

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DA FLORA ALGOLÓGICA MARINHA DO NORDESTE BRASILEIRO

LÊDA LABANCA

RESUMO

O presente trabalho compreende estudos sôbre a flora marinha do Nordeste do Brasil, iniciados em 1961 com pesquisas detalhadas sôbre a flora algológica dos blocos de recifes da praia de Piedade, no litoral Pernambucano, que admitimos "a priori" como estação inicial, para nossos estudos. Os resultados obtidos são aqui apresentados, devendo os estudos serem continuados por novas pesquisas na primeira estação e em outras a serem escolhidas em locais típicos do litoral nordestino.

Afora a sistemática das algas, o autor apresenta algumas das observações morfológicas, citológicas e de reprodução por êle realizadas, focalizando ainda alguns aspectos gerais da área estudada concernentes à origem e idade dos recifes nordestinos os quais oferecem um excelente habitat para o desenvolvimento das algas.

Das porções que compõem a região em estudo, uma estação inicial foi tomada como área centro das pesquisas, onde quatro zonas de povoamento algal foram consideradas, segundo a presença ou ausência dos recifes e sua posição em relação a imersão e emersão.

Outros dados referentes à coleta das algas (periodicidade e material usado), conservação das amostras, técnicas de estudos, problemas e soluções são apresentados.

Êste trabalho inclui ainda descrições de 22 famílias, 41 gêneros, 70 espécies e variedades de algas marinhas com 22 chaves para identificação dos gêneros e espécies coletadas na região estudada.

SUMMARY

The present paper is a study of the marine flora of northeastern Brazil.

A detailed research of the algal flora located on the sandstone reefs of Piedade Beach at the sea-coast of Pernambuco (Brazil) was developed since 1961.

The place was chosen "a priori" as a reference station for our research. The results of this study are presented here. It is our intention to continue this work with new studies at the same station as well as other places to be subsequently chosen at the Brazilian NE-coast.

The author presents, besides algae systematic, some observations concerning general morphology, cytology and reproductive system, showing also some general aspects of the studied area concerning the origin and age of the reefs in the Northeast which offer as excellent habitat to the development of the alga. Four zones of algae habitat were considered, according to the presence or absence of reefs and its position with respect to the immersion or emersion.

Other data regarding to the collection of algae (periodicity and equipment employed, preservation of the samples, techniques of studies and solutions are presented.

This paper also includes a description of 22 families, 41 genus, 70 species and varieties of marine algae, with 22 keys for identification of genera and species collected at the studied region.

INTRODUÇÃO

Para um melhor conhecimento da flora marinha do Nordeste do Brasil, iniciamos em 1961 pesquisas detalhadas sobre a flora algológica dos blocos de recifes da praia de Piedade, no litoral de Pernambuco, que admitimos "a priori" como estação inicial, ponto de partida para toda área considerada.

O presente trabalho enfeixa os resultados a que temos chegado, devendo ser continuado por novas pesquisas na primeira estação e em outras a serem escolhidas em locais típicos do litoral nordestino.

O pouco conhecimento existente sobre as algas marinhas da costa nordestina justifica o nosso interesse e esforço no estudo desses vegetais.

MATERIAL E MÉTODO

Área geral de trabalho. — Litoral nordestino entre o Cabo São Roque e Baía de Todos os Santos. A costa nordestina ou costa das barreiras, estende-se entre o Maranhão Oriental e o Recôncavo Baiano (Fig. 1). Considerando no entanto as condições de clima, esse trecho da costa brasileira pode ser subdividido em três porções distintas.

A primeira caracteriza-se por um clima tropical com inverno seco (clima Aw' no sistema de Köppen) e compreende o trecho que vai do Maranhão Oriental à Chapada de Apodi. A segunda, entre esta Chapada e o Cabo de São Roque, apresen-

ta-se com um clima semi-árido (Bshw'). Trata-se de uma costa baixa e pouco recortada, com direção geral de WNW-ESE.

A terceira porção, que vai do Cabo de São Roque a Baía de Todos os Santos, área especial para nossos estudos e dotada de um clima tropical com chuvas de outono-inverno (As, As'),

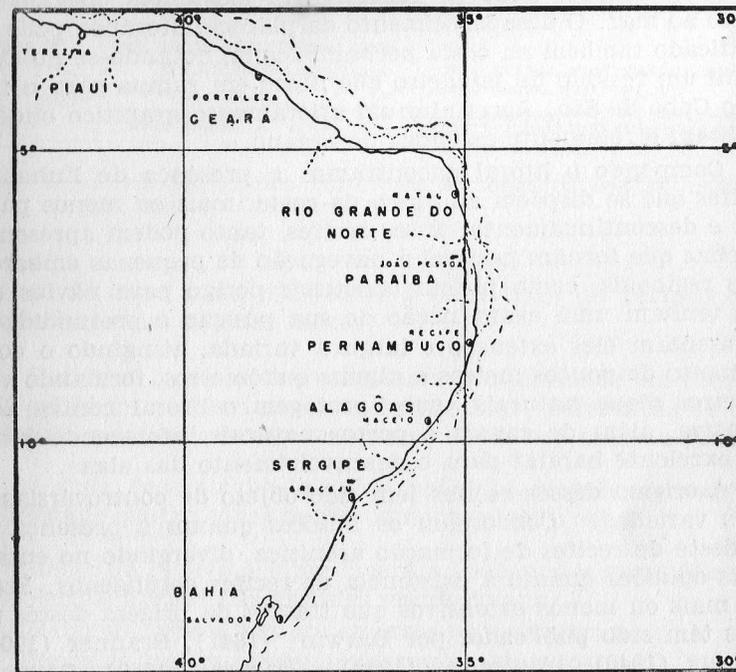


Fig. 1. Localização da área em estudo.

apresenta duas direções quais sejam: N-S até aproximadamente a altura de Maceió, e NE-SO no seu percurso final. Caracteriza-se pelas falésias do chamado Grupo Barreiras, as quais não constituem uma linha ininterrupta. Estes fenômenos destacam-se entre o Cabo São Roque e Recife. Ao sul da costa pernambucana pode-se ainda verificar o aparecimento de alguns promontórios em granito, sendo representativo de alguns deles o Cabo de Sto. Agostinho, além de outras formações cristalinas como Pedras Pretas. Mais para o sul, a costa, até a Baía de Todos os Santos, é mais pobre em acidentes geográficos.

O litoral acha-se constituído por terrenos de origem terciária e quaternária os quais, ora se alteiam sob a forma de tabuleiros não muito elevados, formando barreiras cujo contacto com a planície costeira ou com as praias se faz por meio de falésias vivas ou mortas, ora se apresentam em extensas dunas ou áreas baixas que o mar invade formando os mangues.

A planície litorânea corresponde, em regra, a terraços de acumulação marinha formados por terrenos arenosos, com altitudes apenas suficientes para evitar a submersão, e com largura variada. Com efeito, no Estado da Paraíba, ao sul de João Pessoa, êles se tornam muito estreitos chegando a desaparecer no Cabo Branco, onde as Barreiras aí existentes chegam até junto ao mar. O desaparecimento da planície litorânea pode ser verificado também na costa pernambucana, notando-se no Cabo Funil um resíduo de tabuleiro que desce em rampa para o mar e no Cabo de Sto. Agostinho um afloramento granítico onde se quebram diretamente as ondas do oceano.

Compondo o litoral encontramos a presença de linhas de recifes que se dispõem ao longo da costa, mais ou menos paralela e descontinuamente. Êsses recifes, tanto podem apresentar brechas que tornam possível a navegação de pequenas embarcações regionais, como podem constituir perigo para navios que não tenham uma exata noção de sua posição e profundidade. Apresentam êles extensão e largura variada, atingindo o comprimento de poucos metros a alguns quilômetros, formando verdadeiros dique naturais que protegem o litoral contra ação abrasiva, além de canais e portos naturais, oferecendo ainda um excelente habitat para o desenvolvimento das algas.

A origem dêsses recifes tem sido objeto de controvérsias as mais variadas. Concordam os autores quanto à presença no nordeste de recifes de formação arenítica, divergindo no entanto as opiniões quanto à existência de recifes coralígenos. Estudos mais ou menos extensivos que tratam da origem dêstes recifes têm sido publicados por Darwin (1841), Branner (1904), Vallaux (1940), Andrade (1955), Tricart (1959), Ottmann (1960). Mais recentemente, Mabesoone (1964) procurou explicar a origem e idade dêsses recifes através da análise dos grãos que os compõem, investigando uma área compreendida entre Rio Doce, ao norte da cidade de Olinda, e Barra das Jangadas, perto da confluência dos rios Jaboatão e Pirapama, no Estado de Pernambuco, concluindo que êsses recifes são de origem arenítica apresentando uma idade muito recente. As conclusões dêste autor foram confirmadas por Laborel (1955).

Estação inicial, área centro de pesquisas. — Das porções que compõem a região em estudo, a área centro das pesquisas tomada como estação inicial para o levantamento algológico, corresponde à praia de Piedade, localizada 15 km ao sul da cidade do Recife.

Esta praia apresenta recifes de arenito freqüentemente imersos na preamar, oblíquos em relação ao litoral, formando com a orla litorânea na maré baixa uma pequena bacia natural, de talude relativamente forte até o fundo (Ottmann, 1959),

onde se encontra um grande depósito de fragmentos calcários de fronde de *Halimeda*, além de outros detritos organogênicos. Ao longo da praia própria dita, na praia molhada (Fig. 2), encontramos blocos de recifes com um tempo de imersão relativamente curto em relação aos demais e com um povoa-

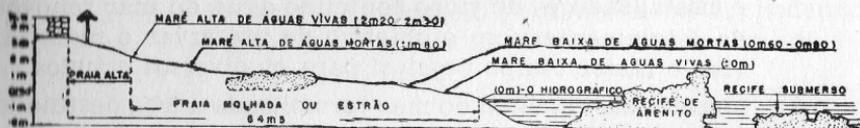


Fig. 2. Perfil topográfico mostrando as zonas de coletas modificadas segundo Ottmann (1960).

mento de algas mais resistentes à dissecação no período compreendido entre as duas marés.

Recifes e bacia, apresentam uma profundidade em torno de 1,50 e 2,50 m. respectivamente, na preamar. Diferenças de temperatura e salinidade são constantes nessa sub-área da praia.

À vista dessas considerações, podemos reconhecer na praia de Piedade quatro zonas de povoamento algal a saber:

Zonas de recifes sempre imersos (podendo alguns deles ser descobertos apenas nas grandes marés do ano).

Zonas de recifes sempre emersos na baixa mar.

Zonas de recifes predominantemente emersos.

Zonas de recifes ausentes.

Coletas das algas: periodicidade e material usado. — Coletas contínuas foram realizadas durante todas as épocas do ano, condicionadas sempre às marés baixas, a fim de uma exploração mais detalhada das zonas de desenvolvimento das algas, situadas nas porções mais inferiores dos recifes, e demais ambientes de coleta.

O material uma vez coletado era colocado em sua grande maioria em sacos e baldes plásticos com certa quantidade de água do mar, ou umedecidos. As algas de particular interesse e as delicadas foram isoladas das demais no momento da coleta, e depositadas em recipientes de vidro devidamente etiquetados, também com um pouco de água do mar.

As algas foram retiradas do substrato com o auxílio de uma faca, o que permite uma boa coleta sem seccionamento da parte basal. Algumas vezes foi utilizado um martelo geológico.

Conservação das amostras. — Após as coletas, as amostras foram levadas ao laboratório, onde segundo as normas de trabalho adotadas, as espécies sempre que possível eram separadas em 3 porções distintas, com fins determinados:

- 1) destinada à análise microscópica, conservada em cubas e cristalizadores de vidro contendo água do mar renovada diariamente, com o objetivo de preservar o material vivo o maior tempo possível para os diversos estudos.
- 2) conservada em água do mar formolizada a 3%, destinada à preservação do material em um bom estado de conservação necessário a uma ulterior observação.
- 3) reservada à confecção de herbário das algas características da região, sendo cada espécie após os devidos estudos determinada e arquivada, passando a constituir material da coleção iniciada.

Técnica de estudo. — As pesquisas sobre as algas de um modo geral consistiram de uma série de análises feita no local da coleta e dentro do laboratório, onde cortes e preparações histológicas foram efetuadas para um melhor estudo dos caracteres citológicos e de reprodução.

Os elementos constituintes da célula foram postos em evidência mediante o emprêgo dos corantes habituais, e os diferentes cortes desenhados com o auxílio da câmara clara.

Problemas e soluções — As dificuldades no estudo da flora decorreram não somente da deficiência de uma bibliografia especializada para determinação dos elementos coletados, como da não existência no laboratório de água do mar corrente para uma maior duração do material vivo destinado às observações citológicas. Essas dificuldades todavia, foram contornadas com a aquisição sempre que possível de publicações de interesse ao estudo da flora e renovação diária da água do mar dos depósitos em que haviam sido colocadas as algas.

CLASSE CYANOPHYTA Família RIVULARIACEAE

Família caracterizada pela presença de tricomas com uma simples fileira de células, de ápices geralmente atenuados ou terminados em um pêlo. Filamentos não ramificados ou com falsa ramificação. Pêlos com células alongadas mais ou menos vacuoladas. Heterocisto presente ou ausente, geralmente de posição basal, podendo no entanto se apresentar com uma disposição basal e intercelular. Hormogônio presente. Esporo presente ou ausente, simples ou em série.

Calothrix Agardh

Plantas de filamentos simples ou reunidos em pequenos feixes tomentosos, pulviniformes ou peniciliformes. Filamentos de ápices atenuados terminados em um pêlo, não ramificados ou com falsa ramificação, com uma bainha geralmente firme, às vezes visível apenas na base. Heterocisto geralmente basal, podendo apresentar uma disposição intercalar. Esporo simples ou em série, próximo ao heterocisto basal.

Calothrix crustacea Thuret

Plantas erectas ou decumbentes formando densos tapetes avermelhados de cor verde escuro quase negro a verde amarelado. Filamentos simples, pouco sinuoso, medindo 1 a 2 mm de comprimento e 12 a 20 μ , às vezes até 40 μ de largura. Base um pouco entumescida, às vezes terminada também em um pêlo. Bainha incolor e castanho amarelada. Heterocisto basal e intercalar.

Plantas encontradas na região desenvolvidas sobre os recifes predominantemente emersos.

CLASSE CHLOROPHYTA Família ULVACEA

A família tanto pode ser encontrada entre as Ulotrichales pelos caracteres semelhantes que apresenta com os representantes da ordem acima citada, como pode constituir uma ordem especial, da qual ela é a única representante, tendo em vista a diferente estrutura de seu talo e seu habitat quase que estritamente marinho ou salôbro, sendo por isso mesmo, segundo Hamel (1930) preferível seguir Blackman e Tansley, West, criadores da ordem.

Compreende algas de estrutura parenquimatosa resultante da divisão das células em mais de um plano, com uma ou duas camadas celulares em corte transversal. As frondes, de formas diversas, apresentam um talo laminar a tubuloso, simples ou ramificado, com ou sem diferenciação de base fixadora. Exceto em *Monostroma*, as plantas jovens consistem de um filamento fixado basalmente.

Inicialmente apresentam um crescimento terminal, para logo depois crescerem por divisão intercelular das células. Em determinados gêneros, devido a divisão longitudinal, os filamentos mais velhos se alargam com o desenvolvimento, conduzindo à formação de uma expansão laminar de duas camadas de células aderentes, como no gênero *Ulva*. Em *Enteromorpha* no entanto, as duas camadas de células separam-se em um estágio inicial e subseqüentemente se dividem por paredes, formando longos tu-

bos ôcos com uma parede de uma camada de células apenas. Em *Monostroma*, o talo vesicular anteriormente produzido fende-se com o desenvolvimento, formando uma lâmina unistratificada. Cada célula do talo contém em sua maioria um só núcleo e um simples cloroplasto parietal, podendo no entanto existir células como as rizoidais de *Ulva*, que apresentam vários núcleos e células como as de *Monostroma fuscum*, que contém dois cloroplastos. Cloroplastos apresentando um único a vários pirenóides em seu interior. Em secção transversal as células são isodiamétricas ou verticalmente alongadas à superfície do talo.

Os órgãos reprodutores originam-se por simples transformação das células vegetativas, com exceção das células rizoidais. Reprodução sexuada iso ou anisogâmica através de gametas biflagelados. Reprodução assexuada por meio de zoósporos bi ou tetra-flagelados.

As Ulvaceae são em sua maioria marinhas, ocorrendo principalmente na zona do litoral, nas proximidades do nível da maré baixa. Algumas espécies no entanto são encontradas em amplas variações de salinidade, penetrando até certa altura nos estuários, principalmente onde há poluição. Espécies de *Enteromorpha* e *Monostroma* podem ainda se apresentar em habitat de água doce. Os membros desta família apresentam um grande polimorfismo, dada a propriedade de se adaptarem às condições de ambiente mais diversos, oferecendo por isso mesmo grandes dificuldades para a sua determinação.

Três gêneros podem ser reconhecidos na flora local:

Chave para os gêneros

1. Plantas de talo filamentoso tubular ôco *Enteromorpha*
1. Plantas de talo expandido em lâminas 2
2. Lâminas delgadas de consistências mais ou menos gelatinosa, com uma camada de células em corte transversal *Monostroma*
2. Lâminas mais rígidas que a anterior, com duas camadas de células em corte transversal *Ulva*.

Monostroma Thuret

Plantas caracterizadas por suas formas jovens vesiculada as quais com o desenvolvimento geralmente terminam por fender-se dando origem a expansões laminares unistratificadas. Em *Monostroma grevillei* a ruptura da vesícula ocorre no estado adulto, enquanto que em *Monostroma lindaueri* ela permanece frequentemente inteira. A origem do talo pode ser frequentemente averiguada na região basal das lâminas. Expansões foliáceas geralmente muito delicadas, atingindo todavia tamanhos consideráveis, por divisões intercalares das células. Lâminas sésseis, fixadas ao substrato por protuberâncias rizoidais das ca-

mas de células mais inferiores, ou então flutuantes. Células do talo parenquimatoso angulosas ou arredondadas, frequentemente dispostas em grupos de 2 ou 4 (geminadas ou quartenadas) separadas por uma membrana geralmente gelatinosa. Usualmente as células contêm um único cloroplasto laminado, com um a vários pirenóides no seu interior. Os órgãos reprodutores podem ser originados em quase tôdas as células da fronde, com exceção das células rizoidais.

Reprodução assexuada por fragmentação do talo ou por formação de vários zoósporos tetraflagelados. Reprodução sexuada, por formação de gametas biflagelados. Espécies iso ou anisogâmicas.

Gênero de habitat marinho e de água doce, com uma única espécie até agora encontrada na flora local.

Monostroma oxyspermum (Kützinger) Doty

Fig. 3 a, b

Planta com até 4 cm de altura, de cor verde claro, fixadas basalmente ao substrato. Talo expandido em lâminas foliáceas

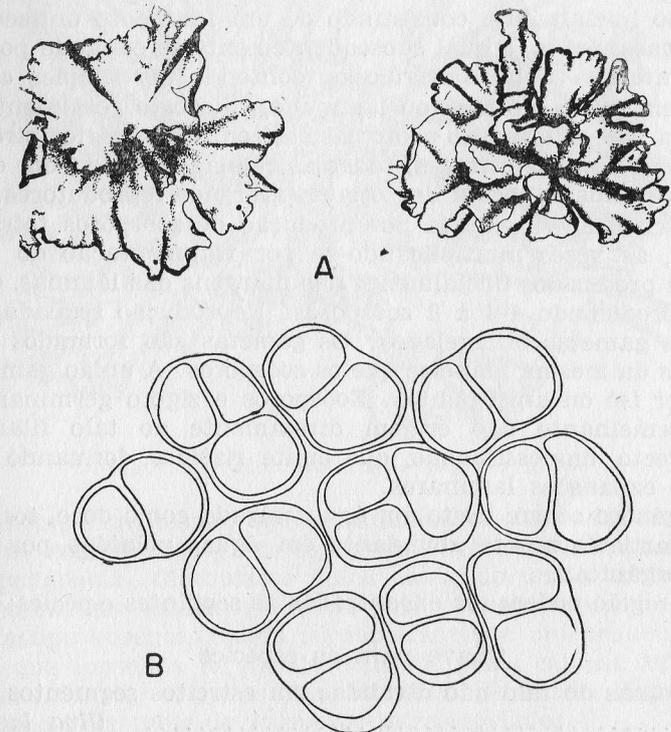


Fig. 3. *Monostroma oxyspermum*: a —aspectos geral da fronde; b — observação das células em vista superficial (x)

planas ou irregularmente franzidas, unistratificadas, bastante delicadas, de consistência mais ou menos gelatinosa. Células em vista superficial, de forma redonda-angular a oval, com 7 a 18 μ de diâmetro, dispostas irregularmente ou então geminadas e quaternadas, com um cloroplasto contendo geralmente um pirenóide relativamente grande, podendo no entanto ser encontrado até três em seu interior.

Espécie coletada sobre os recifes predominantemente emersos, vivendo fixadas às fissuras verticais dos blocos de recifes e paredes de pequenas escavações ali existentes. Alguns espécimens foram coletados sobre *Brachidontes* provavelmente *Br. exustus* Linnaeus e *Chthamalus stellatus bisinuatus* Pilsbry que habitam a superfície dos recifes.

Ulva Linnaeus

Plantas de talo parenquimatoso, expandido em lâminas extremamente polimorfa, lobadas ou alongada-laciniadas, compostas por duas camadas de células, mostrando na base um disco consolidado por numerosos rizoides emitidos pelas células inferiores, que descem entre as duas camadas celulares.

Talo inicialmente consistindo de um filamento unisseriado fixado basalmente, o qual subsequente se expande por divisões laterais. Células angulosas, contendo um simples cloroplasto em forma de taça ou laminado, disposto geralmente ao longo da face externa do protoplasma, com um a vários pirenóides. Como em *Monostroma*, todas as células do talo, com exceção das rizoidais, podem dar origem a órgãos reprodutores.

Reprodução assexuada por produção de zoósporos tetraflagelados, às vezes multiplicando-se por fragmentação do talo. Esporos produzidos inicialmente nas margens das lâminas. Cada célula produzindo 4-6 a 8 zoósporos. Reprodução sexuada, por meio de gametas biflagelados. Os gametas são formados e libertados da mesma maneira que os zoósporos. A união gamética pode ser iso ou anisogâmica. Zoósporos e zigoto germinam de modo semelhante dão origem diretamente ao talo filamentoso, erecto, monossifonado, que emite rizoides, formando em seguida expansões laminares.

O gênero ocorre tanto em água salgada como doce, tornando-se particularmente abundante em águas poluídas por matérias orgânicas.

Na região podem ser encontradas as seguintes espécies:

Chave para as espécies

1. Lâminas do talo não divididas em estreitos segmentos *Ulva lactuca*
1. Lâminas do talo divididas em estreitos segmentos *Ulva fasciata*

Planta vulgarmente conhecida por "alface do mar", de forma muito variada, cor verde claro, encontradas com até 15 cm de altura. Fronde consistindo em grande lâminas foliáceas, lanceoladas a arredondadas, transparentes, com margens franzidas, geralmente divididas em largos lobos. Talo quando observado em corte transversal, composto de duas camadas de células

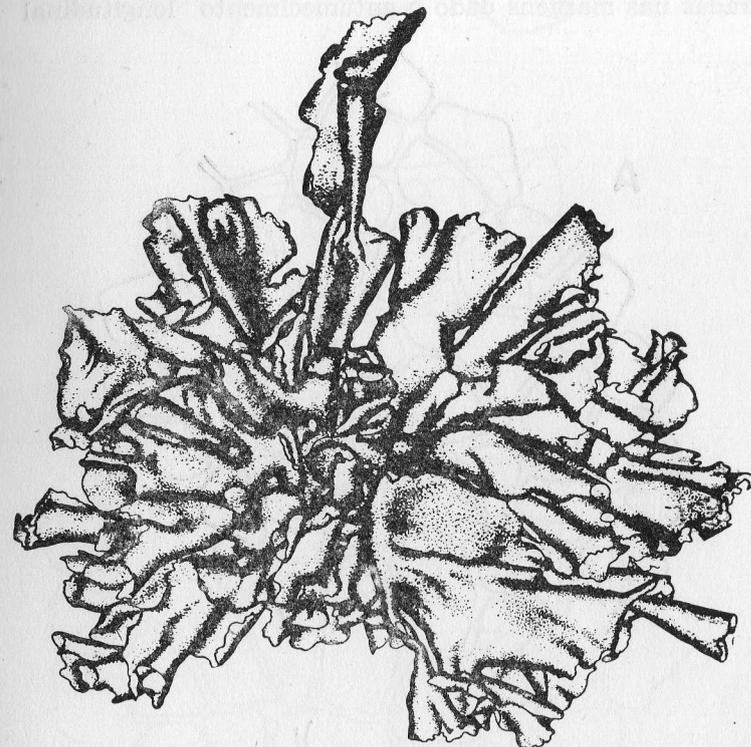


Fig. 4. *Ulva lactuca* — aspecto geral.

aderentes, superpostas, aproximadamente quadradas a retangulares, com 40 a 60 μ de espessura. Células em vista superficial polygonais. Cloroplasto único contendo um a vários pirenóides em seu interior. Fronde com pequena estipe ou então com estipe ausente, fixada ao substrato por um pequeno disco basal que consolida os rizóides emitidos pelas células inferiores, os quais descem entre as duas camadas celulares. Reprodução assexuada por meio de zoósporos tetraflagelados.

Plantas coletadas sobre os recifes emersos na baixa mar, fixadas ao substrato ou epifitas sobre outras algas.

Ulva fasciata Delile

Fig. 5a, b, c, d, e

Planta composta de uma única lâmina estreita e alongada, ou com várias lâminas lineares de margens lisas ou sinuosas, com até 30 cm de comprimento e 0,5 a 2 mm de largura, às vezes mais.

Talo em corte transversal apresentando-se constituído por duas camadas de células alongadas e estreitas, de algum modo separadas nas margens dado o entumescimento longitudinal e

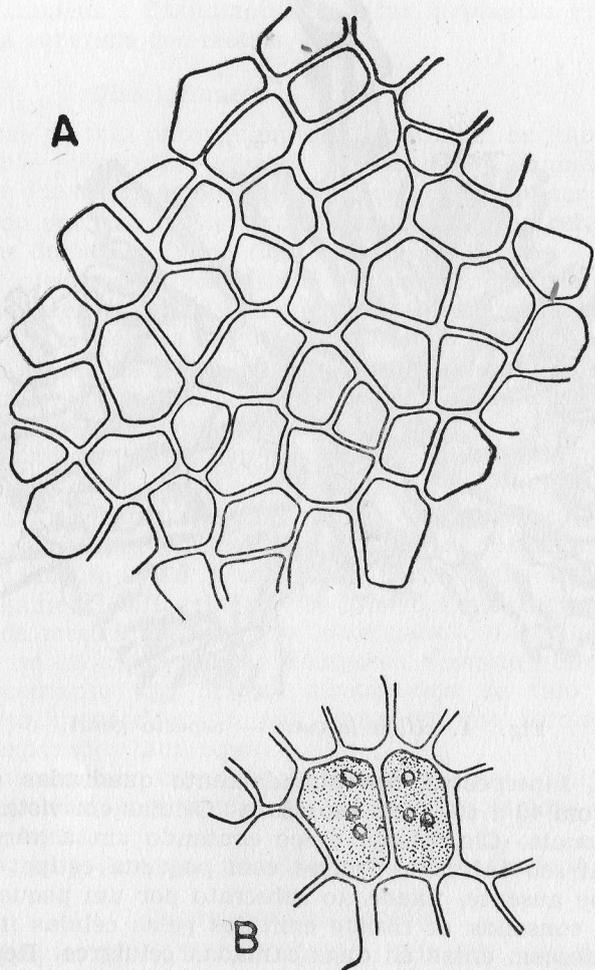


Fig. 5. *Ulva fasciata*: a— observação em vista superficial mostrando a disposição das células; b — células com pirenóides em seu interior (x).

