniaxiais, com os eixos principais completamente corticados; ramos curtos com casca limitada à região nodal (fig. XV, 8b). Ramos de

crescimento indefinido, freqüentemente terminando em forma de gancho (gavinha) e especialmente desenvolvidos nas plantas que crescem epifiticamente em *Sargassum*. Planta rara na região estudada; habita a parte mais baixa da zona das marés, freqüentemente sobre outras algas e em geral não fica a descoberto nas marés baixas normais. Lugar favorável para a coleta de material é a praia de Paranapoan.

DELESSERIACEAE

Plantas foliáceas, ora de fôlhas bem desenvolvidas, ora quase microscópicas, ramificadas, delicadamente membranáceas. Crescimento por célula apical que por divisão transversal produz uma fileira axial de células; estas, por sucessivas divisões longitudinais, produzem de ambos os lados, inúmeras fileiras de células, tudo firmemente unido, especialmente pelo desenvolvimento de ligações de várias ordens, entre as células não irmãs, vizinhas, constituindo assim uma membrana que pode ter de uma a várias camadas de células de espessura. Reprodução assexuada por produção de tetrasporângios tetraedricamente divididos, agrupados em soros superficiais. Com 2 gêneros na flora local, os quais podem ser reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Plantas pequenas, constituídas de segmentos, nitidamente isolados uns dos outros por constrições; segmentos com nervura central; crescem no manguesal ou nos seus limites *Caloglossa*
- 1b — Plantas maiores, sem constrições no talo; nunca ocorrem no manguesal ou limites *Cryptoleura*

* CALOGLOSSA (Harvey) J. Agardh, 1876

Plantas com talo membranoso, delicado, constituído de segmentos mais ou menos ovais, com uma distinta nervura central que se inicia na célula apical e percorre longitudinalmente as frondes; estas, com ramificação dicotômica, fixas ao substrato por rizoides que nascem do lado ventral, na região das constrições. Lâminas com algumas camadas de células na região central e uma só camada de ambos os lados da nervura central. Tetrasporângios em soros su-

perficiais, dispostos em nítidas fileiras transversais oblíquas. Com uma só espécie na flora local:

* *Caloglossa leprieurii* (Montagne) J. Agardh

Referências: Börgesen 1919, p. 341, figs. 338-339; Oltmanns 1922, p. 300, fig. 516 (1-4); Post 1936, p. 49; Taylor 1937, p. 34, pl. 53, figs. 2-3; Post 1943, Harvey 1853, p. 98, pl. 23 C (como *Delesseria Leprieurii*).

Prancha VII, fig. 12; prancha VIII, fig. 6.

Plantas pequenas, com frondes decumbentes, membranáceas, ramificadas dicotômicamente, segmentadas; segmentos medindo 2-4 mm de comprimento por 1-1,5 mm de largura, de cor violeta escura; com uma distinta nervura central, fixas ao substrato por tufos de rizoides que nascem das constrições da fronde, no lado em contacto com o substrato. Crescimento por uma nítida célula apical. Fronde mostrando, em corte transversal, várias camadas de células na região mediana e uma só camada de ambos os lados da nervura central. Planta característica do manguesal e dos seus limites, comum na área estudada, onde cresce especialmente sobre troncos e raízes de árvores do manguesal ou sobre pedras eventuais, sempre associada a várias espécies de *Bostrychia*, formando revestimentos, às vezes densos, que acumulam muito lodo.

Observação: Esta é a primeira vez em que se refere a ocorrência do gênero e da espécie na costa brasileira; é um material excelente para o estudo da formação de ligações citoplasmáticas secundárias entre células não irmãs por um processo "sui-generis" de divisão celular, com migração de uma célula pequena até fundir-se com a célula vizinha.

CRYPTOPLEURA Kützing, 1843

Plantas com talo membranoso-foliáceo, ramificadas, com margens onduladas. Crescimento por um grupo inicial de células apicais; estruturalmente mostrando várias nervuras evanescentes, só perceptíveis com o auxílio do microscópio. Reprodução assexuada

por formação de tetrasporângios tetraèdricamente divididos, agrupados em soros superficiais, de contôrno irregular, próximos às margens da fronde. Reprodução sexuada por formação de ramos carpogoniais isolados, imersos na região cortical. Com uma só espécie na flora local:

Cryptopleura lacerata (Gmelin) Kützing

Referências: Kylin 1924, p. 86, (figs. 195 A-C e 281 E em Fritsch 1945, p. 538 e 700); Taylor 1939, p. 154; Martius 1833, p. 41; Kützing 1866, t. 25, fig. b; Martens 1870, p. 312 (êstes 3 últimos autores como *Delesseria lacerata*); Harvey 1851, pl. 267; Taylor 1931, p. 305 (êstes 2 autores como *Nitophyllum laceratum*).

Prancha VII, fig. 13; prancha X, fig. 3; prancha XI, fig. 6; prancha XII, fig. 1; prancha XIV, figs. 1, 1a, 1b, 1c.

Plantas pequenas, atingindo comumente 1,5-2 (3-4) cm de altura, de côr vermelha rósea ou vinácea, crescendo em grupos epifíticos. Talo membranáceo delicado, usualmente com 3-5 mm de largura, ramificado dicotômicamente, de margens fortemente onduladas ou quase crenadas, com esboços de nervuras sômente visíveis ao microscópio (fig. XIV, 1, 1a), formando um sistema entrecruzado; talo estruturalmente composto de uma camada de células (fig. XI, 6) nas partes novas, estéreis, e de várias camadas na região dos soros de tetrasporângios (fig. XII, 1). Soros tetrasporângíferos formando manchas quase negras, de contôrno irregular, próximos das margens da fronde. Tetrasporângios tetraèdricamente divididos. Plantas sexuais femininas muito pequenas, raramente atingindo 1,5 cm de altura, pouco ou não ramificadas; carpogônios isolados, produzidos abaixo da camada superficial de células da fronde, em ramos especiais com 4 células (figs. XIV, 1b, 1c). A figura XIV, 1b mostra o processo de fertilização: representa um espermácio aderido à tricógine do carpogônio.

Planta comum na região estudada, sendo quase sempre encontrada como epífita de *Sargassum* ou *Bryothamnion seaforthii*, raramente ficando exposta nas marés baixas usuais. Lugares favoráveis

para a coleta de material são a Praia de Paranapoan e a Ilha Porchat, em São Vicente.

RHODOMELACEAE

Plantas crescendo geralmente em tufos eretos ou com eixos decumbentes dos quais nascem ramos eretos, ramificados. Ramos normalmente cilíndricos, raramente comprimidos. Crescimento sempre por célula apical nítida que produz uma fileira axial de células. Ápice das frondes, em muitos casos, revestido por pêlos incolores ramificados (tricoblastos), que têm duração fugás. Fileira axial de células produzindo ao seu redor um envoltório de células designadas com o nome de pericentraís; chama-se a esse conjunto, “estrutura em polissifão”; posteriormente pode continuar a haver sucessivas divisões das células pericentraís, de tal maneira que estas acabam por ficar encerradas por uma casca pseudo-parenquimatosa mais ou menos espessa. Reprodução assexuada por formação de tetrasporângios tetraèdricamente divididos, isolados ou em grupos, sempre formados a partir das células pericentraís, situados em ramos especiais, os estiquídios. Espermatângios produzidos em órgãos especiais conhecidos como corpos anteridiaís, que geralmente se desenvolvem no ápice das frondes. Procárcio com 4 células formado a partir de uma pericentral, que, após fertilização do carpogônio, produz uma célula auxiliar da fecundação, da qual nascem, mais tarde, os gonimoblastos produtores de carposporângios, nas células das extremidades. Cistocarpo completamente envolvido por um pericarpo, abrindo-se por um poro bem definido. Há 9 gêneros na flora local, os quais podem ser reconhecidos pela chave seguinte:

- 1a — Plantas com ramos mais ou menos comprimidos *Bryothamnion*
- 1b — Plantas com ramos cilíndricos 2
- 2a — Ramos de consistência carnosa, dos quais nascem numerosos ramos curtos, dispostos em todo o redor, lembrando pequenos espinhos *Acanthophora*
- 2b — Ramos não “espinhosos” 3

- 3a — Ramificações de última ordem, não filamentosas 4
- 3b — Ramificações de última ordem, filamentosas, delicadas 5
- 4a — Ápices dos ramos com célula apical evidente *Chondria*
- 4b — Ápices dos ramos com célula apical imersa em uma depressão *Laurencia*
- 5a — Plantas com organização dorsiventral (eixo decumbente e ramos eretos) 6
- 5b — Plantas sem dorsiventralidade, com eixos eretos transportando numerosos ramos curtos dispostos em espiral *Bryocladia*
- 6a — Plantas com organização polissifônica, perceptível somente nas ramificações de última ordem; eixos principais revestidos por uma pseudo-casca *Bostrychia*
(em parte)
- 6b — Plantas com organização polissifônica, evidente em tôdas as porções da fronde 7
- 7a — Plantas com eixos eretos atingindo 2-3 cm de altura, firmes, com aspecto de pena .. *Pterosiphonia*
- 7b — Plantas muito menores 8
- 8a — Plantas do manguesal, ou da parte alta, sombreada, das rochas; tetrasporângios em estiquídios *Bostrychia*
(em parte)
- 8b — Plantas da zona de arrebentação, nunca crescendo no manguesal 9
- 9a — Plantas com 4 células pericentraes, eixos eretos com aspecto de pena atingindo 4-6 mm de altura *Polysiphonia*
(em parte)
- 9b — Plantas com mais de 4 células pericentraes. 10

- 10a — Plantas com 10-12 células pericentraes, ramos eretos não contraídos na base *Polysiphonia*
(em parte)
- 10b — Plantas com 6-8 células pericentraes, ramos eretos distintamente mais finos na base. *Herposiphonia*

LAURENCIA Lamouroux, 1813

Plantas com talos eretos, crescendo em tufos; ramificadas, com ramos cilíndricos de consistência carnosó-córnea. Célula apical sempre imersa em depressões localizadas no ápice dos ramos. Estrutura polissifônica completamente obscurecida pelo desenvolvimento de uma pseudo-casca a partir das células pericentraes. Tetrasporângios localizados em ramos curtos laterais. Com uma espécie na flora local:

Laurencia sp. (sect. *Palisadae*)

Prancha VII, fig. 2; prancha XV, fig. 7.

Plantas de cor marron-cárnea, abundantemente ramificadas, crescendo em tufos; ramos eretos cilíndricos, atingindo comumente 5-7 cm de altura, de consistência carnosó-córnea, firmes, alternadamente ramificados, râmulos curtos claviformes, caracteristicamente virgados. O corte transversal do talo mostra (fig. XV, 7) células corticais radialmente alongadas e dispostas mais ou menos em palissada; e na região medular, a célula central nítida. Tais características colocariam o nosso material na secção *Palisadae* do gênero *Laurencia* (cf. Yamada 1931, p. 187), embora não corresponda perfeitamente a nenhuma das espécies enumeradas por Yamada (l. c.). A presente espécie tem certa semelhança de habitus com *L. scoparia* J. Agardh (cf. Yamada 1931 pl. 13, fig. b), porém difere radicalmente pela estrutura da fronde, pois esta espécie não possui células em palissada, não se reconhece nela a célula central (em cortes transversais) e além disso mostra freqüentes espessamentos lenticulares das células medulares (cf. a figura à p. 215 do trabalho de Yamada acima citado). Plantas da parte inferior da zona de arrebenção, crescendo em geral no limite das rochas com a areia. Espécie infreqüente na zona estudada, tendo sido coletada na praia do Guziuba e no Itapeva.

CHONDRIA C. Agardh, 1817

Plantas em talos eretos, esparsamente ramificados, crescendo em tufos pouco densos; ramos eretos cilíndricos, com poucos râmulos de última ordem, sempre nitidamente contraídos na base. Célula apical evidente, protegida por um tufo de pêlos (tricoblastos). Estrutura polissifônica completamente obscurecida pelo desenvolvimento de uma pseudo-casca. Tetrasporângios localizados sub-superficialmente em ramos laterais curtos especiais. Com uma só espécie na flora local:

* **Chondria polyrhiza** Collins et Hervey

Referências: Collins et Hervey 1917, p. 121, pl. 2, fig. 12; Börgesen 1918, p. 254, fig. 247; Börgesen 1920, p. 467, fig. 426.

Prancha XIII, figs. 6, 6a.

Plantas pequenas, atingindo 1,5-2 cm de altura, crescendo em tufos, pouco ramificadas; ramos eretos cilíndricos, com pouquíssimos râmulos laterais, contraídos na base; ramos decumbentes fixos ao substrato por numerosos tufos de rizoides, produzindo a intervalos ramos eretos. Ramos tetrasporangíferos curtos, pouco abundantes, dilatados no ápice e fortemente contraídos na base. Em todos os eixos são mais ou menos visíveis as linhas que marcam os segmentos centrais da fronde (cf. também a fig. 426 do trabalho de Börgesen, citado acima).

Planta rara na região estudada, tendo sido encontrada no Itapeva e Forte de Itaipú; habita a zona da arrebentação, nos pontos onde os blocos de rocha mergulham na areia.

ACANTHOPHORA Lamouroux, 1813

Plantas crescendo em tufos, com ramos eretos cilíndricos, dissecados por numerosos râmulos muito curtos, fasciculados, espinescentes. Estrutura polissifônica completamente obscurecida por uma pseudo-casca. Crescimento por célula apical visível no ápice dos ramos de todas as ordens. Ramos principais com tufos de tricoblastos no ápice. Tetrasporângios sub-corticais, em râmulos especiais. Com uma espécie na flora local:

Acanthophora spicifera (Vahl) Børgesen

Referências: Børgesen 1918, p. 259, figs. 253-258; Taylor 1928, p. 165, pl. 26, figs. 5-6, pl. 34, fig. 7; Taylor 1942, p. 135; Dawson 1954a, p. 436, figs. 61 a-b.

Prancha VIII, fig. 1.

Plantas crescendo em tufos, fixas às rochas por uma região basal discoide da qual nascem os ramos eretos que podem atingir 5-7 cm de altura, são revestidos por numerosos ramos curtos, mais ou menos fasciculados, distribuídos em tórno dos eixos principais, lembrando tufos de espinhos curtos. Ramos de cor róseo-pérola, de consistência mais ou menos carnosa, firmes, com crescimento por célula apical nítida, sempre protegida por tufos de tricoblastos. Eixos com 5 células pericentraes recobertas por uma pseudo-casca com numerosas camadas de células de paredes delgadas. Tetrasporângios imersos em ramos curtos especiais espinescentes. Planta rara na zona em estudo, tendo sido coletada na praia de Paranapoan e no Itapeva, em São Vicente. Cresce na zona das marés, em lugares mais ou menos protegidos.

BRYOTHAMNION Kützing, 1843

Plantas crescendo em tufos, fixas ao substrato por um apressório basal bem desenvolvido, do qual nascem numerosos ramos eretos, firmes, mais ou menos comprimidos, por sua vez alternadamente ramificados e dissecados por numerosos ramos curtos que transportam râmulos quase espinescentes, dispostos disticamente. Crescimento por célula apical. Estrutura polissifônica completamente obscurecida por uma espessa região cortical constituída por células de paredes grossas. Com uma só espécie na flora local:

Bryothamnion seaforthii (Turner) Kützing

Referências: Falkenberg 1901, p. 174, T. 19, fig. 34; Børgesen 1918, p. 284, figs. 284-286; Taylor 1928, p. 168, pl. 26, figs. 8-9; Taylor 1942, p. 136.

Prancha VII, fig. 3; prancha XIII, fig. 9.

Plantas de cor vermelho vinácea, escuras, crescendo em tufos, fixas às rochas por um apressório basal discoide, lobado, do qual

nascem muitos eixos eretos, por sua vez esparsamente ramificados, dissecados por numerosos ramos curtos, dispostos alternada e disticamente. Eixos principais nitidamente comprimidos. Célula apical evidente no ápice dos ramos, protegida, ao menos nas partes novas, por tricoblastos curtos que logo caem. Estrutura polissifônica reconhecível somente em corte transversal da fronde que mostra 9 células pericentrais e uma casca muito desenvolvida, com células de paredes grossas, mais ou menos lamelosas. Planta comum na região estudada, habitando a parte mais baixa da zona das marés, ficando a descoberto raramente nas marés baixas usuais. Cresce associada especialmente a *Sargassum cymosum* nas depressões entre rochas, nunca submetidas à ação de ondas. Lugares excepcionais para a coleta desta planta são a Praia de Paranapoan e o Itapeva, em São Vicente.

BRYOCLADIA Schmitz, 1897

Plantas crescendo em tufos, abundantemente ramificadas; ramos dispostos segundo uma espiral. Estrutura polissifônica reconhecível em tôda a extensão da planta, com até 16 células pericentrais nas partes mais velhas. Crescimento por célula apical nítida. Plantas firmes, mais ou menos rígidas, de côr negra. Tetrasporângios localizados nos ramos de última ordem, um por segmento, formando uma espiral ao longo dos râmulos. Cistocarpo incluído por um pericarpo urceolado, munido de um poro apical distinto. Com uma só espécie na flora local:

Bryocladia thyrsgera (J. Agardh) Schmitz

Referências: De Toni 1903, p. 966; Taylor 1928, p. 168; Kützing 1864, T. 33, figs. d-g (como *Polysiphonia thyrsgera*).

Prancha VIII, fig. 12; prancha XIII, figs. 3, 3a, 3b, 3c, 3d.

Plantas crescendo em tufos, de côr negra, atingindo comumente 4-5 cm de altura, abundantemente ramificadas; ramos de última ordem dispostos segundo uma espiral. Crescimento por célula apical nítida. Estrutura polissifônica evidente em tôda a extensão da fronde, com 8-10 células pericentrais. Tetrasporângios isolados, um

em cada segmento, formando uma série disposta em espiral, nos râmulos superiores (fig. XIII, 3). Ramo carpogonial logo circundado por células estéreis (fig. XIII, 3a, 3b), quando se torna adulto é completamente envolvido pelo pericarpo em formação, deixando à mostra a tricogine mais ou menos claviforme (fig. XIII, 3c). Cistocarpo urceolado, com um pequeno pedúnculo e um nítido poro apical, produzindo poucos carpósporos. Planta comum na área estudada, habitando a parte mais baixa da zona das marés, onde existe costão rochoso, associa-se especialmente a *Pterosiphonia pennata*. Pode ser encontrada em quase tôdas as localidades assinaladas no mapa, exceto as de manguesal.

POLYSIPHONIA Greville, 1824

Este gênero está representado em nossa flora exclusivamente por plantas com organização nitidamente dorsiventral, isto é, constituídas por um eixo decumbente, fixo ao substrato, do qual nascem ramos eretos. Plantas pequenas, com alguns mm de altura, geralmente crescendo em densos tufos de cor negra; crescimento por célula apical nítida, sem formação de casca em tôda a extensão da fronde. Tetrasporângios isolados em cada segmento, formando séries contínuas em ramos eretos, ligeiramente modificados. Duas espécies se encontram na flora local e podem ser reconhecidas pela chave seguinte:

1a — Eixos com 4 células pericentrais, plantas com
organização em pena *P. decussata*

1b — Eixos com 10-12 células pericentrais *P. howei*

* *Polysiphonia decussata* Hollenberg

Referência: Hollenberg 1942, p. 780, fig. 6.

Prancha VII, fig. 1; prancha XIII, figs. 1, 1a, 1b.

Plantas muito pequenas, medindo 2-3 mm de altura, de cor negra, com um eixo decumbente, fixo ao substrato por numerosos rizoides formados a partir de células pericentrais e terminando em um disco (fig. XIII, 1b) de fixação. Eixos decumbentes e eretos sempre com 4 células pericentrais. Eixos eretos com ramificação

alterna, dística, dando a essas porções um característico aspecto de pena. Tricoblastos presentes, deixando uma cicatriz característica, ora de um, ora de outro lado da fronde, em intervalos bem regulares e a 90° do plano de ramificação. Tetrasporângios produzidos em séries curtas, um por segmento, próximos ao ápice dos ramos eretos. Ramos tetrasporangíferos ligeiramente modificados, mostrando entumescências regulares dos segmentos. Espécie rara na zona estudada, tendo sido colhida uma vez na localidade n.º 2, em São Vicente, crescendo sobre rochas onde formava pequenas almofadas negras, na zona de arrebentação, em lugares altos, desprotegidos.

* **Polysiphonia howei** Hollenberg

Referência: Hollenberg "in" Taylor 1945, p. 302, text. fig. 3.

Prancha XIII, figs. 5, 5a.

Plantas muito pequenas, atingindo 1-1,5 mm de altura, reunidas em densas almofadas de cor negra; constituídas por um eixo decumbente, fixo ao substrato por rizoides unicelulares, isolados da região anterior das células pericentrais. Eixos decumbentes e eretos com 10 a 12 células pericentrais; eixos eretos com os ápices recurvados para a região anterior (fig. XIII, 5). Ramificação tipicamente exógena, isto é, ramos formados antes da produção de células pericentrais (fig. XIII, 5a). Planta freqüente na região estudada, crescendo sobre rochas da parte alta da zona das marés; lugares favoráveis para a coleta de material são a Pedra do Monumento e o Itapeva, em São Vicente.

***PTEROSIPHONIA** Falkenberg, 1889

Plantas crescendo em tufo de cor negra; formadas por um eixo prostrado do qual nascem ramos eretos, comprimidos, que transportam ramos curtos, alternos, dísticos. Eixos com crescimento por célula apical e com organização polissifônica evidente. Tetrasporângios em séries nos ramos curtos terminais, isolados em cada segmento. Ramos tetrasporangíferos bastante modificados, curvados e muito mais grossos que os estéreis. Com uma só espécie na flora local:

*** *Pterosiphonia pennata* (Roth) Falkenberg**

Referências: Kützing 1863, T. 23 e-f; Falkenberg 1901, p. 263, T. 2, figs. 1-2.

Prancha XIII, figs. 4, 4a.

Plantas em tufos, formando grandes colônias de côr negra, comumente atingindo 2-3 cm de altura, constituídas por um eixo reptante do qual nascem ramos eretos, simples ou não, distintamente comprimidos, transportando numerosos ramos curtos, alternos, dísticos. Ramos curtos decorrentes no eixo principal (fig. XIII, 4). Plantas com característico aspecto de pena, mais ou menos firmes, sem casca recobrando as células pericentraes. Plantas tetraspóricas com ramos curtos modificados, sendo mais largos e distintamente recurvados. Tetrasporângios em séries, nos ramos terminais, um para cada segmento. Planta muito comum na zona estudada, habitando de preferência a parte mais baixa da zona das marés, onde as rochas mergulham na areia; compartilha êsse habitat principalmente com *Bryocladia thyrsgera*. Pode ser encontrada em qualquer ponto da baía de Santos, com exceção dos manguesais e proximidades. Esta espécie já foi citada em uma lista de algas do Paraná (cf. Joly 1951).