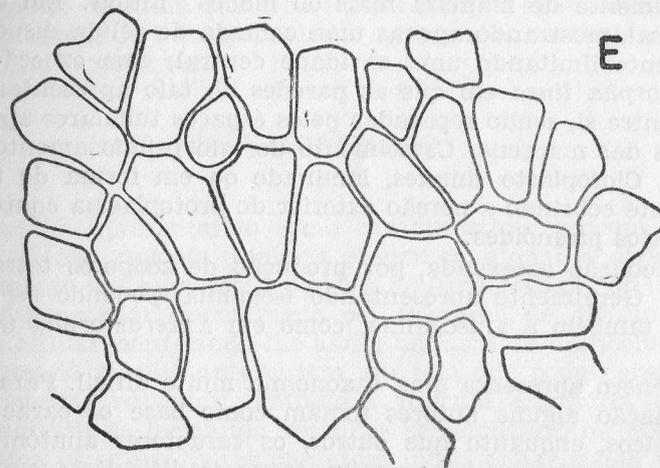
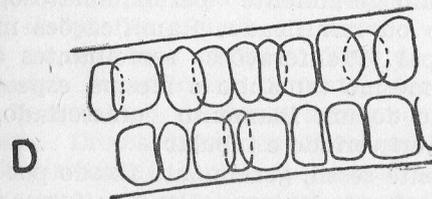
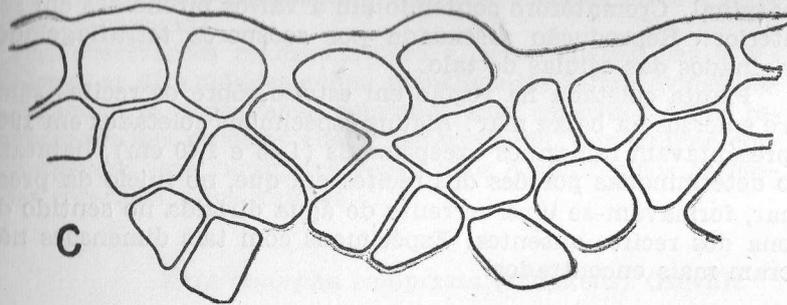


Fig. 5. *Ulva fasciata*: c — observação do crescimento marginal; d — corte transversal da lâmina mostrando as 2 camadas de células; e — células com zoósporos e células vazias após a libertação dos mesmos. (x).

marginal que a planta apresenta. Frondes erectas de um disco basal, consolidado por rizóides emitidos pelas células inferiores e que descem entre as duas camadas de células. Crescimento

marginal. Cromatóforo contendo um a vários pirenóides em seu interior. Reprodução assexuada por zoósporos tetraflagelados originados das células do talo.

Planta coletada na região em estudo sobre os recifes sempre emersos na baixa mar. Alguns espécimens coletados em 1963 apresentavam tamanhos excepcionais (1,40 e 1,60 cm), habitando determinadas porções dos recifes em que, no início da preamar, formavam-se uma corrente de água dirigida no sentido da zona dos recifes ausentes. Espécimens com tais dimensões não foram mais encontrados.

Enteromorpha Link

Plantas de talo geralmente parenquimatoso, tubular ôco, simples, prolifero ou ramificado. Ramificações mais delicadas que o eixo principal. Proliferações semelhantes ao eixo e frequentemente do mesmo tamanho e mesma espessura. Inicialmente consistindo de um filamento unisseriado, tornando-se posteriormente plurisseriado e tubular.

Talo usualmente sésil, geralmente fixado por um disco que consolida rizóides descendentes. Algumas formas, atingindo o estado adulto, tornar-se livres durante todo o resto da sua vida ou parte dela. Células dispostas sem ordem ou alinhadas longitudinalmente de maneira mais ou menos nítida. Em corte transversal, mostrando apenas uma camada de célula dispostas radialmente limitando uma cavidade central, com exceção de *Enteromorpha linza* em que as paredes do talo apresentam-se unidas entre si, sendo separadas pelos espaços tubulares apenas próximos das margens. Crescimento do talo primariamente intercalar. Cloroplasto simples, laminado ou em forma de taça, geralmente cobrindo a porção exterior do protoplasma contendo um a vários pirenóides.

Reprodução assexuada, por produção de zoósporos tetraflagelados. Geralmente apresentando isogamia, podendo ser verificada também a anisogamia, como em *Enteromorpha intestinalis*.

O gênero apresenta uma taxonomia muito difícil. Para sua determinação alguns autores tomam como base os caracteres morfológicos, enquanto que outros, os caracteres anatômicos. A delimitação das espécies porém, torna-se dificultosa em virtude de não serem bem conhecidos os graus de variação dos caracteres vegetativos em que elas se separam, e de não ser bem assegurado o valor relativo desses caracteres, além da instabilidade em que os caracteres anatômicos se apresentam (Hamel 1930). Segundo ainda este autor algumas espécies bem caracterizadas de acordo com a descrição de J. Agardh podem variar grandemente, apresentando numerosas formas intermediárias

quando estudadas e observadas em grande número sobre o local de desenvolvimento.

Nas observações realizadas para a determinação das espécies locais, as dificuldades acima mencionadas foram evidenciadas, havendo os espécimens coletados sido colocados como representantes das espécies abaixo determinada, por melhor corresponder em seus caracteres vegetativos e anatômicos às descrições referidas pelos autores.

Enteromorpha compressa (Linnaeus) Greville

Plantas em densos tufos filamentosos de uma cor verde relva, com até 5 cm de altura. Filamentos tubulares de base ramificada estreita, alargando-se mais ou menos à proporção que se aproxima da extremidade superior. Talo de células quando observadas em vista superficial, dispostas desordenadamente, com 10 a 15 μ de diâmetro, de forma arredondada e aproximadamente quadrada. Cromatóforo ocupando quase toda a célula, com um a vários pirenóides. Em secção transversal verticalmente alongadas. As células vegetativas em um dado momento podem transformar-se em elementos reprodutores, dando origem a zoósporos tetraflagelados e gametas biflagelados.

Espécie coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar, atapetando as superfícies e as paredes verticais das cavidades ali existentes.

Família VALONIACEAE

Família apresentando como característica comum a presença de uma vesícula primária cenocítica, a qual se divide posteriormente em numerosas porções multinucleadas por um modo muito peculiar denominado por Bórgesen de divisão segregativa celular, conferindo-lhe assim um aspecto pluricelular. Os membros da família apresentam um talo que pode permanecer simplesmente vesicular, limitado à vesícula originária, dividir-se e redividir-se formando vesículas semelhantes, ou pode formar uma estrutura parenquimatosa multicelular sólida ou ôca, de células macroscópicas cenocíticas. Cloroplastos apresentando-se caracteristicamente reticulados, geralmente com perinóides. Algumas plantas apresentam uma evidente iridescência.

Reprodução assexuada por meio de zoósporos flagelados.

A família reúne algas marinhas tropicais e subtropicais, epífitas e epilíticas, isoladas ou reunidas em colônias, fixadas ao substrato por meio de células hapteriais.

Chave para os gêneros

1. Plantas de uma a várias vesículas cenocíticas *Valonia*
1. Plantas de estrutura parenquimatosa multicelular com células cenocíticas *Dictyosphaeria*

Valonia Ginnanni

Plantas de mares quentes, isoladas ou reunidas em colônias, consistindo quando jovem de uma vesícula fixada basalmente por rizóides. Talo quando adulto, representado por uma simples vesícula ou dividido em várias vesículas semelhantes, piriformes, ovóides, esféricas, tubulosas e cilíndricas, fixadas por formações hapteriais que não penetram no substrato. Cloroplastos apresentando-se caracteristicamente dispostos em malha, com numerosos pirenóides.

Reprodução assexuada por meio de zoósporos bi ou tetraflagelados, libertados das células através de vários poros. Zoósporos originando-se por transformação do conteúdo de qualquer das células vegetativas.

Chave para as espécies

1. Plantas representadas por uma simples vesícula cenocítica *Valonia ventricosa*
1. Plantas representadas por várias vesículas cenocíticas 2
2. Vesículas pequenas cilíndricas alongadas, geralmente ramificadas próximo às extremidades *Valonia aegagropila*
2. Vesículas ovóides e clavadas, geralmente ramificadas próximo à base *Valonia macrophysa*

Valonia ventricosa J. Agardh

Fig. 6 a, b, c

Plantas formadas por uma simples vesícula ovóide, aproximadamente globular ou ligeiramente piriforme, com diâmetro compreendido entre 1,5 a 3 cm, geralmente solitárias ou às vezes reunidas. Talo fixado ao substrato por meio de numerosos rizóides unicelulares, desenvolvidos de pequenas células lentiformes existentes na sua porção basal. Cloroplastos dispostos caracteristicamente em malha, com pirenóide relativamente grande. Membrana espessa.

Espécie encontrada fixada às paredes transversais dos recipientes sempre emersos na baixa mar, em lugares mais ou menos abrigados. Também fixadas sobre pedras e conchas, ou ainda epífitas sobre várias outras algas.

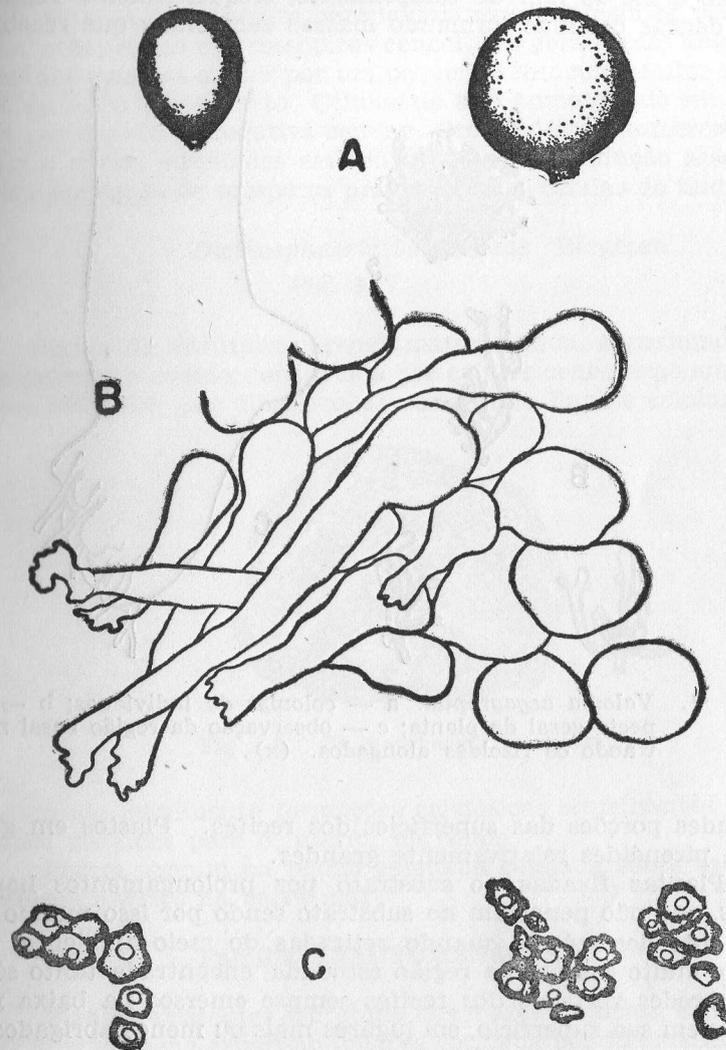


Fig. 6. *Valonia ventricosa*: a — aspecto geral da planta; b — porção basal mostrando pequenas células lentiformes com rizóides crescendo na base; c — cromatóforos com pirenóides. (x).

Valonia aegagropila C. Agardh

Fig. 7a, b, c

Plantas de talo constituído por pequenas vesículas cilíndricas alongadas, irregularmente ramificadas, com 1 a 3 mm de diâmetro e até 10 mm de comprimento, freqüentemente reunidas em densas colônias formando massas suculentas que recobrem

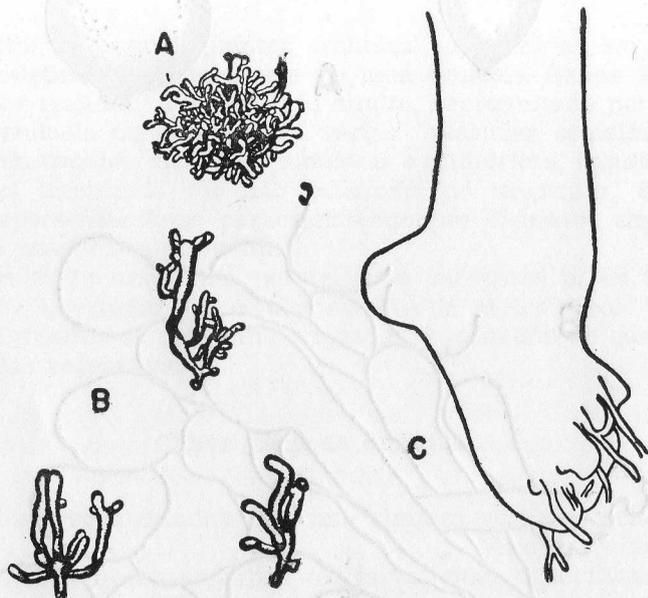


Fig. 7. *Valonia aegagropila*: a — colônias de indivíduos; b — aspecto geral da planta; c — observação da região basal mostrando os rizoides alongados. (x).

grandes porções das superfícies dos recifes. Plastos em geral com pirenóides relativamente grandes.

Plantas fixadas ao substrato por prolongamentos hapteriais, que não penetram no substrato sendo por isso mesmo facilmente destacáveis quando retiradas do meio ambiente. Espécie muito comum na região estudada, encontrada tanto sobre as paredes verticais dos recifes sempre emersos na baixa mar como em sua superfície, em lugares mais ou menos abrigados.

Valonia macrophysa Kutzing

Plantas de cor verde escuro a verde mais ou menos claro, consistindo de pequenas vesículas ovóides, clavadas ou irregula-

res, geralmente ramificadas próximo à base, com 0,5 a 1,5 cm de comprimento e 3 a 7 mm de diâmetro.

Planta não muito comum na região estudada, coletada sobre as paredes verticais dos recifes sempre imersos na baixa mar.

Dictyosphaeria Decaisne

Plantas de estrutura parenquimatosa multicelular, sólida ou óca, com células macroscópicas cenocíticas geralmente angulares, fixadas umas as outras por um pequeno tentáculo celular ao longo da linha de contacto. Células do talo aumentando em número por divisão segregativa celular. Cromatóforos numerosos com um a vários pirenóides em seu interior. Reprodução assexuada pela formação de zoósporos produzidos nas células do talo.

Dictyosphaeria vanbosseae Børgesen

Fig. 8

Planta de estrutura parenquimatosa sólida, aproximadamente esférica a ovóide, constituída por células cenocíticas angulares com 500 a 700 μ de diâmetro, às vezes mais. Parede celular apre-

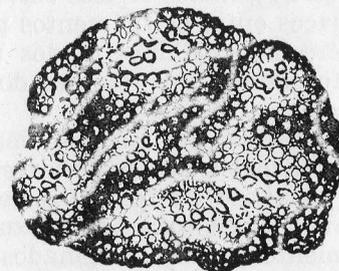


Fig. 8. *Dictyosphaeria vanbosseae*

sentando geralmente formações celulósicas semelhantes a espinhos dirigidos para o interior da célula.

Planta comum na região estudada coletada sobre os recifes sempre imersos na baixa mar.

Família ANADYOMENACEAE

Plantas existentes sobretudo nos mares tropicais, consistindo de uma pequena expansão foliácea formada por filamentos ramificados em um plano, soldados nos pontos de contactos por anéis celulósicos. Células multinucleadas, com numerosos cloroplastos providos de pirenóides. Reprodução assexuada por meio de zoósporos.

Plantas de talo composto de filamentos ramificados intimamente unidos entre si, formando uma expansão laminar contínua com uma disposição celular extremamente elegante e com nervuras nitidamente visíveis a olho nu. Axe principal e ramos primários do tecido laminar compostos de grandes células claviformes ou cilíndricas com os espaços entre eles ocupados por pequenas células intercalares de forma oval. Cromatóforos numerosos, poligonais, providos de pirenóides relativamente grandes.

Reprodução assexuada pela formação de vários zoósporos produzidos nas células do talo.

Anadyomene stellata (Wulfen) C. Agardh

Fig. 9a, b, c, d

Plantas erectas, de cor verde escuro, com até 4 cm de altura. Fronde consistindo de uma estirpe curta, alargada superiormente em uma expansão laminar mais ou menos rígida, oval ou reniforme, encrespada, com nervuras facilmente visíveis a olho nu e margens onduladas. Expansão laminar constituída por filamentos articulados de grandes células claviformes, radialmente ramificados. Espaços entre os filamentos preenchidos por pequenas células intercalares. Ramos unidos uns aos outros por anéis celulósicos, formando uma lâmina de disposição celular de bela ornamentação.

Talo fixado ao substrato por meio de uma estirpe curta, que consolida numerosos rizóides descendentes emitidos pelas células claviformes de expansão laminar. Cromatóforos geralmente contendo um pirenóide. Reprodução assexuada por zoósporos flagelados relativamente grandes, originados em todas as células do talo.

Plantas comum sobre os recifes sempre emersos na baixa mar e nas fissuras transversais dos mesmos.

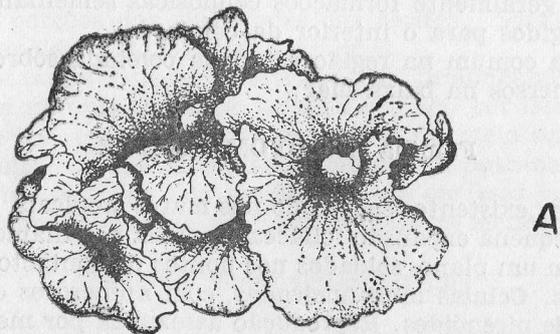


Fig. 8. *Anadyomene stellata*: a — aspecto geral.

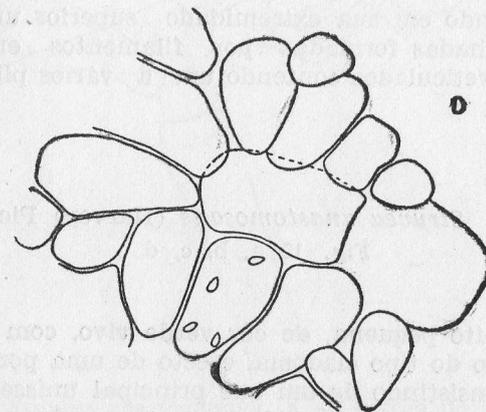
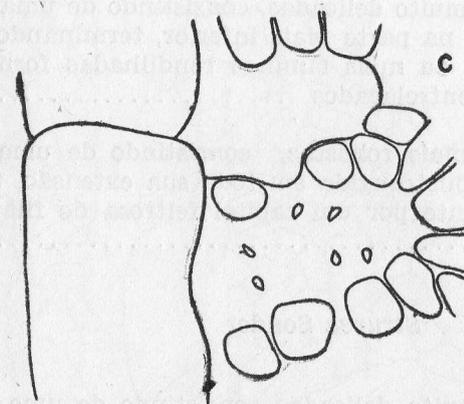
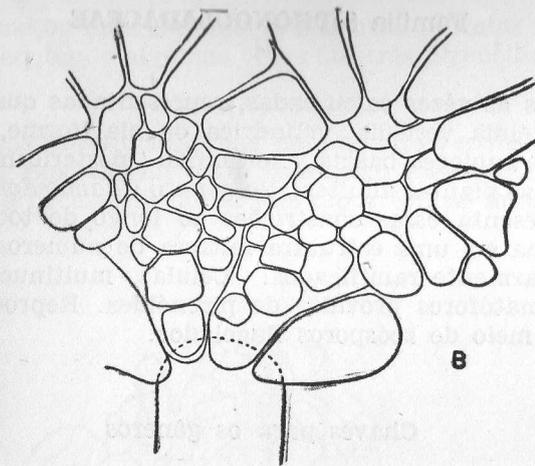


Fig. 9. *Anadyomene stellata*: b — porção do talo mostrando as células que darão formação aos zoósporos; c, d — porção do talo mostrando os zoósporos formados nas células pequenas.

Plantas às vezes calcificadas, representadas quando jovens por uma célula vesicular cilíndrica ou claviforme, mostrando constrições anulares basais, formando posteriormente o eixo principal das plantas adultas. No gênero *Chamaedoris*, a planta adulta apresenta essas constrições ao longo de todo o eixo, o qual termina em uma estrutura feltrosa de numerosos filamentos irregularmente ramificados. Células multinucleadas, com vários cromatóforos providos de pirenóides. Reprodução assexuada por meio de zoósporos flagelados.

Chaves para os gêneros

1. Plantas muito delicadas, consistindo de uma haste unissegmentada na parte mais inferior, terminando superiormente em uma ou mais lâminas rendilhadas formadas por filamentos entrelaçados *Struvea*
1. Plantas mais robustas, consistindo de uma haste anularmente estrangulada em toda sua extensão, terminando superiormente por um capitel feltroso de filamentos ramificados *Chamaedoris*

Struvea Sonder

Plantas muito delicadas consistindo de uma haste unissegmentada, simples ou ramificada, erecta de uma porção rizoidal basal, produzindo em sua extremidade superior uma ou mais lâminas rendilhadas formadas por filamentos entrelaçados. Cromatóforos reticulados contendo um a vários pirenóides em seu interior.

Struvea anastomosans (Harvey) Piccone

Fig. 10 a, b, c, d

Planta muito pequena, de cor verde vivo, com 1 a 2,5 cm de altura. Talo do tipo cladoma, erecto de uma porção rizoidal ramificada, consistindo de um eixo principal unissegmentado e ramificado acima, com pleurídios anastomosados entre si for-

mando uma ou mais lâminas rendilhadas. Plastos relativamente grandes, contendo algumas vezes até três pirenóides em seu interior.

Plantas encontradas nas paredes dos recifes em pequenas cavidades expostas na maré baixa, em lugares sempre abrigados, sendo necessário muita atenção a fim de localizá-las.

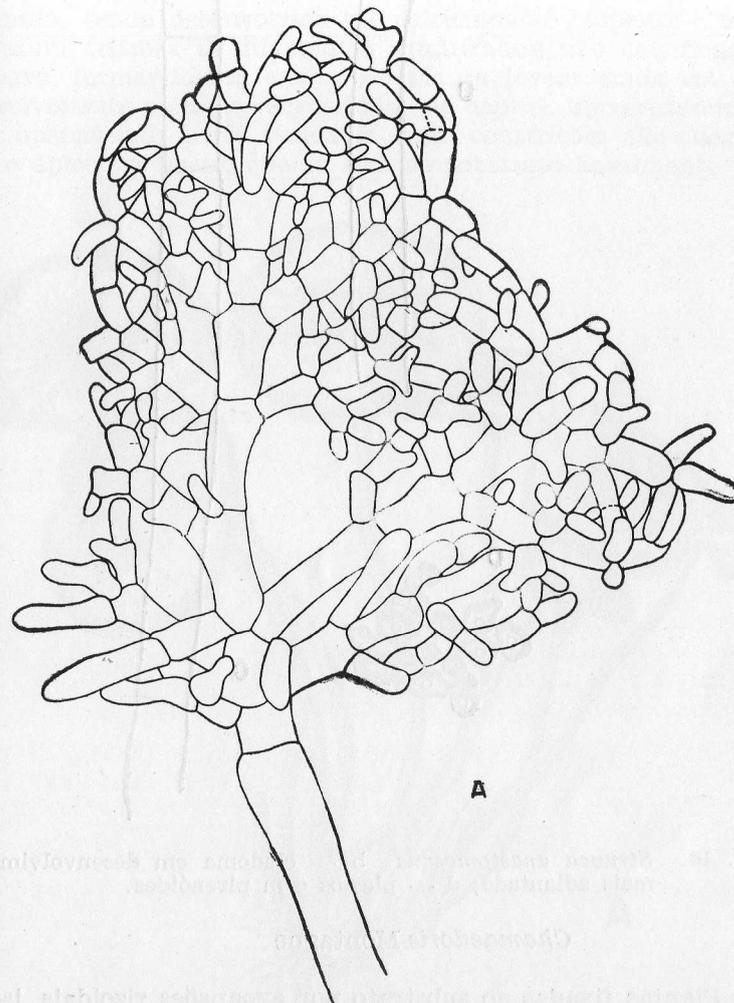


Fig. 10. *Struvea anastomosans* a — porção do cladoma mostrando os pleurídios anastomosados entre eles.

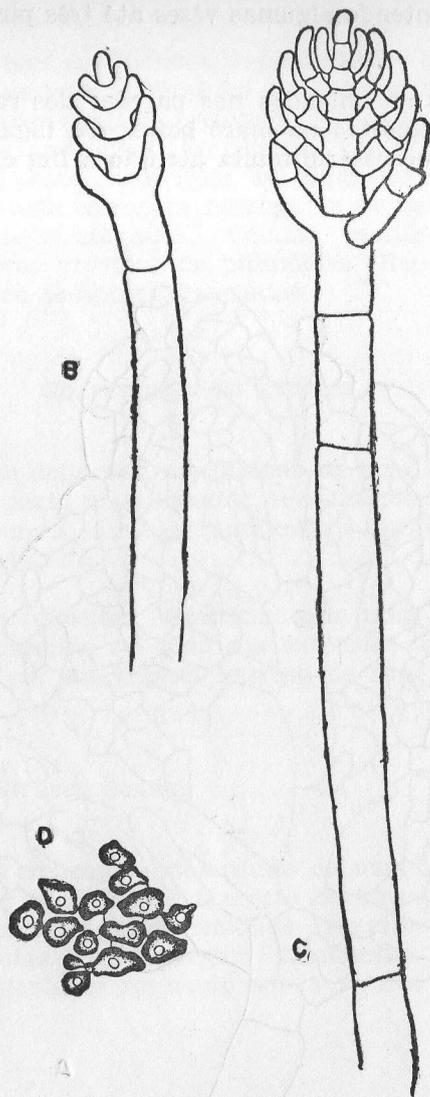


Fig. 10. *Struvea anastomosans* b — cladoma em desenvolvimento mais adiantado; d — plastos com pirenóides.

Chamaedoris Montagne

Plantas fixadas ao substrato por expansões rizoidais, isoladas ou reunidas em grupos, consistindo de uma haste erecta anularmente constringida em toda sua extensão, terminando em

um tufo feltroso não calcificado de filamentos ramificados. Talo desprovido de capitel, com constrictões apenas basais. Cromatóforos reticulados geralmente com pirenóides.

Chamaedoris peniculum (Ellis et Solander) Kuntze

Fig. 11 a, b, c, d, e

Plantas erectas caracterizadas pela presença de uma espécie de haste aproximadamente cilíndrica, impregnada de carbonato de cálcio, com constrictões anulares distribuídas em toda sua extensão, tendo desenvolvida na extremidade superior uma estrutura feltrosa de filamentos ramificados, não calcificados, côncava, formando um capitel. A planta jovem ainda em desenvolvimento acha-se desprovida de capitel, apresentando-se com apenas uma haste vesicular, cujas constrictões não chegam até o ápice. A haste, que se fixa ao substrato basalmente por

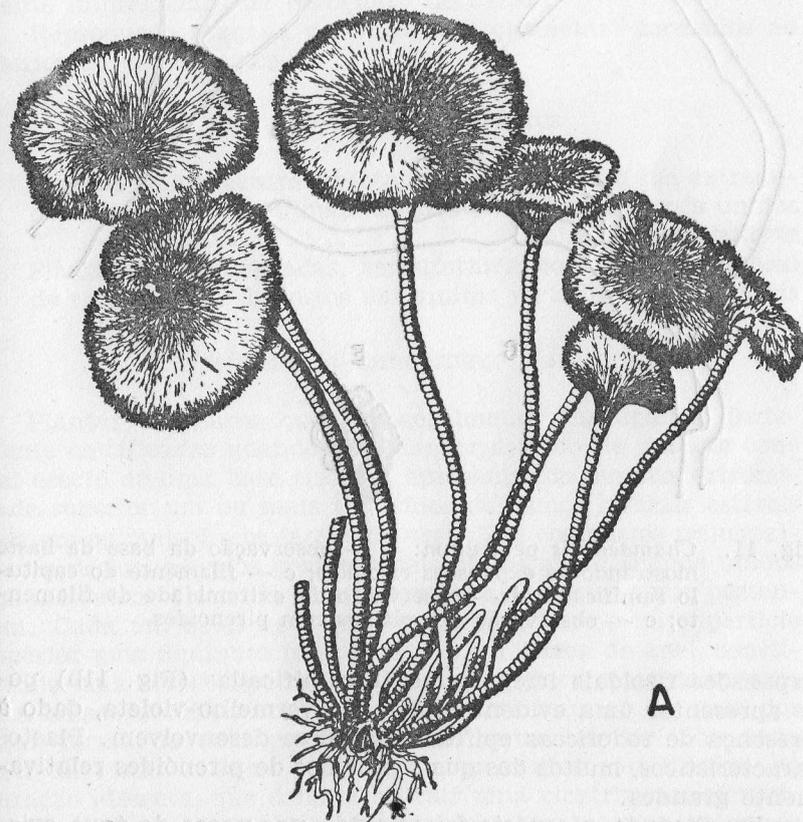


Fig. 11. *Chamaedoris peniculum*: a — aspecto geral do talo.