HERPOSIPHONIA Nägeli, 1846

Plantas pequenas, de côr negro-vinácea, crescendo em densas almofadas; essencialmente constituídas por um eixo decumbente, fixo ao substrato por rizoides, do qual partem ramos eretos, de crescimento limitado. Crescimento por célula apical nítida, com estrutura polissifônica, evidente em tôdas as porções, sem formação de casca. Tetrasporângios seriados, um por segmento, nos ramos eretos não modificados. Com uma só espécie na flora local:

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

Referências: Falkenberg 1901, p. 304, T. 3, figs. 13-17; Børgesen 1918, p. 286, fig. 287; Børgesen 1920, p. 472, fig. 430; Taylor 1928, p. 177, pl. 25, fig. 11; Børgesen 1930, p. 110; Dawson 1954a, p. 452, fig. 59a.

Prancha VIII, fig. 14; prancha XI, fig. 11.

Plantas muito pequenas, raramente atingindo 0,5-0,7 cm de altura, crescendo com maior frequência sôbre rochas ou *Amphiroa*, formando densos revestimentos negro-vináceos, pelo entrelaçamento dos eixos decumbentes. Êstes fixam-se ao substrato por longos rizoides unicelulares e transportam, do lado dorsal, dois tipos de ramos: curtos e de crescimento indefinido (longos). Os primeiros são formados em cada segmento, nos 3 que precedem e nos 3 que se seguem ao segmento transportador do ramo longo; êsse esquema se repete quase sem modificações (cf. fig. VIII, 14). Eixos comumente com 8 células pericentrais. Eixo decumbente com o ápice fortemente curvado, o mesmo acontecendo com os ramos curtos voltados para a região de crescimento. Tetrásporângios formados em séries, nos ramos curtos, um por segmento (fig. XI, 11). Planta comum na região estudada, habitando a zona de arrebentação violenta, constituindo manchas negras sôbre rochas ou tufo de *Amphiroa beauvoisii*, especialmente.

BOSTRYCHIA Montagne, 1838

Plantas crescendo em tufo, geralmente de cor negra-vinácea, abundantemente ramificadas; crescimento por célula apical nítida; estruturalmente polissifônicas, com ou sem desenvolvimento de casca. Ápice em crescimento quase sempre fortemente curvado. Tetrásporângios localizados em ramos especiais, os estiquídios, dispostos em verticilos nos segmentos. Cistocarpo envolto por um pericarpo urceolado, com um distinto poro apical. Carpósporos grandes, pouco numerosos. Com as seguintes espécies na flora local que podem ser reconhecidas pela chave abaixo:

- 1a — Eixos sem casca em tôda a sua extensão,
organização polissifônica evidente, com
4-8 células pericentrais 2
- 1b — Eixos principais sempre corticados . . 3
- 2a — Ramificações de última ordem polissifônicas *B. radicans*
- 2b — Ramificações de última ordem monossifônicas *B. radicans*
f. *moniliforme*

- 3a — Cortex pouco desenvolvido, produzido por “hifas” nas porções mais velhas; plantas com aspecto de pena, muito delicadas *B. calliptera*
- 3b — Cortex muito desenvolvido, produzido de maneira regular 4
- 4a — Plantas grandes, fortes, atingindo 6-8 cm de altura, ramificações de última ordem polissifônicas até quase o ápice .. *B. scorpioides* var. *montagnei*
- 4b — Plantas nunca tão grandes 5
- 5a — Plantas com aspecto de pena, firmes .. 6
- 5b — Plantas sem aspecto de pena *B. binderi* f. *terrestre*
- 6a — Ramificações de última ordem monossifônicas *B. tenella*
- 6b — Ramificações de última ordem polissifônicas na base *B. binderi*

***Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne**

Referências: Falkenberg 1901, p. 513, T. 12, f. 4; Post 1936, p. 13; Tseng 1943, p. 168; Taylor 1945, p. 306; Dawson 1954a, p. 452, fig. 59 d-e; Joly 1954, p. 58, pl. 1.

Prancha XV, fig. 5; prancha XII, fig. 8.

Plantas pequenas, de côr marron-vermelha ou negro-vinácea, crescendo em tufos densos com 0,5-1 cm de altura, sôbre rochas ou troncos de plantas do manguesal. Crescimento por célula apical nítida. Estrutura polissifônica reconhecível em tôdas as partes da planta, com 4-8 células pericentrais e sem qualquer formação de casca. Ramificação abundante, alterna; ramos laterais usualmente produzindo, na base, um “hapteron” e râmulos normais, depois (fig. XI, 5). Tetrasporângios em estiquídios, que são ramos de última ordem modificados, sempre verticilados, em número de 4-6 por verticílio. Cistocarpos com um pericarpo urceolado; quase esférico, abrem-se por um poro apical. Planta comum em tôda a baía

de Santos, habitando, no manguesal, os troncos e raízes de *Rhizophora*, *Avicennia*, etc. e a parte mais alta e sombreada das rochas, nos costões de todo o interior da baía. Além desta forma típica existe, no manguesal, outra, a forma *moniliforme* Post (prancha XII, f. 8).

Distingue-se esta da precedente, pela presença de longos ramos de última ordem, perfeitos monossifões, e por ter estiquídios mais alongados e regulares. Cresce nos mesmos habitats da precedente.

* **Bostrychia tenella** (Vahl) J. Agardh

Referências: Falkenberg 1901, p. 515, T. 12, figs. 10-13; Post 1936, p. 25; Tseng 1943, p. 176, pl. 1, fig. 6.

Prancha VII, fig. 4; prancha XIII, fig. 8; prancha XIV, figs. 7, 7a.

Plantas pequenas, atingindo 2 cm de altura, de côr negro-vinácea, crescendo em tufos densos, sôbre rochas ou sôbre troncos de árvores do manguesal. Ramificação abundante, eixos principais comprimidos, elegantemente dissecados por ramos alternos dísticos, os quais, por sua vez, transportam râmulos monossifões, alternos, dísticos dando ao conjunto um bonito aspecto de pena (fig. VII, 4). Fronde corticada, cortex não muito desenvolvido, com 7 células pericentraes (fig. XIV, 7a). Ramificações de última ordem sempre monossifões perfeitos (fig. XIII, 8), característica que distingue fâcilmente esta espécie de *B. binderi*. Tetrasporângios em estiquídios que são ramos de primeira ordem modificados e que freqüentemente continuam o crescimento (fig. XIV, 7). Planta rara na zona em estudo, tendo sido coletada no Casqueiro, nos pilares das pontes das estradas de rodagem (Via Anchieta) e de ferro (Santos a Jundiá) que ligam São Paulo a Santos (localidade n.º 19 do mapa). Esta é a primeira referência certa da ocorrência desta espécie na costa brasileira (cf. Joly, 1954).

Bostrychia binderi Harvey

Referências: Falkenberg 1901, p. 501; Post 1936, p. 28; Taylor 1942, p. 140; Tseng 1943, p. 177, pl. 1, figs. 7-8; Taylor 1945, p. 306; Joly 1954, p. 61, pl. 2.

Prancha VII, fig. 7; prancha XI, fig. 13.

Plantas pequenas, atingindo 2-2,5 cm de altura, de côr negra ou negro-vinácea, crescendo em tufos densíssimos, formando verdadeiras almofadas, normalmente na parte mais alta e sempre à sombra de paredes bem protegidas de rochas nunca submersas pela maré enchente, geralmente fora do manguesal pròpriamente dito, habitando os costões rochosos que bordejam a baía de Santos. Ramos longos, comprimidos, abundantemente ramificados alterna e dicotômicamente; êstes ramos de primeira ordem, por sua vez, ramificados alterna e dicotômicamente, dando ao conjunto um aspecto de pena (fig. VII, 7). Râmulos polissifões até quase o ápice, sendo esta uma das características que distingue fàcilmente a presente espécie, de *B. tenella*.

Células pericentraes em número de 7, recobertas por espêssa casca constituída por várias camadas de células que escondem completamente a organização polissifônica. Tetrasporângios em verticilios de 4 a 5 por segmento, dispostos em estiquídios usualmente mais longos que largos. Planta muito comum em tôda a baía de Santos, invariavelmente encontrada onde blocos de rocha mais ou menos superpostos formam lugares abrigados do sol, na parte mais elevada que o limite usual das marés cheias, nos costões da zona de arrebentação. Além da forma típica há outra, em Santos:

* f. **terrestre** (Harvey) Post ¹⁹

Prancha XIII, fig. 7; prancha XIV, figs. 6, 6a, 6b.

Plantas atingindo 3-4 cm de altura, de côr vermelho-vinácea, em densos tufos, formando almofadas em cavernas bem abrigadas, em pontos nunca atingidos pela maré cheia. Ramos longos com ramificação extremamente irregular, em parte densa, alterno-dística, em parte frouxa, alterna; ramos de segunda ordem em parte penados, em parte simples, terminando em râmulos polissifões até quase o ápice (figs. XIII, 7; XIV, 6). Células pericentraes 6, recobertas por uma casca frouxa, constituída geralmente por uma só camada de células (figs. XIV, 6a, 6b). Planta rara na zona em

(19) Agradeço a determinação desta forma à Dra. E. Post.

estudo, tendo sido coletada uma única vez, em uma gruta no Itapeva, em São Vicente.

Bostrychia scorpioides (Hudson) ²⁰ Montagne var. **montagnei** (Harvey) Post

Referências: Post 1936, p. 9; Joly 1954, p. 62, pl. 3; Harvey 1853, p. 55, pl. 14 B; Falkenberg 1901, p. 517, T. 12, figs. 5-9 (êstes dois autores como *B. montagnei*); Howe 1920, p. 572; Taylor 1928, p. 166, pl. 24, figs. 14-15 (êstes dois autores como *Amphibia montagnei*).

Prancha VII, fig. 5; prancha XIV, fig. 5.

Plantas atingindo 6-7 cm de altura, de côr negra, abundantemente ramificadas, crescendo em tufos sôbre troncos e raízes de plantas do manguesal, ficando a descoberto durante a maré baixa. Ramos longos dissecados por inúmeros ramos laterais alternos, mais ou menos dísticos, cilíndricos, com o ápice sempre fortemente recurvado. Células pericentraes 7, completamente recobertas por uma densíssima casca constituída por numerosas camadas de células, cujo diâmetro diminui do centro para a periferia.

Planta comum no manguesal, crescendo associada a *B. radicans* e *Caloglossa leprieurii*. Lugar favorável para a coleta de material é o Pôrto das Naus, em São Vicente.

Bostrychia calliptera (Montagne) Montagne

Referências: Falkenberg 1901, p. 521, T. 11, figs. 26-29; Post 1936, p. 24; Taylor 1945, p. 306; Joly 1954, p. 63, pl. 4.

Prancha VIII, fig. 7; prancha XI, fig. 12; prancha XII, fig. 5.

Plantas atingindo 4-5 cm de altura, de côr negra, delicadas, abundantemente ramificadas; ramificação dística; eixos principais comprimidos, dissecados por ramos curtos de primeira ordem não ramificados, dando ao conjunto um belo aspecto de pena extremamente delicada, flácida. Eixos principais frouxamente corticados;

(20) Cf. Papenfuss 1950, p. 189.

cortex formado por crescimento do "tipo" rizoidal (fig. XII, 5), a partir das células pericentraes que são em número de 6. Ramos de primeira ordem polissifões até quase o ápice, não corticados. Tetrasporângios em estiquídios mais longos que largos, verticilados nos segmentos; estiquídios produzidos no ápice das frondes. Planta rara na região estudada, sendo encontrada somente no manguesal, sobre troncos ou raízes de árvores, associada a *B. radicans*, *B. scorpioides* var. *montagnei* e *Caloglossa leprieurii*. Lugar favorável para a coleta deste material é o Pôrto das Naus, em São Vicente.

Faculdade de Filosofia
Ciências e Letras
Biblioteca Central

APÊNDICE

DIVISÃO CYANOPHYTA

Aqui incluímos as algas azuis, assim chamadas pela presença, entre outros, de pigmentos fotossintetizantes especiais, as ficobilinas (ficocianina e ficoeritrina). Caracterizam esta divisão certas particularidades, como a ausência de plastos e de qualquer elemento de reprodução que tenha motilidade própria, e também a falta de sexualidade em todo o grupo. São algas de organização muito simples, sem núcleo diferenciado, estando os pigmentos uniformemente distribuídos pelo citoplasma. Compreende uma única classe:

MYXOPHYCEAE ²¹

Entophysalis conferta (Kützing) Drouet et Daily

Prancha XII, fig. 14.

Sem dúvida a alga epífita mais freqüente na área em estudo, encontrada em maior ou menor abundância sobre qualquer outra planta, especialmente sobre várias espécies de *Bostrychia*, *Cladophora* e *Rhizoclonium*, onde forma, por vezes, colônias tão densas que chegam a revestir completamente as células do hospedeiro. Multiplicação por simples divisão celular.

Lyngbya confervoides Gomont

Prancha XII, fig. 11.

Esta espécie, a mais comum das algas azuis, usualmente habita o limite superior da parte mais alta das rochas, na zona das marés que nunca fica submersa, recebendo só a água proveniente da quebra das ondas contra as rochas.

(21) Identificação do Dr. Francis Drouet do Chicago Natural History Museum, a quem o autor mais uma vez agradece.

E' constituída por filamentos não ramificados, incluídos numa bainha mucilaginosa, formando extensas colônias de côr verde bem escura, ou, comumente, enegrecidas e o sofrerem dessecação. E' comum também no manguesal.

E' esta a alga responsável pela natureza escorregadia das rochas molhadas das nossas praias. Às vêzes cresce tão afastada do mar que se encontram já em alturas onde há líquens, organismos tipicamente terrestres. Multiplicação por hormogônios ou por quebra acidental de filamentos.

Sirocoleum guyanense Gomont

Prancha XII, fig. 12.

Esta espécie habita tanto os costões rochosos como o manguesal. No primeiro caso vive na zona entre as marés, podendo ficar a descoberto durante a baixa-mar, porém cresce sempre em pontos protegidos, à sombra; no segundo cresce, quer aderida a rochas eventuais, quer mais freqüentemente, a troncos ou raízes de árvores, formando massas filamentosas verde-escuras, quase sempre associada a várias espécies de *Bostrychia* ou à *Caloglossa leprieurii*.

Os fios são constituídos por um grande número de filamentos, imersos em uma larga bainha mucilaginosa comum. Os filamentos estão torcidos fortemente, formando uma estrutura que lembra o arranjo das fibras de uma corda. Tal torsão, no entanto, não é evidente nos ápices dos fios, onde, geralmente, encontra-se um número menor de filamentos mais ou menos livres. Multiplicação por hormogônios ou por quebra acidental dos fios.

Calothrix pilosa Bornet et Flahault

Prancha XII, fig. 13.

Esta espécie não é tão freqüente como a anterior. E' constituída por filamentos incluídos numa bainha mucilaginosa, com heterocistos de espaço em espaço e geralmente crescendo associados em colônias densas, fortemente aderidas às rochas. Vive, como a espécie anterior, na parte mais elevada das rochas, a que recebe os borrifos das ondas, durante a preamar. Multiplicação por hormogônios que se formam, geralmente, em pontos onde há heterocistos.

4 — DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

COMPARAÇÃO COM OUTRAS FLORAS.

Este pequeno capítulo tem por finalidade dar uma idéia das relações da nossa flora com as de outras regiões do mundo. Naturalmente, foram escolhidas as regiões das quais a flora algológica é bem conhecida e que, por razões geográficas, pudessem ter uma certa semelhança com a flora em estudo. Como o leitor facilmente constatará, das sete regiões abaixo enumeradas, só uma está situada no hemisfério sul, mostrando a falta de informações que possuímos sobre as algas do lado americano do Atlântico sul.

O total das espécies incluídas neste trabalho é de 100; neste número não estão computadas as algas azuis e as *variedades* ou *formas* quando estas ocorrem simultaneamente com a espécie. Deste número, 23 são verdes (23%), 15 são pardas (15%) e 62 são vermelhas (62%), mostrando claramente a predominância deste grupo sobre os dois primeiros. Apesar dessa dominância das algas vermelhas, somente em poucas situações a cor da paisagem, durante a maré baixa, é avermelhada, e isso somente nos pontos mais externos da baía, onde existem, em abundância, *Goniolithon*, *Arthrocardia* e *Jania*; nos demais pontos pode ser verde (*Ulva*) ou parda (*Dictyopteris*)²².

Os números da tabela abaixo correspondem ao total de espécies da flora de Santos que ocorrem nas várias regiões consideradas. A penúltima coluna indica a porcentagem total das algas da flora de Santos que são comuns às outras floras.

O exame do quadro revela uma semelhança notável da flora algológica da região de Santos com as regiões localizadas no Mar das Caraíbas ou mais ao norte; neste caso, porém, sob influência do "Gulfstream" (Bermudas). Não deixa ainda de chamar a atenção, a grande porcentagem de nossas algas que ocorrem nas ilhas Canárias, na costa africana. Note-se que a região da África do Sul, colocada em situação geográfica mais comparável com a de

(22) Essa questão de cor da paisagem é bastante relativa. Não quero deixar sem menção o fato de que um grande número de algas vermelhas não mostra essa cor, quando vivas.

Região	Chloroph.	Phaeoph.	Rhodoph.	Total %	Fontes de referência
Bermudas	12	6	17	35	Collins & Hervey, 1917
Flórida	8	7	23	38	Taylor, 1928
I. Virgens	13	10	22	45	Börgesen, 1913-1920
Bahamas	7	3	15	25	Howe, 1920
Jamaica	6	4	12	22	Collins, 1901
Canárias	8	6	18	32	Börgesen, 1925-1930
África do Sul	4	6	9	19	Stephenson, 1947

Santos (cêrca de 10° Latitude ao Sul), é, no entanto, a mais pobre em espécies que aqui ocorrem.

Lembramos, todavia, que as 19 espécies que são comuns a ambas as regiões, não ocorrem na costa do Oceano Atlântico da África do Sul, mas na sua costa leste, banhada pelo Oceano Índico, ao sul de Madagascar (cf. a extensa lista apresentada por Stephenson 1947, que reúne dados apresentados por vários autores, em trabalhos anteriores).

Creio que esta comparação veio confirmar a afinidade caraíbia da flora algológica da região de Santos, (fato que já era de se esperar, pois o que se conhece de algas marinhas do Brasil fala em favor dessa afinidade, cf. Taylor 1931, p. 282 et seq.) a despeito do afastamento de mais de 40 graus de latitude. Por outro lado, dois gêneros, um das algas pardas, *Levringia*, e outro das vermelhas, *Arthrocardia*, são encontrados exclusivamente na África do Sul e no Brasil meridional. Com nenhuma outra região há coincidência semelhante. Isto vem demonstrar que a flora da região de Santos reúne características próprias que a distingue de qualquer outra região do mundo.

A flora em estudo, além de incluir espécies cosmopolitas, abriga também elementos que ocorrem em diversos pontos do mundo (compare as citações bibliográficas que aparecem após cada espécie) e também possui um pequeno número de espécies próprias e que são descritas, pela primeira vez, neste trabalho. Sobre a distribuição geográfica destas espécies, só o futuro poderá dizer alguma coisa; é possível que algumas sejam endêmicas à região de Santos.

Nas páginas antecedentes encontram-se referências a 30 espécies e 7 gêneros, pela primeira vez mencionados como ocorrendo no Brasil, além de 7 espécies que julgamos suficientemente distintas para serem descritas como novas; tal número, relativamente elevado, é explicável, no entanto, pela pouca atenção que tem merecido, entre nós, êste grupo de plantas.

A flora em estudo está situada dentro dos limites convencionais da chamada zona tropical — segundo o critério adotado por Setchell (1915), que se baseia nas temperaturas máximas da água no inverno e verão (temperaturas da água de alto-mar). Segundo êste autor o limite entre as zonas Tropical e Subtropical, estaria nas

proximidades da ilha de São Francisco, no Estado de Santa Catarina (cf. Taylor 1951, p. 281)— embora faltem os gêneros das algas verdes (*Siphonales*, especialmente), tão abundantes e característicos da flora marinha tropical de todo o mundo. Tal caráter é dado pelo número de gêneros e espécies, inquestionavelmente tropicais, das algas pardas que aqui ocorrem, tais como *Padina*, *Dictyota*, *Dictyopteris*, *Spatoglossum*, *Chnoospora*, *Sargassum*, bem como *Caulerpa*, das verdes, e várias vermelhas, especialmente dos gêneros *Bostrychia*, *Caloglossa*, *Bryothamnion* e *Amphiroa*, entre outras.

E' interessante assinalar, que, com êstes representantes tropicais crescem algas nitidamente de regiões temperadas, como é o caso de *Petalonia fascia*, *Levringia brasiliensis*, *Callithamnion uruguayense*, *C. felliponei*, *Arthrocardia stephensonii* entre outras.

Outro fato que quero mencionar é a relativa pobreza em espécies da região estudada; nas regiões cujas floras serviram para elaborar o quadro acima, o número de espécies da flora eleva-se a 2, 3 ou mais centenas (327 só nas Ilhas Virgens, excluindo-se as *Myxophyceae*). Esta constatação parece indicar que a região de Santos acha-se localizada em um dos extremos da província das Caraíbas, em uma região limítrofe entre a flora temperada e tropical, isto é, numa região em que, embora haja predominância de elementos tropicais, faltam os representantes mais característicos e a exuberância de espécies das verdadeiras regiões tropicais.

Essa pobreza é de se esperar, em se tratando de uma região próxima ao limite tropical-subtropical; sendo a flora relativamente pobre em elementos provenientes da região subtropical, salienta-se a afinidade com a região tropical caraíblica, embora o número de espécies que aqui ocorre seja pequeno.

RESUMO

Este trabalho contém uma descrição da flora algológica marinha da baía de Santos e arredores, bem como dados gerais sobre os vários ambientes onde crescem as algas. A flora da região em estudo situa-se dentro da zona tropical, segundo o conceito de Setchell, pois os limites entre esta e a zona subtropical, estariam ao sul da ilha de São Francisco, no Estado de Santa Catarina. Apesar disso a flora é relativamente pobre em espécies, denotando a proximidade do limite sul de distribuição da flora algológica caraílica, com a qual a de Santos tem maior afinidade. Uma tabela de comparação entre a flora de Santos e a de várias regiões comprova essa constatação. Das 100 espécies existentes na região em estudo, não se considerando as algas azuis, mais da metade é representada por algas vermelhas, sendo as pardas o grupo menor. Dentre estas dominam os representantes da família *Dictyotaceae* que, juntamente com outros, dão o caráter tropical à flora da região. Não faltam, entretanto, representantes de gêneros considerados de regiões temperadas, tais como *Petalonia*, *Levringia* e *Arthrocardia*, entre outros.

Sete gêneros e trinta espécies são, pela primeira vez, referidos como ocorrendo na costa brasileira; algumas nunca foram indicadas anteriormente na América do Sul e 7 espécies são descritas como novas.

Dezenove pranchas, com cerca de 300 desenhos, completam este trabalho que representa a primeira flora algológica de uma região da costa atlântica da América do Sul.

SUMMARY

The present paper is a contribution to the knowledge of the marine algal flora of the bay of Santos, State of São Paulo, Brazil. The area surveyed is located at 24° L. S. and 46° 20' Long. W. of Greenwich, i. e., a little to the north of the boundary between the southern tropical and subtropical zones on the Atlantic Ocean.

A few, relatively recent papers, dealing with some algae of this region are listed in the Introduction (see p. 9). The area covered by this survey, where the leading port of the country is located, has received very little attention from the earlier botanical explorations in Brazil. The few gatherings of algae previous to this work were made mostly at Rio de Janeiro, Bahia or Pernambuco.

The marine algal flora of Santos is, doubtless, related to the flora of the Caribbean region; this statement is supported by the comparison, made on p. 176, with several other floras.

It is worth to mention that the number of species of the flora of Santos (100, excluding the Myxophyceae) is very small when compared with the luxuriance found in the tropical Caribbean region.

Attention is called to the few (19) species found both in South Africa and Santos, and to the fact that those plants occur not at the Atlantic but at the Indian Ocean shores of South Africa (cf. Stephenson 1947).

Another point of phytogeographical interest, made clear by this paper, is the occurrence of the genus *Arthrocardia* on the Atlantic coast of South America. This genus, reported by Manza (1940) as "not only strictly temperate but exclusively South African" (Manza, l. c., p. 281), was known to occur in Brazil since the work of Areschoug in J. Agardh's *Species, Genera et Ordines Algarum* (1852), but this reference was not taken into consideration by Manza.

Several additions to the algal flora of Brazil are to be found in the descriptive catalogue of the flora; these are seven genera and thirty species, of which, seven are considered to be new.

All descriptions are based on Brazilian plants; no attempt was made to have the descriptions adapted to plants of other regions. The same is true regarding the keys for genera and species.

The bibliographical references immediately following the specific name are, as far as the author is aware, the most representative descriptions of the species concerning Brazilian plants.

Nineteen plates with approximately three hundred original drawings complete the paper.

ZUSAMMENFASSUNG

Vorliegende Arbeit ist ein Beitrag zur Kenntnis der Flora der Meeresalgen der Bucht von Santos im Staat São Paulo, Brasilien. Das betreffende Areal liegt auf 24° südlicher Breite und 46° 20' westlicher Länge von Greenwich, d. h., etwas nördlicher als die Grenze zwischen der südlichen tropischen und subtropischen Zone des Atlantischen Ozeans verläuft. Einige der verhältnismässig neueren Arbeiten, die sich mit etlichen Algen dieses Gebiets befassen, sind in der Einführung angegeben (siehe S. 9). Dem von der gegenwärtigen Übersicht erfassten Areal, in welchem sich der führende Hafen Brasiliens befindet, wurde von Seiten früherer Forschungen sehr wenig Beachtung geschenkt. Meist beschränkten sich die wenigen vorhergehenden Algensammlungen auf Rio de Janeiro, Bahia oder Pernambuco.

Die Meeresalgenflora von Santos ist zweifellos mit der der karaischen Zone verwandt; diese Behauptung wird erhärtet an Hand von Vergleichen (S. 176) mit verschiedenen anderen Vegetationsarealen. Bemerkenswert, als Gegensatz zu der so üppigen Algenflora, die in der tropischen Gegend der Karaiben angetroffen wird, ist die beschränkte Artenzahl der Flora von Santos (100, ausschliesslich der Myxophyceae).

Besonders auffällig ist die geringe Anzahl (19) von Arten, die sowohl in Südafrika als auch in Santos vorkommen, und die Tatsache, dass diese weit verbreiteten Pflanzen in Südafrika nicht an der atlantischen, sondern an der Küste des indischen Ozeans vorkommen (vgl. Stephenson 1947).

Ein weiterer Punkt von pflanzengeographischem Interesse, welchen die vorliegende Arbeit aufdeckt, ist das Vorkommen des Genus *Arthrocardia* an der atlantischen Küste Südamerikas. Dieser Genus, von Manza (1940) als "not only strictly temperate, but exclusively South African" (l. c., S. 281) bezeichnet, war schon seit der Arbeit von Areschoug in J. Agardhs *Species, Genera et Ordines Algarum*

(1852) als in Brasilien vorkommend bekannt; Manza hat jedoch diese Angabe nicht berücksichtigt.

Mehrere Erweiterungen des Florenreiches brasilianischer Algen sind im beschreibenden Katalog der Flora verzeichnet: sieben Genera und dreissig Species, von denen sieben als neu zu betrachten sind.

Sämtliche Beschreibungen stützen sich auf brasilianisches Material; es wurde kein Versuch gemacht, die Beschreibungen auf Pflanzen anderer Herkunft anzuwenden. Genau so wurde bei der Abfassung der Schlüssel der Genera und Species verfahren.

Die Literaturangaben, die den Artnamen beigefügt wurden, sind, soweit es der Verfasser beurteilen kann, das Wesentliche was es an Beschreibungen der brasilianischen Algenarten gibt.

Neunzehn Tafeln mit annähernd dreihundert Originalzeichnungen sind der Arbeit beigegeben.

RÉSUMÉ

Le présent travail est une contribution à la connaissance de la flore algologique marine de la baie de Santos, État de São Paulo, Brésil. La zone en question se trouve à 24° de latitude sud et 46° 20' de longitude ouest de Greenwich, c'est à dire un peu plus au nord que la limite sud entre la zone tropicale et subtropicale de l'Océan Atlantique.

Plusieurs travaux relativement récents traitant de quelques-unes des algues de cette région sont énumérés dans l'Introduction (voir p. 9). Très peu d'attention a été prêtée à la zone en question par les plus anciennes explorations botaniques au Brésil. Le nombre restreint de collections antérieures à ce travail se limite surtout à Rio de Janeiro, Bahia ou Pernambuco.

Il y a sans doute une affinité entre la flore algologique marine de Santos et celle de la région caraïbienne; cette affirmation est corroborée par la comparaison faite à la p. 176 entre ces flores.

Il vaut la peine de mentionner que le nombre d'espèces de la flore de Santos (100, les Myxophycées exclues) est très réduit comparé avec la luxuriance rencontrée dans la zone tropicale des Caraïbes.

Il faut attirer l'attention sur les quelques espèces (19) qui se rencontrent tant en Afrique du Sud qu'à Santos et sur le fait que l'occurrence de ces plantes se limite aux côtes de l'Océan indien de l'Afrique méridionale (cp. Stephenson 1947).

Un autre point d'intérêt phytogéographique considérable que révèle ce travail est l'occurrence du genre *Arthrocardia* sur la côte atlantique de l'Amérique du Sud. Ce genre, que Manza a décrit (1940) comme "not only strictly temperate but exclusively South African", était connu depuis le travail d'Areschoug "in" J. Agardh (1852) *Species Genera et Ordines Algarum* comme existant au Brésil. Malheureusement cette référence n'a pas été prise en considération par Manza.

L'on rencontrera plusieurs additions à la flore algologique brésilienne au catalogue descriptif de ce travail; ce sont sept genres et trente espèces, dont sept sont considérées comme neuves.

Toutes les descriptions ont eûes comme base des plantes brésiliennes; aucune tentative n'a été faite pour adapter leurs descriptions à celles des mêmes espèces d'autres régions. La même règle a été observée d'ans l'élaboration des clefs pour les genres et les espèces.

Les références bibliographiques qui suivent immédiatement le nom spécifique, sont, en tant que l'auteur en puisse juger ce qu'il existe de plus approchant en matière de descriptions spécifiques à celles des plantes brésiliennes.

Dixneuf planches comprenant près de troiscent dessins originaux complètent le travail.

6 — BIBLIOGRAFIA

- 1 — AGARDH, J. G. 1848. Species genera et ordines algarum, vol. 1: VIII + 1-363. Lund.
- 2 — ——— 1851. Species genera et ordines algarum, vol. 2, p. 1: I-XII + 1-351. Lund.
- 3 — ——— 1852. Species genera et ordines algarum, vol. 2, p. 2: 337-720. Lund.
- 4 — ——— 1863. Species genera et ordines algarum, vol. 2, p. 3: 710-1291. Lund.
- 5 — ARESCHOUG, J. E. — p. 506-576 "in" J. G. AGARDH, 1852.
- 6 — BÖRGESEN, F. 1913. The marine algae of the Danish West Indies. Part I. Chlorophyceae. Dansk Bot. Arkiv 1, 4: 1-160 + 1 Map.
- 7 — ——— 1914. The marine algae of the Danish West Indies. Part II. Phaeophyceae. Dansk Bot. Arkiv 2, 2: 1-68.
- 8 — ——— 1916. The marine algae of the Danish West Indies. Part III. Rhodophyceae (1). Dansk Bot. Arkiv. 3, 1a: 1-80.
- 9 — ——— 1917. The marine algae of the Danish West Indies. Part IV. Rhodophyceae (5). Dansk Bot. Arkiv. 3, 1c: 145-240.
- 10 — ——— 1918. The marine algae of the Danish West Indies. Part IV. Rhodophyceae (4). Dansk Bot. Arkiv 3, 1d: 241-304.
- 11 — ——— 1919. The marine algae of the Danish West Indies. Part IV. Rhodophyceae (5). Dansk Bot. Arkiv 3, 1e: 305-368.
- 12 — ——— 1920. The marine algae of the Danish West Indies. Part III. Rhodophyceae (6). With addenda to the Chlorophyceae, Phaeophyceae and Rhodophyceae. Dansk Bot. Arkiv 3, 1f: 369-498 (+ 6 pp. index).
- 13 — ——— 1925. Marine algae from the Canary Islands especially from Teneriffe and Gran Canaria. I. Chlorophyceae. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Meddel. 5, 3: 1-123.

- 14 — BÖRGESEN, F. 1926. Marine algae from the Canary Islands especially from Teneriffe and Gran Canaria. II. Phaeophyceae. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Meddel. 6, 2: 1-112.
- 15 — ——— 1927. Marine algae from the Canary Islands especially from Teneriffe and Gran Canaria. III. Rhodophyceae. Part I. Bangiales and Nemalionales. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Meddel. 6, 6: 1-97.
- 16 — ——— 1929. Marine algae from the Canary Islands especially from Teneriffe and Gran Canaria. III. Rhodophyceae. Part II. Cryptonemiales, Gigartinales and Rhodymeniales. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Meddel. 8, 1: 1-97 + 4 pls.
- 17 — ——— 1930. Marine algae from the Canary Islands especially from Teneriffe and Gran Canaria. III. Rhodophyceae. Part III. Ceramiales. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Meddel. 9, 1: 1-159.
- 18 — ——— 1940. Some marine algae from Mauritius. I. Chlorophyceae. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Meddel. 15, 4: 1-81 + 3 pls.
- 19 — ——— 1941. Some marine algae from Mauritius. II. Phaeophyceae. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Meddel. 16, 3: 1-81 + 8 pls.
- 20 — ——— 1943. Some marine algae from Mauritius. III. Rhodophyceae. Part 2. Gelidiales, Cryptonemiales, Gigartinales. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Meddel. 19, 1: 1-85 + 1 pl.
- 21 — ——— 1946. Some marine algae from Mauritius. An additional list of species to Part I Chlorophyceae. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Meddel. 20, 6: 1-64.
- 22 — ——— 1953. Some marine algae from Mauritius. Additions to the parts previously published. V. Kgl. Danske Vidensk. Selskab, Biol. Meddel. 21, 9: 1-62 + 3 pls.
- 23 — BRITTON, N. L. 1918. Flora of Bermuda; XII + 1-585. New York.
- 24 — BRITTON, N. L. and C. F. MILLSPAUGH. 1920. The Bahama Flora; VIII + 1-695. New York.
- 25 — COLLINS, F. S. 1901. The algae of Jamaica. Proc. Amer. Acad. Arts and Sciences. 37, 9: 231-270.

- 26 — COLLINS, F. S. 1909-1918. The Green Algae of North America. Tufts Coll. Stud., 2 (3): 79-480; first suppl., idem, 3 (2): 91-109 (1912); second suppl., ibidem, 4 (7): 1-106 (1918). (Photographic reprint New York 1928).
- 27 — COLLINS, F. S. and A. B. HERVEY. 1917. The algae of Bermuda. Contrib. from the Bermuda Biological Station for Research n.º 69. Proc. Amer. Acad. Arts & Sciences 53, 1: 1-195. (incl. 6 pls.).
- 28 — DAWSON, E. Y. 1941. A review of the genus *Rhodymenia* with descriptions of new species. Allan Hancock Pacific Expeditions, vol. 3, 8: 121-181 (incl. pls. 18-30).
- 29 — ——— 1944a. The Marine algae of the Gulf of California. Allan Hancock Pacific Exped. 3, 10: 189-453 (incl. pls. 31-77).
- 30 — ——— 1944b. Some new and unreported sublitoral algae from Cerros Island, Mexico. Bull. South. Cal. Acad. Sc. 43, 3: 102-112 (incl. 3 pls.).
- 31 — ——— 1950. A review of *Ceramium* along the Pacific coast of North America with special reference to its Mexican representatives. Farlowia 4, 1: 113-138 (incl. 4 plates).
- 32 — ——— 1953. Marine red algae of Pacific Mexico. Part I, Bangiales to Corallinaceae subf. Corallinoideae. Univ. South. Calif. Public. Allan Hancock Pacific Exped. 17, 1: 1-239 (incl. 33 pls.).
- 33 — ——— 1954. Marine Red Algae of Pacific Mexico. Part 2. Crytonemiales (cont.) Univ. South. Cal. Publ. Allan Hancock Pacific Exped. 17, 2: 241-397 (incl. 44 pls.).
- 34 — ——— 1954a. Marine plants in the vicinity of the Institut Océanographique de Nha Trang, Viêt Nam. Pacific Science VIII, 4: map + 373-469.
- 35 — EGEROD, L. E. 1925. An analysis of the siphonous Chlorophycophyta. . . Cal. Univ., Pub. Bot. 25 (5): 325-454 + 14 pls.
- 36 — EYRE, J., G. J. BROEKHUYSEN and M. I. CRICHTON. 1938. The South African Intertidal Zone and its relation to ocean currents. VI. The East London District. Ann. Natal Mus. IX, 1: 83-111 + 3 pls.

- 37 — FALKENBERG, P. 1901. Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel... Fauna u. Flora des Golfes von Neapel. Monog. 25: 1-754 + 24 T.
- 38 — FELDMANN, J. 1937. Les algues marines de la côte des Albères. I-III. Cyanophycées, Chlorophycées, Phéophycées. 1-197 + 10 pl. Paris. (Extrait de la Rev. Alg. IX. 1937).
- 39 — ——— 1937a. Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La Côte des Albères. Rev. Algol. X: 1-339 + Carte + 20 pls.
- 40 — FELDMANN, J. et G. HAMEL. 1936. Floridées de France. VII. Gélidiales. Rev. Algologique 9: 209-264 + 5 pls.
- 41 — FELDMANN-MAZOYER, G. 1940. Recherches sur les Céramiacées de la Méditerranée Occidentale. 1-510 + 4 pls. Alger.
- 42 — FRITSCH, F. E. 1945. The structure and reproduction of the algae. Vol. II: XIV + 1-939 + 2 maps. Cambridge.
- 43 — GAMA, L. I. 1954. Tábuas das marés para o ano de 1955 nos portos de... Ministério da Educação e Cultura, Observatório Nacional. 305 ps.
- 44 — GREVILLE, R. K. 1830. Algae Britannicae. I-LXXXVIII + 218 p. + 19 pls. Edinburgh.
- 45 — GRUNOW, A. 1916. Additamenta ad cognitionem Sargassorum. K. K. Zool. — Bot. Gesells., Verhandl. 66: 1-48, 136-185.
- 46 — HAMEL, G. 1924. Floridées de France. Bangiales. Rev. Algologique 1: 278-292; 427-457. (O número de página referido no texto é o número correspondente a uma reimpressão do mesmo trabalho, p. 1-46).
- 47 — ——— 1924-1929. Quelques *Cladophora* des côtes françaises. Rev. Algol. I: 168-174; 293-297; 458-461 (1924). Idem IV: 43-76 (1929)²³.
- 48 — ——— 1928. Sur les genres *Acrochaetium* Naeg. et *Rhodochorton* Naeg. Rev. Alg. 3: 159-210.
- 49 — ——— 1930-1931. Chlorophycées des côtes françaises. Rev. Algol. V: 1-54 (1930); 381-430 (1931). Idem, VI: 9-73 (1931)²⁴.

(23, 24) Os números de páginas citados no texto são os números encontrados na obra completa, publicada mais tarde, com outra composição e paginação e que recebeu o nome geral: Chlorophycées des côtes françaises.

- 50 — ——— 1931-1939. Phéophycées de France. I: 1-80 (1931); II: 81-176 (1935); III: 177-240 (1937); IV: 241-336 (1938); V: 337-432 + 10 pls. + p. I-XLVII (1939).
- 51 — HARVEY, W. H. 1846. Phycologia Britannica or History of British sea-weeds..., vol. I: VIII + 120 pls. London.
- 52 — ——— 1849. Phycologia Britannica or History of British seaweeds... Vol. II. Pls. 121-240 + I-VI. London.
- 53 — ——— 1851. Phycologia Britannica or History of British seaweeds..., vol. III, pls. 241-360 + I-XLV. London.
- 54 — ——— 1852. Nereis Boreali-Americana... Part I. Melanospermae. Smithson. Inst., Contrib. Knowl. 3 (4): 1-150 + 12 pls.
- 55 — ——— 1853. Nereis Boreali-Americana. Part II. Rhodospermae. Smithsonian Contrib. Knowl. 1-258 + pls. 13-36.
- 56 — ——— 1858. Nereis Boreali-Americana. Part 3. Chlorospermae (incl. Supplement) Smiths. Contrib. Knowl. 1-140 + 4 pls.
- 57 — HOLLENBERG, G. J. 1942. An account of the species of *Polydiphonia* on the Pacific coast of North America. I. *Oligosiphonia*. Amer. Journ. Bot. 29: 772-785.
- 58 — HOWE, M. A. 1914. The marine algae of Peru. Mem. Torrey Bot. Club 15: 1-185 + 66 pls.
- 59 — ——— 1918. Algae, p. 489-540, "in" N. L. BRITTON. 1918.
- 60 — ——— 1920. Algae, p. 553-618, "in" N. L. BRITTON and C. F. MILLSPAUGH. 1920.
- 61 — ——— 1931. Notes on the algae of Uruguay. Bull. Torrey Bot. Club 57: 605-610 + 1 pl. (n.º 37).
- 62 — HOWE, M. A. and W. R. TAYLOR. 1931. Notes on new or little known marine algae from Brazil. Bittonia 1, 1: 7-33 + 2 pls.
- 63 — HOYT, W. D. 1920. Marine algae of Beaufort, N. C., and adjacent regions. Bull. of the Bureau of Fisheries. Vol. 36 (1917-1918). Document n.º 886: 368-556 + pls. 84-119 + p. I-V.
- 64 — HUMM, H. J. and J. G. WILLIAMS. 1948. A study of agar from two Brazilian seaweeds. Amer. Journ. Bot. 35, 5: 287-292.

- 65 — JOLY, A. B. 1951. Contribuição para o conhecimento da flora algológica marinha do Estado do Paraná. Bol. Inst. Paul. Oceanog. II, 1: 125-138.
- 66 — ——— 1952. Rediscovery of *Mesogloea brasiliensis* Montagne. Bol. Inst. Ocean. III (1-2): 39-47.
- 67 — ——— 1954. The genus *Bostrychia* Montagne, 1838 in Southern Brazil. Taxonomic and ecological data. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Let. Univ. São Paulo 173. Botânica 11: 53-74 (incl. 4 pls.).
- 68 — ——— 1956. Additions to the marine flora of Brazil. I. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Let. Univ. S. Paulo 209, Botânica 13: 7-21 (incl. 3 pls.).
- 69 — KOSTER, J. Th. 1955. The genus *Rhizoclonium* Kütz. in the Netherlands. Pubbl. Staz. Zool. Napoli 27: 335-357.
- 70 — KUTZING, F. T. 1849. Species algarum: VI + 1-922. Lipsiae.
- 71 — ——— 1855. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. V. Nordhausen.
- 72 — ——— 1856. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. VI. Nordhausen.
- 73 — ——— 1858. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. VIII. Nordhausen.
- 74 — ——— 1859. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. IX. Nordhausen.
- 75 — ——— 1862. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. XII. Nordhausen.
- 76 — ——— 1863. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. XIII. Nordhausen.
- 77 — ——— 1864. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. XIV. Nordhausen.
- 78 — ——— 1865. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. XV. Nordhausen.
- 79 — ——— 1866. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. XVI. Nordhausen.
- 80 — ——— 1867. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. XVII. Nordhausen.
- 81 — ——— 1868. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. XVIII. Nordhausen.
- 82 — ——— 1869. Tabulae Phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. XIX. Nordhausen.
- 83 — KYLIN, H. 1924. Studien über die Delesseriaceen. Lunds Univ. Arsskr. N. F. Avd. 2, 20 (6): 1-111. (non vidi).

- 84 — ——— 1931. Die Florideenordnung Rhodymeniales. Lunds Univ. Arsskrift, N. F. Avd. 2, Bd. 27. Nr. 11: 1-48 + 20 T.
- 85 — ——— 1933. Über die Entwicklungsgeschichte der Phaeophyceen. Lunds Univ. Arsskr., N. F., Avd. 2, 29 (7): 1-102 + 2 T.
- 86 — ——— 1944. Die Rhodophyceen der Schwedischen Westküste. Lunds Univ. Arsskr., N. F., Avd. 2, 40 (2): 1-104 + 32 T.
- 87 — LEVRING, T. 1941. Die Meeresalgen der Juan Fernandez Inseln, "in" C. Skottsberg, The natural history of Juan Fernandez and Easter Island. 2 (22) p. 601-670, 5 pls. Uppsala. (non vidi).
- 88 — LÜDERWALDT, H. 1919. Os manguesaes de Santos. Rev. Museu Paulista 11: 309-408.
- 89 — MANZA, A. 1937. New Species of articulated corallines from South Africa. Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. A. 23: 568-572.
- 90 — ——— 1940. A revision of the genera of articulated corallines. The Phillipine Journal of Science 71: 239-313 + 20 pls.
- 91 — MARTENS, G. von 1870. Conspectus algarum Brasiliae hactenus detectarum. Vidensk. Medd. fra den Naturh. Foren. i Kjöbenhavn 2: 297-314.
- 92 — MARTIUS, C. F. Ph. von 1828-1834. Icones plantarum cryptogamicarum quas in itinere annis 1817-1820 per Brasiliam... collegit et descripsit: 1-134 + 76 Tab. (4 to.). Algae p. 5-8, t. 1-5, Monachii.
- 93 — ——— 1833. Algae, p. 1-50, "in" MARTIUS, C. F. Ph. von, F. ESCHWEILER e C. G. NEES AB ESENBECK. 1833. Flora Brasiliensis seu enumeratio plantarum in Brasilia..., vol. I. 1. Algae, Lichenes, Hepaticae: IV + 1-390. (8 vo.). Stuttgartiae et Tubingae.
- 94 — MAZÉ, H. et A. SCHRAMM. 1870-1877. Essai de classification des algues de la Guadeloupe. (facsimile-edition) XIX + 1-283. Berlin 1905.
- 95 — NEWTON, L. 1931. A handbook of the British seaweeds. XIII + 1-478. London.
- 96 — OLTMANN, F. 1922. Morphologie und Biologie der Algen. Band 2: IV + 1-439. 2. Aufl. Jena.