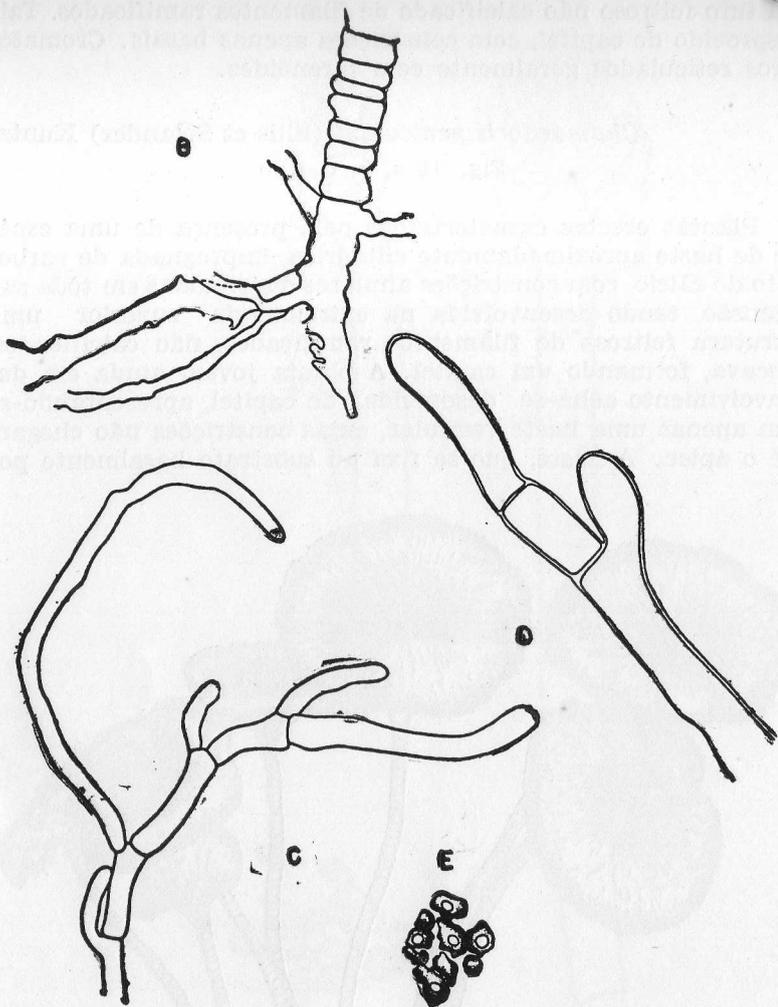


Fig. 11. *Chamaedoris peniculum*: b — observação da base da haste mostrando as expansões rizoidais; c — filamento do capítulo ramificado; d — observação da extremidade do filamento; e — observação dos plastos com pirenóides.

expansões rizoidais irregularmente ramificadas (Fig. 11b) pode apresentar uma evidente coloração vermelho-violeta, dado à presença de rodofíceas epífitas que ali se desenvolvem. Plastos característicos, muitos dos quais providos de pirenóides relativamente grandes.

Em Piedade, a espécie foi coletada nas poças de água existentes nos recifes sempre emersos na baixa mar, nas zonas de

arrebetamento e na bacia já previamente conceituada, sendo abundantes sobretudo nos meses de dezembro a janeiro. Alguns espécimens foram coletados crescendo sobre esponjas, juntamente com outras algas como *Anadyomene*, *Dictyopteris*, *Bryopsis*, etc.

Família DASYCLADACEAE

A família reúne algas de habitat marinho encontradas principalmente nos mares tropicais. Os membros dessa família acham-se caracterizados pela presença de um eixo central erecto, formado por uma grande célula cilíndrica ou claviforme, com verticilos retangulares de ramos unidos ou livres, simples ou ramificados, de crescimento limitado, distribuídos da base à extremidade superior. Verticilos todos férteis, ou alguns férteis e outros estéreis. Talo fixado ao substrato por meio de prolongamentos rizoidiais, apresentando-se em muitos gêneros fortemente impregnados de carbonato de cálcio.

Reprodução sexuada por meio de isogametas formados no interior de gametângios.

Chave para os gêneros

1. Plantas de eixo central erecto, apresentando em sua extremidade superior um ou mais discos de raios geralmente unidos *Acetabularia*
1. Plantas muito delicadas, vermiformes, com um tufo apical de ramos livres dispostos em muitos verticilos .. *Neomeris*

Acetabularia Lamouroux

Plantas de mares quentes, geralmente agrupadas, fortemente calcificadas quando adultas, consistindo de um eixo central erecto de uma base rizoidal, apresentando em sua extremidade superior um ou mais verticilos de ramos laterais estéreis com um ou mais discos férteis de verticilos compostos principalmente de longos raios gametangiais. Raios gametangiais unidos uns aos outros, ou então livres, segundo as espécies a que pertencem. Cada um deles apresenta próximo à base e na superfície superior uma diminuta protuberância em forma de anel, constituindo uma coroa superior. Algumas espécies apresentam também essas protuberâncias na superfície inferior da base dos raios, formando uma outra coroa, a coroa inferior. Em cada anel da coroa nascem pêlos incolores muitos ramificados, de duração efêmera, que deixam ao cair uma cicatriz característica. Os raios gametangiais formam em seu interior inúmeros cistos arredondados que dão origem a numerosos isogametas pi-

riformes biflagelados. O desenvolvimento do zigoto em um talo tem lugar dois ou três dias após a união gamética.

A planta jovem consiste de um axe erecto com um ou mais verticilos de ramos delicados, de pouca duração, situados na extremidade superior do axe. Na planta adulta, o crescimento do talo termina com a formação do disco fértil. O axe apresenta-se ligeiramente anelado devido às cicatrizes deixadas pela queda dos verticilos estéreis.

Chave para as espécies

1. Plantas de 1 a 3 mm de altura. Disco solitário de poucos raios ligeiramente separados. Coroa inferior ausente *Acetabularia pusilla*
1. Plantas com até 7,5 cm de altura. Discos em número de 1 a 2, superpostos, com muitos raios unidos. Coroa superior e inferior ausentes *Acetabularia crenulata*

Acetabularia pusilla (Hove) Collins

Fig. 12 a, b

Plantas muito pequenas, erectas, de 1 a 3 mm de altura. Talo em geral enrugado transversalmente, apresentando em

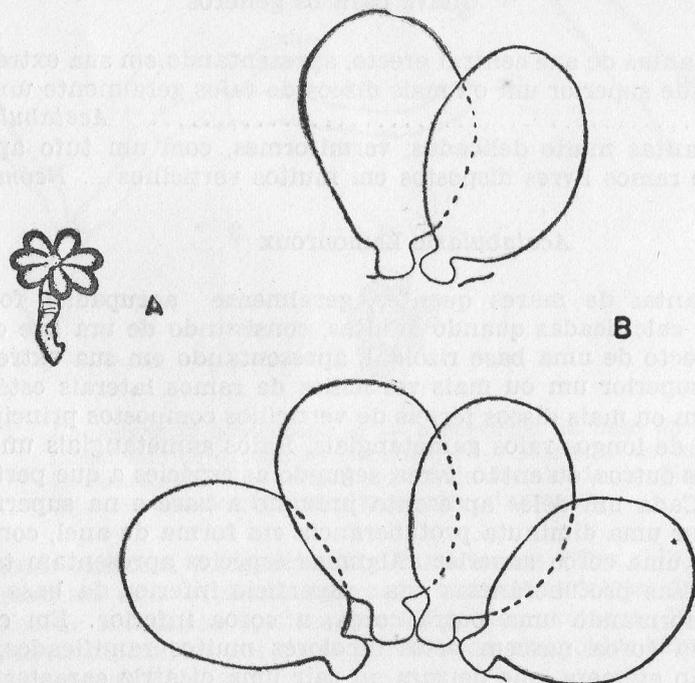


Fig. 12. *Acetabularia pusilla*: a — aspecto geral do talo; b — forma dos gametângios.

sua extremidade superior um disco solitário de 6 a 7 raios, podendo no entanto ser encontrado com freqüência apresentando 11 a 15. Raios do disco ligeiramente separados, irregularmente colocados, de 1,5 a 2 mm de diâmetro de forma ovóide-clavada a clavada, subfusiforme, subcilíndrica, com uma coroa superior de 2 a 3 cicatrizes deixadas pela queda dos pêlos. Aplanósporos 15 a 16, em esporângios de 68 a 85 μ de diâmetro. Coroa inferior ausente.

Planta muito rara na região, encontrada fixada a fragmentos de corais, em lugares mais ou menos abrigados.

Acetabularia crenulata Lamouroux

Fig. 13a, b, c, d,

Plantas com até 7,5 cm de altura, geralmente agrupadas, apresentando em sua extremidade superior 1 a 3 discos superpostos, de 11 a 18 mm de diâmetro, com 30 a 80 raios unidos por uma firme incrustação de carbonato de cálcio. Raios do disco terminando em uma pequena saliência mediana, mais ou me-

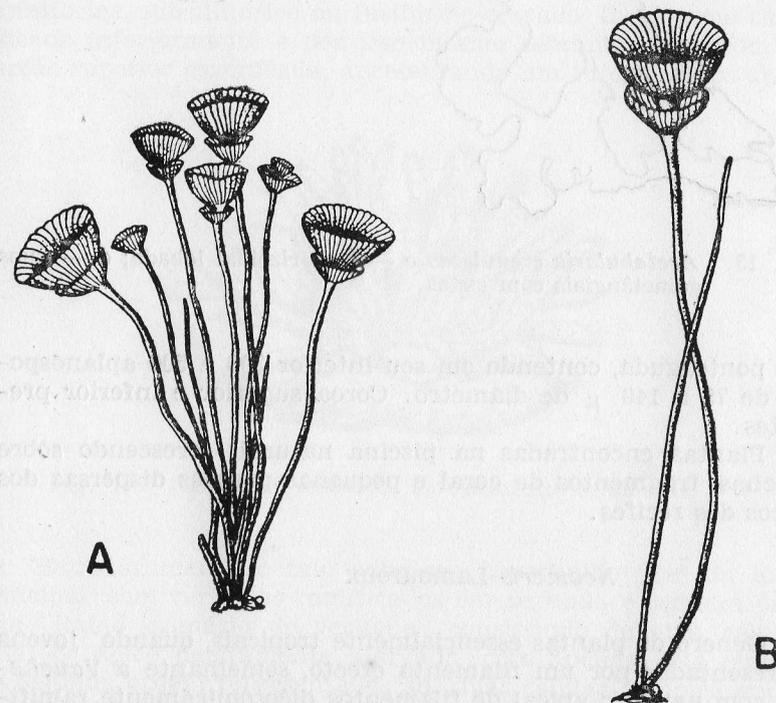


Fig. 13. *Acetabularia crenulata*: a — agrupamento de plantas; b — planta isolada mostrando dois verticilos superpostos.

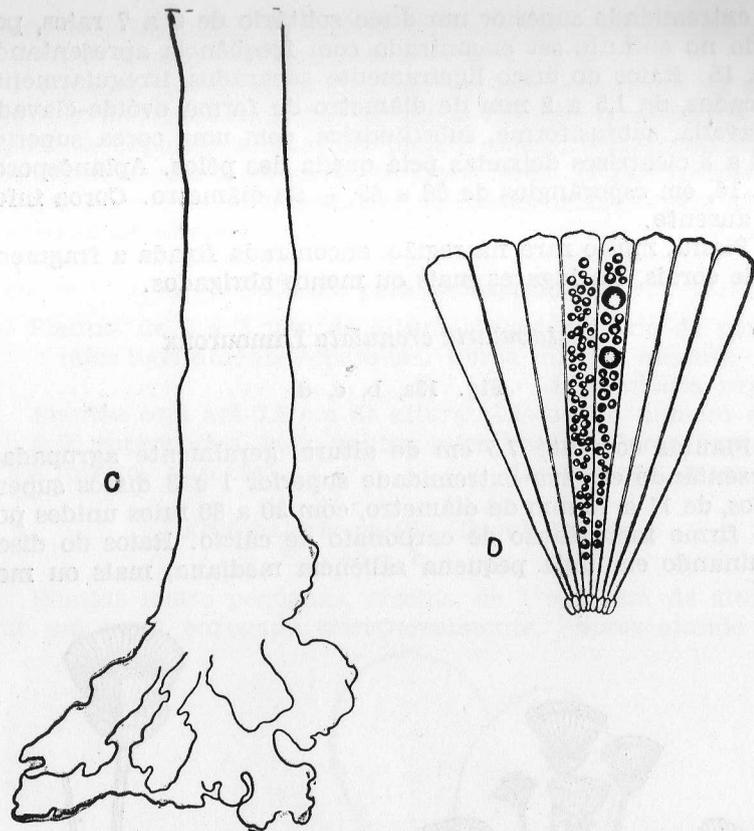


Fig. 13. *Acetabularia crenulatas* c — base rizoidal lobada; d — raios gametângiais com cistos.

nos ponteadas, contendo em seu interior 300 a 500 aplanósporos de 75 a 140 μ de diâmetro. Coroa superior e inferior presentes.

Plantas encontradas na piscina natural, crescendo sobre conchas, fragmentos de coral e pequenas porções dispersas dos blocos dos recifes.

Neomeris Lamouroux

Gênero de plantas essencialmente tropicais, quando jovens representadas por um filamento erecto, semelhante a *Vaucheria*, com um tufo apical de filamentos dicotômica-mente ramificados. Quando adultas, apresentando-se em um pequeno talo vermiforme ou subcilíndrico, mais ou menos calcificado, esbran-

quiçado na porção inferior, esverdeado acima, com um tufo de pêlos apical.

Talo constituído por um axe principal vesicular alongado, com verticilos densamente arranjados, ramificados em terceira ordem. Ramos primários consistindo de uma célula basal, com ramos de segunda ordem formando uma superfície compacta de aparência pseudoparenquimatosa. Em cada ápice dos ramos de segunda ordem encontram-se os últimos ramos, desenvolvidos em longos pêlos unisseriados que são reconhecidos na planta como o característico tufo apical. Sobre o ápice do ramo primário e entre as duas células dos ramos secundários acha-se um esporângio único, esférico oval, contendo um grande aplanóspero no seu interior.

Neomeris annulata Dickie

Fig. 14

Plantas pequenas geralmente agrupadas, às vezes solitárias, fixadas basalmente ao substrato, com até 2 cm de altura. Talo vermiforme, subcilíndrico ou fusiforme-clavado, fortemente calcificado inferiormente e por isso mesmo esbranquiçado, com a porção superior esverdeada, apresentando um tufo de pêlos api-

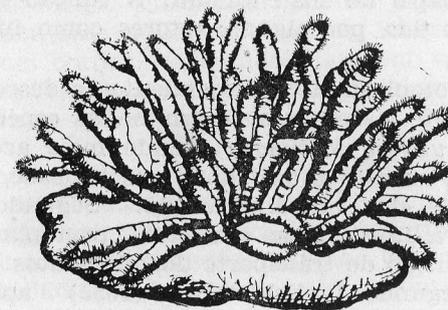


Fig. 14. *Neomeris annulata*: agrupamento e plantas.

cal. Estruturadamente o talo acha-se constituído por um axe principal, com verticilos ramificados em segunda e terceira ordem. Ramo primário do verticilo consistindo de uma célula basal de ápice ligeiramente alargado, com apenas dois ramos de segunda ordem representados por duas células de ápice muito dilatados, comprimidos uns aos outros, de onde partem os últimos ramos transformados em pêlos multicelulares muito delicados. Esporângios solitários contendo um grande aplanós-

poro localizado entre as duas células do ramo secundário, implantado sobre o ápice da célula basal.

Espécie muito comum na região em determinada época do ano, encontrando-se ao nível da maré baixa, tanto em poças abrigadas como em lugares expostos. Alguns espécimens foram coletados em pequenos blocos de recifes expostos entre as duas marés.

Família CAULERPACEAE

A família Caulerpaceae é constituída por um único gênero: *Caulerpa*. Compreende algas de bela cor verde, aspecto exterior extremamente variado, com uma mesma estrutura interna em todos os seus representantes. O talo apresenta uma porção cilíndrica rastejante, correspondente ao estolão, o qual emite em sua parte superior, de espaço a espaço, porções geralmente erectas de formas diversas, constituindo o que usualmente chamamos de fronde, em sua parte inferior prolongamentos cilíndricos incolores muito ramificados, as radicelas, semelhantes muitas vezes em sua aparência às raízes dos vegetais superiores.

As Caulerpaceas apresentam uma estrutura cenocítica com numerosos trabéculos atravessando a cavidade central em tôdas as partes do talo e em tôdas as direções, os quais parecem desempenhar um papel de sustentáculo. A função desses trabéculos, todavia, é tida por alguns autores como incerta e discutida.

Correntes protoplasmáticas ascendentes e descendentes podem ser facilmente visíveis em determinadas espécies (*Caulerpa prolifera*, *Caulerpa fastigiata*) sendo mais acentuadas na região mediana e no centro da fronde que na base, extremidade e superfície, onde elas vão diminuindo. Segundo Weber van Bosse (1898) para Janse, essas correntes protoplasmáticas desempenham a função de transporte dos elementos nutritivos.

A família segundo J. Feldmann (1955) apresenta uma característica citológica própria da Ordem Caulerpaceae a qual ela pertence traduzida pela heteroplastia ou seja, pela existência simutlânea de duas categorias de plastos: os plastos clorofilianos e os leucoplastos amilógenos, que podem ser constatados pelo uso de corantes específicos. Segundo ainda este autor, a estrutura do plasto apresenta uma característica sistemática importante para a distinção das espécies de *Caulerpa* e o reconhecimento de suas afinidades. Em algumas espécies os plastos são relativamente grandes, providos de um volumoso pirenóide. Todavia, a maior parte delas apresenta plastos sem pirenóides.

Reprodução assexuada, por fragmentação do talo. Reprodução sexuada, isogâmica ou anisogâmica, com gametas bifla-

gelados que são libertados através de papilas distribuídas sobre a frente. Algumas vezes essas papilas são encontradas também sobre o estolão.

Caulerpa Lamouroux

As *Caulerpa* apresentam uma grande variação na forma de sua fronde, dando origem a numerosas espécies que podem ser encontradas segundo Weber van Bosse (1898), agrupadas por M. J. Agardh em secções diversas, com nomes que lembram a forma preponderante das espécies que as constituem e, segundo Fritsch (1956), reunidas por Svedelius e Børgesen em três grupos de formas distintas, de diferentes habitats.

As espécies do gênero possuem um talo iso ou heteromorfo, ou sejam, apresentam estolão e fronde semelhantes em aspecto, ou então diferentes. O estolão, que só raramente se acha ausente na fronde, apresenta-se ramificado, nú, ou provido de pêlos simples ou bífidos, ou ainda com râmulos. As frondes segundo as espécies a que pertencem, variam de robustas a delicadas, apresentando-se geralmente erectas, planas ou cilíndricas, simples, pouco ou muito ramificadas. Ramificações subdicotômicas, dicotômicas, fastigiadas com ramos subopostos, opostos e alternos. Em suas formas são muito variadas podendo serem encontradas filamentosas, foliáceas lineares, lanceoladas, elípticas e oblongas, com bordos mostrando também variações tornando as frondes ligeiramente serreadas, finas ou profundamente denteadas, algumas vezes pinadas.

As frondes podem ainda se apresentar consistindo de um eixo central nítido, com râmulos simples ou bifurcados, subnaviculares, piramidais, cônicos, ovóides, piriformes, globulosos, cilíndricos, curtos ou alongados, algumas vezes mucronados, sesséis ou pedicelado. Esses râmulos são encontrados dispostos ao longo do eixo central de um modo dístico, trístico, multisseriados, imbricados ou verticilados, algumas vezes peltados. Râmulos de duas formas distintas muitas vezes são encontrados sobre uma mesma fronde.

Os plastos apresentam geralmente forma discóide a ovóide, com leucoplastos amilíferos assegurando a heteroplastia característica da Ordem. A maior parte das espécies de *Caulerpa* possui plastos pequenos, desprovidos de pirenóides. Certas espécies no entanto, como por exemplo *Caulerpa microphyssa*, apresentam plastos relativamente grandes com um volumoso pirenóide no seu interior.

1. Talo isomorfo; estolão e fronde semelhantes em aspectos ..
..... *Caulerpa fastigiata*
1. Talo heteromorfo; estolão e fronde diferentes em aspectos
..... 2
2. Fronde erecta em forma de fôlha indivisa não muito pequena ..
..... *Caulerpa prolifera*
2. Fronde erecta subdividida em râmulos 3
3. Râmulos verticilados, delicados, bifurcados
..... *Caulerpa verticillata*
3. Râmulos simples 4
4. Râmulos cilíndricos alongados ou achatados, com extremidades ponteadas 5
4. Râmulos aproximadamente globulosos, com extremidades variando de arredondada a plana discóide 7
5. Râmulos cilíndricos alongados, com extremidades mucronadas 6
5. Râmulos opostos, pinulados achatados, com extremidades agudas *Caulerpa crassifolia*
6. Râmulos cilíndricos alongados, macronados, ligeiramente encurvados para o ápice, dispostos em 2 a 3 fileiras, raramente mais, com um comprimento mais de 10 vezes a largura ...
..... *Caulerpa sertularioides*
6. Râmulos cilíndricos alongados, mucronados, dispostos em várias fileiras, tendo o comprimento 2 a 6 vezes o diâmetro do eixo central *Caulerpa cupressoides*
7. Râmulos globulosos de extremidades arredondadas ou planas, se continuando em um pedicelo *Caulerpa racemosa*
7. Râmulos peltados de extremidades em forma de disco, implantados sobre um pedicelo em geral longo e estreito
..... *Caulerpa peltata*.

Plantas muito pequenas, delicadas, de cor verde escuro, com geralmente 1,5 cm de altura. Fronde de ramificações alternas, subverticiladas, algumas vezes opostas. Râmulos cilíndricos longos de extremidades obtusas. Estolão nu com 164 a 185 μ de diâmetro. Correntes citoplasmáticas ascendentes e descendentes facilmente visíveis. Heteroplastia com plastos amilíferos relativamente grandes.

Espécie formando densos tapetes sobre os recifes sempre emersos na baixa mar.

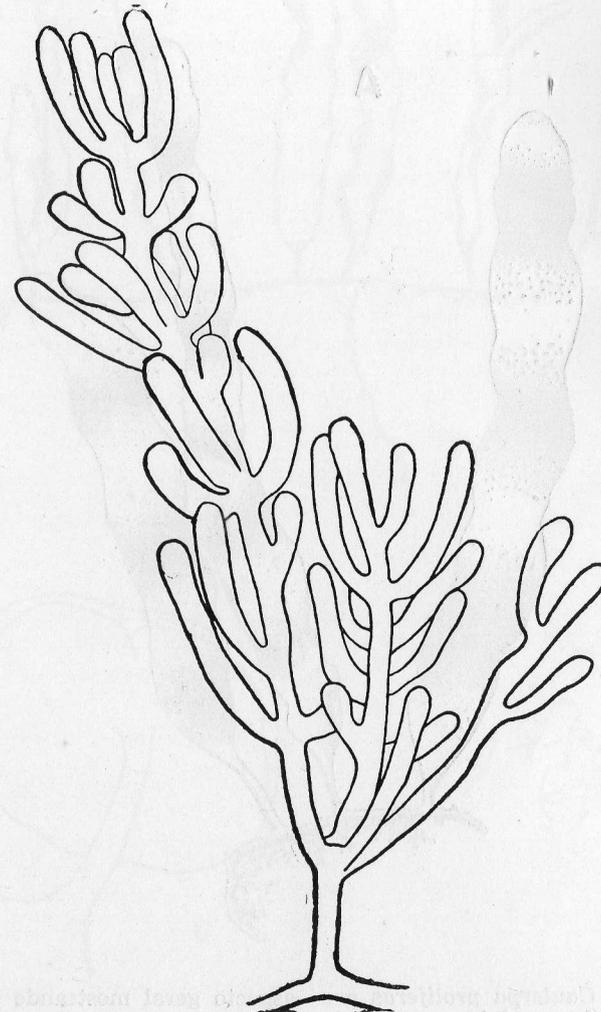


Fig. 15 *Caulerpa fastigiata* f. *minor*: aspecto geral.

Fig. 16 a, b, c, d

Plantas de cor verde escuro, erectas, erguidas a espaços irregulares sobre o estolão. Frondes semelhantes em sua forma a uma folha oblonga, adelgada, com margens inteiras, às vezes onduladas, curtamente pecioladas, com até 12 cm de altura e geralmente 1,5 de largura. Estolão nú, delicado, cilíndrico, rastejante, fixado ao substrato por meio de inúmeras radicelas curtas, delicadas, esbranquiçadas e muito ramificadas, desen-

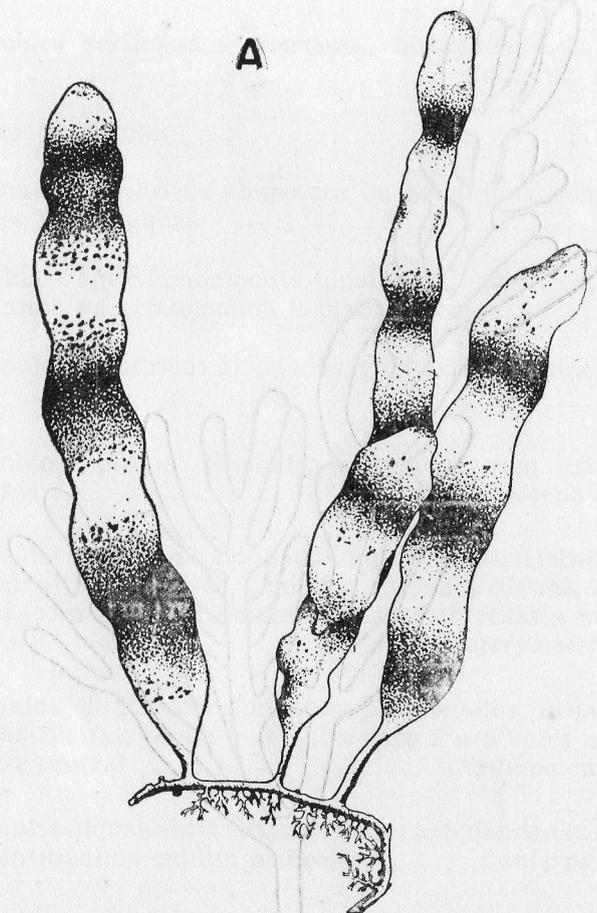


Fig. 16. *Caulerpa prolifera* a — aspecto geral mostrando o estolão desenvolvido com várias frondes emitidas.

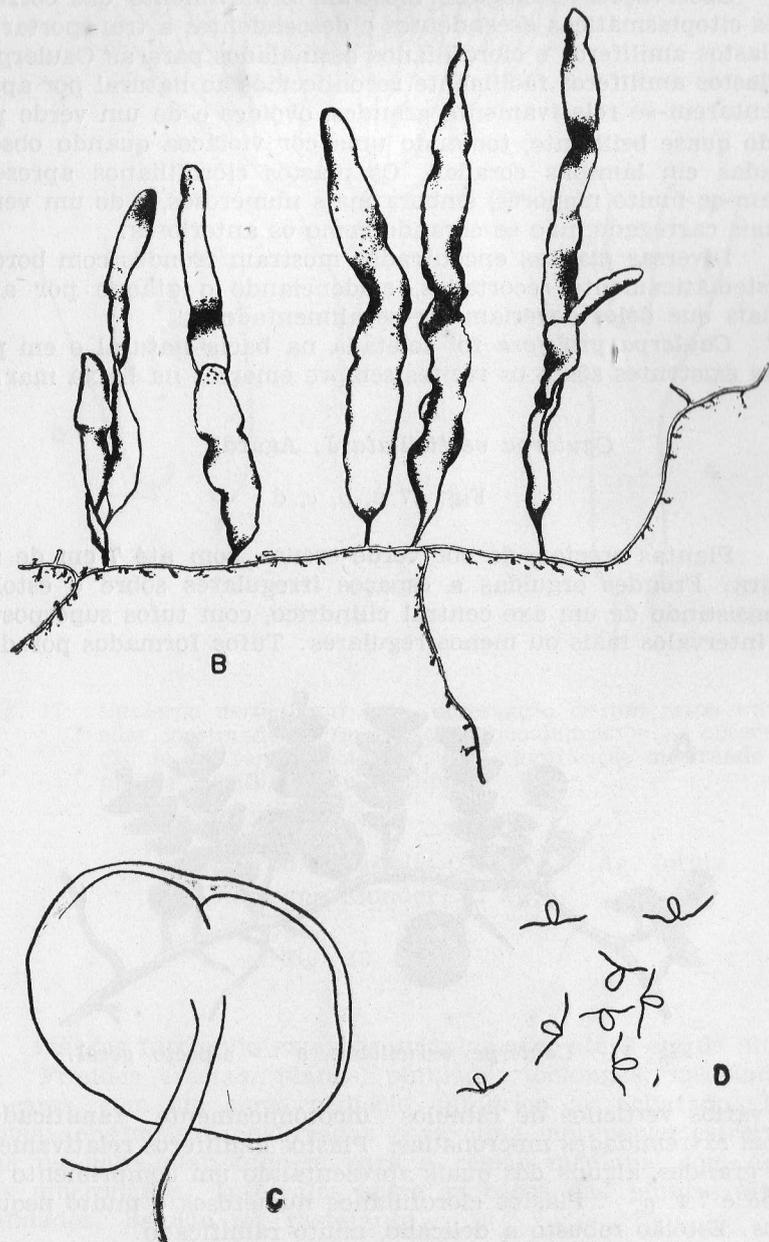


Fig. 16. *Caulerpa prolifera*: b — plantas mostrando as diversas partes que a constitui (f — fronde, s — estolão, r — radicela); c — aspecto de uma papila; d — gametas flagelados.

volvidas ao longo da face inferior do estolão e penetrando na superfície do solo.