- 97 — PAPPENFUSS, G. F. 1947. Extension of the brown algal order Dictyosiphonales to include the Punctariales. Bull. Torrey Bot. Club 74: 398-402.
- 98 — PAPPENFUSS, G. F. 1950. Review of the genera of algae described by Stackhouse. Hydrobiologia 2, 3: 181-208.
- 99 — PICHLER, E. e J. E. de SOUZA CAMPOS. 1955. Apreciação geológica e petrográfica de algumas rochas básicas de Santos. Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr. Univ. S. Paulo, 186, Mineralogia 13: 57-80 (incl. mapa, 5 fotografias, 6 figs. e 8 fotomicrografias).
- 100 — POST, E. 1936. Systematische und pflanzengeographische Notizen sur *Bostrychia-Caloglossa*-Assoziation. Rev. Algol. 9: 1-84.
- 101 — ——— 1943. Zur Morphologie und Ökologie von *Caloglossa*. Archiv f. Protistenkunde. 96, 2. (non vidi).
- 102 — RAWITSCHER, F. K. 1944. Algumas noções sobre a vegetação do litoral Brasileiro. Bol. Assoc. Geóg. Bras. 5: 13-28.
- 103 — ROSENVINGE, L. K. 1909. The marine algae of Denmark. . . Part I. Introduction. Rhodophyceae I (Bangiales and Nemalionales). Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7 Raekke, naturvidensk. og mathem. Afd. 7, 1: 1-151 + 2 pls. + 2 charts.
- 104 — SETCHELL, Wm. A. 1915. The law of temperature connected with the distribution of the marine algae. Ann. Missouri Bot. Garden 2: 287-305.
- 105 — SKOTTSBERG, C. 1907. Zur Kenntnis der Subantarktischen und Antarktischen Meeresalgen. I. Phaeophyceen. Wiss. Erg. der Schwed. Südpolar-Expedition 1901-1903 unter Leitung von Dr. O. Nordenskjöld 4, 6: 1-172 + 10 Taf, + 1 Mappe. Stockholm.
- 106 — SMITH, G. M. 1944. Marine Algae of the Monterey Peninsula California. IX + 1-622 (incl. 98 pls.) Stanford University Press. California.
- 107 — STEPHENSON, T. A. 1947. The constitution of the intertidal fauna and flora of South Africa. Part III. Ann. Natal Museum 11, 2: 207-324 + 2 pls. (list of algae, p. 295-308).

- 108 — TAYLOR, Wm. R. 1928. The Marine algae of Florida with special reference to the Dry Tortugas. Papers from the Tortugas Lab. of the Carnegie Inst. Wash., vol. 25. Carnegie Inst. Wash., Publ. 379: 1-219 + 37 pls.
- 109 — ——— 1930. Note on marine algae from São Paulo, Brazil. Amer. Journ. Bot. 17: 635.
- 110 — ——— 1931. A synopsis of the marine algae of Brazil. Rev. Algologique 5: 279-313.
- 111 — ——— 1937. Marine algae of the Northeastern coast of North America. VII + 1-427 (incl. 60 pls.). Ann Arbor.
- 112 — ——— 1939. Algae collected by the "Hassler", "Albatross", and Schmitt Expeditions. II. Marine algae from Uruguay, Argentina, the Falkland Islands, and the Strait of Magellan. Pap. Mich. Acad. Science, Arts and Letters. 24, 1 (1938): 127-164 + pl 1-7.
- 113 — ——— 1942. Caribbean Marine Algae of the Allan Hancock Expedition, 1939. Allan Hancock Atlantic Expedition Report n.º 2: 1-193 (incl. 20 pls.).
- 114 — ——— 1943. Marine algae from Haiti collected by H. H. Bartlett in 1941. Pap. Mich. Acad. Science, Arts. and Letters 28 (1942): 143-163 + 4 pls.
- 115 — ——— 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapago Islands. Allan Hancock Foundation Public. of the Univ. of Southern California, First series. Allan Hancock Pacific Expeditions. Vol. 12: IV + 1-528 (incl. 100 pls.).
- 116 — ——— 1950. Plants of Bikini and other Northern Marshall Islands. Univ. Mich. Stud., Scient. Ser. Vol. 18: IX + 1-227 + 79 pls.
- 117 — TOKIDA, J. 1954. The marine algae of Southern Saghalien. Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ. 2, 1: 1-264 + 15 pls.
- 118 — TOLEDO, T. A. N. de 1950. Agar-agar do Brasil. An. Fac. Farm. Odont. Univ. S. Paulo, 7 (1948-1949): 91-103.
- 119 — DE TONI, J. B. 1903. Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. IV, 3: 775-1525. Patavii.

- 120 — TSENG, C. K. 1943. Marine algae of Hong Kong III. The Genus *Bostrychia*. Papers Mich. Acad. Sc. Arts and Letters 28: 165-183 + 3 pls.
- 121 — VICKERS, A. 1908. Phycologia Barbadosensis. Iconographie des algues récoltées à l'île Barbade (Antilles) — Chlorophycées et Phéophycées). Texte par M. H. Shaw, Part I, Chlor.: 1-30, pl. 1-53; Part II, Phaeop.: 33-44, pl. 1-34. Paris.
- 122 — WEBER VAN BOSSE, A. 1898. Monographie des Caulerpes. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 15: 243-401, pls. 20-34.
- 123 — ——— 1913. Liste des Algues du Siboga. I, Myxophyceae, Chlorophyceae, Phaeophyceae. Avec le concours de M. Th. Reinbold. Siboga-Expeditie. 59a. Uitkomsten of Zoologisch, Botanisch, Oceanographisch en Geologisch gebied verzameld in Nederlandsch Oost-Indië 1899-1900 aan boord H. M. Siboga onder commando van Luitenant ter zee 1e. kl. G. F. Tydeman: 1-186, figs. 1-52, pls. 1-5.
- 124 — WEBER VAN BOSSE, A. and M. FOSLIE. 1904. The corallinaceae of the Siboga-Expedition. Siboga-Expeditie. 61. Uitkomsten op Zoologisch, Botanisch, Oceanographisch en Geologisch gebied verzameld in Nederlandsch Oost-Indië 1899-1900 aan boord H. M. Siboga onder commando van Luitenant ter zee 1e. Kl. G. F. Tydeman: 1-110 + 16 pls.
- 125 — WILLIAMS, L. G. and H. L. BLOMQUIST. 1947. A collection of marine algae from Brazil. Bull. Torrey Bot. Club 74, 5: 383-397.
- 126 — YAMADA, Y. 1931. Notes on Laurencia, with special reference to the Japanese species. Univ. Cal. Publ. Bot. 16, 7: 185-311 (incl. 30 pls.).
- 127 — ZELLER, G. 1876. Algae brasilienses "in" E. WARMING edit. Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. Part 22. Vidensk. Medd. fra den Naturh. Foren. i Kjöbenhavn for Aaret 1875: 426-432.
- 128 — KYLIN, H. 1956. Die Gattungen der Rhodophyceen. XV + 1-673. Lund.
- 129 — GRAVES, J. M. 1955. Life-cycle of *Porphyra capensis* Kütz. Nature 175: 393-395.

MAPA E PRANCHAS

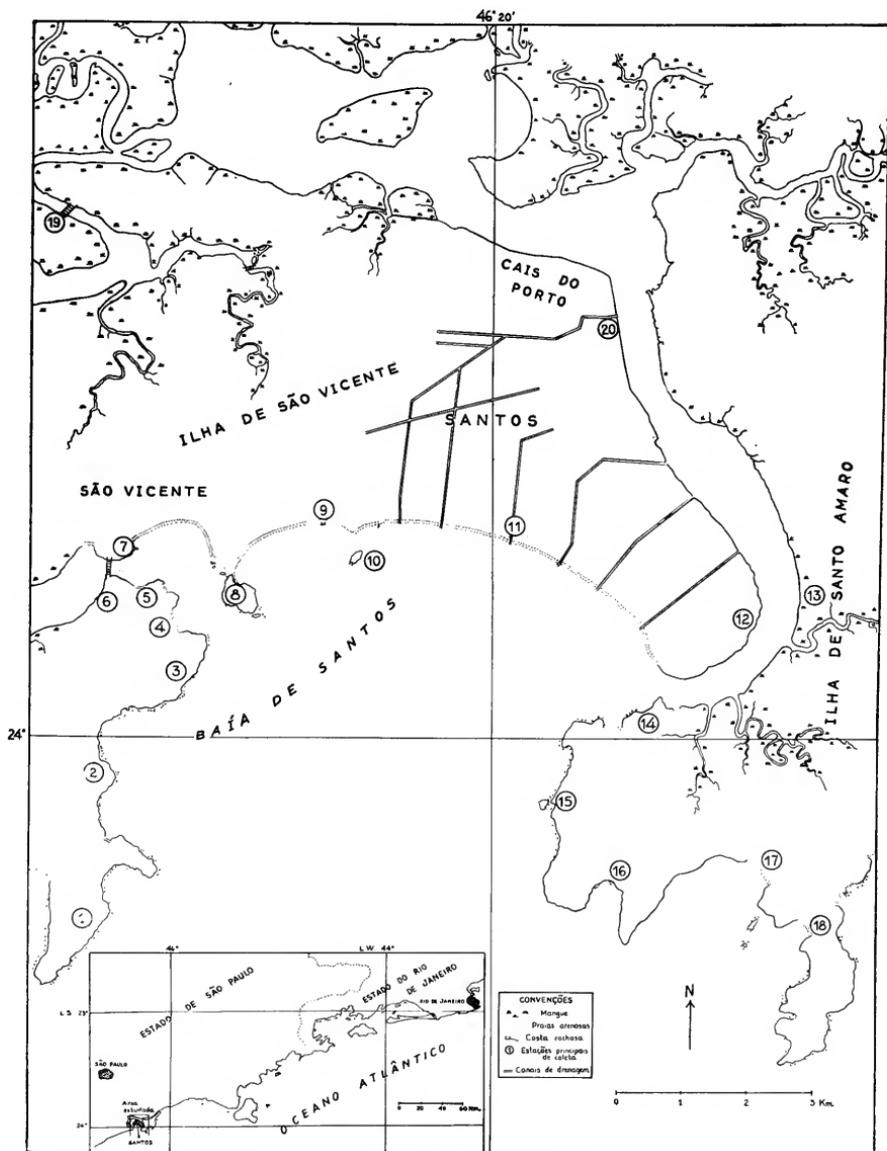
MAPA DA BAÍA DE SANTOS E ADJACÊNCIAS

Reprodução modificada de: Brasil — Costa Sul. Pôrto de Santos. Levantamento efetuado pela Marinha do Brasil em 1937. Nova edição 5 de março de 1940. D. H. N. correta até 15 de setembro de 1952. (Fôlha n.º 1701).

As principais estações de coleta estão indicadas por números incluídos em círculos:

- 1 — Costão do Itaipú
- 2 — Costão entre Itaipú e Itapeva
- 3 — Costão do Itapeva
- 4 — Praia de Paranapoan
- 5 — Prainha
- 6 — Pôrto das Naus
- 7 — Pedra do Monumento
- 8 — Ilha Porchat
- 9 — Pedras na praia do Itararé
- 10 — Ilha Urubuqueçaba
- 11 — Canais
- 12 — Ponta da Praia
- 13 — Itapema (Ferry-boat)
- 14 — Praia do Góis e Fortaleza
- 15 — Ilha das Palmas
- 16 — Saco do Major
- 17 — Praia do Guaiuba
- 18 — Praia do Munduba
- 19 — Ponte sôbre o Casqueiro

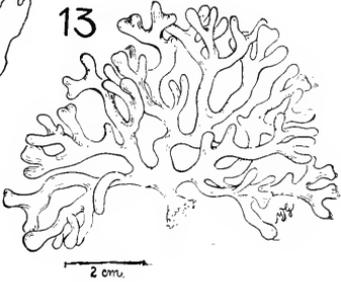
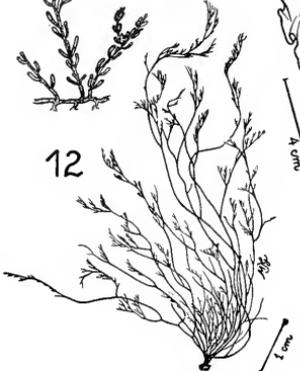
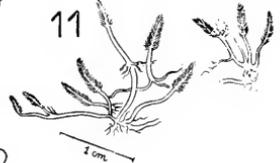
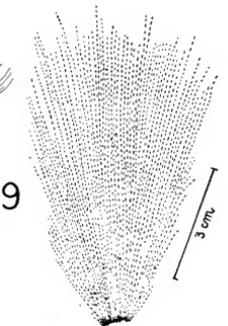
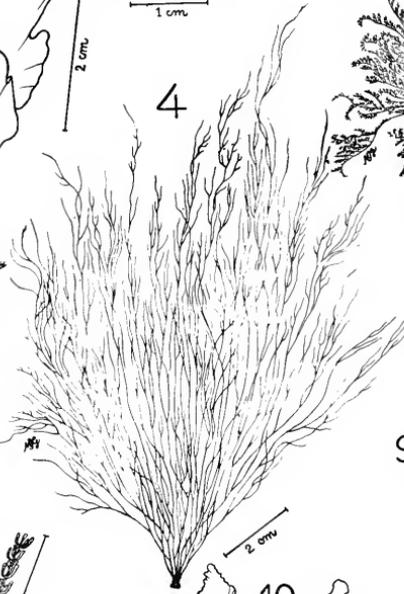
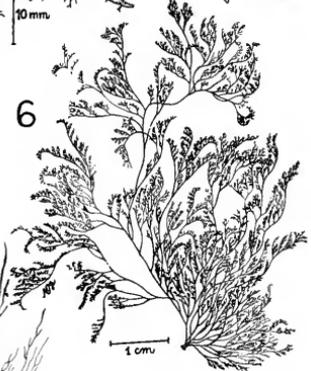
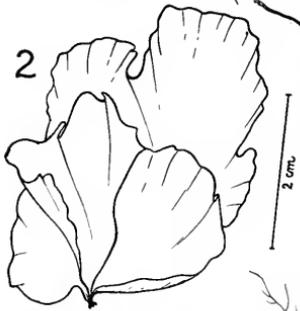
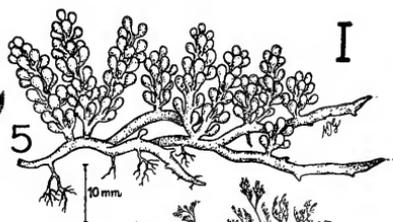
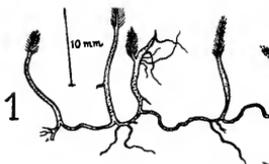
A inserção representa a posição da área estudada em relação a São Paulo e Rio de Janeiro (Mapa adaptado da “Carta geral do Estado de São Paulo mostrando todos os Municípios, organizada pela Comissão Geographica e Geologica. Secção de Estatistica Demographo-Sanitaria, 1925”).



Faculdade de Filosofia
Ciências e Letras
Biblioteca Central

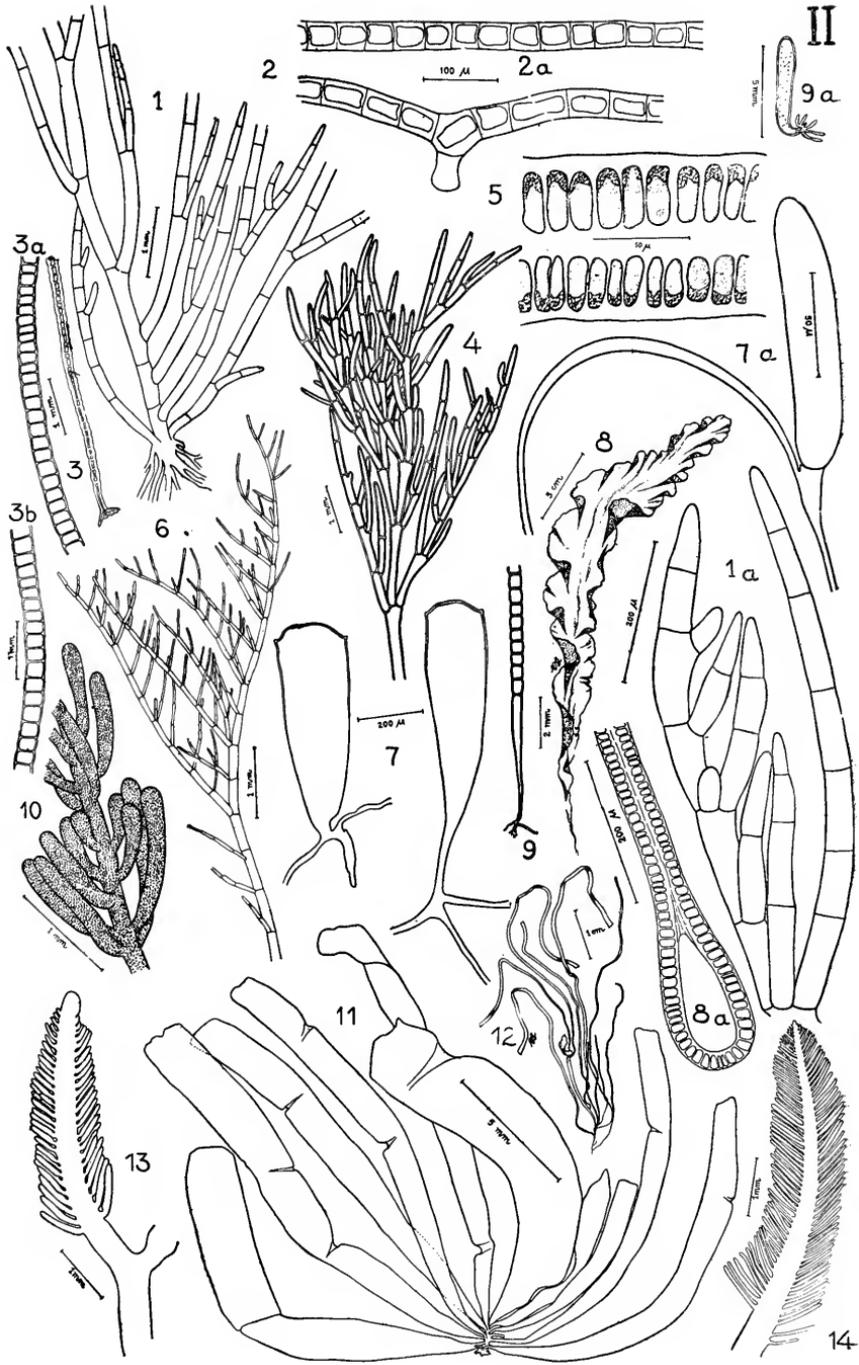
PRANCHA I

- Fig. 1 — *Bryopsis pennata*. Parte de um tufo dissecado.
Fig. 2 — *Monostroma latissimum*. Habitus de uma planta.
Fig. 3 — ? *Bryopsis* sp. Parte de um talo dissecado.
Fig. 4 — *Cladophora rupestris*. Habitus de uma planta distendida.
Fig. 5 — *Caulerpa racemosa* var. *uvifera*. Habitus de parte de uma planta. Note o eixo rizomatoso decumbente e ramos eretos semelhantes a cachos de uva.
Fig. 6 — *Cladophora utriculosa*. Habitus de uma planta distendida.
Fig. 7 — *Cladophora prolifera*. Habitus de uma planta distendida.
Fig. 8 — *Caulerpa fastigiata*. Parte de uma planta crescendo em tufos. Note a abundância dos ramos laterais curtos.
Fig. 9 — *Chaetomorpha antennina*. Habitus de parte de um tufo (mais ou menos esquematizado).
Fig. 10 — *Ulva fasciata*. Habitus de uma planta inteira.
Fig. 11 — *Bryopsis indica* prox. Parte de um tufo dissecado.
Fig. 12 — *Cladophora fascicularis*. Habitus de uma planta distendida.
Fig. 13 — *Codium decortcatum*. Habitus de uma planta inteira.



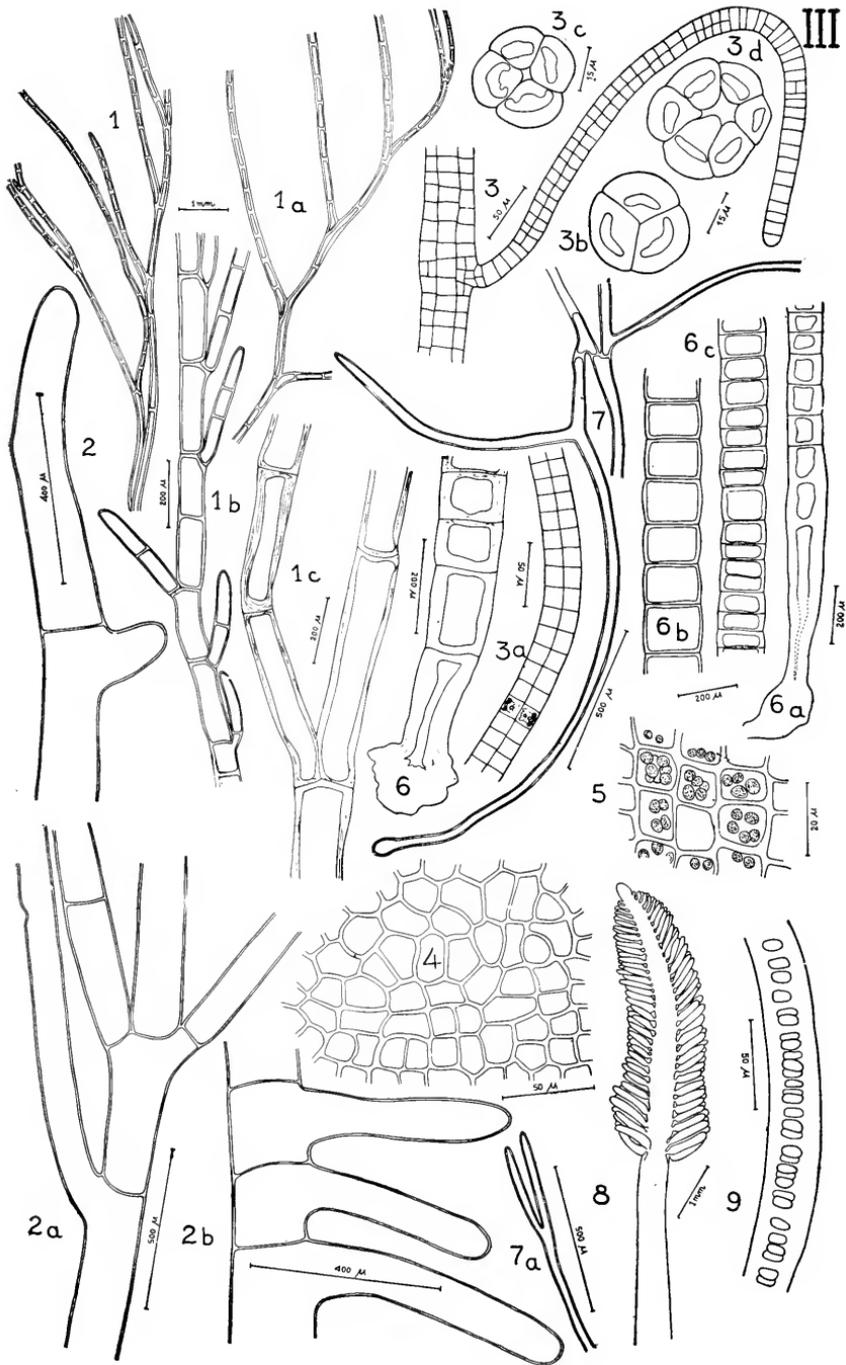
PRANCHA II

- Fig. 1, 1a — *Cladophora fascicularis*. Detalhes da parte basal da fronde e da parte terminal de um ramo. Note, nesta última, a maneira de formação dos fascículos terminais.
- Fig. 2, 2a — *Rhizoclonium riparium*. Parte de 2 filamentos mostrando paredes celulares grossas e um ramo (?) rizoidal curto.
- Fig. 3, 3a, 3b — *Chaetomorpha aerea*. Parte basal, média e parte terminal.
- Fig. 4 — *Cladophora prolifera*. Detalhe do ápice de uma fronde.
- Fig. 5 — *Ulva fasciata*. Parte de um corte transversal da fronde.
- Fig. 6 — *Cladophora utriculosa*. Detalhe da parte superior da fronde, mostrando a maneira peculiar de formação dos fascículos, unilateralmente.
- Fig. 7, 7a — *Codium decortcatum*. Dois utrículos da periferia; ápice de um utrículo, com um gametângio.
- Fig. 8, 8a — *Enteromorpha linza*. Habitus de uma planta e parte de um corte transversal da fronde, na região marginal tubulosa.
- Fig. 9, 9a — *Chaetomorpha antennina*. Parte basal de um filamento isolado de um tufo. "Seedling" originado de um zoósporo mostrando o início da formação dos rizoides.
- Fig. 10 — *Caulerpa fastigiata*. Detalhe de parte de uma fronde ereta com ramos laterais curtos.
- Fig. 11 — *Enteromorpha flexuosa*. Uma planta com muitas proliferações na base.
- Fig. 12 — *Enteromorpha lingulata*. Uma planta inteira.
- Fig. 13 — ? *Bryopsis* sp. Detalhe da parte superior pinada da fronde.
- Fig. 14 — *Bryopsis pennata*. Detalhe da parte superior pinada da fronde.



PRANCHA III

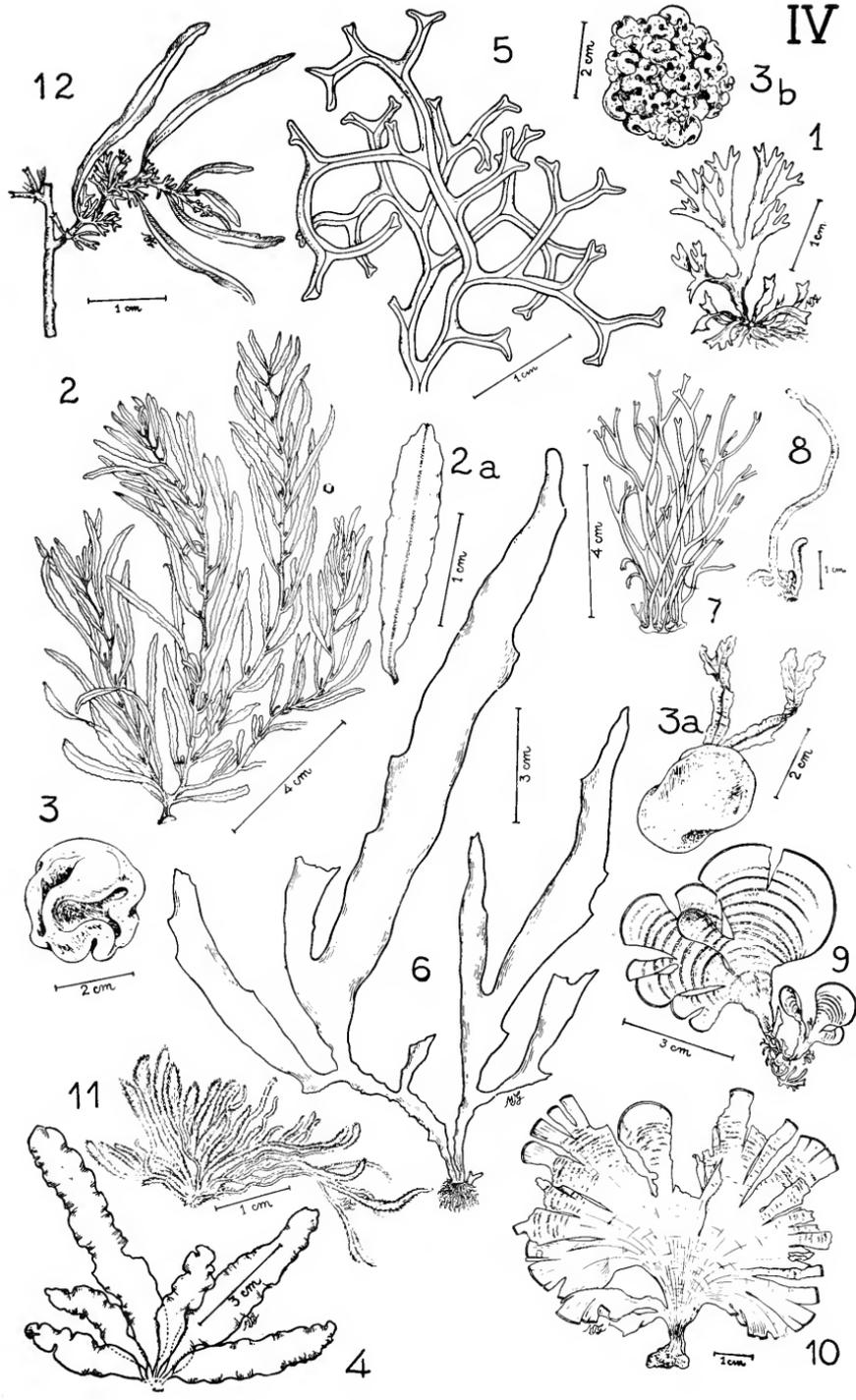
- Fig. 1, 1a, 1b, 1c — *Cladophora rupestris*. Detalhes da parte superior da fronde e da parte média, vendo-se nesta, células com paredes grossas, lamelosas e a maneira de saída do ramo lateral.
- Fig. 2, 2a, 2b — *Cladophoropsis membranacea*. Ápice de um filamento mostrando o início de um ramo lateral; parte mediana da fronde mostrando um ramo lateral ainda sem septo, na base; maneira de formação de ramos laterais em 3 células contíguas.
- Fig. 3, 3a, 3b, 3c, 3d — *Enteromorpha chaetomorphoides*. Parte de uma fronde adulta mostrando 1 ramo lateral com ápice monossifão; trecho de uma fronde nova (em duas células os cloroplastos estão desenhados); cortes transversais em 3 regiões diferentes da fronde: no ápice a fronde é sólida, na parte mediana começa a aparecer a tubuladura característica do gênero, na porção adulta a fronde com a tubuladura bem desenvolvida.
- Fig. 4 — *Enteromorpha flexuosa*. Vista superficial de um grupo de células. Note-se a forma irregular e a falta de arranjo das células.
- Fig. 5 — *Enteromorpha lingulata*. Grupo de células transformadas em órgãos de reprodução. Note a forma regular das células e o seu arranjo em fileiras longitudinais.
- Fig. 6, 6a, 6b, 6c — *Chaetomorpha brachygona*. Parte basal de um filamento. Note paredes celulares grossas e lamelosas; partes basal, mediana e terminal de uma outra planta.
- Fig. 7, 7a — ? *Derbesia* sp. Parte de alguns filamentos da região basal; extremidade dicotômica de um filamento ereto.
- Fig. 8 — *Bryopsis indica* prox. Ápice pinado de uma fronde. Note a dupla fileira de ramos laterais.
- Fig. 9 — *Monostroma latissimum*. Parte de um corte transversal da fronde. Note a espessura das cutículas e as células mais altas que largas.



PRANCHA IV

- Fig. 1 — *Dictyota ciliata*. Habitus de uma planta jovem.
- Fig. 2, 2a — *Sargassum cymosum*. Habitus de uma planta estéril; “fôlha” isolada. Note a nervura central e a margem crenada.
- Fig. 3, 3a, 3b — *Colpomenia sinuosa*. Habitus de três plantas: uma forma profundamente lobada, outra ligeiramente lobada e uma terceira quase “crespa”. As duas primeiras, de plantas epífitas de *Sargassum cymosum*; a última, litófita.
- Fig. 4 — *Petalonia fascia*. Habitus de um grupo de plantas.
- Fig. 5 — *Dictyopteris delicatula*. Habitus de parte de uma planta.
- Fig. 6 — *Spatoglossum schroederi*. Habitus de duas plantas.
- Fig. 7 — *Chnocspora pacifica*. Habitus de um tufo de plantas.
- Fig. 8 — *Levringia brasiliensis*. Habitus de uma planta.
- Fig. 9 — *Padina gymnospora*. Habitus de uma planta adulta tetraspórica.
- Fig. 10 — *Padina vickersiae*. Habitus de uma planta tetraspórica com certas porções dilaceradas.
- Fig. 11 — *Ectocarpus breviarticulatus*. Habitus de um tufo dissecado.
- Fig. 12 — *Sargassum cymosum* var. *stenophyllum*. Detalhe mostrando os ramos férteis (receptáculos) e as longas e finas “fôlhas” características desta variedade.

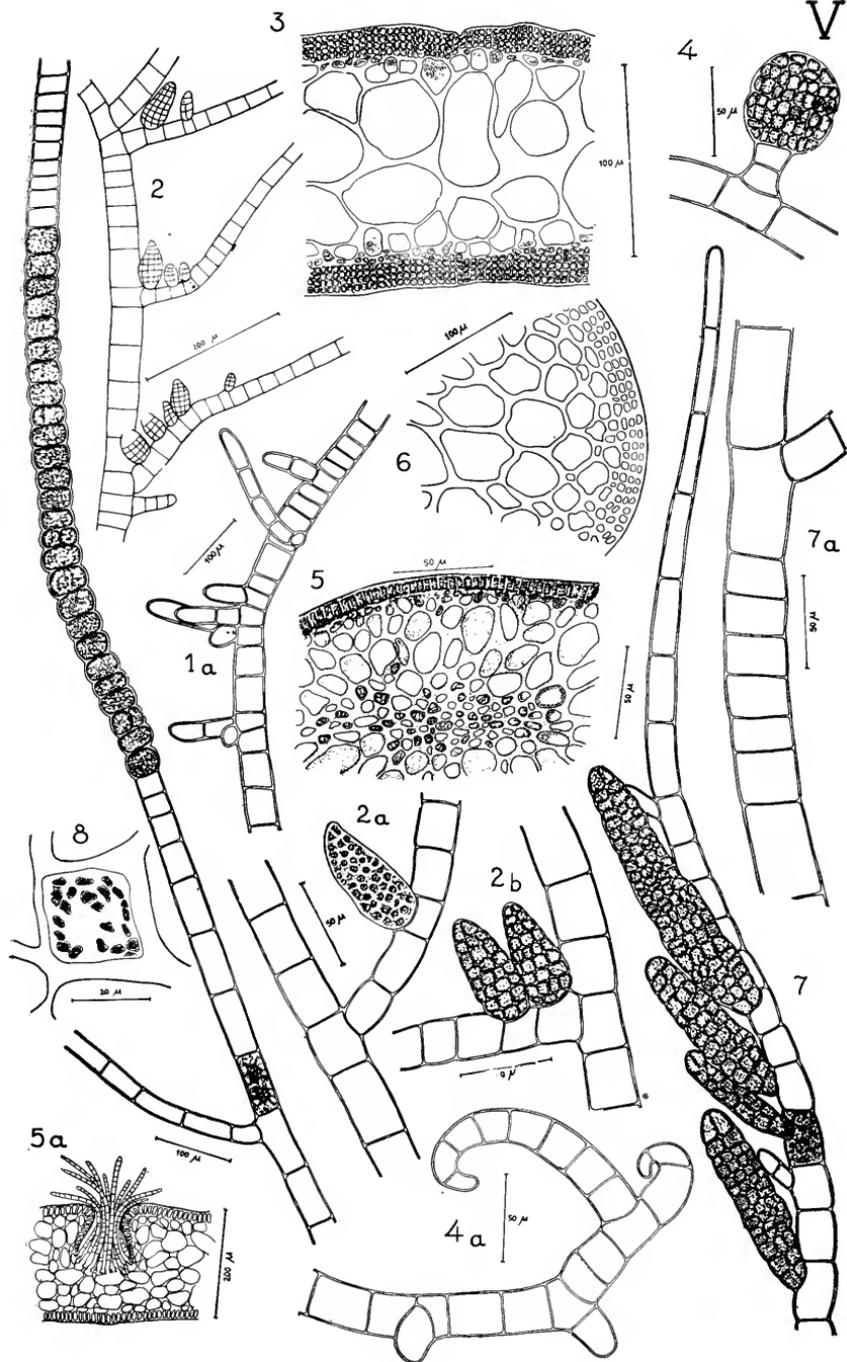
IV



PRANCHA V

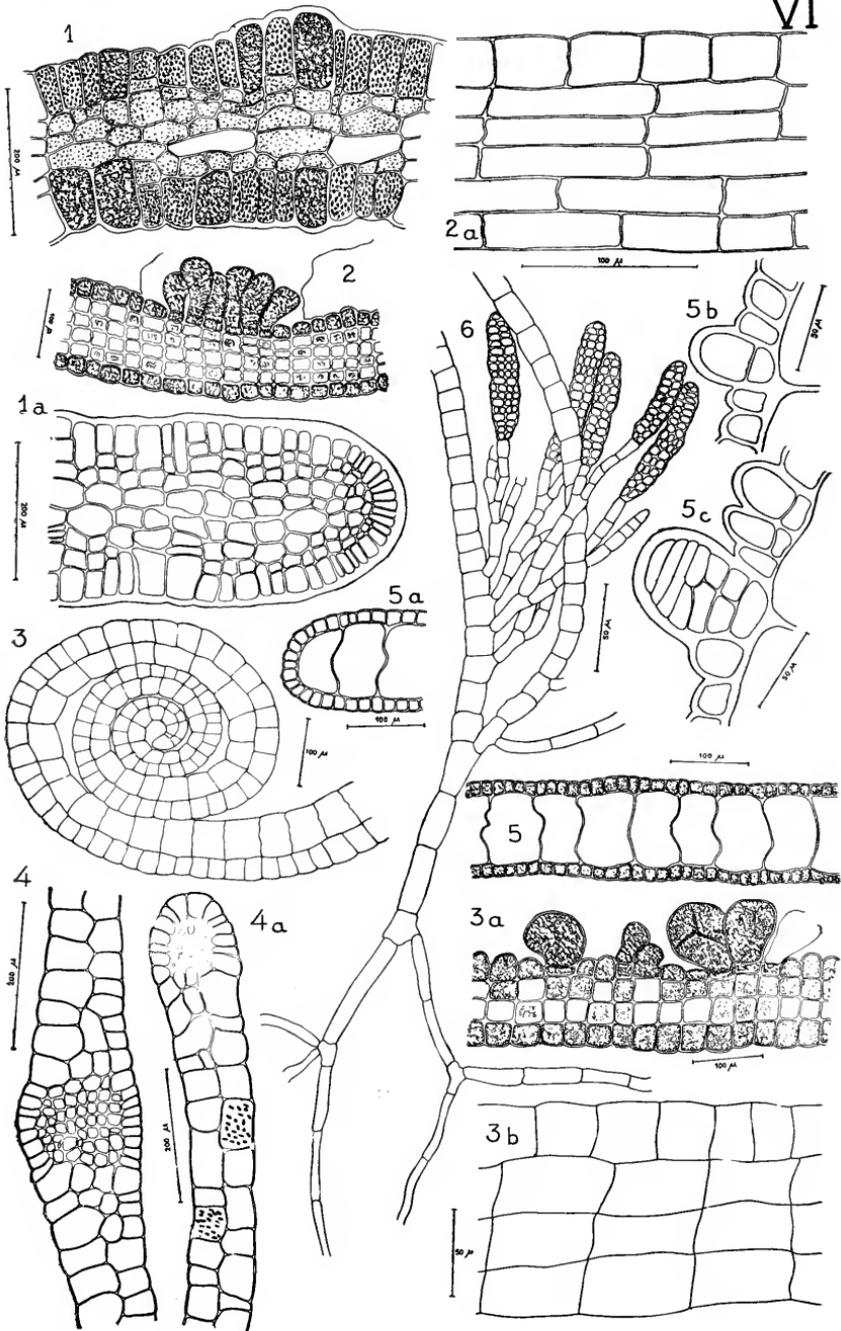
- Fig. 1, 1a — *Bachelotia fulvescens*. Parte de um filamento fértil, onde, em uma das células foram desenhados os cromatóforos estrelados característicos. Note os esporângios uniloculares intercalares; parte basal de um filamento mostrando formação de numerosos ramos rizoidais.
- Fig. 2, 2a, 2b — *Ectocarpus irregularis*. — Parte de uma fronde com órgãos pluriloculares mais ou menos esquematizados; um esporângio unilocular; dois órgãos pluriloculares; note, em tôdas as figuras, os órgãos de reprodução sésseis e a maneira seriada como êles se dispõem na primeira e última figuras.
- Fig. 3 — *Petalonia fascia*. Parte de um corte transversal de uma fronde fértil. Note os órgãos de reprodução em ambas as superfícies.
- Fig. 4, 4a — *Ectocarpus breviarticulatus*. Órgão de reprodução plurilocular e ápice de um dos ramos especiais que servem para a fixação e o enredamento dos fios.
- Fig. 5, 5a — *Sargassum cymosum*. Parte de um corte transversal de um eixo principal e parte de um corte transversal de uma das “fôlhas”, mostrando um dos “cryptostomata” com pêlos estéreis.
- Fig. 6 — *Chnoospora pacifica*. Parte de um corte transversal da fronde.
- Fig. 7, 7a — *Ectocarpus mitchellae*. Extremidade de um filamento mostrando órgãos pluriloculares e uma célula com cromatóforos discoides; detalhe de uma porção de um filamento mostrando a maneira característica de crescimento, por divisão intercalar.
- Fig. 8 — *Spatoglossum schroederi*. Detalhe de uma célula da superfície do talo mostrando a forma dos cromatóforos.

V



PRANCHA VI

- Fig. 1, 1a — *Spatoglossum schroederi*. Parte de um corte transversal da fronde mostrando numerosos oogônios em desenvolvimento; parte de um corte transversal da margem da fronde.
- Fig. 2, 2a — *Padina vickersiae*. Parte de um corte transversal da fronde mostrando um soro de oogônios. Note indúcio parcialmente rompido e o número de camadas de células; parte de um corte transversal de uma fronde mais nova. Note o início da segmentação das células medulares.
- Fig. 3, 3a, 3b — *Padina gymnospora*. Parte de um corte transversal da margem de crescimento. Note o característico enrolamento e o número de camadas de células; parte de um corte transversal de um soro de tetrasporângios. Note a ausência de indúcio; parte de um corte transversal de uma fronde, não muito distante da região anterior.
- Fig. 4, 4a — *Dictyopteris delicatula*. Parte de um corte transversal da fronde, passando pela região da nervura central; parte de um corte transversal de uma fronde, passando pela margem.
- Fig. 5, 5a, 5b, 5c — *Dictyota ciliolata*. Parte de um corte transversal da fronde; parte de um corte transversal passando pela margem da fronde; vários estágios de formação de “propágulos” na margem da fronde.
- Fig. 6 — *Levringia brasiliensis*. Parte de um filamento cortical mostrando, na base, filamentos medulares e a posição característica dos órgãos pluriloculares. Note também os dois longos filamentos assimiladores (figurados apenas na sua porção inferior).



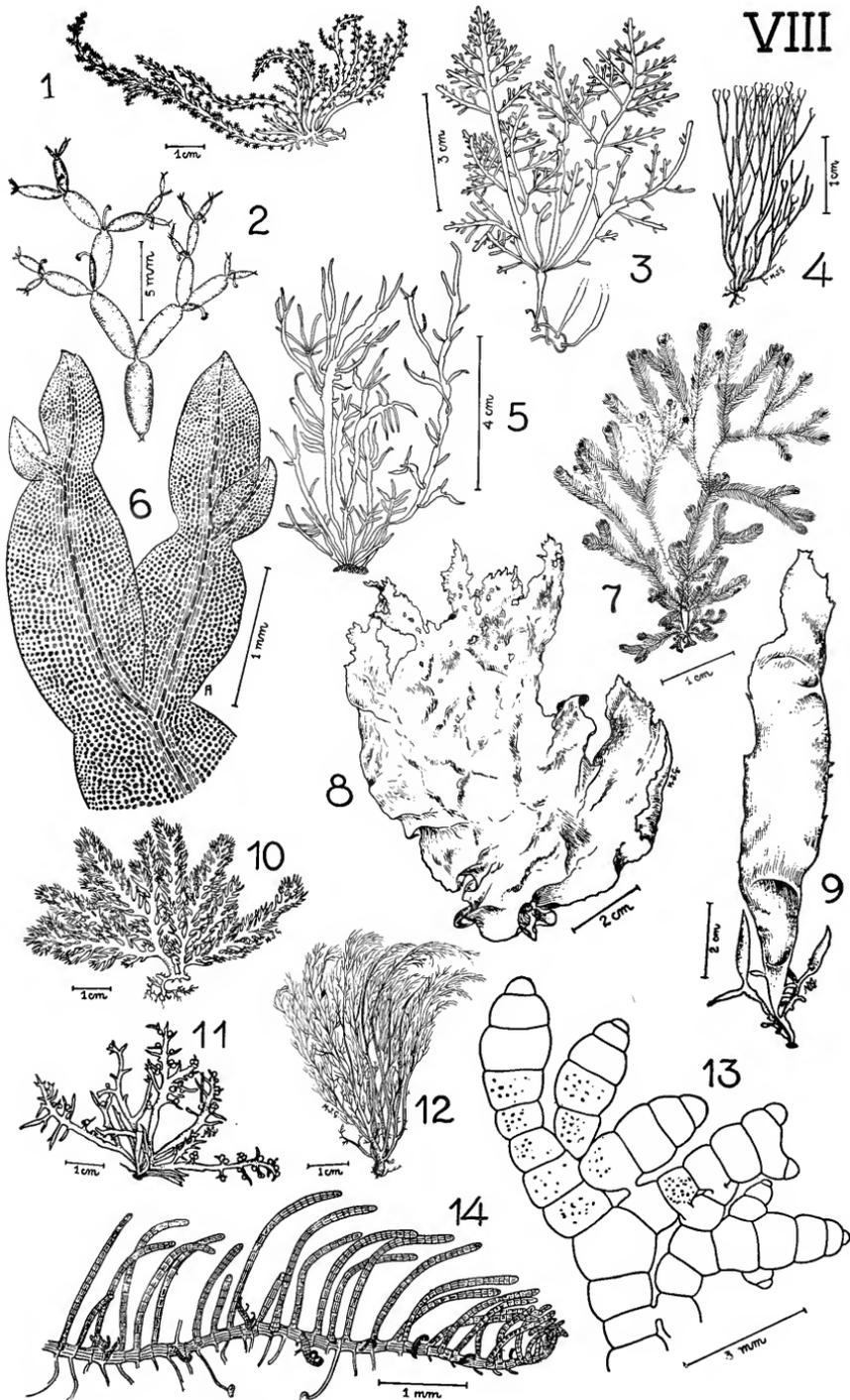
PRANCHA VII

- Fig. 1 — *Polysiphonia decussata*. Parte de uma planta mostrando a organização dorsiventral: um eixo decumbente, de crescimento indefinido, fixo ao substrato por rizoides 1-celulares que terminam por um disco.
- Fig. 2 — *Laurencia* sp. (sectio Palisadae). Parte de um tufo de plantas. Note, a ramificação e a posição ereta dos ramos curtos.
- Fig. 3 — *Bryothamnion seaforthii*. Um grupo de plantas com as partes basais mais ou menos desnudas.
- Fig. 4 — *Bostrychia tenella*. Ápice de um ramo longo mostrando os característicos ramos de última ordem, monossifões.
- Fig. 5 — *Bostrychia scorpioides* var. *montagnei*. Parte do ápice de uma planta.
- Fig. 6 — *Centroceras clavulatum*. Ápice de uma planta tetraspórica. Note a característica ramificação dicotômica e os ápices fechados (forma de tenaz).
- Fig. 7 — *Bostrychia binderi*. Parte de uma planta.
- Fig. 8, 8a — *Rhodymenia palmetta*. Uma planta típica. Note os soros de tetrasporângios no ápice de várias dicotomias; outra planta com muitos estolões, com talos mais estreitos e com dicotomia irregular.
- Fig. 9, 9a — *Hypnea musciformis*. Parte de uma planta epífita em *Sargassum*. Note os "ganchos" característicos que servem como gavinhas para fixação; parte de um tufo de uma planta litofítica, da zona de arrebentação.
- Fig. 10 — *Gelidiopsis tenuis*. Partes de um tufo mostrando eixos eretos não muito ramificados.
- Fig. 11 — *Halymenia rosea*. Hábito de uma planta bem desenvolvida.
- Fig. 12 — *Caloglossa leprieurii*. Ápice de uma planta tetraspórica.
- Fig. 13 — *Cryptopleura lacerata*. Hábito de 3 plantas; a da esquerda estéril, a do meio tetraspórica, e a da direita cistocárpica.
- Figs. 5 e 7 seg. July (1954).