Observações citológicas mostram o movimento das correntes citoplasmáticas ascendentes e descendentes a transportar os plastos amilíferos e clorofilianos assinalados para as Caulerpas. Plastos amilíferos facilmente reconhecidos ao natural por apresentarem-se relativamente grandes, ovóides e de um verde pálido quase brilhante, tomando uma cor violácea quando observadas em lâminas coradas. Os plastos clorofilianos apresentam-se muito menores, embora mais numerosos, e de um verde mais carregado, não se corando como os anteriores.

Diversas plantas encontradas mostram frondes com bordos sistematicamente recortados, evidenciando o ataque por animais que dêles deveriam ter-se alimentado.

Caulerpa prolifera foi coletada na bacia natural e em poças existentes sobre os recifes sempre emersos na baixa mar.

Caulerpa verticillata J. Agardh

Fig. 17 a, b, c, d

Plantas erectas, de cor verde escuro, com até 7 cm de altura. Frondes erguidas a espaços irregulares sobre o estolão consistindo de um eixo central cilíndrico, com tufos superpostos a intervalos mais ou menos regulares. Tufo formado por dois

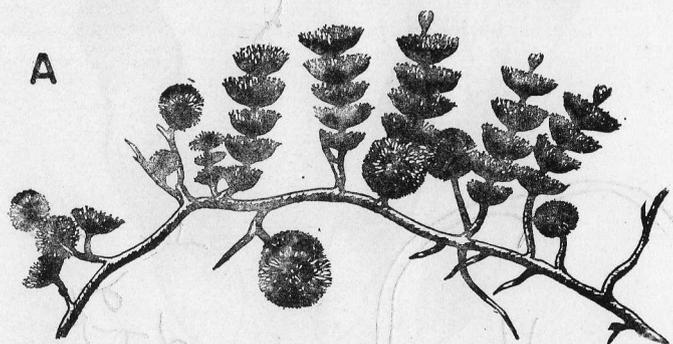


Fig. 17. *Caulerpa verticillata*: a — aspecto geral.

a vários verticilos de râmulos dicotômicamente ramificados, com extremidades mucronadas. Plastos amilíferos relativamente grandes, alguns dos quais apresentando um comprimento de 5,55 e 7,4 μ . Plastos clorofilianos numerosos e muito pequenos. Estolão robusto a delicado, muito ramificado.

Na região, apenas algumas espécimens foram encontrados, nos recifes sempre emersos.

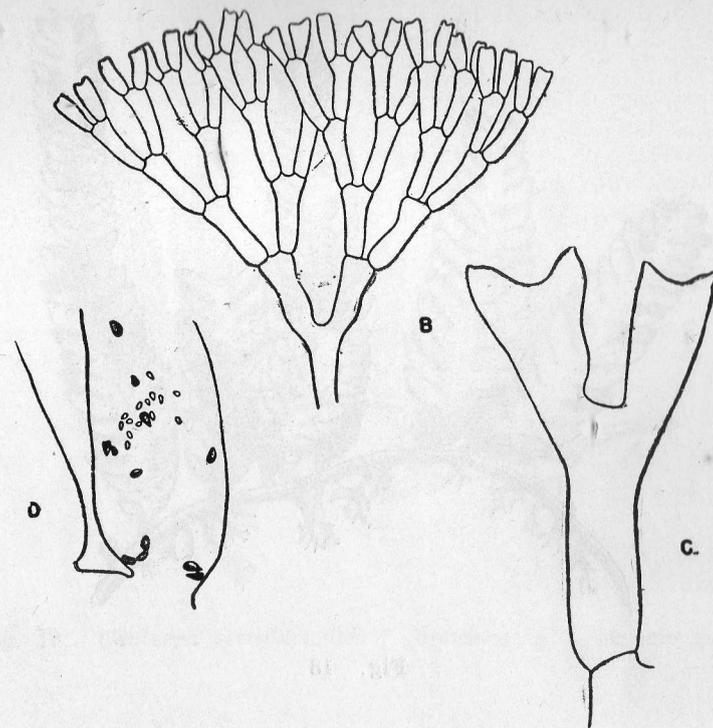


Fig. 17. *Caulerpa verticillata*: b — observação de um ramo verticilar mostrando as ramificações dicotômicas; c — observação de um ramo dicotômico; d — ramificação mostrando os plastos clorofilianos e amilíferos.

Caulerpa crassifolia (C. Ag.) J. Ag. forma
mexicana (Sonder) J. Ag.

Fig. 18

Plantas formando extensas colônias com até 9 cm de altura. Frondes erectas, planas, pinuladas, oblongas, laceolada-lineares, com um curto pedicelo cilíndrico ou achatado. Pínulas achatadas e encurvadas para cima, um pouco estreitadas na base, alargando-se para a região mediana, com ápices mucronados. Intervalos entre as bases das pínulas arredondados. Estolão nú, rastejante.

Espécie comum na região estudada, encontrada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar.

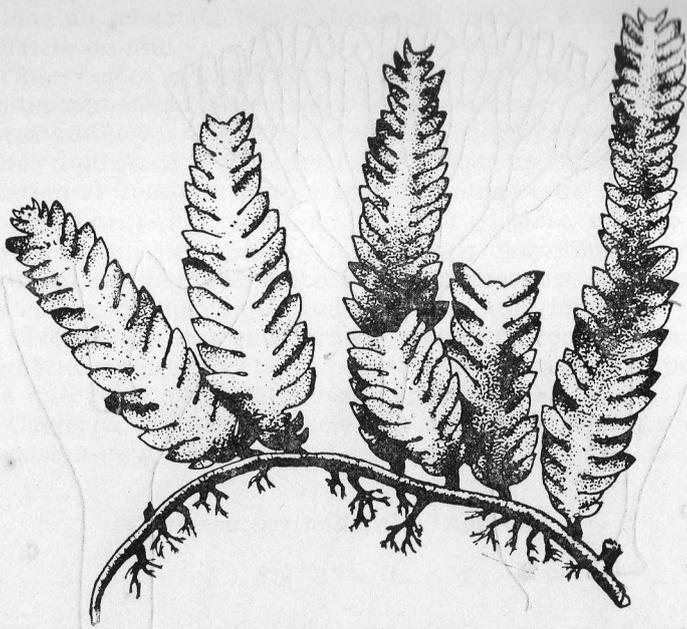


Fig. 18

Caulerpa sertularioides (Gmlis) Howe forma
brevipes (J. Agardh) Svedelius

Fig. 19 a, b, c

Plantas erectas, apresentando-se constituídas por um eixo central nítido, do qual partem pinulas cilíndricas longas, opostas, encurvadas para cima desde a base até o ápice. Estolão ramificado, robusto, de 3 mm de diâmetro, com radículas mais robustas que as da espécie anterior. Frondes próximas uma das outras, erectas do estolão, com aproximadamente 7 cm de altura, de cor verde escuro, descolorando-se sensivelmente quando retiradas do meio ambiente, persistindo no entanto com maior duração a coloração do eixo central.

Espécie comum na região estudada, coletada na zona referida para *Caulerpa prolifera*. Algumas plantas são expostas durante a baixa mar.

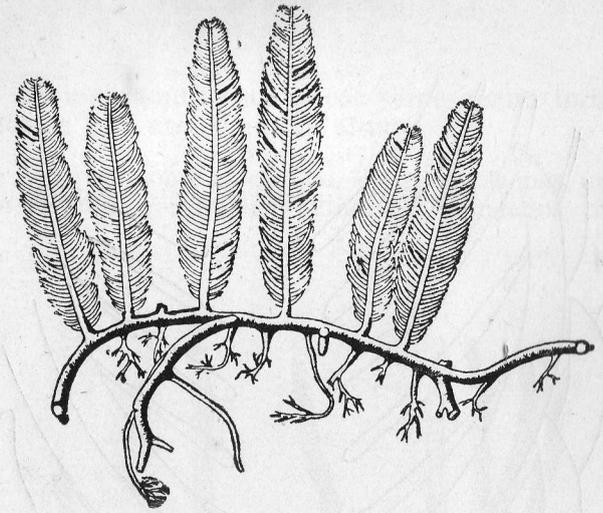


Fig. 19. *Caulerpa sertularioides* f. *brevipes*: a — aspecto geral

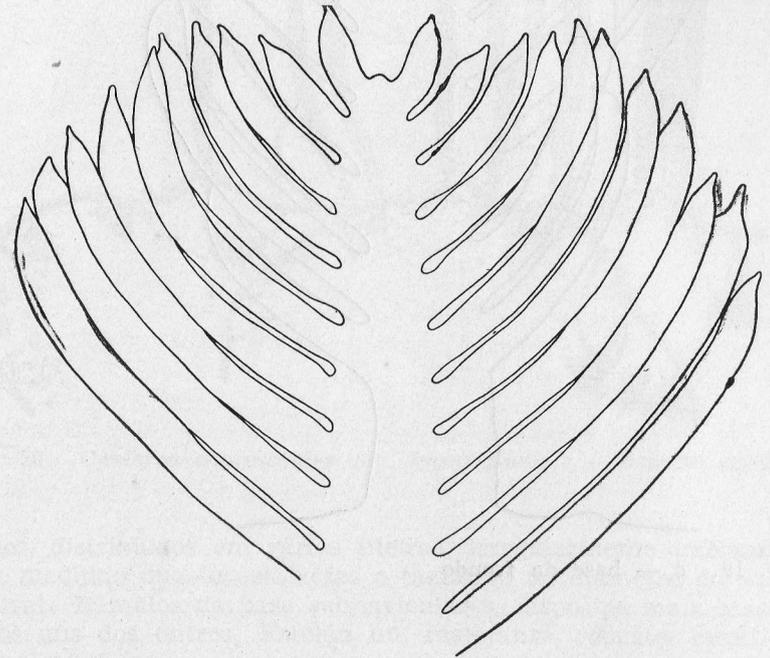


Fig. 19. *Caulerpa sertularioides* f. *brevipes*: b — extremidade da fronde.

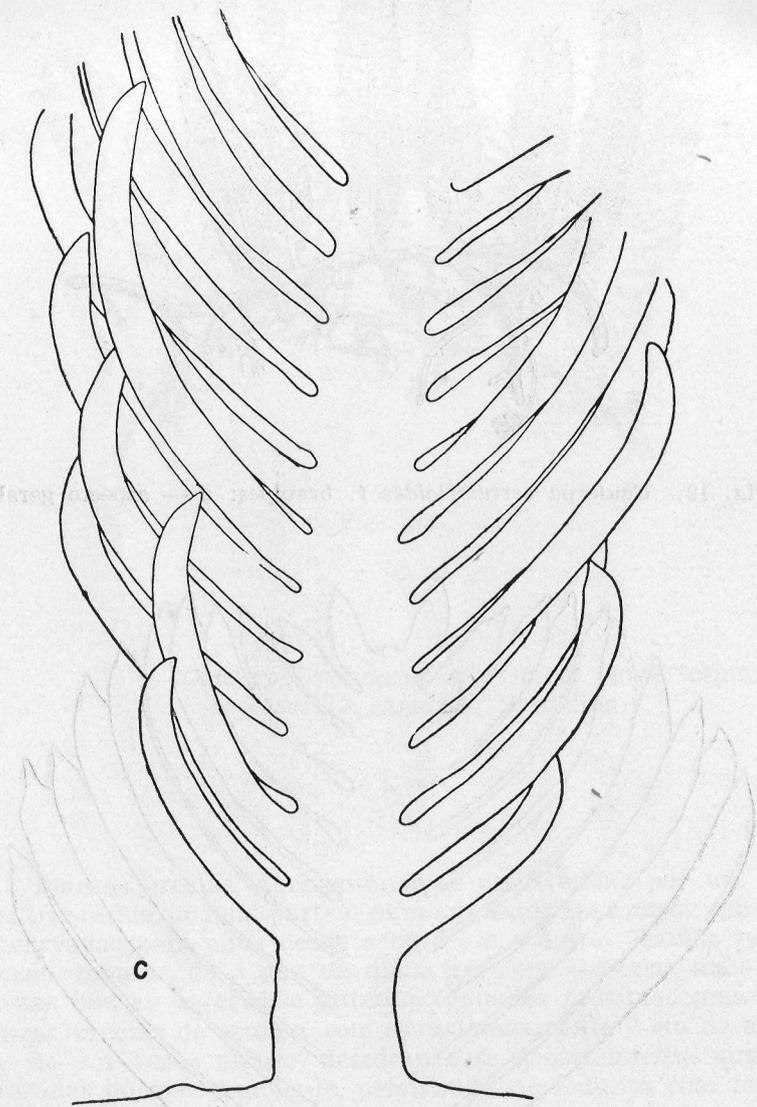


Fig. 19. c — base da fronde.

Caulerpa cupressoides (West) C. Agardh var.
lycopodium (J. Agardh) Weber van Bosse

Fig. 20 a, b

Plantas erectas, ramificadas de côr verde escuro formando extensas colônias com até 20 cm de altura.

Frondes esparsas sôbre o estolão, constituídas por um axe central, com râmulos geralmente cilíndricos alongados, mucro-

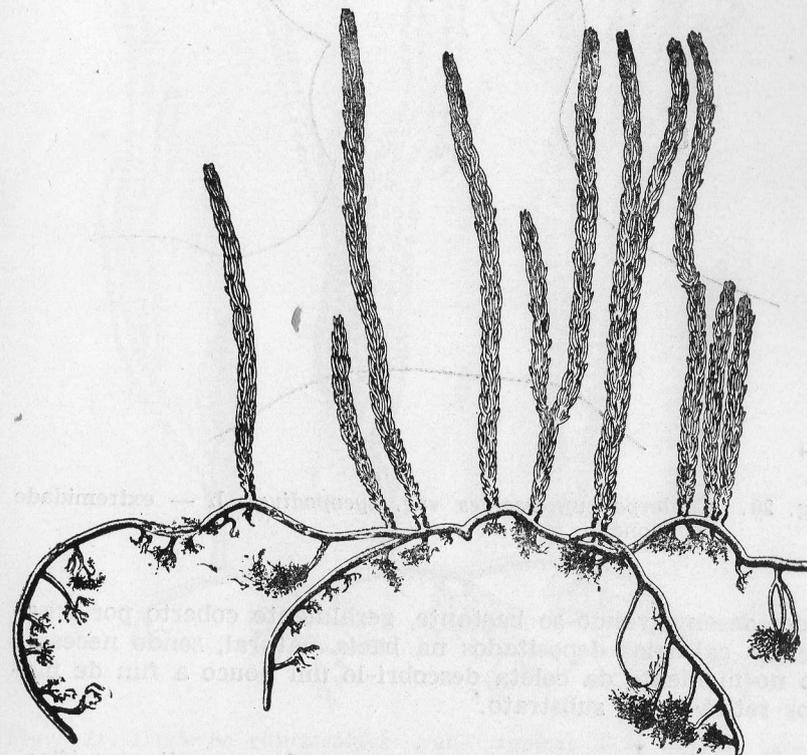


Fig. 20. *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium*; a — aspecto geral.

nados, distribuídos em várias fileiras, irregularmente imbricados, medindo duas a seis vezes o tamanho do diâmetro do axe central. Râmulos da base subnaviculares, dispostos mais afastados uns dos outros. Estolão nú, rastejante, robusto, ramifi-

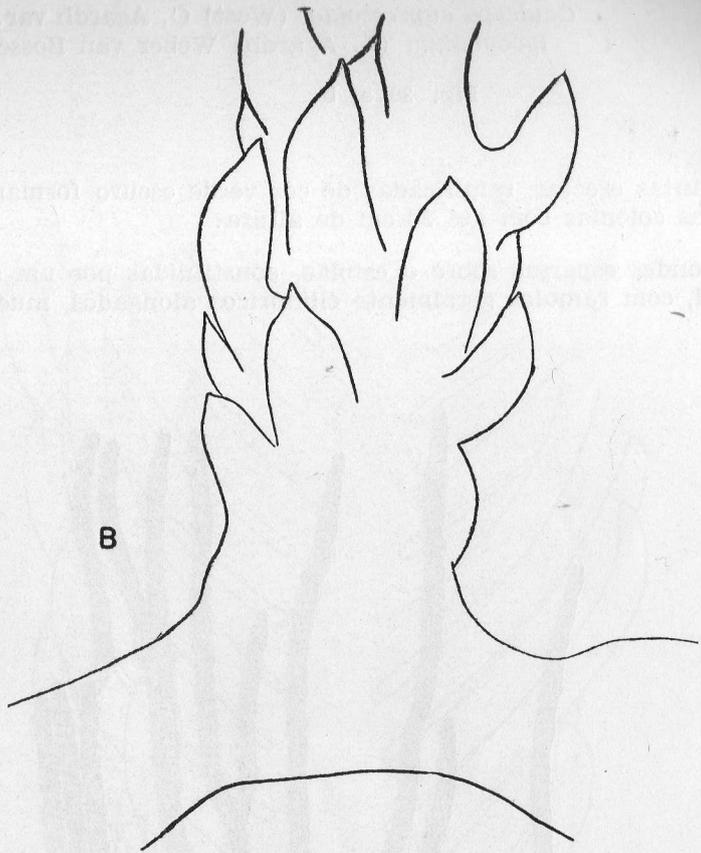


Fig. 20. *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium*; b — extremidade da fronde.

cado, desenvolvendo-se bastante, geralmente coberto por fragmentos calcários depositados na bacia natural, sendo necessário no momento da coleta descobri-lo um pouco a fim de melhor retirá-la do substrato.

Radicelas delicadas, bastante alongadas e muito ramificadas, achando-se de tal modo fixadas aos fragmentos calcários que, apesar de sua delicadeza, permanecem a elas aderidos mesmo após a coleta da planta.

Espécie encontrada fixada aos calcários depositados na zona dos recifes ausentes, com as frondes oscilando no meio líquido.

Caulerpa cupressoides (West) C. Agardh var. *typica* Weber van Bosse

Fig. 21 a, b, c, d

Plantas erectas, de cor verde escuro, muito ramificadas, encontradas com até 12 cm de altura. Frondes esparsas sobre o estolão, constituídas de um eixo central com râmulos geralmente subnaviculares medindo em geral até duas vezes o diâmetro do eixo central, ou então mais curtos, dispostos em três fileiras,

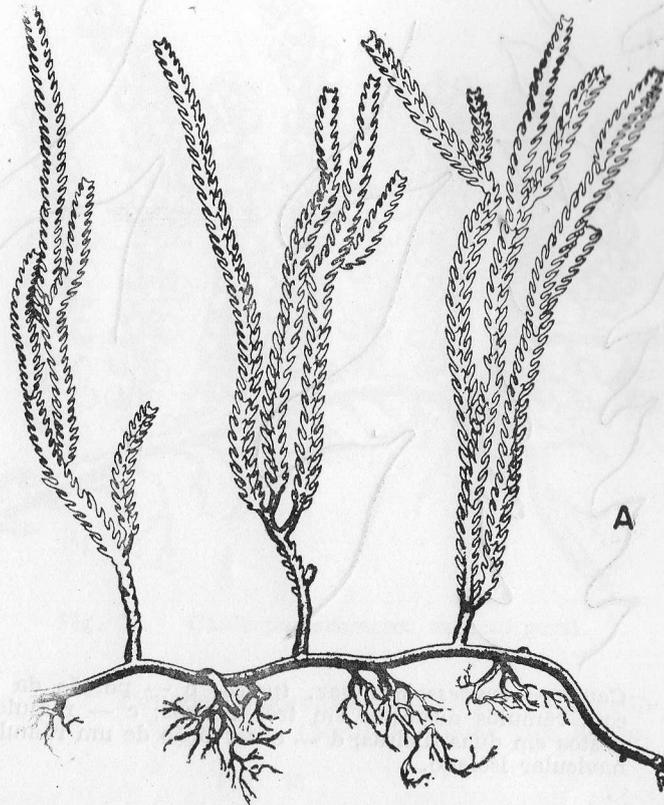


Fig. 21. *Caulerpa cupressoides* var. *typica*: a — aspecto geral.

dando à planta um aspecto triangular característico. Alguns ramos, todavia, apresentam râmulos de forma ovóide, um pouco comprimidos ou cilíndricos dispostos em duas ou várias fileiras. Estolão desenvolvido, com radículas muito ramificadas, também com fragmentos calcários a elas aderidos.

Plantas encontradas no mesmo local referido para a variedade anterior.

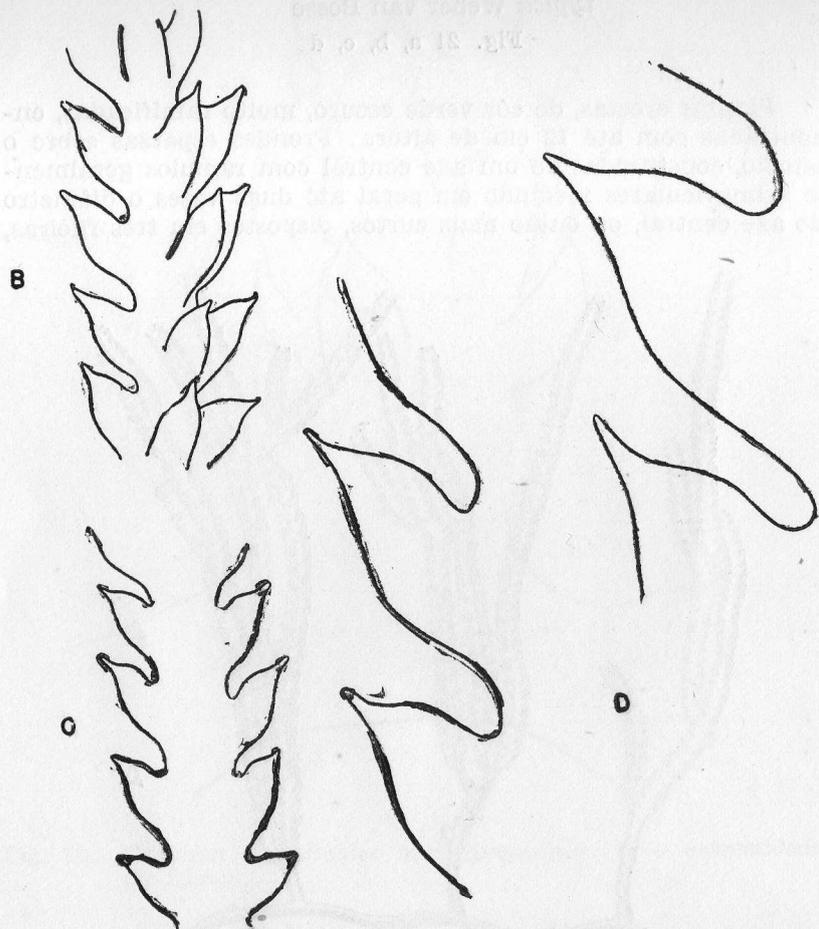


Fig. 21. *Caulerpa cupressoides* var. *typica*; b — porção da fronde com râmulos dispostos em três fileiras; c — râmulos dispostos em duas fileiras; d — observação de um râmulo sub-navigular isolado.

Caulerpa racemosa (Forsskall) J. Agardh

Fig. 22

Espécie largamente distribuída nos mares tropicais, de um extremo polimorfismo, apresentando numerosas variedades e formas as quais muitas vezes são descritas como espécies distintas. Fronde erecta, robusta e delicada, simples ou ramificada, consistindo de um axe central com numerosos râmulos

dísticos, alternos ou opostos, algumas vezes multisseriados ou imbricados, de extremidades arredondadas ou plano-convexas. Axe central continuando-se abaixo em um pedicelo. Estolão robusto ou delicado, muito ramificado, fixado ao substrato por numerosas radículas também ramificadas. Plastos muito pequenos, geralmente discóides, sem pirenóides.

Planta comum na região estudada, coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar.

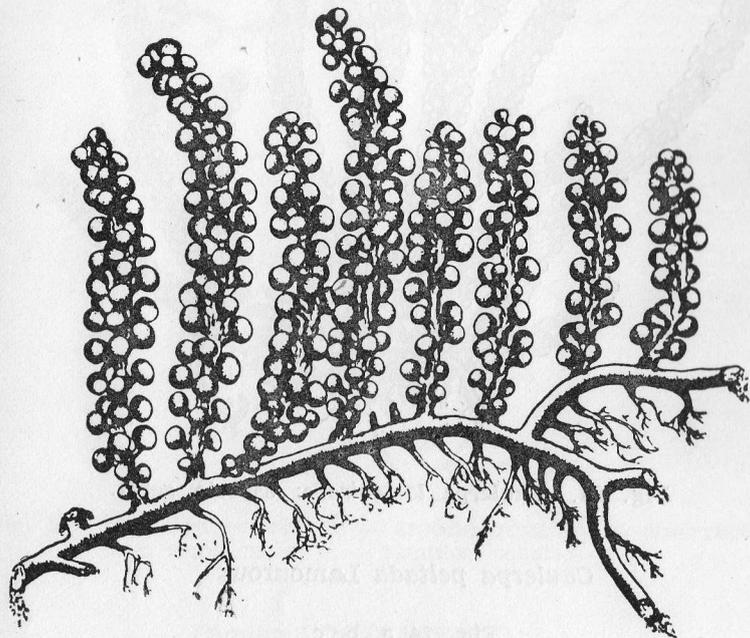


Fig. 22. *Caulerpa racemosa*: aspecto geral.

Caulerpa racemosa ((Forskäl) J. Agardh var. *laetevirens* (Mont.) Weber van Bosse

Fig. 23

Plantas crescendo em densos grupos com até 12 cm de altura. Fronde erecta, robusta, simples ou ramificada, consistindo de um axe central com numerosos râmulos sobre ele. Râmulos geralmente claviformes e subcilíndricos, multisseriados, imbricados, com um pedicelo geralmente maior que a largura do diâmetro do seu ápice.

Espécie comum na região estudada, coletada sobretudo na zona dos recifes sempre imerso.

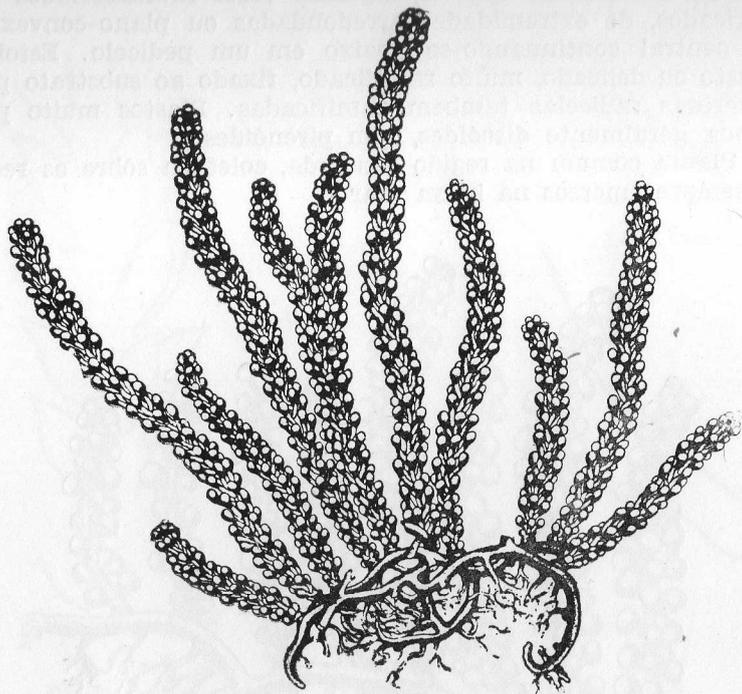


Fig. 23. *Caulerpa laetevirens*: aspecto geral.

Caulerpa peltata Lamouroux

Fig. 24 a, b, c

Plantas muito delicadas, de cor verde não muito escuro a verde amarelado quando herbarizadas, com até 6 cm de altura. Fronde consistindo de um eixo central erecto, com um a vários râmulos peltados, esparsamente dispostos. Râmulos alargados na extremidade superior em um disco redondo de bordos inteiros com um pedicelo longo e estreito. Estolão nu, rastejante, ramificado, robusto ou delicado, com mais ou menos 1 mm de diâmetro. Plastos amilíferos numerosos, de tamanho variado sendo alguns deles relativamente grandes.

Espécie encontrada nas paredes verticais dos blocos dos recifes no lado voltado para a praia, em lugares abrigados, crescendo juntamente com outras algas e esponjas. Também nas paredes verticais de poças profundas dos recifes sempre meros na maré baixa.