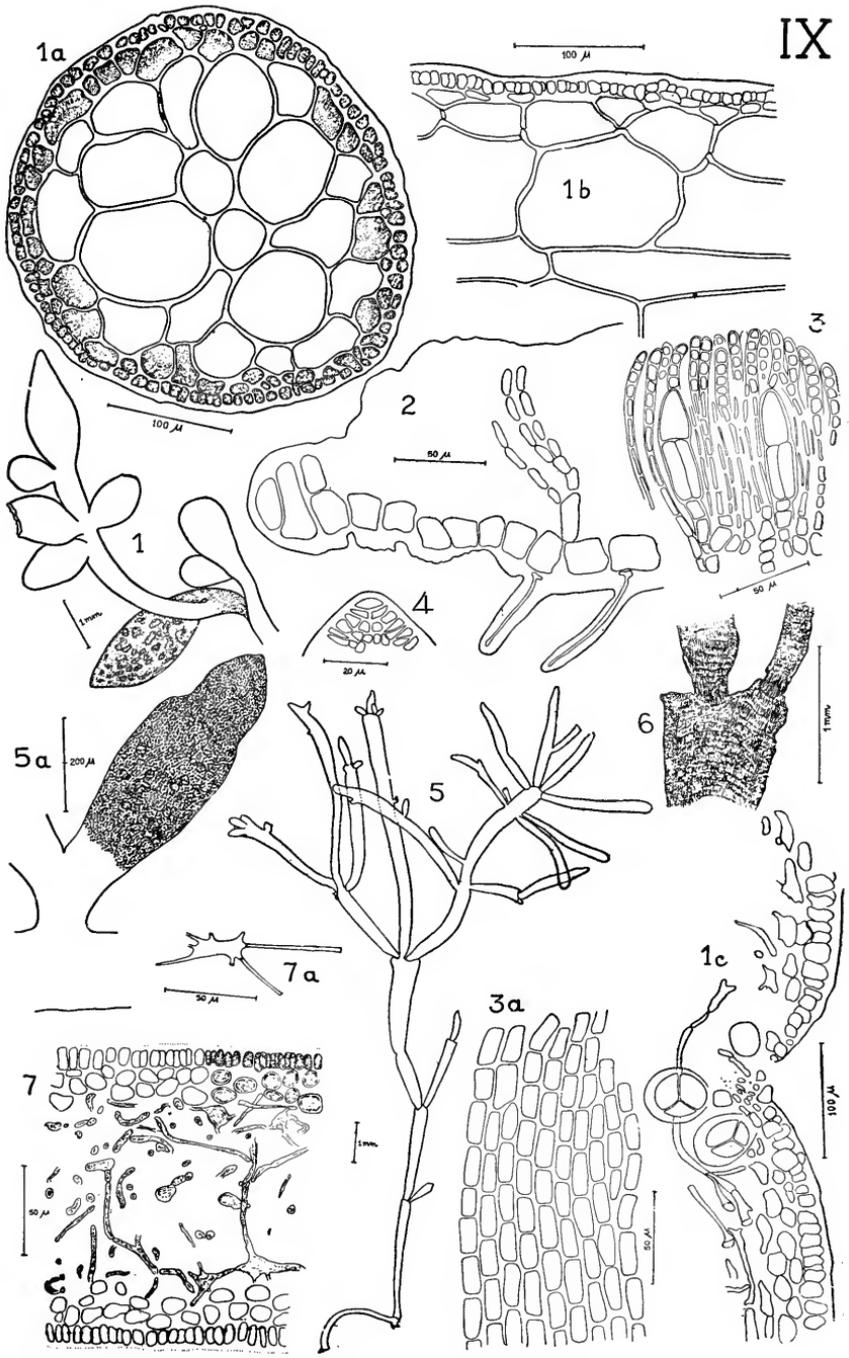
PRANCHA VIII

- Fig. 1 — *Acanthophora spicifera*. Parte de um tufo; note os característicos ramos curtos que lembram espinhos, peculiaridade a que se refere o nome genérico.
- Fig. 2 — *Catenella repens*. Parte de uma planta vista do lado inferior, mostrando talo quase segmentado e os ramos especiais de fixação, nascendo de quase tôdas as dicotomias.
- Fig. 3 — *Pterocladia pinnata*. Parte de um tufo mostrando a característica forma piramidal dada pelos ramos secundários e terciários.
- Fig. 4 — *Centroceras clavulatum*. Parte de um tufo mostrando a ramificação dicotômica e os ápices em forma de tenaz.
- Fig. 5 — *Grateloupia filicina*. Habitus de um tufo.
- Fig. 6 — *Caloglossa leprieurii*. Parte de uma planta estéril mostrando a organização do talo, com uma distinta nervura central.
- Fig. 7 — *Bostrychia calliptera*. Habitus de uma planta nova.
- Fig. 8 — *Porphyra atropurpurea*, prox. Habitus de uma planta com talo foliáceo expandido.
- Fig. 9 — *Grateloupia cuneifolia*. Uma planta típica.
- Fig. 10 — *Plocamium brasiliense*. Habitus de parte de um tufo.
- Fig. 11 — *Gigartina teedii*. Habitus de uma planta cistocárpica.
- Fig. 12 — *Bryocladia thyrsigera*. Habitus de uma porção de um tufo.
- Fig. 13 — *Champia parvula*. Parte de uma planta tetraspórica. Note as numerosas anastomoses.
- Fig. 14 — *Herposiphonia tenella*. Parte de uma planta mostrando habitus dorsiventral nítido. Note a saída de ramos longos em cada 4.º segmento.
- Fig. 7 seg. Joly (1954).



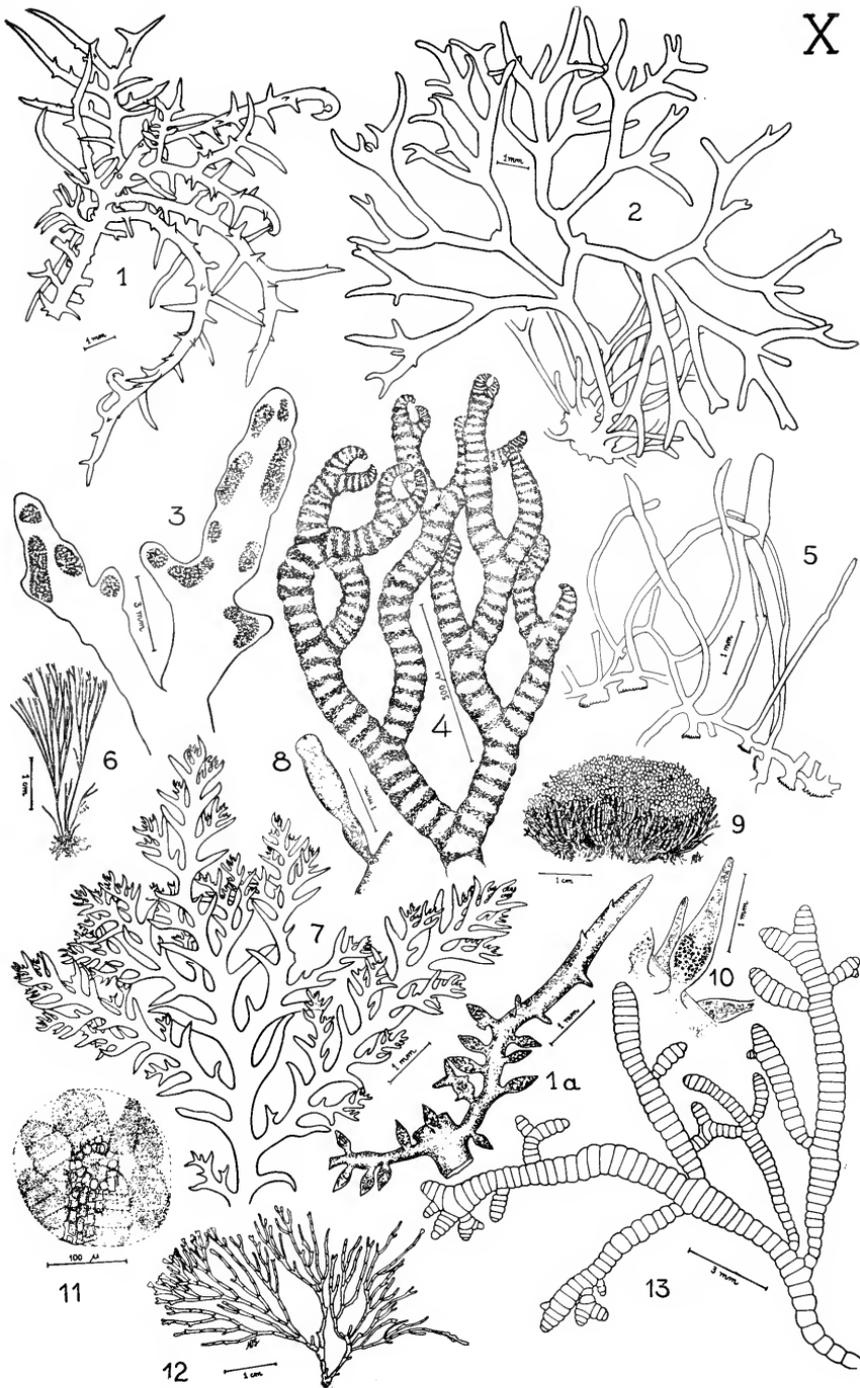
PRANCHA IX

- Fig. 1, 1a, 1b, 1c — *Lomentaria rawitscheri*. Porção de um tufo dissecado de uma densa almofada. Note os ramos especiais de forma oval, terminando em ponta, que abrigam os tetrasporângios; um destes ramos mostra áreas em ruptura por onde saem os esporos; na parte superior esquerda um destes ramos, que estava concrecido com outra porção do talo, foi parcialmente rompido. Corte transversal do talo; note o tamanho das células da região medular e as células muito menores que compõem a casca. Corte longitudinal do talo. Parte de um corte transversal de um dos ramos com tetrasporângios.
- Fig. 2 — *Peyssonelia polymorpha*. Parte de um corte transversal passando pela margem em crescimento. Note a célula apical, a camada basal de onde saem os rizoides e os ramos eretos que, compactados, constituem as crostas.
- Fig. 3, 3a — *Peyssonelia simulans*. Parte de um corte transversal de uma fronde tetraspórica zoofítica (crescendo sobre *Balanus* sp.). Parte da camada basal, vista pelo lado inferior, mostrando fileiras de células quase paralelas (crescendo sobre *Balanus* sp.).
- Fig. 4 — *Gelidium pusillum*. Ápice de uma fronde mostrando célula apical.
- Fig. 5, 5a — *Gelidiella taylori*. Porção de um tufo mostrando ramificações nos ápices. Parte de um ramo tetraspórico. Note a célula apical nítida. Tetrasporângios imaturos. (Material da coleção tipo).
- Fig. 6 — *Arthrocardia stephensonii*. Corte longitudinal mediano, após descalcificação.
- Fig. 7, 7a — *Halymenia rosea*. Parte de um corte transversal da fronde mostrando a região medular frouxa, percorrida em várias direções por filamentos que nascem de células estreladas, logo abaixo da casca; parte de uma célula estrelada (gânglio) isolada.



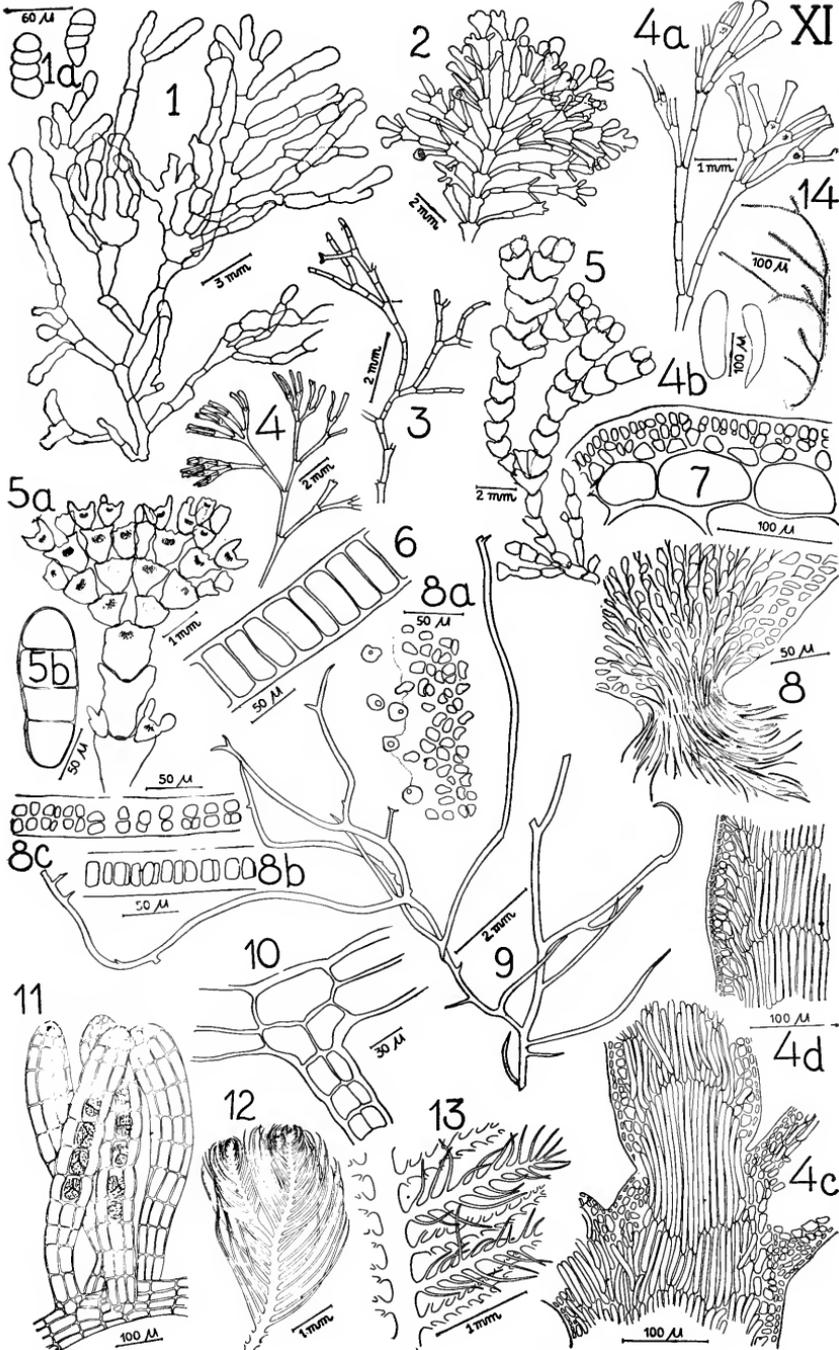
PRANCHA X

- Fig. 1, 1a — *Hypnea spinella*. Parte de um tufo dissecado. Note alguns ramos terminando em “gavinha”; parte de uma fronde tetraspórica. Note os ramos especiais onde se encontram os tetrasporângios.
- Fig. 2 — *Gymnogongrus griffithsiae*. Parte de um tufo mostrando o tipo de ramificação.
- Fig. 3 — *Cryptopleura lacerata*. Ápice de uma planta tetraspórica. Note as áreas sombreadas que indicam a posição dos soros de tetrasporângios.
- Fig. 4 — *Ceramium* sp. Parte de uma planta estéril. Note ramificação dicotômida inicial, tornando-se gradativamente simpodial.
- Fig. 5 — *Gelidium pusillum*. Parte de um tufo dissecado.
- Fig. 6 — *Jania rubens*. Parte de uma planta estéril.
- Fig. 7 — *Plocamium brasiliense*. Ápice de uma fronde estéril mostrando a característica ramificação simpodial.
- Fig. 8 — *Pterocladia pinnata*. Ramo lateral tetrasporangífero.
- Fig. 9 — *Amphiroa beauvoisii*. Parte de um tufo denso da zona de arrebentação.
- Fig. 10 — *Hypnea musciformis*. Ramos laterais tetrasporangíferos.
- Fig. 11 — *Fosliella lejolisii*. Detalhe de um conceptáculo com 7 tetrasporângios. Note o poro apical.
- Fig. 12 — *Amphiroa beauvoisii*. Hábitus de uma planta crescendo isoladamente.
- Fig. 13 — *Champia* sp. Hábitus de uma planta.



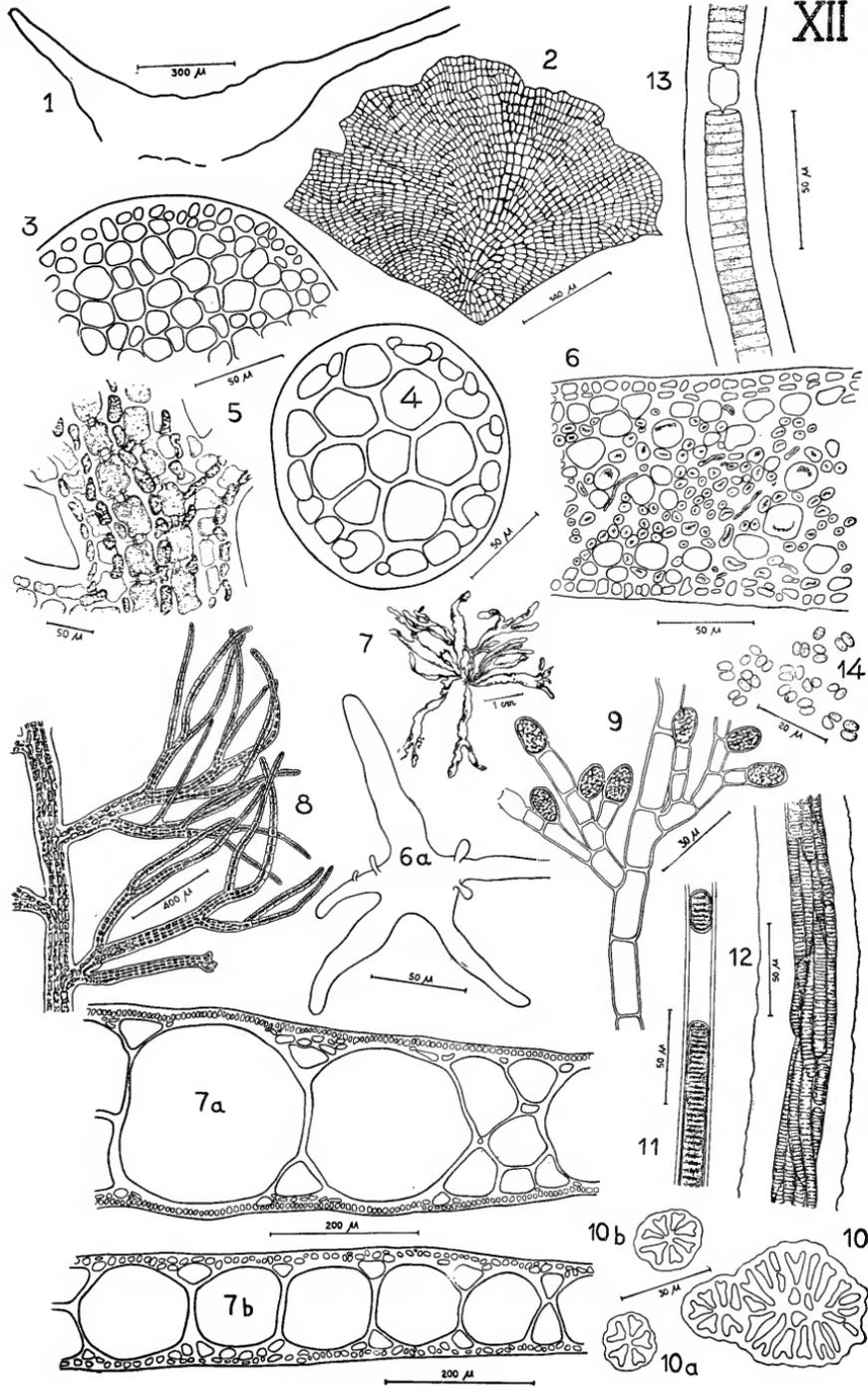
PRANCHA XI

- Fig. 1, 1a — *Amphiroa beauvoisii*. Detalhe de uma fronde descalcificada. Tetrásporos descalcificados.
- Fig. 2 — *Corallina officinalis*. Ápice de uma fronde fértil. Note os dois conceptáculos terminais com tetrasporângios.
- Fig. 3 — *Jania adhaerens*. Parte de uma fronde estéril descalcificada.
- Fig. 4a, 4a, 4b, 4c, 4d — *Jania rubens*. Detalhe de parte de uma fronde, com conceptáculos femininos; detalhe de parte de uma fronde com conceptáculos tetrasporangíferos; dois carpósporos; parte de um corte longitudinal mediano através de uma articulação, mostrando ser esta formada por uma única fileira transversal de células; note o comprimento destas células em relação às dos segmentos e verifique o que sobre isso diz Weber van Bosse "in" Weber van Bosse and Foslie. Part II. 1904, p. 85. Parte de um corte longitudinal mediano através de um dos artigos, mostrando as fileiras de células centrais e a maneira de construção da porção cortical. Em tôdas as figuras o material foi previamente descalcificado.
- Fig. 5, 5a, 5b — *Arthrocardia stephensonii*. Parte de uma fronde estéril; detalhe de parte superior de uma fronde, com conceptáculos tetrasporangíferos; um tetrasporângio; em tôdas as figuras o material foi previamente descalcificado.
- Fig. 6 — *Cryptopleura lacerata*. Parte de corte transversal da fronde jovem monostromática.
- Fig. 7 — ? *Callophyllis* sp. Parte de um corte transversal da fronde.
- Fig. 8, 8a, 8b, 8c — *Porphyra atropurpurea*, prox. Base de uma fronde mostrando os prolongamentos rizoidais das células inferiores, que auxiliam à fixação; detalhe da margem de uma fronde com monosporângios; parte de um corte transversal da fronde monostromática; parte de um corte transversal de uma fronde masculina, mostrando o início das divisões para produção de anterídios.
- Fig. 9 — *Gelidiella trinitatisensis*. Parte de uma fronde mostrando o habitus.
- Fig. 10 — *Falkenbergia hillebrandii*. Detalhe mostrando a saída de um ramo.
- Fig. 11 — *Herposiphonia tenella*. Detalhe mostrando tetrasporângios.
- Fig. 12 — *Bostrychia calliptera*. Ápice de uma fronde.
- Fig. 13 — *Bostrychia binderi*. Detalhe mostrando ramificação.
- Fig. 14 — *Goniotrichum alsidii*. Planta inteira.
- Figs. 12 e 13 seg. Joly (1954), fig. 14 seg. Joly (1956).