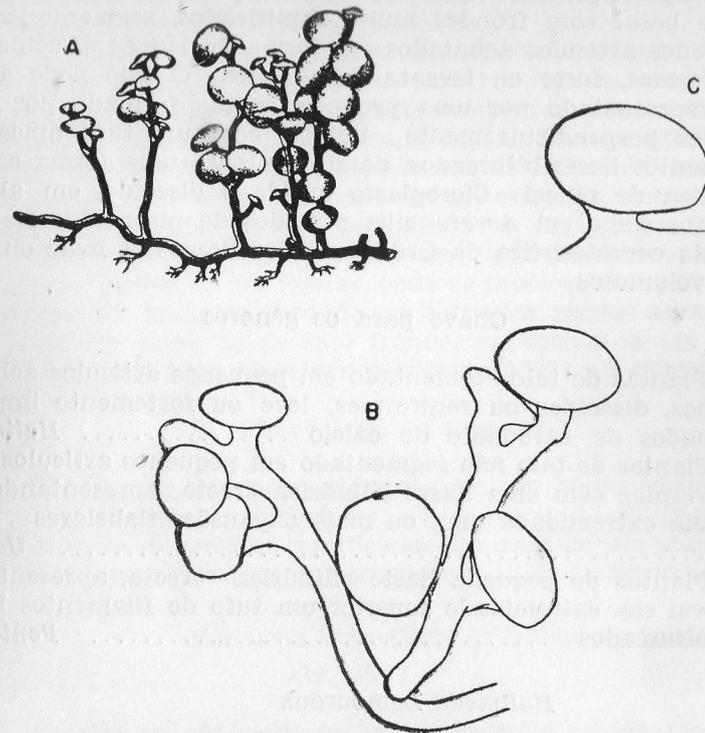


Fig. 24. *Caulerpa peltata*: a — aspecto geral; b — observação de uma ramificação; c — râmulos isolados.

Família **UDOTEACEAE**

Família encontrada principalmente nos mares tropicais, de talo incrustado ou não de carbonato de cálcio. Plantas inicialmente formadas por um simples filamento primário, persistindo filamentosos na fase adulta e, neste caso, não se organizando em um talo maciço, ou então formando um sistema de filamentos muito ramificados, que nos tipos mais especializados apresentam-se mais ou menos associados formando uma estrutura multiaxial com formas características.

Talo em alguns membros da família apresentando os filamentos dicotômica-mente ramificados, geralmente unidos em uma haste cilíndrica, com a porção basal fixada ao substrato por rizóides incolores e com a extremidade superior apresentando uma ou mais expansões flabelares. Expansões flabelares de margens inteiras ou lobadas, formadas por filamentos expandidos e entrelaçados. Em alguns membros de estrutura

mais aperfeiçoada, o talo apresenta-se constituído por uma haste basal com frondes muito ramificados, segmentadas em pequenos artículos achatados em forma de leques discóides ou reniformes, forte ou levente calcificados. O talo pode ainda ser representado por uma pequena haste formada por filamentos perpendicularmente unidos, com um tufo apical de filamentos livres bifurcados, dando à planta uma forma característica de pincel. Cloroplasto ovóide e discóide, em alguns gêneros como em *Avraunvilla* providos de pirenóide. Heteroplastia característica da Ordem com amiloplastos mais ou menos volumosos.

Chave para os gêneros

1. Plantas de talo segmentado em pequenos artículos achatados, discóides ou reniformes, leve ou fortemente impregnados de carbonato de cálcio *Halimeda*
1. Plantas de talo não segmentado em pequenos artículos .. 2
2. Plantas com uma haste cilíndrica erecta, apresentando em sua extremidade uma ou mais expansões flabelares
..... *Udotea*
2. Plantas de pequena haste cilíndrica erecta, apresentando em sua extremidade superior um tufo de filamentos livres bifurcados *Penicillus*

Halimeda Lamouroux

Plantas calcificadas, fixadas por um sistema rizoidal que em alguns casos se entrelaça com as partículas do substrato formando uma estrutura compacta que permanece intacta quando a planta é coletada. Talo ramificado de estrutura filamentosa. Ramificações em algumas espécies restritas a um plano, em outras desenvolvidas em mais de um.

Frondes erectas de uma haste decumbente ou procumbente, com ramos segmentados em pequenos artículos geralmente achatados, leve ou fortemente calcificados, separados uns dos outros por constrições não calcificadas. Artículos apresentando uma organização complexa resultante da ramificação e entrelaçamento dos filamentos cenocíticos dispostos em duas porções: uma interior, medular, de filamentos longitudinais em geral tricotômicamente ramificados e outra circundante, formada por duas ou mais camadas constituindo uma córtex contínua também chamada zona dos utrículos. Utrículos desenvolvidos dos ramos laterais dos filamentos centrais. Em sua morfologia os artículos apresentam-se variáveis, em forma de leques cilíndricos ou esféricos, cuneiformes, de margem superior inteira, ondulada ou lobada e de côr verde a esbranquiçada dependendo do grau de calcificação em que êles se acham impregnados. Os

artículos jovens, completamente descalcificados, apresentam-se geralmente de cor verde, sendo escuro os da base bem desenvolvidos e freqüentemente amarelados.

A quantidade de carbonato de cálcio depositada em uma fronde de *Halimeda* segundo Hill (1959) varia não somente dentro de um mesmo espécimen mais também a uma certa extensão com a distribuição ecológica, e com as demais espécies. Segundo ainda este autor, os espécimens de *Halimeda tuna* e *Halimeda discoides* de águas profundas por exemplo, são geralmente menos calcificados do que os espécimens de águas rasas.

O gênero *Halimeda* desempenha um papel muito importante na formação dos recifes, onde as espécies são muito abundantes. Na praia de Piedade na zona dos recifes ausentes, os fragmentos calcários de suas frondes encontram-se em elevada percentagem entre os calcários organogênicos ali existentes.

Chave para as espécies

1. Plantas de frondes ramificadas em um plano. Córtex de 2 a 4 camadas de utrículos *Halimeda tuna*
1. Plantas de frondes ramificadas em mais de um plano. Córtex com 5 camadas de utrículos *Halimeda opuntia*.

Halimeda tuna (Ellis et Solander) Lamouroux

Fig. 25

Plantas de cor verde escuro ou amarelo esbranquiçado, ramificadas em um plano, medindo até 15 cm de altura. Fronde ligeiramente incrustada de carbonato de cálcio, composta de

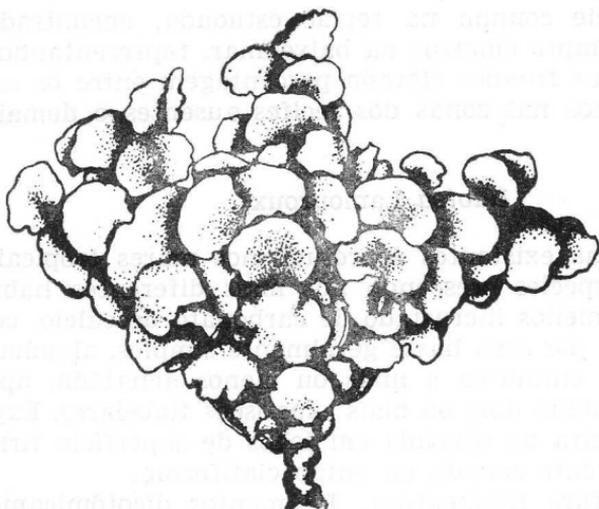


Fig. 25. *Halimeda tuna*: aspecto geral.

artículos em sua maioria achatados, subcuneados, discóides ou reniformes, geralmente arredondados, com até 13 mm de comprimento e 19 mm de largura. Margem inteira. Córtex com duas a quatro camadas de utrículos. Filamentos medulares mais ou menos entrelaçados, fusionados em número de 2 a 3, junto dos nódulos, em um comprimento de 1,5 ou mais vezes o diâmetro do filamento, acima dos quais ramificam-se tricotômica-mente.

Espécie assinalada para uma profundidade de até 80 metros. Na região estudada, a planta foi coletada sobre os recifes sempre emersos nas proximidades do nível da maré baixa.

Halimeda opuntia (Linnaeus) Lamouroux

Plantas densamente ramificadas. Ramificações distribuídas em mais de um plano, estendendo-se lateralmente formando grandes colônias fixadas em vários pontos com uma base primária não persistente.

Fronde com até 13 cm de altura, composta de artículos leve ou fortemente calcificados, de forma variada, geralmente oval a reniforme, medindo 5 a 10 mm de largura e 4,5 a 6 mm de comprimento. Margem superior inteira, ondulada a trilobada. Margem inferior truncada ou ligeiramente pedicelada. Córtex com 5 zonas de utrículos formados por dicotomia nos ramos laterais dos filamentos medulares. Filamentos medulares geralmente unidos em pares por uma distância de aproximadamente 1,5 vezes o diâmetro do filamento. Algumas vezes os filamentos apresentam-se fusionados em número de 3 ou 4 embora que muito raramente. Em alguns casos eles podem ainda permanecer separados.

Espécie comum na região estudada, encontrada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar, representando os artículos de suas frondes elevada percentagem entre os calcários organogênicos nas zonas dos recifes ausentes e demais áreas da região.

Udotea Lamouroux

Plantas existentes sobretudo nos mares tropicais, com algumas espécies crescendo nos mais diferentes habitats. Talo mais ou menos incrustado de carbonato de cálcio, com frondes formadas por uma haste geralmente simples, algumas vezes ramificada, cilíndrica a mais ou menos achatada, apresentando superiormente uma ou mais expansões flabelares. Expansão flabelar inteira ou dividida em lobos de superfície firme, rugosa, distintamente zonada ou então ciatiforme.

Estrutura filamentosa. Filamentos dicotômica-mente ramificados, com leves contrações geralmente acima das bifurca-

ções. Filamentos da haste e algumas vezes das expansões, com ramos laterais pequenos e irregulares ou râmulos mais simples, constituindo uma distinta camada cortical.

Chave para as espécies

- 1. Plantas de expansão flabelar achatada, inteira ou dividida em lobos *Udotea flabellum*
- 1. Plantas de expansão flabelar ciatiforme
..... *Udotea cyathiformis*

Udotea flabellum (Ellis et Solander) Howe
Fig. 26

Plantas flabeliformes, erectas de uma porção rizoidal, calcificadas, de habitat variado, com até 13 cm de altura. Talo

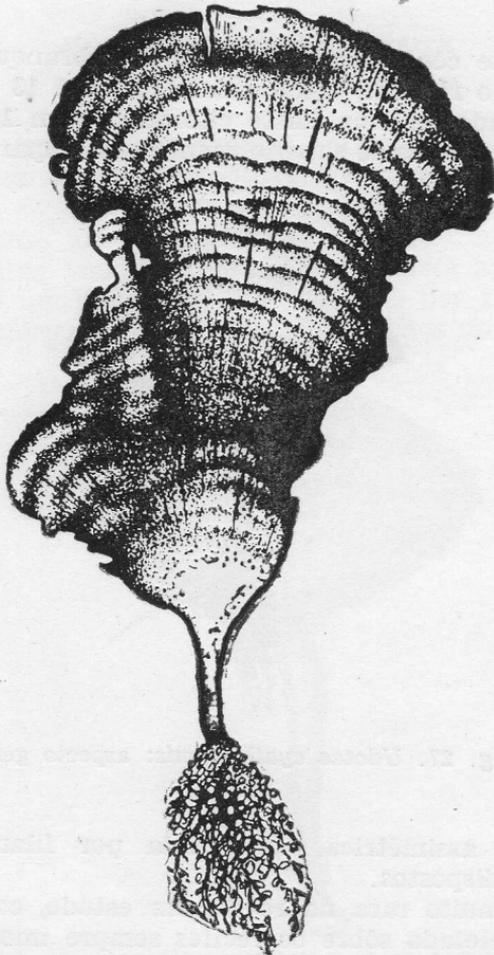


Fig. 26. *Udotea flabellum*: aspecto geral.

consistindo de uma haste cilíndrica na sua porção inferior, alargada para cima, com 1 cm de comprimento e 1 a 2 mm de largura, de superfície lisa, apresentando superiormente uma expansão flabelar. Expansão flabelar, cordiforme, cuneiforme, cuneada-reniforme, ou dividida em lobos, de superfície distintamente zonada com margens irregularmente crenadas, e constituídas por filamentos longitudinais com pequenos râmulos formando uma cama cortical.

Espécie mais ou menos comum na região estudada, coletada na zona dos recifes ausentes.

Udotea cyathiformis Decalsne

Fig. 27

Plantas de cor verde cana a verde esbranquiçada, erectas de uma porção rizoidal, calcificadas, com até 13 cm de altura. Talo consistindo de uma haste cilíndrica, com 15 cm de comprimento, apresentando superiormente uma expansão ciatiforme



Fig. 27. *Udotea cyathiformis*: aspecto geral.

simétrica ou assimétrica, constituída por filamentos unidos, radialmente dispostos.

Espécie muito rara na região em estudo, com apenas um espécimen coletado sobre os recifes sempre imersos, fixado as porções mais profundas.

Penicillus Lamarck

Plantas isoladas ou reunidas em colônias, calcificadas, apresentando uma forma característica de pincel. Frondes erectas de uma porção rizoidal, consistindo em uma haste curta mais ou menos alongada, um pouco alargada superiormente, formada por filamentos perpendiculares unidos em uma medula central, com ramos laterais radialmente dispostos, formando uma córtex distinta. Haste apresentando superiormente um denso capítulo de forma variada, constituído por filamentos livres dicotômicamente ramificados. Filamentos de cor geralmente esbranquiçada por calcificação nos indivíduos adultos, delgados a mais robustos, com constrições acima das bifurcações. Heteroplastia presente com amiloplastos relativamente grandes.

Penicillus capitatus Lamarck

Fig. 28 a, b, c, d

Plantas isoladas ou reunidas em colônias, calcificadas, encontradas com até 6 cm de altura. Frondes erectas de uma porção rizoidal, consistindo de uma haste aproximadamente cilíndrica ou então um pouco alargada superiormente constituída por filamentos longitudinais unidos. Haste apresentando superiormente um denso capítulo formado por filamentos livres, de forma esférica ou piriforme. Filamentos do capítulo dicotô-

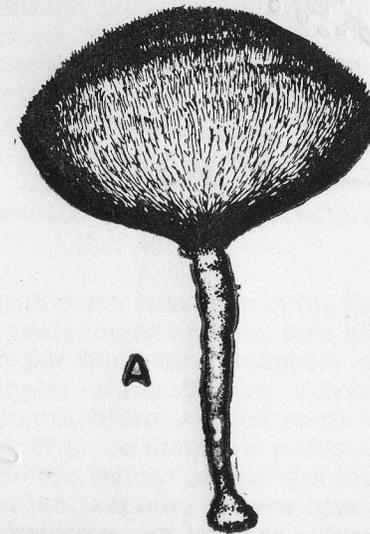


Fig. 28. *Penicillus capitatus*: a — aspecto geral

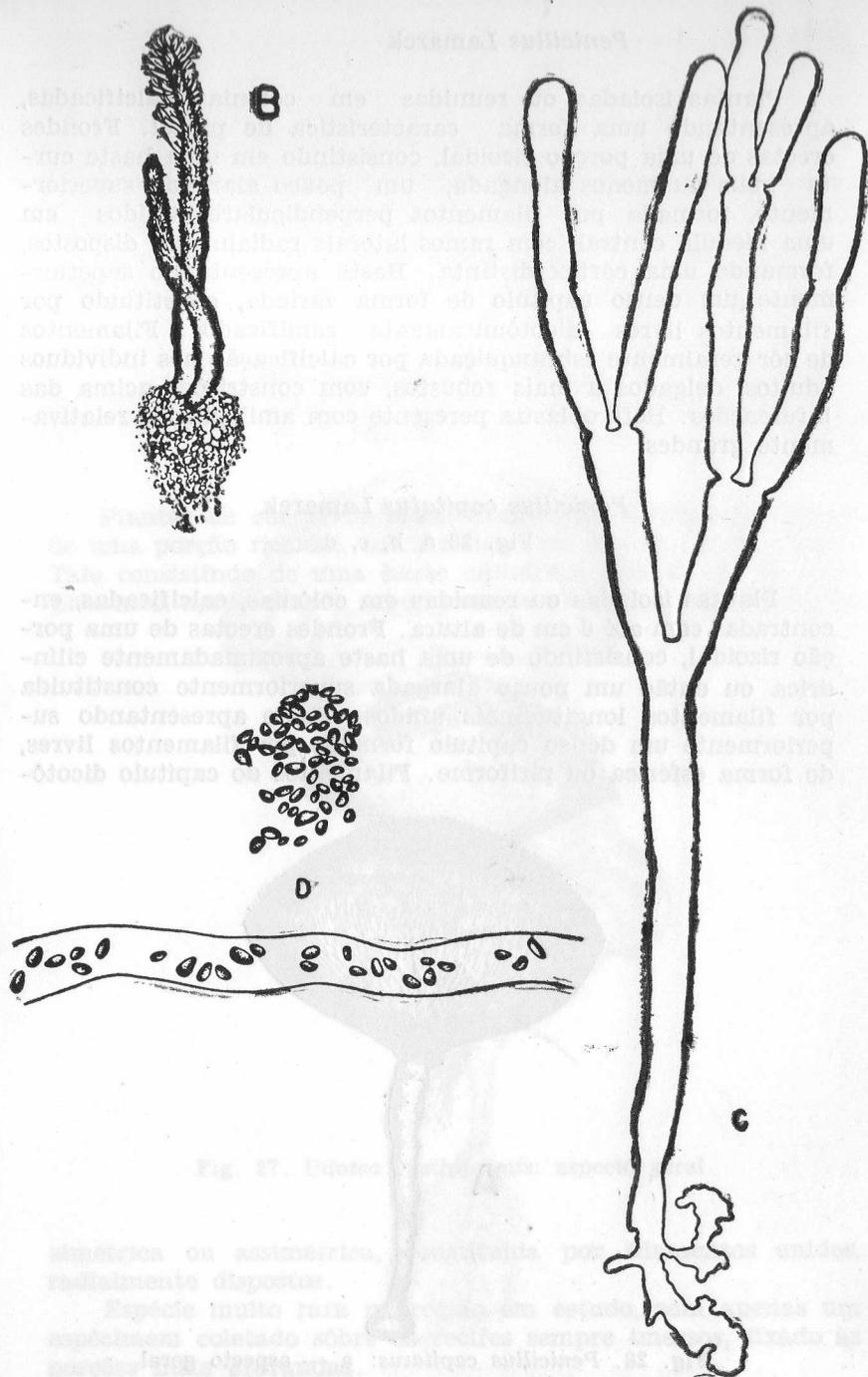


Fig. 28. *Penicillus capitatus*: b — planta jovem em desenvolvimento; c — observação de um filamento do capitulo; d — observação do filamento rizoidal como os amiloplastos.

micamente ramificados, delgados, com leves constricções acima das bifurcações, medindo geralmente 2 a 3,3 cm de comprimento às vezes mais 100 a 200 μ de diâmetro.

Planta comum na região estudada, crescendo na baía natural, muitas vezes acobertada pelos sedimentos, tornando-se quase imperceptível a uma simples observação.

Classe **PHAEOPHYTA**
 Família **ECTOCARPACEAE**

Plantas filamentosas, de talo monoxial formado por filamentos celulares simples a mais ou menos ramificados. Ramos geralmente unisseriados, apresentando-se algumas vezes bisseriados nas porções mais velhas. Células com poucos a muitos cromatóforos. Cromatóforos de forma elíptica, discoide ou em fita, às vezes dispostos radialmente em grupos de 1 a 2, dando aspecto estrelado característico. Órgão reprodutor terminal, lateral ou intercalar.

Esporófito com esporângio terminal ou intercalar, uni ou plurilocular. Gametófito com gametângio plurilocular uni ou, na maioria das vezes, plurisseriado. União gamética iso ou anisogâmica.

Bachaelotia (Bornet) Kuckuck et Hamel

Plantas apresentando-se em pequenos tufos filamentos esmaranhados, formados por filamentos rastejantes e erectos. Cromatóforos discóides e elipsóides, agrupados radialmente tomando disposição estrelada característica, em número de uma a duas. Crescimento terminal a intercalar. Esporângio unicelular e pluricelular, intercalar, seriado.

Bachalotia Antillarum (Grunow) Gerloff

Fig. 29 a, b, c

Algas de pequeno porte formando tufos filamentosos de cor castanho escuro a castanho amarelado, com até 1,5 cm de altura. Talo composto por filamentos primários rastejantes e filamentos erectos, simples ou ramificados. Filamentos erectos terminando em um ponto obtuso, sem formação de pêlos, com células medindo 30 a 47 μ de diâmetro e 22 a 108 μ de comprimento, com exceção das células jovens, nas zonas de crescimento, que apresentam um tamanho sempre igual ou menor que o seu diâmetro. Cromatóforos em lâminas alongadas, discóides ou elipsóides dando um aspecto estrelado característico. Nas célu-

Família representada sobretudo nos mares tropicais, única da ordem Dictyotales. Compreende algas de grande porte, simples ou ramificadas, que se caracterizam por um crescimento apical mediante uma única célula inicial lenticular ou meristema marginal, por uma usual ramificação dicotômica em um plano resultante da divisão de uma célula inicial e por sua reprodução assexuada, sexuada oogâmica e alternância de gerações isomorfas. Apresentam um talo inteiro, geralmente flabeliforme ou em forma de fitas foliaceas estreitas a mais alargadas, às vezes com uma evidente impregnação de carbonato de cálcio. Em sua estrutura acham-se constituídas por uma córtex e uma medula, sendo a camada cortical formada por pequenas células com muitos cromatóforos, e a medular por uma a várias camadas de células relativamente grandes e incolores.

Reprodução assexuada por meio de esporângio unilocular, originado por simples transformação das células epidérmicas, os quais produzem grandes esporos imóveis (aplanósporos) em número de 4 (tetrásporos) ou então 8. Esporângios solitários esparsos na superfície do talo ou reunidos em soros. Quando reunidos, a cutícula da epiderme pode persistir formando uma espécie de indúcio protetor. As vezes os esporângios acham-se separados por paráfises.

Reprodução sexuada, apresentando uma célula feminina imóvel, de grande tamanho (oosfera), fecundada por anterozóide de tamanho pequeno móvel. Anterídios apresentando a mesma origem epidérmica que os esporângios e os oogônios.

Cinco gêneros podem ser reconhecidos na flora local:

Chave para os gêneros

1. Plantas geralmente flabeliformes de talo inteiro, lobado ou fendido 2
1. Plantas de talo ramificado, ramos em tira a foliáceos 3
2. Plantas flabeliformes, lobada de margens enroladas *Padina*
2. Plantas flabeliformes, de margens não enroladas *Pocockiella*
3. Ramos com nervura central até a extremidade *Dictyopteris*
3. Ramos sem nervura central 4
4. Ramos geralmente com menos de 1 cm de largura, de crescimento apical. Medula formada por uma única fileira de células *Dictyota*
4. Ramos com mais de 1 cm de largura, de crescimento marginal *Spatoglossum*

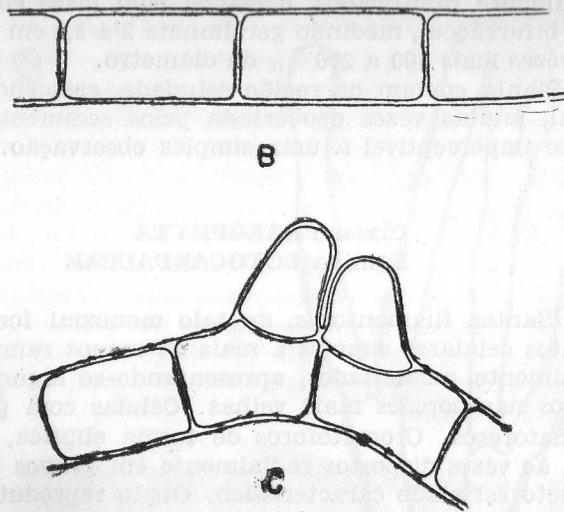


Fig. 29. *Bachelotia anllarum*: a — aspecto geral de um tufo da planta; b — observação de um filamento mostrando as células cilíndricas alongadas; c — observação de uma ramificação.

las jovens, curtas, os cromatóforos usualmente apresentam uma disposição estrelada enquanto que nas células mais velhas, alongadas, apresentam geralmente duas disposições estreladas. Crescimento terminal ou intercalar. Nos filamentos erectos o crescimento inicialmente é terminal, tornando-se depois intercalar.

A espécie segundo Hamel (1930), foi reunida por Bornet ao género *Pylatella*, criando o subgênero *Bachelotia* posteriormente elevado a categoria de género por Kuckuck.

Na região estudada a espécie pode ser encontrada sobre os recifes do mesolitoral superior, ao nível da maré alta, ou seja, na zona dos recifes predominantemente emersos localizados na praia molhada, apresentando-se muitas vezes recobertos pelos sedimentos que ali se depositam. Também coletada sobre os recifes sempre emersos na maré baixa em porções expostas, embora que em menor quantidade. Os espécimens coletados nos recifes predominantemente emersos apresentavam um grande epifitismo de diatomáceas, representado sobretudo por espécies de *Achnantes*, *Epithemia*, *Gramathophora*, *Coscinodiscus*, *Mastogloia*, *Biddulphia*, *Climacospaenia*, *Campyloneis*, *Diploneis*, *Triceratium*, *Navicula*, *Rhabdonemia*, *Actynoptychus*, *Surilela*, *Melosira* e várias outras.

Plantas erectas, flabeliformes, zonadas, geralmente lobadas, formando pequenos leques abertos com margens involutas, fixadas ao substrato por uma porção rizoidal compacta. Fronde com lâminas apresentando freqüentemente uma delicada incrustação de carbonato de cálcio, constituída por duas a mais camadas de células em espessura, com pêlos longos dispostos em 4 a 8 fileiras formando zonas concêntricas persistentes mesmo após a sua queda. Zona dos pêlos alternadas sobre as duas superfícies da fronde. Crescimento por fileiras de células marginais, ocultas pelo enrolamento dos bordos do talo.

Reprodução com alternância de gerações isomorfas. Órgãos sexuais produzidos em indivíduos diferentes. Esporófitos com tetrasporângios espalhados ou reunidos em soros entre os lados dos pêlos. Gametófito com gametângios produzidos em plantas distintas também em soros entre os pêlos, com exceção de *Padina pavonia*. Epiderme em alguns casos persistente, formando um indúcio protetor dos soros.

Chave para as espécies

1. Talo com 6 a 8 camadas de células em espessura acima da estipe. Epiderme persistente formando um indúcio protetor dos soros. Soros entre as linhas dos pêlos *Padina vickersiae*
1. Talo com menos de 6 camadas de células em espessura acima da estipe. Epiderme não formando um indúcio protetor dos soros. Soros acima de cada segunda linha de pêlos. *Padina gymnospora*.

Padina vickersiae Hoyt

Plantas erectas, de cor marrom escuro a marrom mais claro, espessa, com 10 a 15 cm de altura. Talo flabeliforme, sub-orbicular, com 6 a 8 camadas de células em espessura acima da estipe. Lâmina levemente calcificada, zonada, com linhas de pêlo concêntricas. Epiderme persistente formando um indúcio protetor dos soros. Soros alternando-se com as linhas dos pêlos em ambas as superfícies do talo.

Espécie coletada na região estudada ao nível da maré baixa na porção situada entre os recifes e a praia.

Padina gymnospora (Kützinger) Vickers

Plantas de cor marrom escuro a marrom esverdeado, levemente impregnadas de carbonato de cálcio, formando densos

tufos com até 12 cm de altura, fixadas ao substrato na parte basal por meio de numerosos rizóides que crescem de ambos os lados do talo. Frondes flabeliformes com lâminas medindo 5 a 30 cm de largura, arredondadas, zonadas, com pêlos dispostos em zonas concêntricas sobre ambos os lados do talo e apresentando menos de 6 camadas de células em espessura acima da estipe (geralmente 3). Epiderme não formando um indúcio protetor dos soros, que ficam portanto desnudos. Tetrasporângios localizados entre cada segunda fileira dos pêlos.

Espécie abundante sobretudo nos meses de janeiro a fevereiro, coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar, em lugares às vezes expostos.

Pocockiella Papenfuss

Plantas erectas, flabeliformes, lobadas, de margens não enroladas. Talo apresentando em secção transversal várias camadas de célula verticalmente dispostas, distribuídas em uma região medular formada por uma cama de células relativamente grandes, uma região subcortical com duas ou mais camadas, de células, e uma córtex com apenas uma camada de células menores. Crescimento por meio de células apicais marginais.

Órgãos reprodutores formados em soros espalhados em ambas as superfícies da fronde. Esporângios uniloculares formando 4 a 8 aplanósporos. Gametângios pluriloculares com soros masculinos e femininas produzindo anterozóide e oosfera, respectivamente.