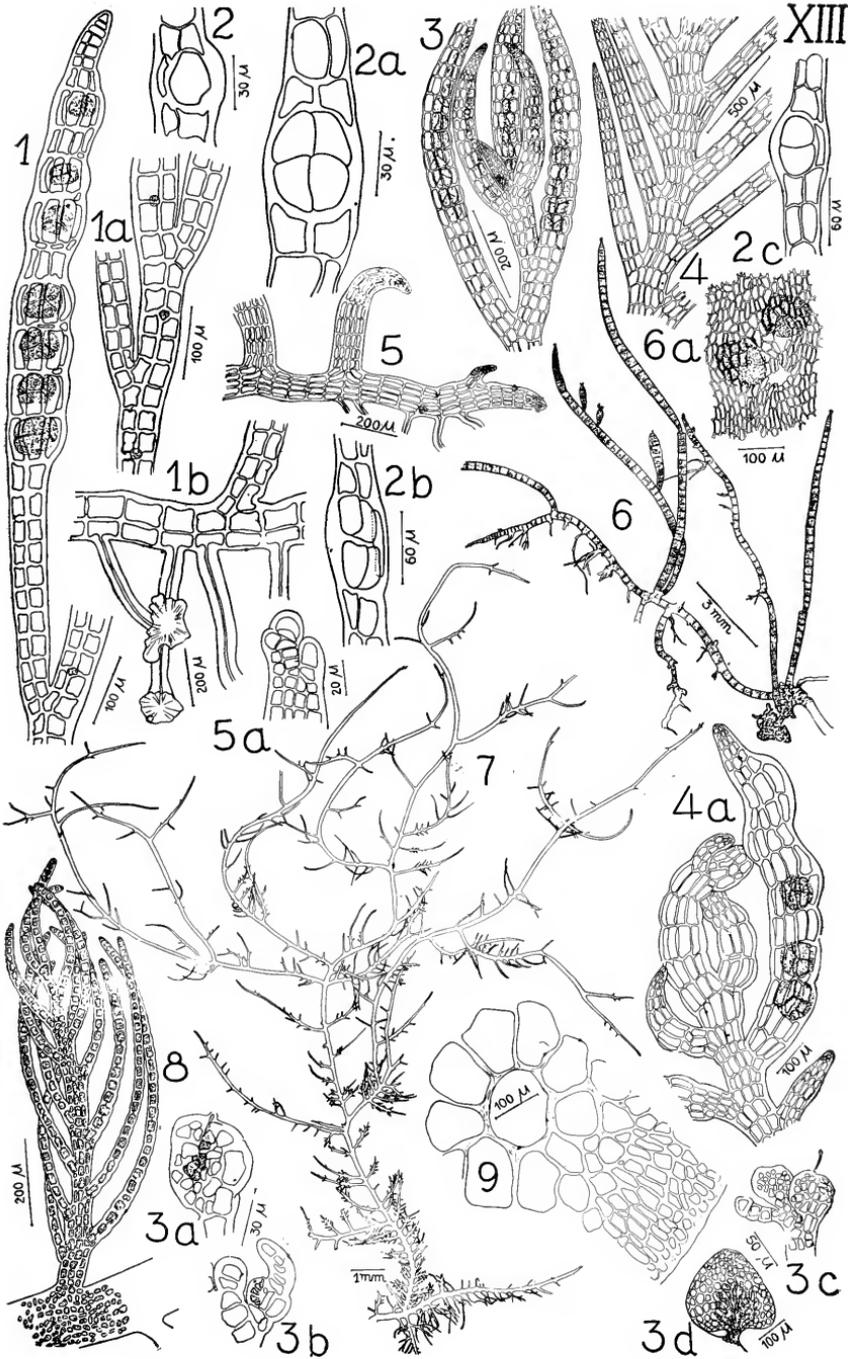
PRANCHA XII

- Fig. 1 — *Cryptopleura lacerata*. Corte transversal de uma fronde tetraspórica, mostrando o aumento de espessura causado pelo soro de tetrasporângios.
- Fig. 2 — *Fosliella lejolisii*. Uma planta jovem, vista de cima, descalcificada (epífita de *Sargassum cymosum*).
- Fig. 3 — *Gelidiella taylori*. Corte transversal de uma fronde da coleção tipo.
- Fig. 4 — *Gelidiella trinitatisensis*. Corte transversal de uma fronde.
- Fig. 5 — *Bostrychia calliptera*. Detalhe de uma fronde mostrando o início da formação da pseudo-casca.
- Fig. 6, 6a — *Cryptonemia crenulata*. Parte de um corte transversal da fronde mostrando os numerosos filamentos que percorrem a região medular; um dos "gânglios", dissecado da região sub-cortical da fronde.
- Fig. 7, 7a, 7b — *Leptofaucha brasiliensis*. Hábito de uma planta; parte de duas secções transversais da fronde. Note em ambas as enormes células medulares. Desenhado de material da coleção tipo.
- Fig. 8 — *Bostrychia radicans* f. *moniliforme*. Detalhe de parte de uma fronde, mostrando os característicos ramos de última ordem, monossifões.
- Fig. 9 — *Acrochaetium flexuosum*. Parte de uma fronde, mostrando numerosos monosporângios.
- Fig. 10, 10a, 10b — *Erythrocladia subintegra*. Três plantas jovens (epífitas sôbre *Chaetomorpha antennina*).
- Fig. 11 — *Lyngbya confervoides*. Parte de um filamento com hormogônio.
- Fig. 12 — *Sirocoleum guyanense*. Parte de um filamento com numerosos fios torcidos de maneira característica. Note alguns hormogônios.
- Fig. 13 — *Calothrix pilosa*. Parte de um filamento mostrando um heterocisto.
- Fig. 14 — *Entophysalis conferta*. Algumas colônias jovens em ativa divisão.
- Figs. 5 e 8 seg. July (1954).



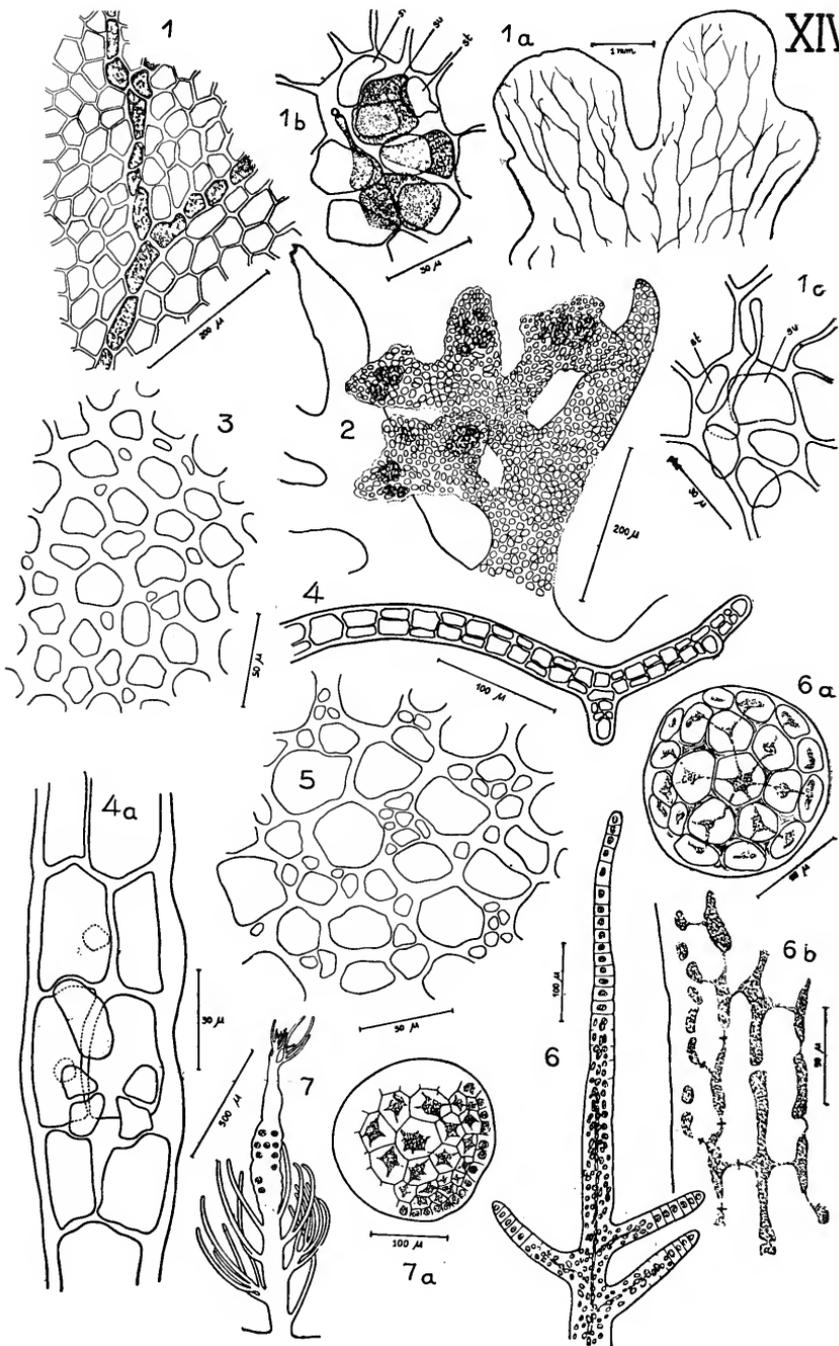
PRANCHA XIII

- Fig. 1, 1a, 1b — *Polysiphonia decussata*. Ápice de uma planta tetraspórica; parte da fronde mostrando a posição característica das cicatrizes de tricoblastos em relação aos ramos laterais; detalhe da parte basal da fronde, mostrando a origem dos rizoides a partir de células pericentrais.
- Fig. 2, 2a, 2b, 2c — *Falkenbergia hillebrandii*. Detalhe mostrando o início de formação de um tetrasporângio; um tetrasporângio maduro. Note a divisão cruciada dos tetrásporos. Um tetrasporângio maduro visto de lado; detalhe da formação de um tetrasporângio.
- Fig. 3, 3a, 3b, 3c, 3d — *Bryocladia thyrsgera*. Ápice de uma fronde tetraspórica; ramo carpogonial já com 4 células; ramo carpogonial adulto, completamente envolvido por tecido estéril. Note a extremidade superior com uma tricogine bem desenvolvida. Cistocarpo maduro com vários carpósporos.
- Fig. 4, 4a — *Pterosiphonia pennata*. Detalhe de parte de uma fronde mostrando a saída dos ramos laterais dísticos e alternos; ápice de uma planta tetraspórica.
- Fig. 5, 5a — *Polysiphonia howei*. Detalhe da parte decumbente da fronde, mostrando a posição dos ramos eretos, curvados para a frente enquanto novos, e rizoides; detalhe do ápice de um ramo longo, mostrando a origem exógena dos ramos laterais, uma das características deste gênero.
- Fig. 6, 6a — *Chondria polyrhiza*. Habitus de uma planta tetraspórica; detalhe da superfície de um ramo tetrasporângífero mostrando 2 tetrasporângios e o lugar vazio de um terceiro.
- Fig. 7 — *Bostrychia binderi* f. *terrestre*. Detalhe de parte de uma fronde. Note a ramificação espaçada irregular.
- Fig. 8 — *Bostrychia tenella*. Detalhe de um ramo lateral com râmulos de última ordem completamente monossifões.
- Fig. 9 — *Bryothamnion seaforthii*. Parte de um corte transversal da fronde. Note a organização polissifônica, bem como a espessura da “casca”.



PRANCHA XIV

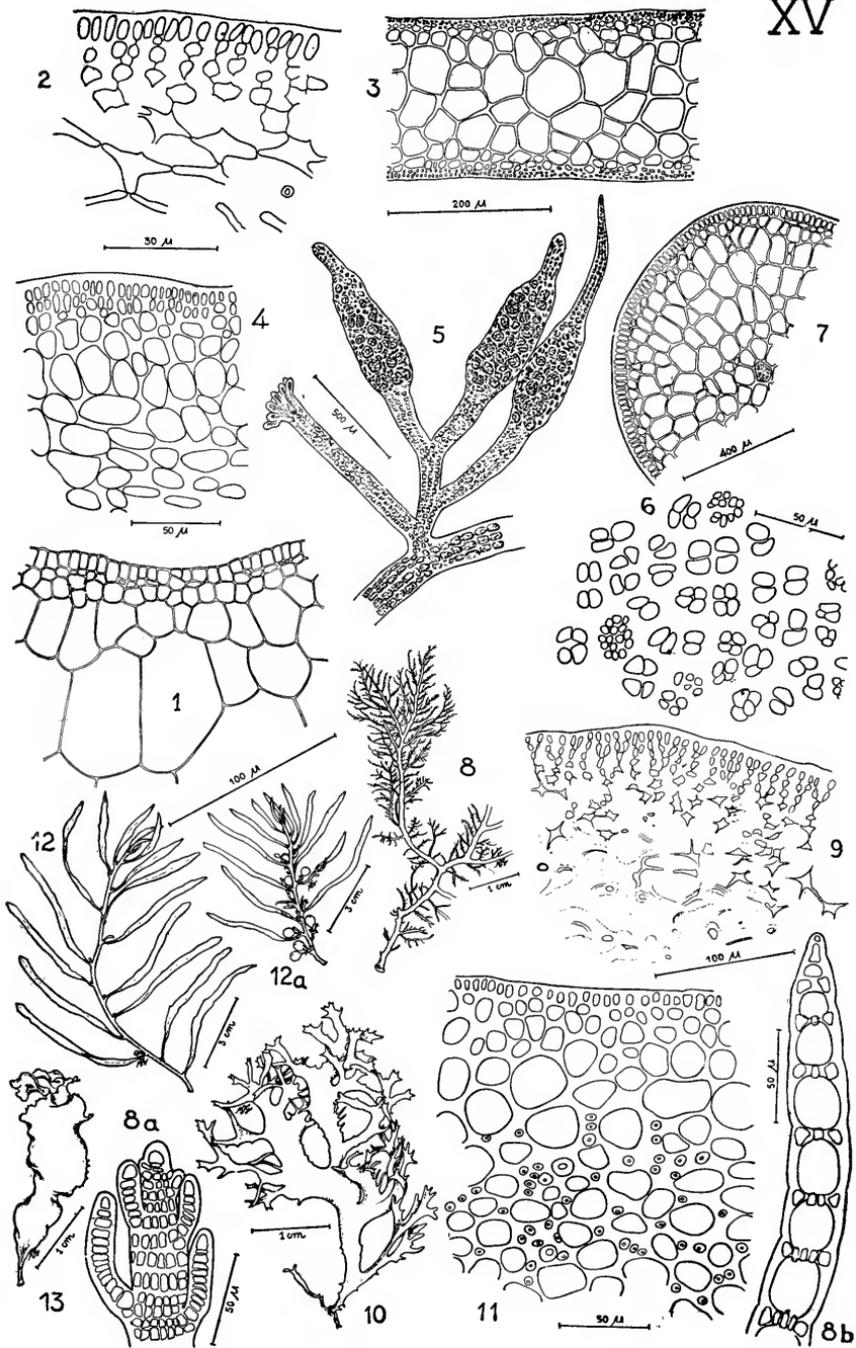
- Fig. 1, 1a, 1b, 1c — *Cryptopleura lacerata*. Detalhe da superfície de uma fronde mostrando uma nervura esboçada; ápice de uma fronde mostrando o sistema irregular de esboços de nervuras; detalhe de um ramo carpogonial completo mostrando um espermiócito aderido à tricogine; um outro ramo carpogonial (em *b* e em *c*: *su* = célula suportadora; *st* = célula estéril).
- Fig. 2 — *Plocamium brasiliense*. Detalhe dos estiquídios com tetrásporos zonados.
- Fig. 3 — *Champia* sp. Detalhe da superfície da fronde.
- Fig. 4 — *Falkenbergia hillebrandii*. Ápice de uma fronde, mostrando a organização polissifônica e a saída de ramos laterais.
- Fig. 5 — *Champia parvula*. Detalhe da superfície da fronde.
- Fig. 6, 6a, 6b — *Bostrychia binderi* f. *terrestre*. Detalhe do ápice de uma fronde; corte transversal mostrando 6 células pericentrais; parte de um corte longitudinal mostrando que cada célula central é coberta por 2 pericentrais.
- Fig. 7, 7a — *Bostrychia tenella*. Parte de uma fronde tetráspórica com um estiquídio; parte de um corte transversal.



PRANCHA XV

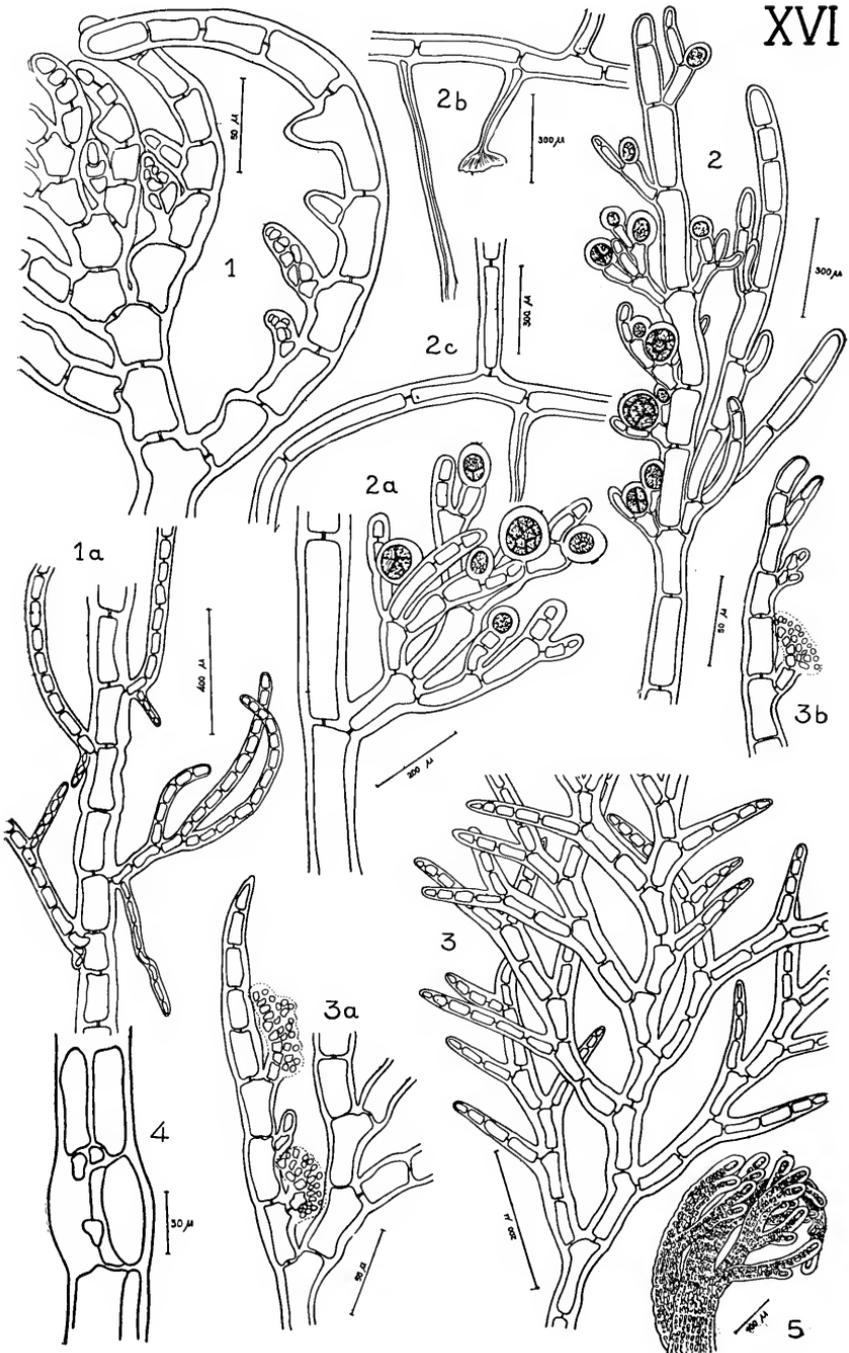
- Fig. 1 — *Colpomenia sinuosa*. Parte de um corte transversal da fronde.
- Fig. 2 — *Grateloupia cuneifolia*. Parte de um corte transversal da fronde.
- Fig. 3 — *Rhodymenia palmetta*. Parte de um corte transversal da fronde.
- Fig. 4 — *Gelidiopsis tenuis*. Parte de um corte transversal da fronde.
- Fig. 5 — *Bostrychia radicans*. Detalhe de ramos laterais com estiquídios, mostrando também a posição característica do ramo fixador ("hapteron").
- Fig. 6 — *Porphyra atropurpurea*, prox. Detalhe da superfície mostrando início de formação dos pacotes de espermatângios.
- Fig. 7 — *Laurencia* sp. (sectio Palisadae). Parte de um corte transversal onde ainda é possível reconhecer a organização polissifônica primária (célula central sombreada).
- Fig. 8, 8a, 8b — *Spyridia filamentosa*. Parte de uma fronde; ápice de um ramo, mostrando crescimento por célula apical, saída de ramos laterais curtos e início de formação da casca; detalhe de um ramo lateral curto mostrando a organização monossifônica típica (com esboço de casca limitado aos nós).
- Fig. 9 — *Gigartina teedii*. Parte de um corte transversal da fronde. Note as células estreladas e os filamentos, na região medular.
- Fig. 10 — ? *Callophyllis* sp. Habitus de uma planta inteira.
- Fig. 11 — *Pterocladia pinnata*. Detalhe de parte de um corte transversal da fronde. Note os numerosos filamentos rizoidais (com paredes espessas) restritos à região medular.
- Fig. 12, 12a — *Sargassum cymosum* var. *stenophyllum*. Ápice de uma fronde estéril; ápice de uma fronde fértil com flutuadores.
- Fig. 13 — *Cryptonemia crenulata*. Habitus de uma planta inteira.