Pocockiella variegata (Lamouroux) Papenfuss

Plantas comumente flabeliformes, erectas e decumbentes, de cor marrom escuro, com até 10 cm de altura, fixadas ao substrato por meio de rizóides originados na base do talo. Lâminas lobadas mais ou menos rígidas, planas e encurvadas, com várias camadas de células em corte transversal distribuídas em uma região medular, com 1 camada de células grandes, uma região subcortical de 2 a 3 camadas de células, e uma córtex de 1 camada de células menores. Pêlos agrupados, localizados em ambas as superfícies do talo. Crescimento por uma fileira marginal de células apicais. Soros cobertos por um indúcio alongado.

Espécie comum na região, coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar, assim como na zona dos recifes ausentes.

Dictyopteris Lamouroux

Plantas delicadas a mais robustas, muito ramificadas, com ramos achatados em forma de fita estreita ou um pouco mais

larga, apresentando uma nervura central distinta que vai desde a base até a extremidade do talo. Talo de margens inteiras, aculeada-dentadas, com várias camadas de células na região da nervura central. Pêlos pluricelulares dispostos em grupos isolados sobre a superfície do talo. Crescimento por um grupo de células apicais. Esporângios e gametângios situados junto aos tufo de pêlos, espalhados ou perto da nervura central.

Chave para as espécies

1. Ramos com nervura secundária. Ramificações irregularmente alternas, com margens inteiras *Dictyopteris plagiograma*
1. Ramos sem nervuras secundárias 2
2. Plantas robustas, de cor marrom escuro. Ramos com mais de 1 cm de largura *Dictyopteris justii*
2. Plantas mais delicadas, de cor marrom mais claro. Ramos estreitos emaranhados irregularmente dicotômicos com geralmente 0,5 cm de largura *Dictyopteris delicatula*.

Dictyopteris plagiograma (Montagne) Vickers

Plantas erectas, de cor marrom claro e marrom amarelado quando herbarizada, transparente, com até 12 cm de altura, às vezes mais. Talo com ramificações irregularmente alternas. Ramos de margens inteiras, medindo 4 a 8 mm de largura, providos de uma nervura central distinta com outras pequenas nervuras laterais penadamente dispostas. Nervura central persistente na porção inferior dos ramos. Esporângios uniloculares espalhados irregularmente em cada lado da nervura central.

Em Piedade, a espécie foi coletada na região dos recifes sempre imersos.

Dictyopteris justii Lamouroux

Fig. 30

Plantas erectas, robustas, de cor marrom escuro, com até 32 cm de altura. Talo ramificado dicotômicamente com 3 a 6 cm de largura, providos de uma nervura central distinta. Lâmina de margem inteira a irregularmente ondulada e de extremidade obtusa ou emarginada. Porção medular formada por 2 camadas de células. Região cortical com 1 camada de pequenas células. Pêlos em tufo espalhados sobre as lâminas. Soros férteis, grandes, dispostos em grupos sobre as porções superiores do talo.

Planta coletada na piscina natural, mais ou menos comum na região.

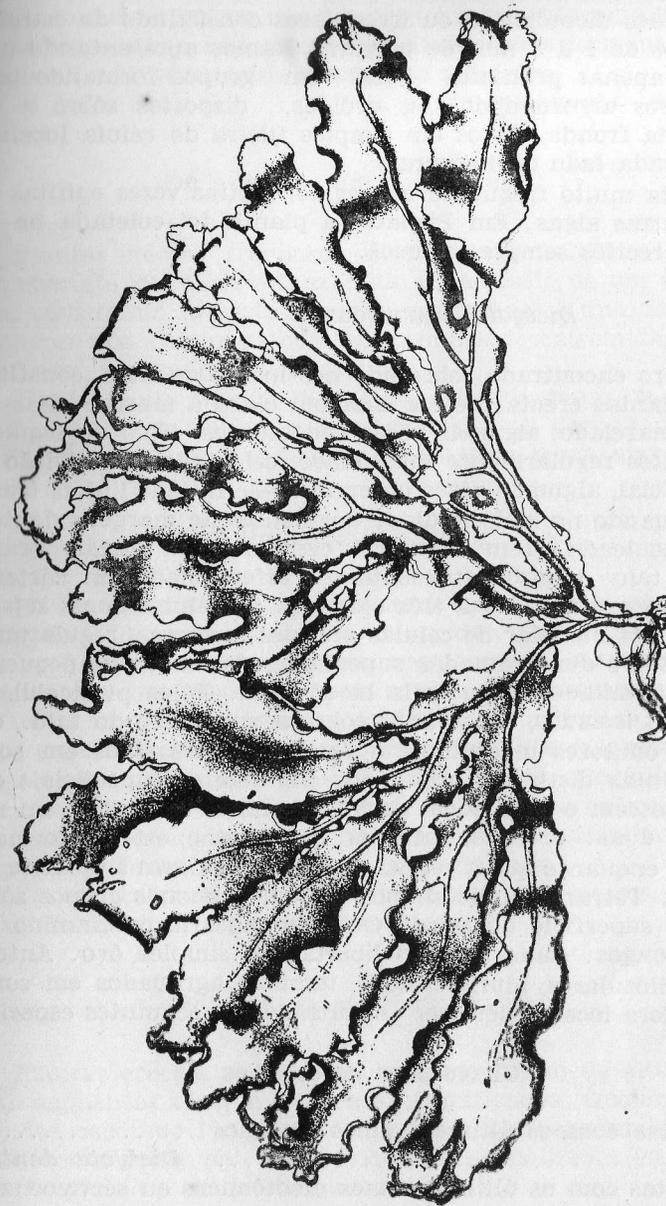


Fig. 30. *Dictyopteris justii*: aspecto geral.

Plantas pequenas de cor marrom não muito escura, geralmente com 3 a 4 cm de altura, algumas vezes mais. Talo com ramificações dicotômicas ou irregulares consistindo de estreitos segmentos de 1 a 3 mm de largura. Ramos apresentando uma nervura apenas primária. Pêlos em grupos formando pontos escuros arredondados ou ovóides, dispostos sobre a superfície da fronde. Soros em simples fileira de célula localizadas em cada lado da nervura.

Planta muito freqüente na região, muitas vezes epífitas em várias outras algas. Em Piedade, a planta foi coletada na região dos recifes sempre emersos.

Dictyota Lamouroux

Gênero encontrado sobretudo nos mares quentes, constituído por plantas erectas de cor marrom claro à marrom mais ou menos amarelado, algumas vezes iridescentes. Talo de segmentos estreitos regularmente dicotômico, originados da divisão da célula inicial, algumas vezes observando-se nítidas linhas transversais quando no meio líquido. Segmentos de margens denteadas ou aculeada, sem nervura central. Em secção transversa, o talo adulto apresenta-se diferenciado em córtex e medula correspondente a três camadas de células quais sejam: uma camada medular de células grandes incolores, regularmente dispostas e duas camadas superficiais formadas de pequenas células assimiladoras corticais biconvexas. Pêlos pluricelulares em grupos isolados, espalhados sobre a superfície do talo. Órgãos reprodutores masculinos e femininos nascidos em soros sobre plantas distintas, originados das células superficiais que se entumescem e se dividem paralelamente à superfície em número de duas. A célula inferior, pequena e estéril, forma o pedicelo, enquanto que a célula superior dá origem ao órgão reprodutor. Tetrasporângio simples ou em pequenos grupos sobre ambas a superfície do talo. Oogônio solitário ou reunido em soros oblongos. Cada oogônio liberta um simples ovo. Anterídios pluriloculares, plurisseriados, também agrupados em soros.

Na flora local podem ser encontradas as seguintes espécies:

Chave para as espécies

- 1. Plantas com os últimos ramos alternos *Dictyota dentata*
- 1. Plantas com os últimos ramos dicotômicos ou servicorne 2
- 2. Ramos com margens denteadas 3
- 2. Ramos com margens inteiras 4

- 3. Margens denteada aculeada *Dictyota ciliolata*
- 3. Margens levemente denteada *Dictyota jamaicensis*
- 4. Ramos dicotômicos regularmente torcidos em espiral
..... *Dictyota volubilis*
- 4. Ramos dicotômicos não torcidos em espiral, mais largos inferiormente e não muito estreitados superiormente. Entre nós 5 a 10 vezes mais longos que a largura
..... *Dictyota dichotoma*

Dictyota dentata Lamouroux

Plantas erectas, frondosas, de cor castanho claro, iridescentes, com até 20 cm de altura. Talo consistindo de um eixo principal com ramos laterais medindo geralmente 6 mm de largura. Segmento dos últimos ramos com râmulos de extremidades arredondadas, denteado-aculeados.

Planta muito comum na região, coletada tanto na zona dos recifes ausentes, em fragmentos calcários ali depositados, como sobre a zona dos recifes sempre emersos na baixa mar.

Dictyota ciliolata Kutzing

Plantas erectas, de cor castanho amarelado a amarelo esverdeado, iridescentes, com até 15 cm de altura. Talo com segmentos ligeiramente espiralados, regularmente dicotômicos com ângulos estreitos, observando-se nítidas linhas transversais sobretudo nas plantas jovens quando em meio líquido. Tufos de pêlos superficiais espalhados sobre o talo. Tetrasporângios em grupos espalhados em ambos os lados do talo. Oogônio em pequenos grupos arredondados. Anterídios em soros maiores que os oogônios, oblongos a ovais. Oogônios e anterídios também em grupos espalhados em ambos os lados do talo.

Espécie coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar sobretudo na zona de arrebentação.

Dictyota jamaicensis Taylor

Plantas erectas, arbustivas, com até 12 cm de altura. Talo com segmentos dicotômicamente ramificados, freqüentemente torcidos, medindo 1 a 2 mm de largura. Margem inteira a irregularmente denteada. Tetrasporângios espalhados ou em grupos. Oogônio em soros alongados.

Planta coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar.

Plantas erectas, de cor marrom mais ou menos escuro, com 10 cm de altura. Talo dicotômicamente ramificado com os segmentos notadamente espiralados.

Planta não muito comum na região em estudo, coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar na porção voltada para a praia, em lugares mais ou menos abrigados.

Dictyota dichotoma (Hudson) Lamouroux

Plantas de cor marrom claro com até 20 cm de altura. Frondes erectas, fixadas ao substrato por meio de rizóides incolores às vezes articulados, terminados por um disco adesivo. Talo ramificado em um plano. Ramificações regularmente dicotômicas, de margens levemente onduladas. Crescimento por meio de uma célula apical lenticular que divide em duas metades iguais, dando origem às regulares dicotomia do talo. Talo formado por 3 camadas de células sendo uma camada de grandes células centrais incolores, ladeadas por uma camada de células pequenas assimiladoras. Em corte transversal o talo apresenta uma espessura compreendida entre 156 a 163 μ , com as células centrais medindo 56 a 60 μ de altura. Esporângios esféricos, solitários ou reunidos em pequenos grupos em número de 3 a 4, dispostos desordenadamente em ambos os lados sobre a superfície do talo. Oogônios numerosos, reunidos em soros oblongos com uma célula basal estéril. Anterídios também reunidos em soros oblongos sobre as duas camadas da fronde.

Espécie encontrada fixada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar.

Spatoglossum Kutzing

Plantas erectas, de cor marrom escuro quando viva, tomando uma coloração amarelo esverdeada quando seca. Talo consistindo de largos segmentos achatados, emitidos de uma pequena estipe, pinatifidos ou palmatifidamente divididos em lobos dado o desigual desenvolvimento das dicotomias. Pêlos pluricelulares longos, formando grupos isolados irregularmente dispostos sobre a superfície do talo. Crescimento por meio de um meristema marginal. Lâminas com várias camadas de células em espessura, sendo as camadas corticais com numerosos cromatóforos. Esporângios unilocular formando aplanósporos tetráedricos. Gametófitos com gametângios pluriloculares.

Fig. 31

Plantas erectas, de cor marrom muito escuro quando vivas, tomando uma coloração geralmente verde amarelada quando secas. Talo com 4 a 5 camadas de células em espessura, irides-

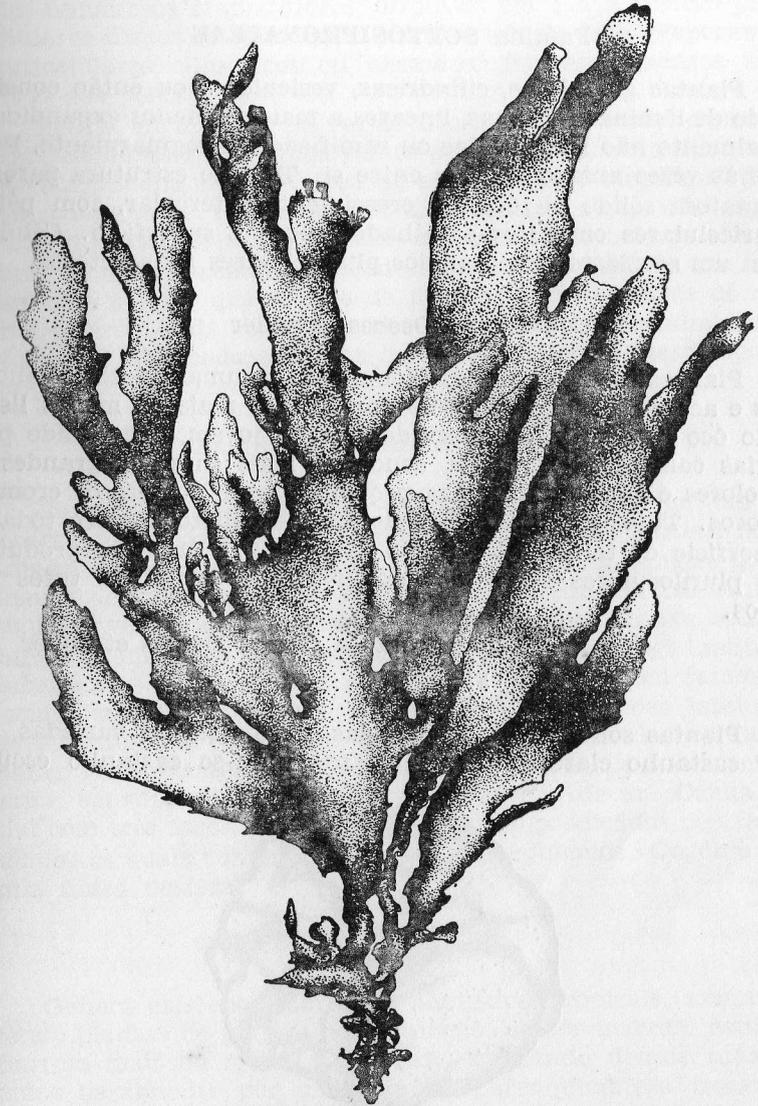


Fig. 31. *Spatoglossum schoederi*: aspecto geral.

centes, consistindo de largos segmentos achatados dicotômicos ou palmadamente ramificados. Margem inteira ondulada ou irregularmente denteada. Pêlos pluricelulares longos formando tufo em pequenas depressões superficiais. Órgãos reprodutores isolados ou reunidos, dispostos em ambos os lados da fronde.

Plantas freqüentes na região, encontradas tanto na zona dos recifes ausentes como na zona dos recifes sempre emersos na baixa mar.

Família SCYTOSIPHONACEAE

Plantas globulosas, cilíndricas, vesiculosas ou então consistindo de lâminas foliáceas, lineares a mais ou menos expandidas, geralmente não ramificadas ou ramificadas irregularmente. Ramos às vezes anastomosados entre si. Talo de estrutura parenquimatosa sólido ou ôco, de crescimento intercalar, com pêlos pluricelulares em tufo espalhados sobre a superfície. Células com um só plasto. Esporângios pluricelulares filamentosos.

Colpomenia Désbes et Solier

Plantas mais ou menos globulosas, algumas vezes expandidas e achatadas, de superfície enrugada a mais ou menos lisa. Talo ôco em seu interior, sólido quando jovem, constituído por várias camadas de células, sendo as mais internas grandes e incolores e as mais externas pequenas, com numerosos cromatóforos. Tufo de pêlos pluricelulares, espalhados sobre toda a superfície do talo. Crescimento intercalar. Órgãos reprodutores pluriloculares em soros desenvolvidos junto aos tufo de pêlos.

Colpomenia sinuosa (Roth) Désbes et Solier

Fig. 32

Plantas solitárias ou agrupadas, de dimensões variadas, de cor castanho claro quando viva, tornando-se castanho escuro

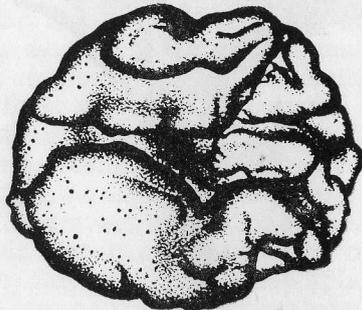


Fig. 32. *Colpomenia sinuosa*: aspecto geral.

quando herbarizadas, sésseis, unidas por um largo disco basal. Talo de forma globulosa, de superfície mais ou menos lisa ou então achatado e enrugado, ôco em seu interior, com a cavidade cheia de água e sedimentos. Em corte transversal apresentando uma espessura de aproximadamente de 500 μ , com 3 a 5 fileiras de células mais internas, grandes e incolores, diminuindo de tamanho à proporção que atingem a porção externa, e uma região cortical formada por uma camada de células pequenas, com numerosos cromatóforos, dispostos em 1 a 2 fileiras pluricelulares dispostos sobre toda a superfície do talo. Esporângios pluricelulares cilíndricos ou clavados, formando densos soros junto aos pêlos.

Planta encontrada na região nos meses de verão, desenvolvendo-se ao longo de canos velhos existentes na zona dos recifes ausentes, ocupando uma área de até 10 cm de diâmetro. Também comumente epífita sobre várias outras algas. Os espécimens encontrados apresentavam a cavidade do talo geralmente cheia de água e sedimentos contendo alguns dêles em seu interior uma grande quantidade de detritos organogênicos de calibres diversos, tais como fragmentos calcários especialmente de fronde de *Halimeda*, conchas de lamelibrânquios, gasterópodos, corais, etc.

Família SARGASSACEAE

Família representada por plantas constituídas por um eixo central cilíndrico mais ou menos curto, de onde partem ramos primários e ramos secundários. Ramos primários longos, provenientes de todos os lados e de todas as direções do eixo central. Algumas vezes não distintamente diferenciados do eixo central. Ramos primários e ramos secundários com expansões laminares semelhantes a folhas, com vesículas aeríferas e com ramos especiais transformados em receptáculos. Expansões laminares geralmente com cavidades arredondadas chamadas criptostomata. Vesículas aeríferas globulares a ovóides, ôcas em seu interior, constituindo verdadeiros reservatórios de ar. Célula inicial com três faces. Órgãos de reprodução produzidos nos receptáculos os quais contêm numerosos conceptáculos. Oogônio com uma única oosfera.

Sargassum C. Agardh

Gênero existente sobretudo nos mares tropicais, compreendendo plantas de grande poliformismo, de cor marrom escuro a marrom mais ou menos amarelado, formando densos tufo fixados basalmente por uma porção parenquimatosa irregularmente lobada, ou então flutuantes, desprovidos de órgão fixa-

dor. Talo delicado a robusto, consistindo de um axe principal curto de onde partem longos ramos primários em diversas direções e sôbre os quais se desenvolvem ramos secundários mais curtos. Ramos primários e secundários apresentando expansões laminares semelhantes a uma pequena fôlha de forma lanceolada a linear, oblonga, algumas vêzes ovada, fina ou mais ou menos espessada, com bordos inteiros, levemente ondulados, serrados, denteados e aculeados. Fôlhas com uma nervura central nítida, em cujos lados encontram-se cavidades arredondadas, chamadas de criptostomata, que se dispõem em fileiras mais ou menos regulares ou espalhadas sôbre a superfície. Criptostomata algumas vêzes ausentes na fôlha. Base das fôlhas com ramos transformados em receptáculos e vesículas aeríferas. Vesículas aeríferas de forma geralmente esférica a mais ou menos ovoide, quase sêsseis ou visivelmente pedicelados, lisas ou providas de um mucrom apical algumas vêzes longo. Pedicelos geralmente cilíndricos, algumas vêzes apresentando-se comprimidos e alongados. Receptáculos cilíndricos, achatados, unidos, prolíferos ou ramificados, com o pedicelos ausente, pouco desenvolvido, ou então longo, formado pela reunião de vários receptáculos pedicelados, receptáculos com órgãos de reprodução uniloculares localizados nos conceptáculos.

Sargassum polyceratium Montagne

Plantas erectas, de côr marrom escuro, com 40 a mais centímetro de altura, fixadas por apressório basal discóide. Talo ramificado com ramos primários longos mucronados, com exceção da porção inferior que se apresenta mais ou menos lisa. Fôlhas sêsseis, com 1,5 a 3,5 cm de comprimento e 5 a 10 mm de largura. Base assimétrica. Ápice geralmente obtuso ou então agudo, com margem denteada-serreada. Vesículas aeríferas numerosas, de forma esférica, geralmente sêsseis ou quase sêsseis, com um pedicelo de 2 a 6 mm de comprimento. Receptáculos pequenos e bifurcados.

Planta encontrada na região crescendo nas porções entre os recifes e a praia.

Classe **RHODOPHYTA**
Família **BANGIACEAE**

Família representada por plantas pequenas, filamentosas, uni ou plurisseriadas, ou então, foliáceas parenquimatosas, não ramificadas, ou com ramificações planas ou achatadas. Talo com ou sem diferenciação de córtex e medula, com células con-

tendo cromatóforos estrelados. Crescimento por divisão intercalar.

Reprodução assexuada por meio de monósporos originados diretamente de sucessivas divisões das células vegetativas.

Bangia Lymbye

Plantas erectas, filamentosas, não ramificadas, cilíndricas, unisseriadas quando jovens, tornando-se quando adultas plurisseriadas. Talo fixado ao substrato inicialmente por uma dilatação da célula basal, consolidando-se posteriormente por rizóides emitidos pelas células da parte inferior do talo, os quais descem dentro da bainha comum. Células do talo adulto, angulares a mais ou menos cúbicas, com um simples cromatóforos estrelado. Crescimento intercalar. Órgãos reprodutores originados por simples transformação das células vegetativas.

Reprodução assexuada, por meio de esporos produzidos diretamente das células vegetativas. Carpogônio também formado diretamente por transformação das células vegetativas.

Bangia fuscopurpurea (Dillwyn) Lyngbye

Fig. 33 a, b

Plantas de côr violácea escura formando tufos filamentosos não ramificados, unisseriados quando jovens, plurisseriados quando adultos, fixados ao substrato inicialmente por uma célula basal, posteriormente por rizóides emitidos pelas células da parte inferior do talo os quais descem dentro da bainha fixando-se ao substrato. Células do talo irregularmente dispostas com cromatóforo estrelado. Reprodução assexuada por monósporo.

Planta muito rara na região, encontrada desenvolvendo-se no limite da maré alta, fixadas às pedras de granito ali depositadas.

Família **HELMINTHOCADIACEAE**

Plantas erectas, gelatinosas, às vêzes incrustadas de carbonato de cálcio, pouco ou muito ramificadas. Ramificações irregulares, alternas, às vêzes dicotômicas, com ramos cilíndricos a achatados. Talo de estrutura monoaxial, com uma porção central medular formada pela reunião de filamentos paralelos incolores e por filamentos assimiladores radiais dicotômicamente ramificados, perpendiculares à porção central, com abundantes cloroplastos.

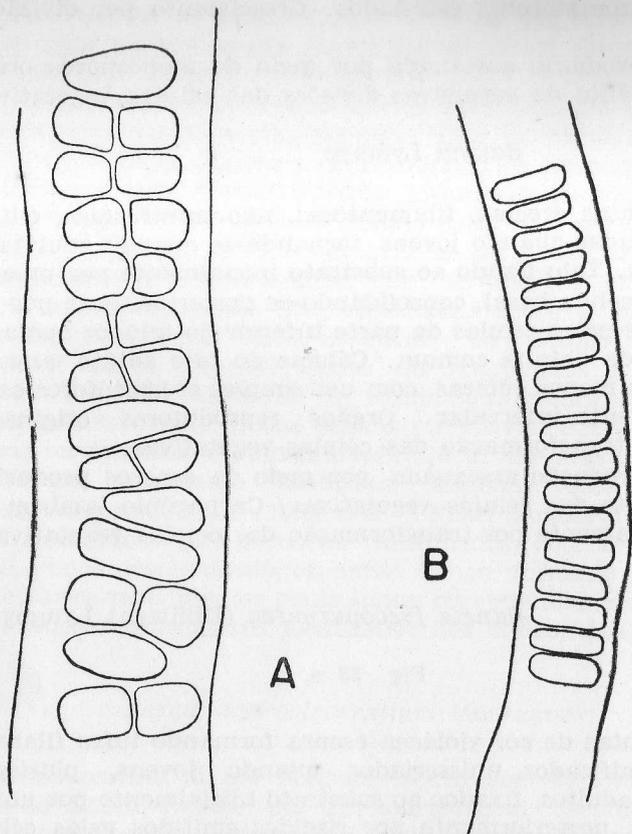


Fig. 33. *Bangia fuscopurpurea*: a — observação da disposição das células; b — filamento com uma fileira de células apenas.

Reprodução assexuada por monósporos. Reprodução sexual por espermatângios em grupos nas extremidades dos filamentos assimiladores. Filamento carpogonial não ramificado com 2 a 5 células. Gonimoblasto ramificado com as células terminais transformadas em carposporângios.

Liagora Lamouroux

Plantas erectas, viscosas, geralmente apresentando uma coloração esbranquiçada por impregnação de carbonato de cálcio. Calcificação variando em alguns espécimens segundo o habitat. Ramos cilíndricos irregulares, alternos a dicotômicos. Talo de estrutura multiaxial, constituído por uma porção central medular formada pela reunião de filamentos incolores longitudinais

de longas células e por uma região cortical formada por ramificações radiais de filamentos assimiladores. Filamentos assimiladores dicotômicos com células menores e com abundantes cloroplastos. Espermatângios em grupos laterais sobre os filamentos assimiladores. Ramo carpogonial com geralmente 4 células.

Liagora ceranoides Lamouroux

Plantas formando densos tufos gelatinosos levemente calcificados. Calcificação geralmente restrita à cortex. Ramificações dicotômicas. Filamentos assimiladores ramificados, sendo as células da parte mais abaixo subcilíndricas. Filamentos jovens terminando freqüentemente em um longo pêlo hialino de 9 a 12 μ de diâmetro. Ramo carpogonial lateral, próximo do centro de filamentos assimiladores. Cistocarpo com um desenvolvido invólucro filamentosos.

Planta não muito abundante na região em estudo, encontrada desenvolvendo-se nas zonas dos recifes ausentes, fixadas às paredes de granito ali depositadas.

Família **CHAETANGIACEAE**

Plantas erectas, às vezes impregnadas de carbonato de cálcio, geralmente dicotômicas, com ramos cilíndricos ou achatados. Talo de organização multiaxial consistindo de uma porção central formada por filamentos paralelos, de onde partem filamentos laterais assimiladores com células de extremidades às vezes unidas lateralmente em uma parenquima, formando um tecido epidérmico contínuo.

Reprodução sexual com espermatângios espalhados sobre a superfície do talo. Gonimoblastos com as células terminais desenvolvidas em carposporângios. Cistocarpo imerso no talo e circundado por um denso pericarpo. Ramo carpogonial geralmente com 3 células.

Chave para os gêneros

1. Plantas gelatinosas não calcificadas *Scinaia*
1. Plantas não gelatinosas calcificadas *Galaxaura*

Scinaia Bivona

Gênero compreendendo plantas erectas de um apressório discoidal sub-gelatinosa a gelatinosas, não calcificadas, de talo cilíndrico a comprimido com ramificações dicotômicas. Organização multiaxial consistindo de uma porção central formada

por filamentos delgados a mais ou menos robustos, entrelaçados, com filamentos assimiladores laterais dicotômicos terminados por células grandes unidas lateralmente, formando um tecido epidérmico contínuo. Monosporângios originados entre as células epidérmicas, com monósporos formando 1 a 12 esporos. Ramo carpogonial com 3 células, correspondendo a mais exterior ao carpogônio. Gonimoblastos com células terminais produzindo carpósporos dispostos em fileiras. Cistocarpo com um denso pericarpo filamentososo.

Scinaia furcellata (Turner) Bivona

Fig. 34

Plantas gelatinosas, não calcificadas, com até 10 cm de altura, fixadas por um apressório basal discóide. Ramos cilíndricos medindo 2 a 3 mm de diâmetro. Talo formado por filamentos centrais emaranhados, com filamentos assimiladores perpendiculares terminando por grandes células incolores constituindo uma epiderme, ou então por pequenas células coloridas que produzem esporângios ou espermatângios. Cistocarpo abai-

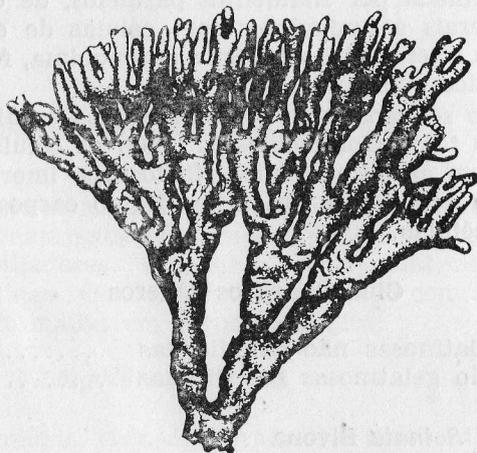


Fig. 34. *Scinaia furcellata*: aspecto geral.

xo da epiderme composto de uma cavidade globulosa, envolto por um denso pericarpo com gonimoblastos terminados em carpósporo.

Espécie não muito freqüente na região, coletada na zona dos recifes ausentes.

Galaxaura Lamouroux

Gênero largamente distribuído nos mares tropicais, compreendendo plantas erectas, dicotômicamente ramificadas, com uma acentuada impregnação de carbonato de cálcio, fixadas ao substrato por um apressório basal. Ramos cilíndricos ou achatados, contínuos ou articulados. Talo de organização multiaxial, formado por uma medula de filamentos delicados incolores, com ramos laterais constituindo uma córtex com as células terminais unidas formando uma epiderme. Filamentos assimiladores unisseriados, às vezes projetando-se além do nível da epiderme.

Espermatângios formados em conceptáculos e desenvolvidos nas extremidades das últimas ramificações. Ramo carpogonial comumente com 3 células. Cistocarpo imerso na córtex, circundado por um pericarpo de delicados filamentos. Tetrasporângios divididos de maneira cruciforme.

Na flora local, podem ser encontradas as seguintes espécies:

Chave para as espécies

1. Plantas de ramos achatados *Galaxaura marginata*
1. Plantas de ramo cilíndricos 2
2. Ramos cilíndricos articulados com segmentos principais medindo 0.8 a 1.5 mm de diâmetro. Filamentos assimiladores livres ausentes ou presentes *Galaxaura cilíndrica*
2. Ramos cilíndricos articulados com segmentos principais de 1.5 a 4.0 mm de diâmetro. Filamentos assimiladores livres ausentes ou presentes *Galaxaura obtusata*

Galaxaura marginata (Ellis et Solander) Lamouroux

Fig. 35

Plantas de cor vermelho violáceo, com até 10 cm de altura. Talo abundantemente ramificado. Ramificações dicotômicas com ramos achatados lisos com a 1 a 2,5 mm de largura. Extremidades dos ramos com um tufo de pêlos. Ramos tetrasporângiferos com pequenos filamentos assimiladores nos últimos ramos.

Plantas coletadas na zona de arrebentação assim como desenvolvendo-se sobre as pedras de granito depositadas na zona dos recifes ausentes.

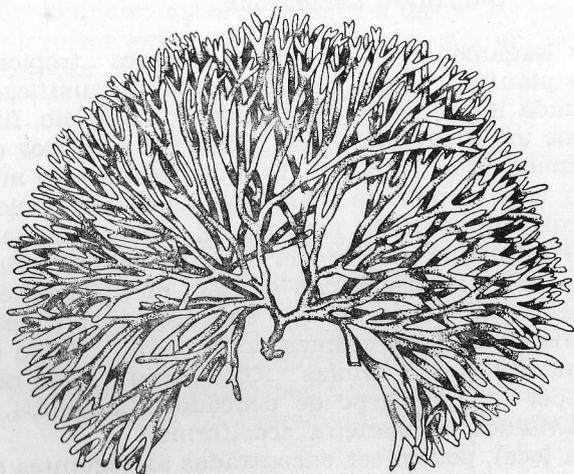


Fig. 35. *Galaxaura marginata*: aspecto geral.

Galavaura obtusata (Ellis et Solander) Lamouroux

Plantas de côr vermelho violáceo, levemente calcificadas, com até 13 cm de altura. Talo ramificado dicotômicamente com segmentos de 2 até 3.5 mm de largura, e comprimento cerca de 2 a 4 vezes a largura. Em corte transversal a talo apresenta uma cavidade central com uma camada medular e uma córtex com duas camadas de células. Em vista superficial, as células mais exteriores apresentam-se pentagonais ou hexagonais.

Espécie rara na região, coletada apenas sôbre os recifes sempre imersos.

Plantas muito calcificadas, erectas, de côr vermelho pardo a vermelho violáceo, formando densos tufo com até 9 cm de altura. Talo com delicadas ramificações di a tricotômicas. Ramos lisos, articulados em segmentos cilíndricos com geralmente 0,5 a 0,75 mm nos axes principais e 5 a 10 mm de comprimento. Estrutura apresentando em corte transversal uma córtex calcificada compacta de 2 a 3 células em espessura e um tecido medular não calcificado formado por filamentos compostos de longas células cilíndricas de 7 a 8 μ de espessura a mais. Filamentos apresentando na periferia filamentos assimiladores dicotômicamente ramificados, compostos de células esféricas a ovais. As células mais internas apresentam 10 a 22 μ de largura, seguidas por células medindo 10 a 12 μ e células da periferia mais largas que longas, medindo 8 a 12 μ de diâmetro.

Plantas coletadas sôbre pedras de granito encontrados na zona dos recifes ausentes, em locais mais ou menos expostos na baixa mar.

Família CORALLINACEAE

Família caracterizada pela grande impregnação de carbonato de cálcio existente em seus tecidos e pelos órgãos reprodutores geralmente localizados em cavidades mais ou menos arredondadas denominadas de conceptáculos. Compreende plantas de talo crostoso ou arborescentes com ramos não articulados ou plantas erectas ramificadas com ramos articulados formados por numerosos segmentos longos ou curtos, cilíndricos ou achatados, separados uns dos outros por articulação não calcificadas. Talo de estrutura não diferenciada ou diferenciada em hipotalo e peritalo. O hipotalo corresponde ao tecido basilar, que é constituído por fileiras de células desenvolvidas paralelamente ao substrato. Peritalo representado por fileiras de células verticais.

Reprodução sexuada ou assexuada, com órgãos reprodutores geralmente em conceptáculos superficiais proeminentes ou encaçados no interior do tecido. Conceptáculos assexuados com tetrasporângios de septação transversal. Conceptáculos masculino e feminino abrindo-se externamente por um ostíolo.

O calcário das Corallinaceae segundo Lemoine (1952), é composto principalmente de carbonato de cálcio com uma certa quantidade de carbonato de magnésio em uma proporção de 1 para 8. Segundo ainda este autor, a impregnação de calcário se faz sentir notadamente na parte celulósica das membranas, tornando o tecido da planta altamente calcificado com exceção das

células corticais, órgãos de reprodução, células que unem os artí- culos das Corallineae e de algumas espécies epífitas.

As Corallinaceae desempenham um papel muito importante na formação dos recifes, chegando a produzir em algumas re- giões uma camada calcária de metros de espessura, onde muitas vèzes a contribuição dos corais e outros animais calcários entram em menor quantidade.

Na região estudada a contribuição da Corallinaceae é nota- damente evidenciada.

Chave para os gêneros

1. Plantas de talo crostoso ou arborescente de ramos não arti- culados. Tecido geralmente diferenciado em hipotalo e peri- talo. Conceptáculos assexuados abrindo-se por numerosos canais *Lithothamnium*
1. Plantas de talo não crostoso, ramificado. Ramos articulados. Conceptáculos terminais 2
2. Plantas ramificadas dicotômicamente *Jania*
2. Plantas geralmente pinuladas *Corallina*

Lithothamnium Phillipi

Plantas desenvolvidas principalmente nos mares quentes, consideravelmente impregnadas de carbonato de cálcio, de apa- rência litófito. Talo crostoso de superfície lisa a mais ou menos mamelosos ou arborescente, com ramificações não articuladas, formado por um tecido de várias camadas de células em espessa- ra, geralmente diferenciado em hipotalo e peritalo. Hipotalo pou- co ou muito desenvolvido correspondendo a porção basal, con- sistindo de uma a várias fileiras de células desenvolvidas parale- lamente ao substrato. Peritalo formado por fileiras de células verticais. Conceptáculos de formas variadas, discóides, ovóides, ligeiramente convexos, superficiais ou mais ou menos imersos no tecido. Conceptáculos assexuados abrindo-se por vários po- ros semelhantes ou por um único poro central mais ou menos grosso e 20 a 50 pequenos laterais (Lemoine, 1952).

Plantas crescendo sôbre rochas, conchas e esqueleto calcá- rio de vários animais, desempenhando um importante papel na formação dos recifes onde freqüentemente formam extensos bancos. Em algumas áreas pela regular quantidade de fragmen- tos de sua frondes depositadas pelas ondas, chegam a formar verdadeiras praias, as chamadas praias de *Lithothamnium*.

Fig. 36

Plantas de côr vermelho violáceo a violáceo esbranquiçado, de forma indefinida consistindo de pequenas porções unidas com extremidades salientes ou ramificadas, com ramos não re- ticulados. Ramos irregulares, delicados, com 1 a 3 mm de diâ-



Fig. 36. *Lithothamnium occidentale*: aspecto geral.

metro. Talo em corte transversal apresentando-se constituído por fileiras de células de forma retangular e tamanho variado atingindo até 32 μ de comprimento e 6 a 10 μ de largura.

Planta comum na região estudada, coletada sobretudo dos recifes sempre imersos.

Jania Lamouroux

Gênero largamente difundido nos mares tropicais e tempe- rados, representado por plantas muito calcificadas, epífitas ou fixadas ao substrato por uma porção basal discoidal. Talo de or- gaização multiaxial muito ramificado. Ramificações repetida- mente dicotômicas consistindo de segmentos delicados, alongados ou curtos, unidos por articulações não calcificadas formadas por uma camada de células alongadas. Conceptáculos de formas variadas, terminais, imersos nas extremidades dos segmentos ou intercalares. Tetrasporângios zonados.

O gênero segundo Fritsch (1956) foi muitas vèzes conside- rado como subgênero de *Corallina*.

Jania rubens (Linnaeus) Lamouroux

Plantas de côr róseo violáceo, erectas, formando densos tu- fos frondosos ou desenvolvidos espalhadamente, fixadas ao subs- trato por um pequeno disco adesivo muitas vèzes mameloso. Talo de superfície coberta de pêlos hialino, ramificados. Ramifica- ções repetidamente dicotômicas, terminando de uma maneira corimbiforme e segmentadas em artículos cilíndricos alongados,

3 a 6 vezes mais longos que largos. Artículos formados por fileiras de células hipotáticas retangulares, alongadas no sentido do eixo e circundadas por um peritalo formado de 2 a 3 fileiras de células recobertas superficialmente por pequenas células corticais.

Conceptáculos encontrados nas extremidades dos artículos, de cor clara, frequentemente esbranquiçados. Conceptáculos masculinos lanceolados, fusiformes, terminais. Conceptáculos femininos e assexuados entumescidos, intercalares, em forma de urna, apresentando um curto prolongamento central onde se abre o ostíolo, com um râmulo ou ramo em cada lado.

Planta encontrada nos recifes sempre emersos na zona de arrebentação, assim como nas zonas dos recifes ausentes sobre pedras ali depositadas.

Corallina Linnaeus

Gênero representado sobretudo nos mares tropicais, constituído por plantas muito calcificadas, de cor vermelho púrpuro, róseo violáceo a esbranquiçada. Plantas erectas, geralmente ramificadas em um plano, com ramificações parcial ou inteiramente pinuladas, dicotômicas, tricotômicas ou irregulares, epífitas ou fixadas ao substrato por um disco basal comumente lobado ou por um tufo de rizóides emaranhados e articulados. Ramos articulados em numerosos segmentos clavados, cilíndricos ou achatados, separados uns dos outros por articulações não calcificadas. Células dos segmentos dispostas em fileiras irregulares. Células das articulações mais longas que as células centrais dos segmentos.

Talo de estrutura multiaxial, com filamentos centrais compostos de células alongadas geralmente dispostas em séries horizontais, apresentando fusões laterais formando uma córtex delimitada, pouco ou muito espessa, às vezes ausente. Células da periferia contendo vários cromatóforos. Órgãos reprodutores produzidos em conceptáculos. Conceptáculos laterais ou terminais de forma ovóide ou arredondados, sésseis ou pedicelados, simples ou providos de apêndices. Tetrasporófitos com tetrasporângios zonados originados em conceptáculos com um simples ostíolo.

Chave para as espécies

1. Plantas com até 5 cm de altura, fixadas por um disco basal. Conceptáculos geralmente desprovidos de apêndices *Corallina officinalis*
1. Plantas com 5 a 10 cm de altura, fixadas por um tufo de rizóides emaranhados e articulados. Conceptáculos providos de apêndices *Corallina squamata*

Corallina officinalis Linnaeus

Plantas de cor róseo pálido, formando densos tufos com até 5 cm de altura. Talo fixado ao substrato por um disco basal, consistindo de frondes erectas, pinuladas, segmentadas em artículos com ramos ou râmulos laterais opostos situados na porção superior dos artículos. Artículos de forma geralmente cilíndrica na porção inferior, mais ou menos alargado e achatado acima, consistindo de uma porção central de células retangulares e de uma cortical formada por fileiras de células obliquas, recobertas exteriormente por pequenas células achatadas. Articulações com células um pouco mais longas que as dos artículos e sem peritalo. Conceptáculos de cor clara, localizados nas extremidades dos ramos. Conceptáculos masculinos mucronados. Conceptáculos femininos, arredondados, desprovidos de mucrom. Esporófitos com tetrasporocisto zonado.

Plantas encontradas na região sobre os recifes emersos na baixa mar, em zonas de arrebentação. Também epífita sobre várias outras algas.

Corallina squamata Ellis et Solander

Planta mais robusta que a anterior, de cor róseo violáceo, com 5 a 10 cm de altura, fixada por um tufo de rizóides articulados e emaranhados. Talo articulado muito ramificado. Ramificações irregulares nos eixos principais. Artículos alargando-se superiormente, apresentando geralmente dois râmulos ou dois conceptáculos opostos. Conceptáculos terminais pedicelados, providos de apêndices. Conceptáculos masculinos, lanceolados. Conceptáculos femininos e assexuados, ovóides.

Plantas encontradas na região estudada ao nível da maré baixa, em zona de arrebentação, sobre os recifes sempre emersos na baixa mar. Também epífita sobre várias outras algas.

Família HYPNEACEAE

Plantas arbustivas muito ramificadas. Ramos cilíndricos de extremidades erectas ou encurvadas formando nítidos ganchos com numerosos ramos curtos espinescentes. Talo de estrutura uniaxial, constituído por um eixo central mais ou menos visível circundado por várias camadas de células incolores, seguidas por uma córtex assimiladora mais ou menos parenquimatosa formada por uma a várias camadas de células, sendo as mais interiores grandes, e as mais exteriores pequenas. Tetrasporângios zonados formados na região cortical. Citocarpo proeminente de pericarpo espesso com ostíolo presente ou ausente.

Plantas de ramos delicados, cilíndricos, de extremidades erectas, ligeiramente encurvadas ou formando nítidos ganchos, com ramos laterais geralmente espinescentes, de forma estrêla ou corniforme. Talo de crescimento mediante uma célula apical, com uma região medular formada de grandes células incolores e uma região cortical de pequenas células com muitos cromatóforos. Tetrasporângios zonados, terminais, imersos na região cortical, originados de pequenos râmulos laterais especiais geralmente fusiformes. Ramos carpogonial com 3 células. Cistocarpo globuloso com um pericarpo desenvolvido. Gonimoblastos unidos à parede do pericarpo por filamentos nutritivos com células geralmente produzindo carpósporos.

Chave para as espécies

1. Plantas freqüentemente emaranhadas com extremidades dos ramos tipicamente encurvados em forma de ganchos ..
..... *Hypnea musciformis*
1. Plantas geralmente em tufos erectos com extremidades dos ramos não em forma de ganchos. Últimos ramos geralmente forquilhados *Hypnea cervicornis*.

Hypnea musciformis (Wulfen) Lamouroux

Fig. 37

Planta muito comum nos mares quentes, de cor vermelho quase negro a vermelho esverdeado, formando densos tufos

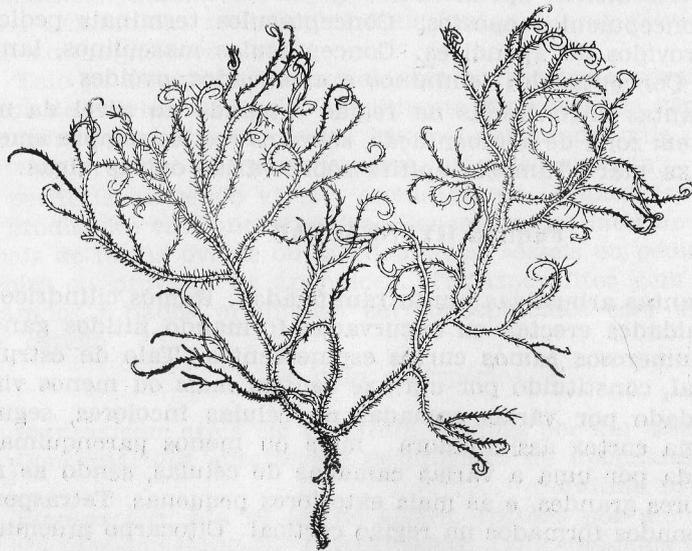


Fig. 37. *Hypnea musciformis*: aspecto geral.

geralmente emaranhados. Talo de ramos cilíndricos longos, providos de numerosos ramos pequenos com extremidades tipicamente encurvadas em forma de ganchos funcionando a maneira de gavinha. Estrutura mostrando em corte transversal algumas camadas de células pericentraes assimiladoras mais ou menos arredondadas, e 2 a 3 camadas de células incolores maiores. Porção central apresentando um amontoado de células menores incolores.

Tetrasporângios zonados, espalhados sobre a região cortical. Cistocarpo globuloso, às vezes proeminentes, espalhados sobre os ramos espinescentes.

Espécie comum na região coletada tanto na zona de arrebentação como em lugares calmos, fixadas sobre os recifes ou epífitas sobre várias outras algas tais como *Byothamnium*, *Gracilaria*, *Digenia*, etc.

Hypnea cervicornis J. Agardh

Plantas erectas, geralmente em tufos com ramos de extremidades não encurvadas, fixadas aos substrato por um pequeno apressório basal com até 10 cm de altura. Talo muito ramificado. Ramificações no eixo principal alternas ou subdicotômicas, com os últimos segmentos geralmente forquilhados.

Espécie menos comum que a anterior, coletada sobre os recifes sempre emersos tanto em lugares abrigados como expostos na maré baixa.

Família RHODYMENIACEAE

Plantas cilíndricas, achatadas, às vezes foliáceas. Talo não ramificado ou ramificado, sólido ou ôco, de organização multi-axial com crescimento mediante um meristema apical. Ramos carpogonial com 3 células. Cistocarpo proeminente com um pericarpo desenvolvido, provido de um ostíolo. Gonimoblastos produzindo carpósporos. Tetrasporângios cruciados espalhados ou reunidos em soros, às vezes tetraédricamente divididos.

Botryocladia Kylin

Plantas isoladas ou reunidas em grupos, erectas, fixadas ao substrato por um apressório basal discóide. Talo consistindo de um eixo cilíndrico sólido de estrutura parenquimatosa de ramos irregulares, alternos ou dicotômicos com as extremidades terminadas em râmulos vesiculosos curtos ou então, com os râmulos vesiculosos distribuídos sobre toda superfície do eixo. Râmulos vesiculosos brevemente peciolados, cheios de um líquido mucilaginoso, subsféricos, ovóides, piriformes e alongados. Vesículas

dos ramos com paredes constituídas por várias camadas de células. Parte mais externa da parede com pequenas células corticais assimiladoras poligonais a irregulares, formando uma camada contínua ou descontínua. Parte mais interna com uma a várias camadas de células grandes, vesiculosas, arredondadas a mais ou menos poligonais (Feldmann, G. 1945) Rodoplastos apresentando-se nas células corticais fortemente pigmentados e relativamente grandes. Nas células mais internas, menores, mais numerosas e menos coloridos.

A maioria das espécies, segundo G. Feldmann (1945), apresenta na superfície interna da vesícula células secretoras inseridas isoladamente ou agrupadas em duas a quatro sobre uma mesma célula, ou então, inseridas em um número mais ou menos grande sobre uma célula especial pequena, menor que as células internas da vesícula. Segundo ainda este autor, a disposição das células secretoras constitui uma característica sistemática de grande importância na determinação das espécies de *Botryocladia*.

Tetrasporângios subsféricos, cruciadamente divididos. Espermatângios em indivíduos distintos, desenvolvidos da superfície dos ramos vesiculosos. Ramo carpogonial tricelulado, inserido sobre a porção vesicular do talo. Cistocarpo circundado por um pericarpo ostiolado.

Chave para as espécies

1. Plantas de axes curtos, apresentando em suas extremidades râmulos vesiculosos ovóides ou piriformes. Camada cortical externa contínua. Células secretoras piriformes, agrupadas em grande número sobre as células internas *Botryocladia Skottsbergii*
1. Plantas de axes mais ou menos longos, com râmulos vesiculosos medindo menos de 1 cm de comprimento, distribuídos em toda superfície do axe. Células secretoras geralmente isoladas, inseridas sobre as células internas. Camada cortical externa contínua. Parede espessa de 2 a 3 camadas de células *Botryocladia occidentalis*

Botryocladia Skottsbergii (Börjesen) Levring

Fig. 38 a, b, c

Plantas de cor vermelho escuro com até 5,6 cm de altura. Talo de axes curtos de 1 a 2 mm de diâmetro, apresentando em suas extremidades râmulos vesiculosos ovóides ou piriformes de 0,5 a 12 cm de comprimento e geralmente 1 cm de diâmetro. Ramos vesiculosos de paredes delicadas, formadas geralmente por 2

a 3 camadas de células. Camada cortical com células pequenas assimiladoras continuamente dispostas. Paredes internas formadas por células grandes, com pequenas células secretoras. Células secretoras piriformes, agrupadas em grande número sobre as células internas.

Plantas fixadas às paredes verticais dos recifes sempre emergentes na baixa mar em lugares abrigados muitas vezes acobertados por várias outras algas. Também fixadas sobre esponjas.

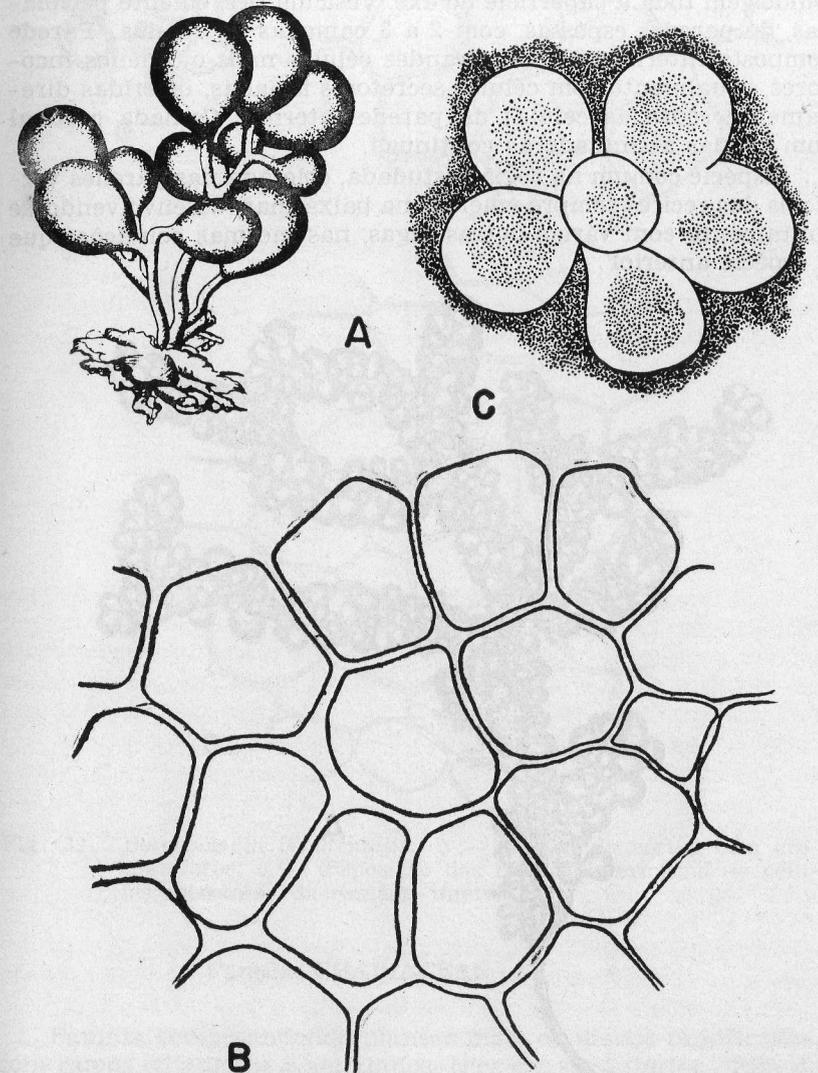


Fig. 38. *Botryocladia shottsbergii*; a — aspecto geral. b — observação das células da vista interna; c — células secretoras.

Fig. 39 a, b, c, d

Plantas de cor vermelho escuro a vermelho pardacento, com até 12 cm de altura. Talo de eixo mais ou menos longo, geralmente muito ramificado, com numerosos ramos vesiculosos ovóides piriformes subesféricos de menos de 1 cm de comprimento, distribuídos em toda a superfície do eixo. Vesícula brevemente peciolada, de paredes espessas, com 2 a 3 camadas de células. Parede composta internamente de grandes células mais ou menos incolores, usualmente com células secretoras isoladas, inseridas diretamente sobre as células da parede interna. Camada cortical com células assimiladoras contínuas.

Espécie comum na região estudada, coletada nas paredes verticais dos recifes sempre emersos na baixa mar, desenvolvendo-se juntamente com várias outras algas, nas mesmas condições que a espécie anterior.

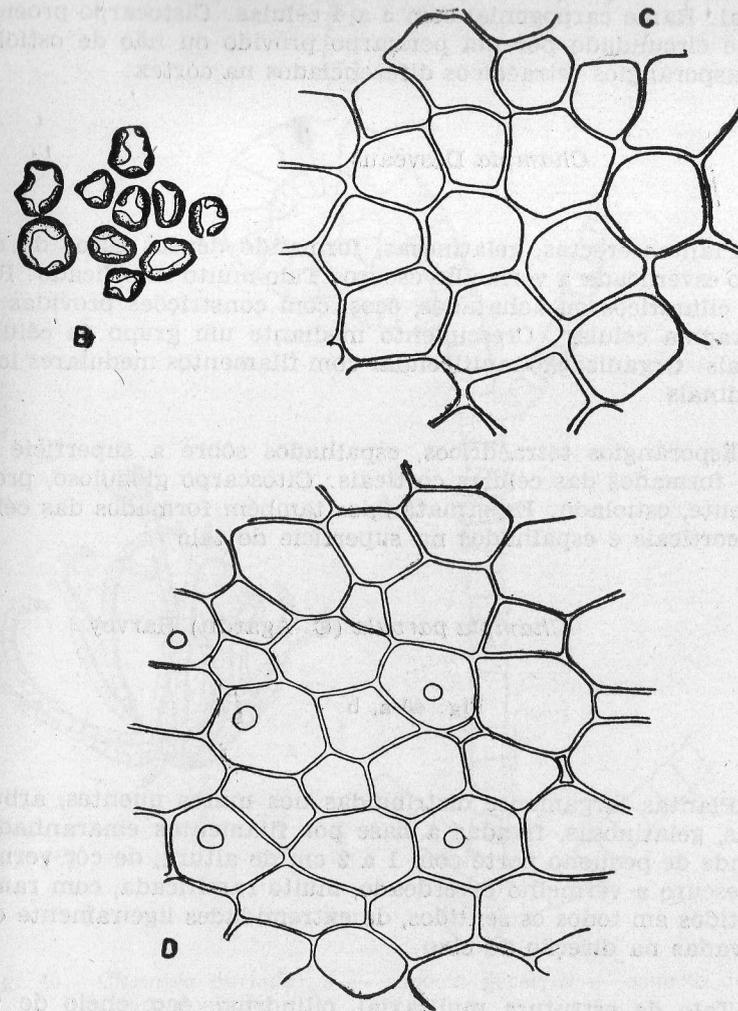
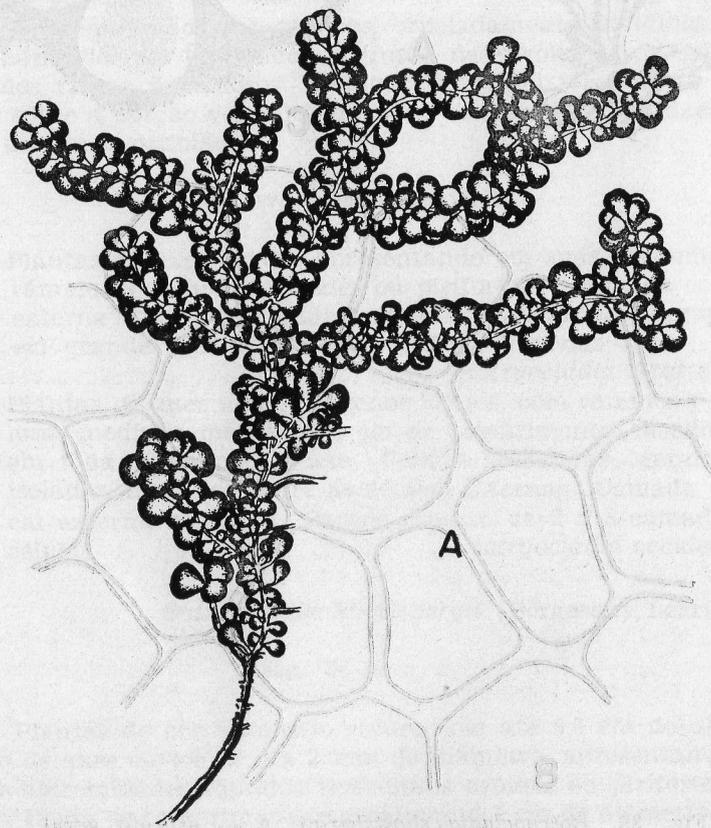


Fig. 39. *Botryocladia occidentalis*: b — células da córtex com cromatóforos; c — disposição das células internas; d — células secretoras da camada interna.