Fig. 5 seg. Joly (1954).



PRANCHA XVI

- Fig. 1, 1a — *Mesothamnion boergeseni*. Parte superior da fronde de uma planta masculina, mostrando o início da formação dos corpos anteridiaes; detalhe da parte inferior de um eixo principal mostrando o início da formação de ramos rizoidais, crescendo da base dos ramos laterais. Desenhado de material da coleção tipo.
- Fig. 2, 2a, 2b, 2c — *Spermothamnion nonatoi*. Ápice de uma fronde com polisporângios; detalhe de uma "panícula" de polisporângios em vários estágios de desenvolvimento; partes reptantes da fronde, mostrando rizoides 1-celulares e saída dos ramos eretos. Desenhado de material da coleção tipo.
- Fig. 3, 3a, 3b — *Callithamnion felipponei*. Detalhe da parte superior da fronde mostrando a maneira de ramificação; corpos anteridiaes em desenvolvimento. Note a produção unilateral dos futuros espermatângios.
- Fig. 4 — *Falkenbergia hillebrandii*. Detalhe da fronde após a queda dos tetrásporos mostrando o início da reconstrução (aparente) da fronde.
- Fig. 5 — *Bostrychia scorpioides* var. *montagnei*. Detalhe do ápice de uma fronde. Note corticação até quase o ápice.
Fig. 5 seg. Joly (1954).

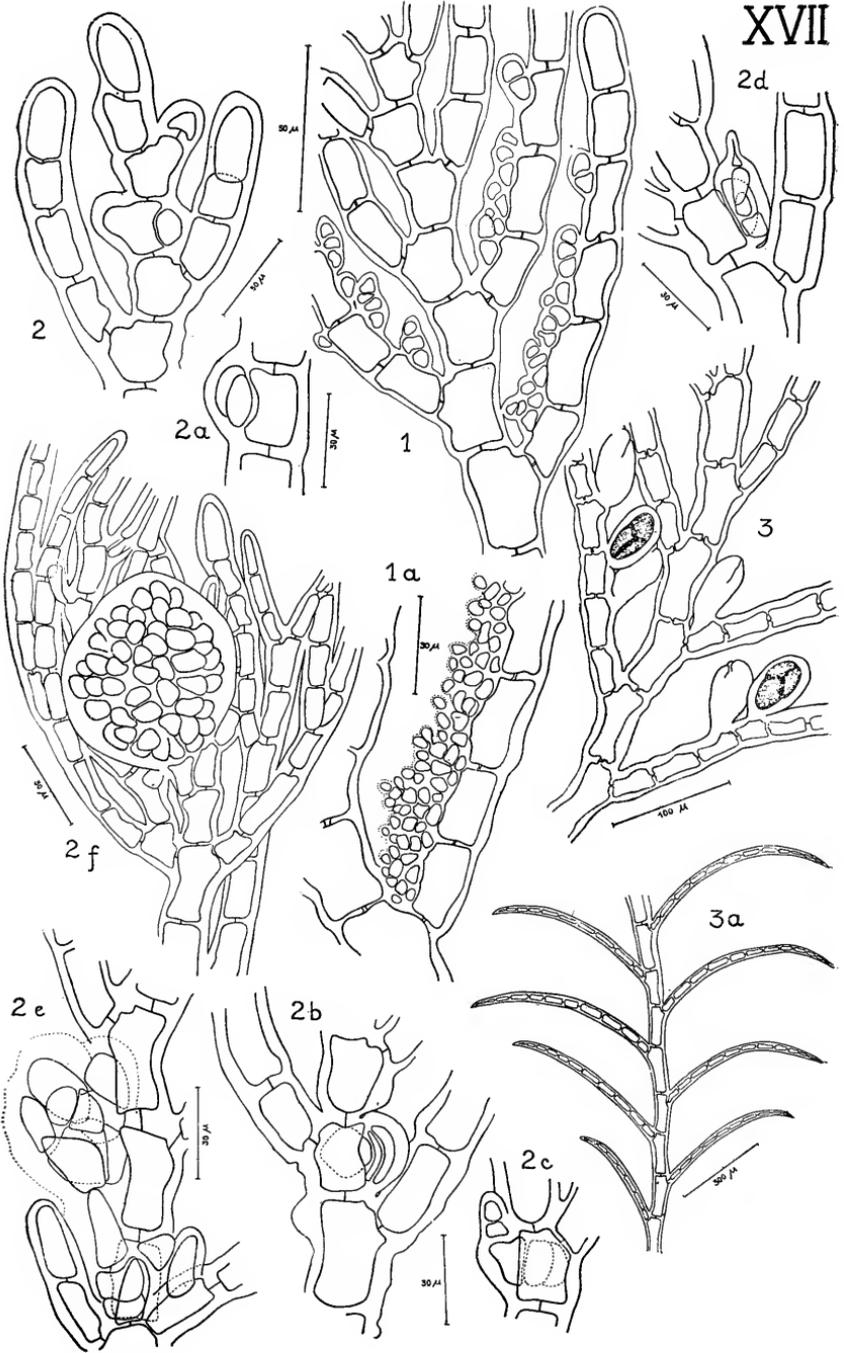


PRANCHA XVII

Fig. 1, 1a — *Callithamnion uruguayense*. Detalhe da parte superior da fronde de uma planta masculina, mostrando o início da formação dos corpos anteridiaes, só no lado superior interno dos ramos laterais. Note como acabam por se fundir em uma única faixa fértil; detalhe de corpos anteridiaes maduros, mostrando espermiócitos e a continuidade que se estabelece entre os corpos anteridiaes sucessivos.

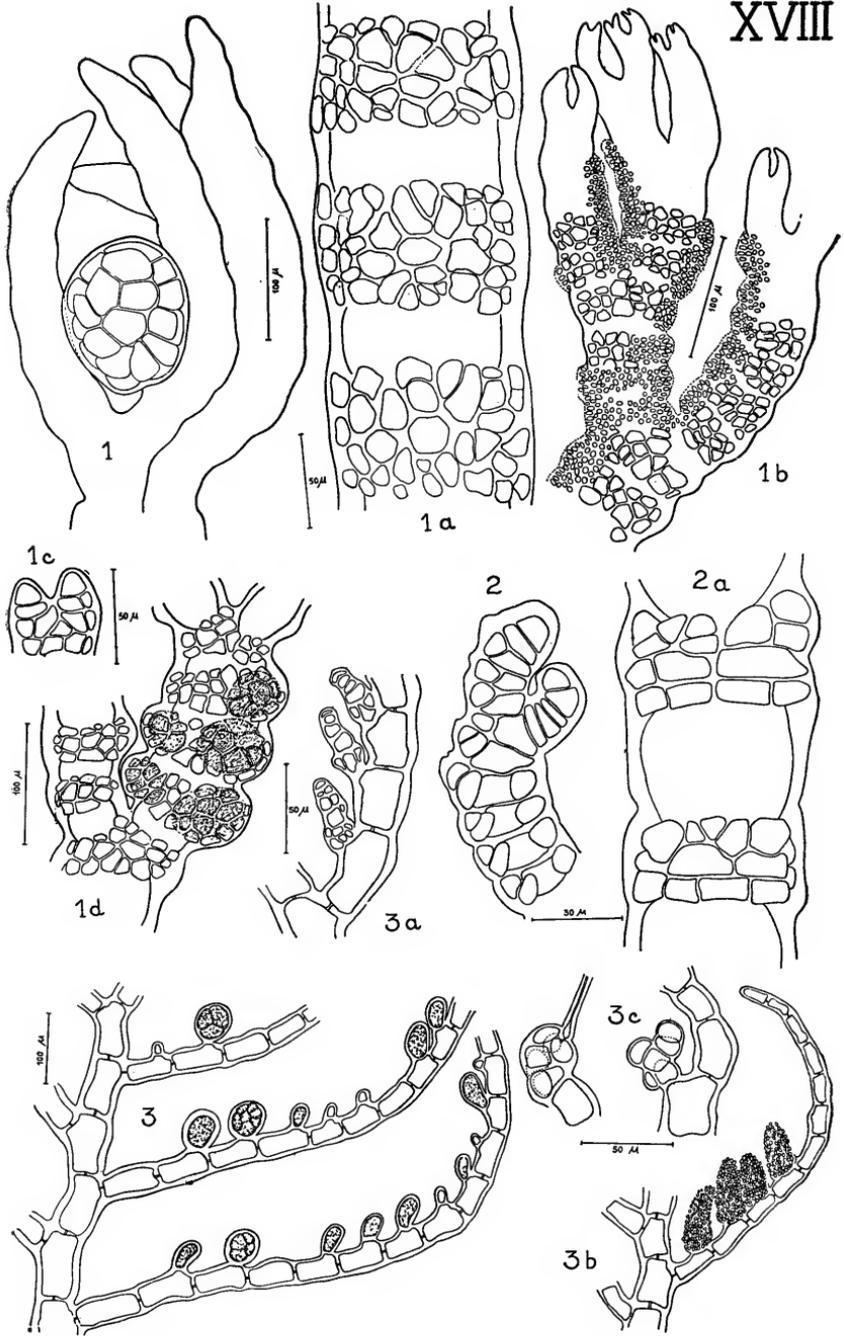
Fig. 2, 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f — *Callithamnion uruguayense*. Detalhe da parte superior da fronde de uma planta feminina, mostrando o início da formação do ramo carpogonial com a produção de uma célula pericentral que será a futura célula sustentadora do ramo carpogonial; célula sustentadora e uma célula do ramo carpogonial; célula sustentadora e duas células do ramo carpogonial; célula sustentadora e ramo carpogonial jovem; célula sustentadora e ramo carpogonial quase adulto, mostrando uma triogone incipiente; início da formação dos gonimoblastos e dos ramos estéreis envolventes; um cistocarpo maduro, com carpósporos (parte dos ramos envolventes não foi desenhada).

Fig. 3, 3a — *Callithamnion uruguayense*. Detalhe da parte superior de uma fronde tetraspórica. Note 4 tetrasporângios vazios e 2 ainda com tetrasporos tetraedricamente divididos; detalhe da parte basal de uma fronde tetraspórica, mostrando a ramificação distica alterna que dá um aspecto característico a esta planta.



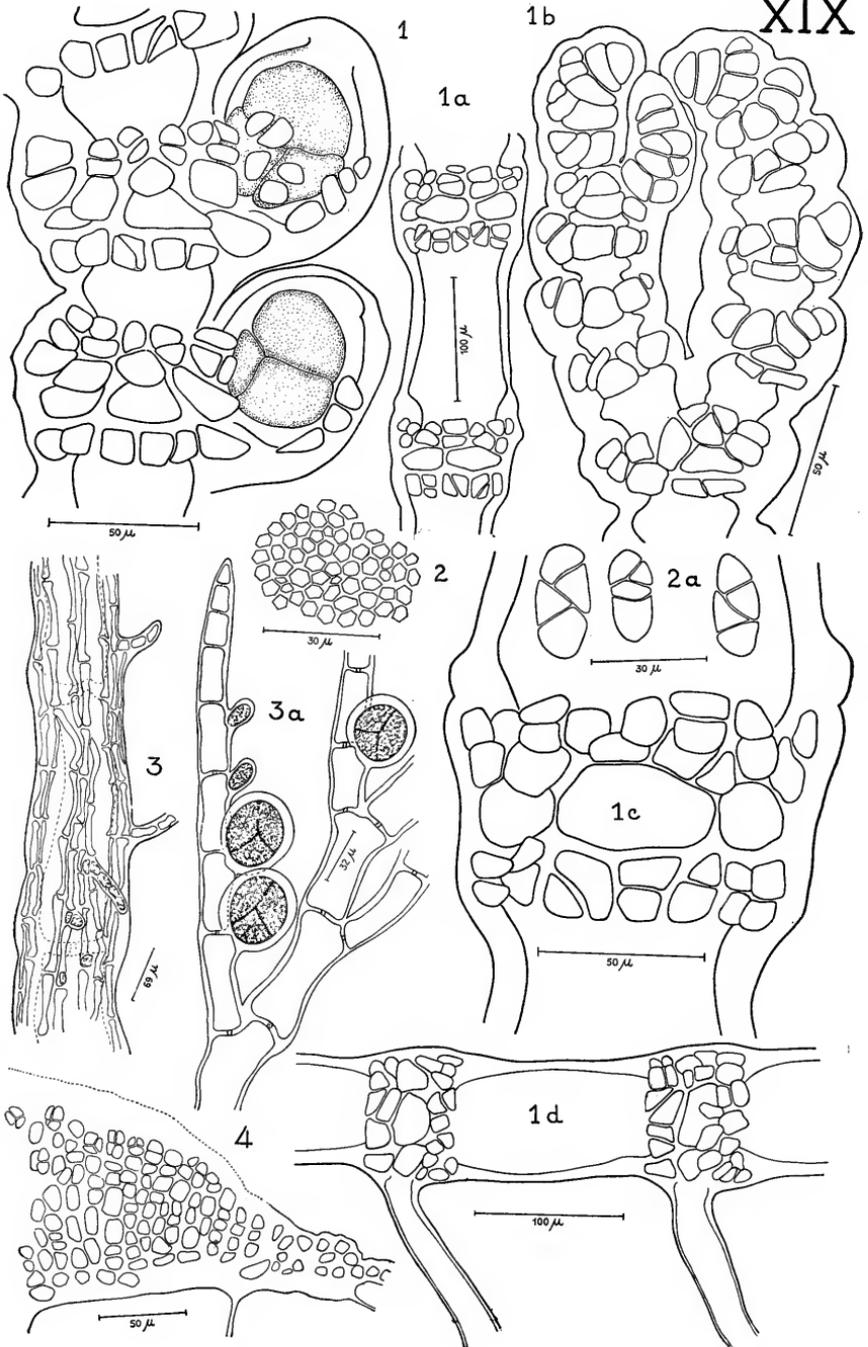
PRANCHA XVIII

- Fig. 1, 1a, 1b, 1c, 1d — *Ceramium brasiliense*. Ápice de uma fronde feminina. Note cistocarpo globoso e carpósporos (mais ou menos simplificados); detalhe de uma parte média da fronde, mostrando casca, nos nós; ápice de uma planta masculina, mostrando a produção de espermatócios em várias regiões, a partir de células corticais; ápice de uma fronde mostrando célula apical; detalhe de uma planta tetraspórica. Note tetrasporângios imersos na casca dos nós e produzindo saliências conspícuas, na fronde. Desenhado de material da coleção tipo.
- Fig. 2, 2a — *Ceramium gracillimum* var. *bysoideum*. Detalhe do ápice de uma fronde; detalhe da parte média da fronde mostrando os nós característicos, formados por células alongadas transversalmente.
- Fig. 3, 3a, 3b, 3c — *Mesothamnion boergeseni*. Parte de uma fronde com numerosos polissporângios em vários estágios de desenvolvimento; detalhe de corpo anteridial mostrando que também a célula basal irá produzir espermatângios; corpos anteridiais maduros. Note que são mais ou menos cilíndricos e sésseis. Detalhe de 2 ramos carpogoniais, um em desenvolvimento e outro adulto; neste só parte da tricogine foi figurada. Desenhado de material da coleção tipo.



PRANCHA XIX

- Fig. 1, 1ε, 1b, 1c, 1d — *Ceramium dawsoni*. Parte de fronde tetraspórica mostrando dois tetrasporângios fazendo saliência; note também a linha transversal que separa a região da casca em duas porções desiguais. Parte de um filamento mais velho; note célula internodal bastante alongada e a distinta linha transversal separando as regiões nodais em duas porções. Ápice de uma fronde, mostrando porções terminais curvadas e a maneira de formação da casca, na região nodal. Detalhe de um nó mostrando a separação da casca em duas porções desiguais. Parte de um filamento reptante; note a saída dos rizóides de fixação e como aqui a linha de separação entre as células da casca não é tão nítida. Desenhado de material da coleção tipo.
- Fig. 2, 2a — *Hildenbrandia prototypus*. Células da superfície do talo vistas de cima. Três tetrasporângios isolados; note divisão irregular dos tetrásporos.
- Fig. 3, 3a — *Callithamnion felipponei*. Detalhe da parte superior de um ramo de uma planta tetraspórica; note tetrasporângios quase esféricos dispostos unilateralmente formando séries. Detalhe de uma célula do eixo principal mostrando início de formação da pseudo-casca.
- Fig. 4 — *Leptofauchea brasiliensis*. Corte transversal de um nematócio. Note tetrasporângios terminais pequenos. Desenhado de material da coleção tipo.



BOLETINS PUBLICADOS PELO DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA

- N.º 1 — 1937:
RAWITSCHER, F. — Experiências sobre a symetria das folhas.
ARENS, K. — Sobre o papel do Potassio na Photosynthese aquatica e aérea.
ARENS, K. — O processo de infecção da *Bremia Lactucae*.
- N.º 2 — 1939:
RAWITSCHER, F. — Sobre a reprodução vegetativa no genero *Kalanchoe*.
KLEEREKOPER, H. — Estudo limnologico da Represa de Santo Amaro em São Paulo.
- N.º 3 — 1942:
RAWITSCHER, F. K. — Problemas de Fitoecologia com Considerações Especiais sôbre o Brasil Meridional.
RAWITSCHER, F. K. e FERRI, M. G. — Observações sôbre a Metodologia para o estudo da Transpiração Cuticular em Plantas Brasileiras, especialmente em *Cedrela fissilis*.
- N.º 4 — 1944:
RAWITSCHER, F. K. — Problemas de Fitoecologia com Considerações especiais sôbre o Brasil Meridional. 2a. parte.
FERRI, M. G. — Transpiração de plantas permanentes dos "Cerrados".
- N.º 5 — 1947:
RACHID, MERCEDES — Transpiração e sistemas subterrâneos da vegetação de verão dos campos cerrados de Emas.
- N.º 6 — 1948:
FERRI, M. G. e JOLY, A. B. — Partenocarpia induzida com o ácido β -naftóxi-acético.
- N.º 7 — 1949:
MORRETES, B. L. de — Ciclo evolutivo de *Pilacrella delectans* Möll.
JOLY, A. B. — Contribuição para o conhecimento da vegetação do Brasil Meridional. I — Plantas raras ou pouco conhecidas.

- N.º 8 — 1950:
JOLY, A. B. — Estudo fitogeográfico dos campos de Bu-
tantã (São Paulo).
SCHUBART, O. e RAWITSCHER, F. — Notas sôbre os mo-
vimentos de água subterrânea de Emas — Piras-
sununga.
- N.º 9 — 1951:
FERRI, M. G. — Foto-Destruição do Fito-Hormônio Ácido
Indolil-3-Acético por Compostos Fluorescentes.
- N.º 10 — 1953:
HUECK, K. — Distribuição e habitat natural do Pinheiro
do Paraná (*Araucaria angustifolia*).
MORELLO, J. — Transpiración y balance de água de la
Bananera en las condiciones de la ciudad de S.
Paulo.
- N.º 11 — 1954:
VILLAÇA, H. e FERRI, M. G. — Transpiração de Euca-
lyptus tereticornis.
VILLAÇA, H. e FERRI, M. G. — On the Morphology of the
Stomata of Eucalyptus tereticornis, Ouratea spec-
tabilis and Cedrela fissilis.
JOLY, A. B. — The Genus *Bostrychia* Montagne, 1838 in
Southern Brasil. Taxonomic and Ecological Data.
- N.º 12 — 1955:
FERRI, M. G. — Contribuição ao Conhecimento da Ecolo-
gia do Cerrado e da Caatinga — Estudo compa-
rativo da economia d'água de sua vegetação.
- N.º 13 — 1956:
JOLY, A. B. — Additions to the marine flora of Brasil. I.
JOLY, A. B. — The sexual female plants of *Griffithsia tenuis*
C. Agardh.
RACHID-EDWARDS, M. — Alguns dispositivos para a pro-
teção de plantas contra a seca e o fogo.

228.10.58
B

E R R A T A

- p. 7 — última linha do 1.º parágrafo, leia-se êsses
- p. 21 — 17a. linha (de baixo para cima) leia-se *Simuliidae*
- p. 21 — penúltima linha leia-se *Batryllus*
- p. 22 — 1.º parágrafo, leia-se *maré*
- p. 22 — 2a. linha (de cima para baixo) leia-se *Phragmotopoma (Sabellariidae)*
- p. 28 — (lista das espécies), leia-se *Dictyota ciliata*
- p. 53 — 10a. linha (de baixo p/cima), leia-se *célula*
- p. 57 — 10a. linha (de baixo p/cima), leia-se *Chaetomorpha antennina*
- p. 59 — 17a. linha (de baixo p/cima), leia-se *binderi*
- p. 66 — Leia-se *Halicystis*
- p. 73 — 15a. linha (de cima p/baixo), leia-se *discoides*
- p. 75 — 14a. linha (de baixo p/cima), leia-se *oosfera*
- p. 77 — Leia-se *Dictyota*
- p. 78 — Leia-se, na 7a. linha (de baixo p/cima) *oosfera*
- p. 82 — 2a. linha (de baixo p/cima), leia-se *Espécie*
- p. 82 — 3a. linha (de baixo p/cima), leia-se *pluriloculares*
- p. 86 — Leia-se *Chaetomorpha antennina*, na 12a. linha (de baixo para cima).
- p. 87 — Leia-se *assimiladores* (14a. linha de baixo p/cima)
- p. 93 — Leia-se *Chtharnalus*, (16a. linha, de cima p/baixo)
- p. 110 — Leia-se *poro*, 13a. linha (de baixo p/cima)
- p. 144 — Leia-se *ramificação* (4a. linha, de baixo p/cima)
- p. 146 — Leia-se *Tetrasporângios* (6a. linha do 1.º §)
- p. 146 — Leia-se *arrebenção* (10a. linha, de baixo p/cima)
- p. 148 — 5a. linha, de baixo p/cima, leia-se *Junius*
- p. 149 — 9a. linha (de baixo para cima) leia-se (Roth) Harvey var. *strictum* (Kützing) Feldmann-Ma-
- p. 151 — 10a. linha (de baixo p/cima), leia-se *como*
- p. 160 — 1a. linha do 1.º §, leia-se *plantas com*

**IMPRESSO NA SECÇÃO GRÁFICA DA
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS
DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