Família CHAPIACEAE

Família compreendendo plantas mais ou menos ramificadas, com ramos cilíndricos a achatados, ôcos em seu interior. Talo de estrutura multiaxial, freqüentemente articulados pela presença de constrições providas na maioria das vezes de um diafragma

Fig. 39. *Botryocladia occidentalis*: a — aspecto geral.

celular que separa os artículos. Crescimento por um meristema apical. Ramo carpogonial com 3 a 4 células. Cistocarpo proeminente circundado por um pericarpo provido ou não de ostíolo. Tetrasporângios tetraédricos diferenciados na córtex.

Champia Desveaus

Plantas erectas, gelatinosas, formando densos tufos de côr róseo esverdeada a vermelho escuro. Talo muito ramificado. Ramos cilíndricos ou achatados, ôcos, com constrictões providas de diafragma celular. Crescimento mediante um grupo de células apicais. Organização multicelular com filamentos medulares longitudinais.

Esporângios tetraédricos, espalhados sôbre a superfície do talo, formados das células corticais. Cistoscarpo globuloso, proeminente, ostiolado. Espermatângios também formados das células corticais e espalhados na superfície do talo.

Champia parvula (C. Agardh) Harvey

Fig. 40 a, b

Plantas largamente distribuídas nos mares quentes, arbuscivas, gelatinosas, fixadas a base por filamentos emaranhados. Fronde de pequeno porte com 1 a 2 cm de altura, de côr vermelho escuro a vermelho esverdeado, muito ramificada, com ramos emitidos em todos os sentidos, de extremidades ligeiramente encurvadas na direção do eixo.

Talo de estrutura multiaxial, cilíndrico, ôco, cheio de um líquido mucilaginoso, articulado por constrictões providas de diafragma, formando artículos mais largos que altos. Axes com ramificações alternas, opostas ou verticiladas.

Tetrasporângios tetraédricos, formados das células corticais, e espalhados na superfície dos artículos. Cistocarpo proeminente, sêssil, provido de poro terminal.

Plantas epífitas sôbre várias outras algas, coletadas sôbre os recifes sempre emersos, em lugares expostos na zonas de arre-bentação.

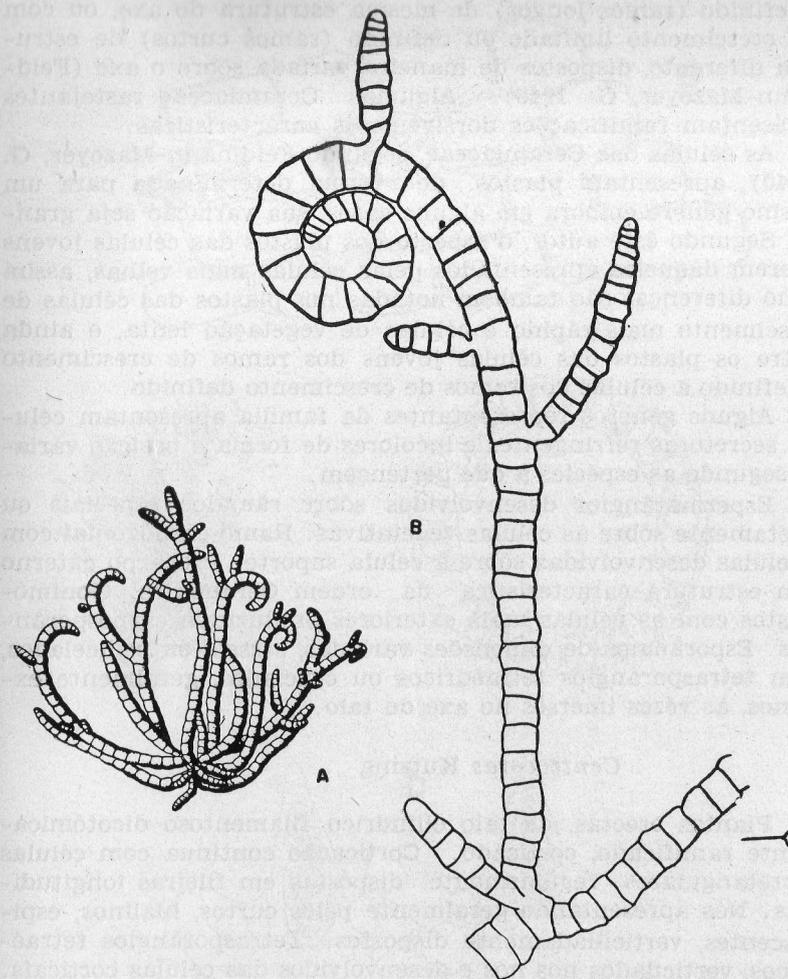


Fig. 40. *Champia parvula*: a — aspecto geral; b — aspecto de um ramo separado.

Família CERAMIACEAE

A família compreende plantas de talo cilíndrico, filamentosos a achatados, desenvolvidos de uma célula inicial. Plantas corticadas ou sem corticação, com ramificações geralmente pseudodicotômicas de aparência dicotômica, ou então, com um eixo vegetativo distinto, provido de ramos curtos laterais. Eixo principal de ramificação geralmente monopodial. Ramos originados do eixo principal primitivo, apresentando-se com um crescimento

indefinido (ramos longos) de mesma estrutura do eixo, ou com um crescimento limitado ou definido (ramos curtos) de estrutura diferente, dispostos de maneira variada sobre o eixo (Feldmann-Mazoyer, G. 1940). Algumas Ceramiaceae rastejantes apresentam ramificações dorsiventrais características.

As células das Ceramiaceae, segundo Feldmann-Mazoyer, G. (1940), apresentam plastos de forma determinada para um mesmo gênero embora em alguns casos, sua variação seja grande. Segundo este autor, o aspecto dos plastos das células jovens diferem daqueles apresentados pelas células mais velhas, assim como diferenças são também notadas nos plastos das células de crescimento mais rápido e células de vegetação lenta, e ainda entre os plastos das células jovens dos ramos de crescimento indefinido a células dos ramos de crescimento definido.

Alguns gêneros representantes da família apresentam células secretoras refringentes e incolores de forma e posição variada segundo as espécies a que pertencem.

Espermatângios desenvolvidos sobre râmulos especiais ou diretamente sobre as células vegetativas. Ramo carpogonial com 4 células desenvolvidas sobre a célula suporte. Procarpo externo com estrutura característica da ordem Ceramiales. Gonimoblastos com as células mais exteriores produzindo carposporângios. Esporângios de dimensões variadas, sésseis ou pedicelados, com tetrasporângios tetraédricos ou cruciados, geralmente externos, às vezes imersos no eixo do talo.

Centroceras Kutzing

Plantas erectas, de talo cilíndrico filamentosamente dicotômica-mente ramificado, corticado. Corticação contínua com células subretangulares regularmente dispostas em fileiras longitudinais. Nós apresentando geralmente pêlos curtos, hialinos, espinhoscentes, verticiliadamente dispostos. Tetrasporângios tetraédricos, verticilados nos nós e desenvolvidos das células corticais. Cistocarpo sésseis, globuloso, com um invólucro de poucos ramos curtos estéreis.

O gênero *Centroceras* apresenta uma grande semelhança com o gênero *Ceramium*, dêle diferenciando-se apenas pela regular disposição de suas células corticais e número de células pericentraes.

Centroceras clavulatum (C. Agardh) Moutagne

Fig. 41 a, b, c, d

Plantas com até 7 cm de altura, erectas, rígidas, de cor vermelho escuro, formando densos tufo filamentosos, fixadas ao

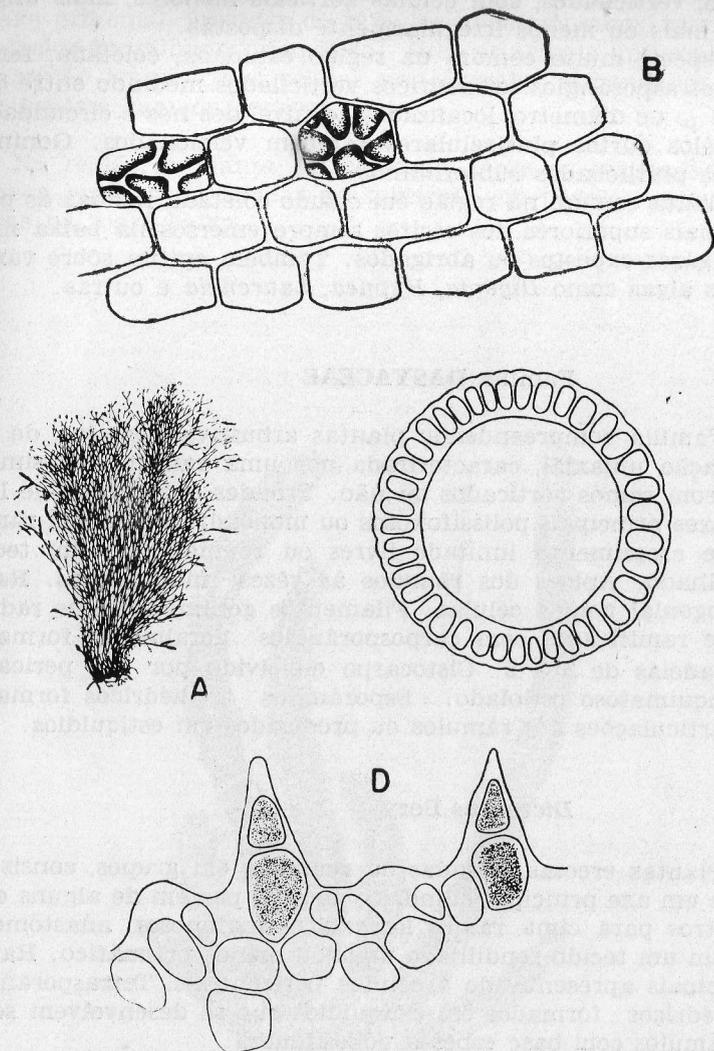


Fig. 31. *Centroceras clavulatum*: a — tufo de filamentos; b — células em vista superficial com cromatóforos; c — corte transversal de um filamento; d — espinhos jovens.

substrato por meio de rizóides pluricelulares. Fronde cilíndrica ramificada. Ramificações geralmente dicotômicas, às vezes tricotômicas, com extremidade encurvada para o interior. Córtex formada por uma camada contínua de células mais ou menos retangulares, regularmente dispostas em fileiras longitudinais. Nós providos de espinhos geralmente bicelulares, às vezes trice-

lulares, verticilados, com células corticais menores, mais angulosos, mais ou menos irregularmente dispostas.

Espécie muito comum da região estudada, coletada, fértil, com tetrasporângios tetraédricos verticilados medindo entre 51,8 e 59,2 μ de diâmetro, localizados ao nível dos nós e circundados por pêlos curtos pluricelulares também verticilados. Gonimoblastos plurilobados subterminais.

Planta comum na região em estudo coletada fixadas às porções mais superiores dos recifes sempre emersos na baixa mar, em lugares expostos ou abrigados. Também epífita sobre várias outras algas como *Digenia*, *Hypnea*, *Laurencia* e outras.

Família DASYACEAE

Família compreendendo plantas arbustivas, erectas, de organização uniaxial, caracterizada por uma ramificação simpodial, com ramos corticados ou não. Frondes consistindo de longos eixos principais polissifonosos ou monossifonosos, com râmulos de crescimento limitado livres ou reunidos em um tecido rendilhado. Apices dos râmulos às vezes mucronados. Ramo carpogonial com 4 células. Filamentos gonimoblasticos radialmente ramificados com carposporângios geralmente formados em cadeias de 3 a 5. Cistocarpo envolvido por um pericarpo parenquimatoso ostiolado. Esporângios tetraédricos formados nas articulações dos râmulos ou produzidos em estiquídios.

Dictyurus Bory

Plantas erectas, isoladas ou reunidas em grupos, consistindo de um eixo principal cilíndrico do qual partem de alguns centímetros para cima ramos laterais polissifonosos, anastomosados em um tecido rendilhado mais ou menos prismático. Ramos principais apresentando 4 células pericentraes. Tetrasporângios tetraédricos formados em estiquídios que se desenvolvem sobre os râmulos com base espessa polissifonosa.

Dictyurus occidentalis J. Agardh

Fig. 42, a, b, c,

Plantas de cor vermelho escuro formando densos tufos com até 12 cm de altura, fixadas ao substrato por pequenos discos e crescimentos rizóidais de uma porção basal. Fronde consistindo de eixos principais polissifonosos, ramificados de alguns centí-

metros para cima. Ramos alternadamente dispostos ao longo do eixo principal, providos de râmulos anastomosados formando um tecido rendilhado prismático. Eixos principais apresentando em secção transversa 4 células pericentraes circundadas por uma espessa camada cortical.

Na região, a planta foi colocada sobre os recifes sempre imersos, epífitas ou fixadas ao substrato em porções nunca expostas na maré baixa.

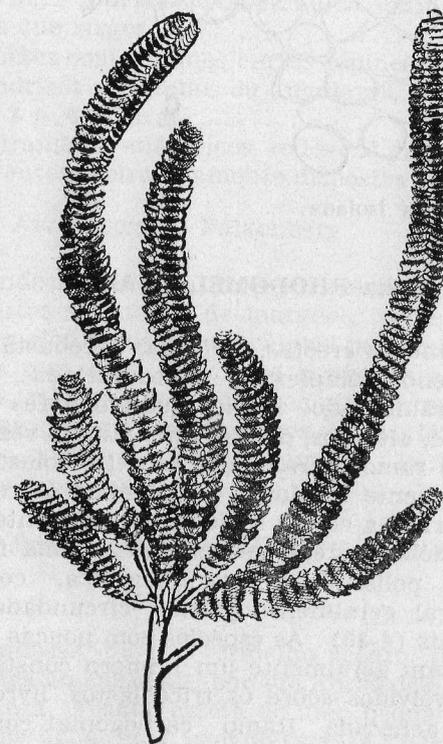


Fig. 42. *Dictyurus occidentalis*: a — aspecto de um tufo de planta;

1. Plantas de ramos achatados com extremidades involutas 2
1. Plantas de ramos cilíndricos ou cilíndricos achatados de extremidades não involutas. Talo com várias células pericentraes. Axes principais rodeados de râmulos semelhantes a espinhos 4
2. Ramos achatados opostos. Axes aproximadamente alados com 5 células pericentraes *Enantiocladia* 3
2. Ramos achatados alternos 3
3. Plantas lisas. Ramos de margens serreadas por pequenos râmulos involutos *Amansia*
3. Plantas corticadas. Ramos de margens aculeada-serreadas *Vidalia*
4. Plantas de axes rodeados por râmulos simples geralmente mais longos que largos *Digenia*
4. Plantas de axes com râmulos curtos espinescentes 5
5. Ramos cilíndricos achatados ou angulares, com râmulos dispostos em 2 a 4 fileiras *Bryothamnion*
5. Ramos inteiramente cilíndricos, rodeados de pequenos râmulos espinescentes espiraladamente dispostos .. *Acanthophora*

Enantiocladia Falkenberg

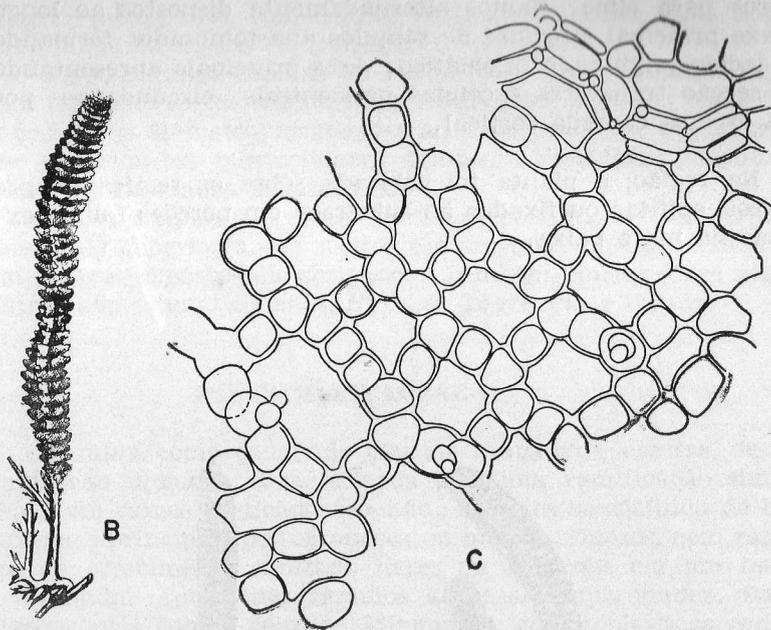
Plantas frondosas, erectas, mais ou menos parenquimatosas, com ramos opostos achatados de margens aculeada-dentadas. Ramos primários alongados, com 5 células pericentraes formando uma nervura, e com uma córtex de pequenas células. Ramos delicados alados, muitas vezes com pequenos râmulos reduzidos a dentes. Tetrasporângios tetraédricos. Estiquídios freqüentemente prolíferos, sobre os últimos râmulos. Pericarpo subgloboso de paredes espêsas.

Enantiocladia duperreyi (C. Agardh) Falkenberg

Fig. 43

Plantas frondosas, de cor vermelho escuro, de talo parenquimatoso, fixadas ao substrato por um apressório discoidal com até 18 cm de altura. Fronde erecta de uma pequena haste cilíndrica, com ramos achatados irregularmente opostos, de extremidades involutas e margens aculeada denteadas. Râmulos reduzidos a dentes encurvados, freqüentemente bifurcados. Estiquídios pinados. Tetrasporângios dispostos em dupla fileira nos râmulos.

Espécie comum na região coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar.



b — planta isolada.

Família RHODOMELACEAE

Plantas geralmente erectas, delicadas a robustas, de morfologia mais ou menos complexa e muito variada. Talo liso ou então corticado, ramificado. Ramos quando livres cilíndricos a achatados, opostos, alternos, de margens muitas vezes involutas. Extremidades dos ramos geralmente com tricoblastos formados por células usualmente incolores distribuídos sobre uma parte da planta ou restritos a certas regiões, normalmente com órgãos sexuais. Alguns deles, porém, desempenham uma função vegetativa. Estrutura polissifônica característica, consistindo de uma célula central geralmente grande, circundada por várias células pericentraes (4-20). As espécies com poucas células pericentraes apresentam geralmente um número constante. Espermatângios desenvolvidos sobre os tricoblastos, livres ou unidos em uma lâmina achatada. Ramo carpogonial com 4 células. Filamentos gonimoblasticos geralmente pequeno com as células terminais desenvolvidas em carposporângios. Cistocarpo circundado por um pericarpo mais ou menos globuloso. Tetrasporângios tetraédricos, formados das células pericentraes ou corticais, localizados nos ápices dos ramos terminais, ou então em râmulos especiais chamados estiquídios.



Fig. 43. *Enantiocladia duperreyi*: aspecto geral.

Amansia Lamouroux

Plantas erectas de uma porção basal, frondosas, pinadamente ramificadas. Ramos achatados de extremidades involuta com 5 células pericentrais. Estiquídios encurvados desenvolvidos de dentes marginais ou de processos superficiais pinados, formados sobre a fronde. Tetrasporângios tetraédricos dispostos em dupla fileira.

Amasia multifida Lamouroux

Fig. 44 a, b, c, d

Plantas frondosas, fixadas por um disco basal de cor vermelho escuro com até 17 cm de altura. Talo consistindo de uma pequena haste cilíndrica, com lâminas muito ramificadas, de 2 a 5 mm de largura. Ramos achatados, alternos, pinadamente subdivididos, com margens serreadas e pínulas involutas. Estiquídios desenvolvidos de dentes marginais.

Planta coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar em ambientes de zona batida. Alguns espécimens foram coletados em zonas mais ou menos calmas.

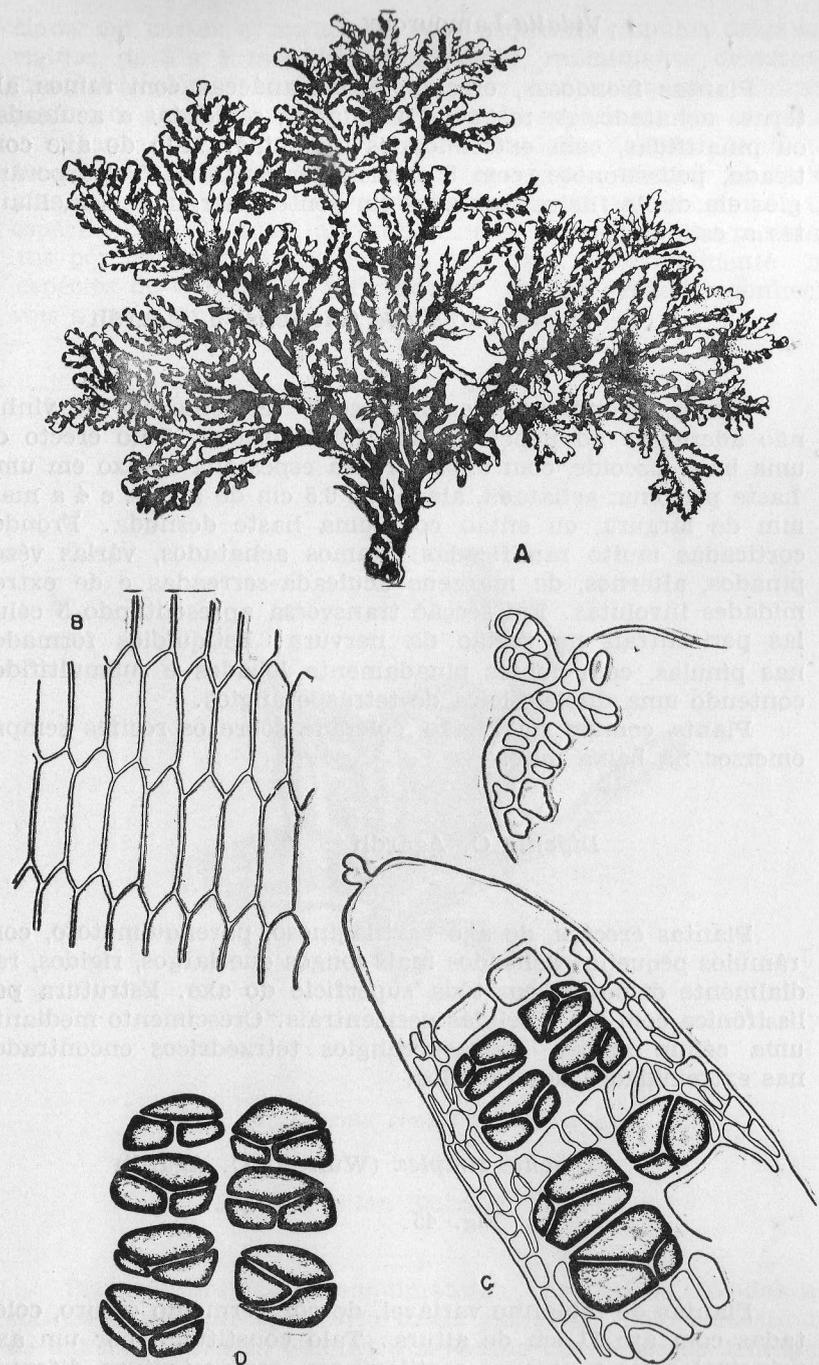


Fig. 44. *Amansia multifida*: a — aspecto geral; b — observação das células centrais do talo que constitui as nervuras; c — ramos tetrasporangíferos.

Plantas frondosas, erectas, membranáceas com ramos alternos achatados de margens onduladas, serreadas a aculeadas ou pinatífidas, com extremidades involutas. Talo de eixo corticado, polissifonoso, com 5 células pericentraes. Tetrasporângios em dupla fileira formados em dentes marginaes semelhantes a estiquídios.

Vidalia obtusiloba (Mertens) J. Agardh

Plantas frondosas, membranáceas, vermelho côm de vinho, não aderentes ao papel quando herbarizadas. Talo erecto de uma base discoide, com uma nervura espessada abaixo em uma haste pequena, achatada, alada, de 6,5 cm de altura e 4 a mais mm de largura, ou então com uma haste desnuda. Frondes corticadas muito ramificadas. Ramos achatados, várias vezes pinados, alternos, de margens aculeada-serreadas e de extremidades involutas. Em secção transversa apresentando 5 células pericentraes na região da nervura. Estiquídios formados nas pinulas, com dentes pinadamente lobados e submultífidos contendo uma dupla fileira de tetrasporângios.

Planta comum na região, coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar.

Digenia C. Agardh

Plantas erectas, de eixo cartilaginoso, parenquimatoso, com râmulos pequenos delicados mais longos que largos, rígidos, radialmente dispostos em toda superfície do eixo. Estrutura polissifônica com 6 a 8 células pericentraes. Crescimento mediante uma célula apical. Tetrasporângios tetraédricos encontrados nas extremidades dos râmulos.

Digenia simplex (Wulfen) C. Agardh

Fig. 45

Plantas de tamanho variável, de côm vermelho escuro, coletadas com até 11 cm de altura. Talo constituído por um eixo principal mais ou menos cartilaginoso, com estrutura diferen-

ciada em córtex e medula, e com pequenos râmulos delgados, rígidos, de 3 a 5 mm de comprimento, radialmente dispostos. Estrutura polissifônica observada nos ramos laterais. Tetrasporângios localizados nas extremidades superiores dos râmulos.

Planta muito comum na região estudada, coletada tanto na zona de arrebenção sobre os recifes sempre emersos na baixa mar, como na zona dos recifes ausentes, em águas calmas. Os espécimens coletados apresentaram-se normalmente recobertos por um espesso crescimento epifítico, principalmente de espécies de *Corallina*, tornando-se muitas vezes irreconhecíveis a uma simples observação.

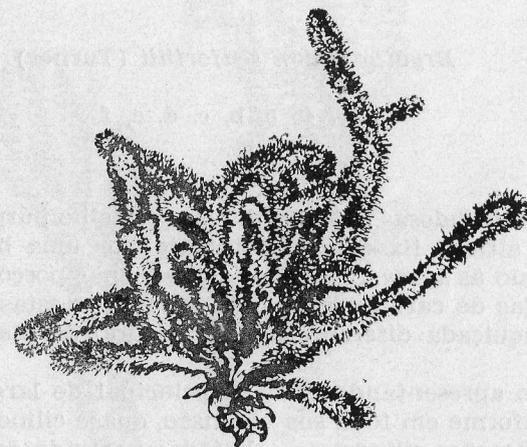


Fig. 45. *Digenia simplex*: aspecto geral.

Bryothamnion Kutzing

Plantas erectas parenquimatosas, arbustivas, fixadas ao substrato por um apressório basal alongado. Talo constituído de um eixo principal cilíndrico achatado ou de secção triangular, com pequenos râmulos bifurcados ou trifidos, dística ou

tristicamente dispostos. Estrutura polissifônica com várias células pericentraes. Estiquídios axilarmente colocados. Esporangios tetraédricos, localizados em ramos especiais. Cistocarpo globuloso com um poro apical.

Chave para as espécies

1. Plantas de axe cilindricos achatados com râmulos dísticos bifurcados *Bryothamnion seaforthii*
1. Plantas de axe cilíndrico de secção triangular com râmulos curtos bifidos ou trifidos dispostos em 3 fileiras
..... *Bryothamnion triquetrum*

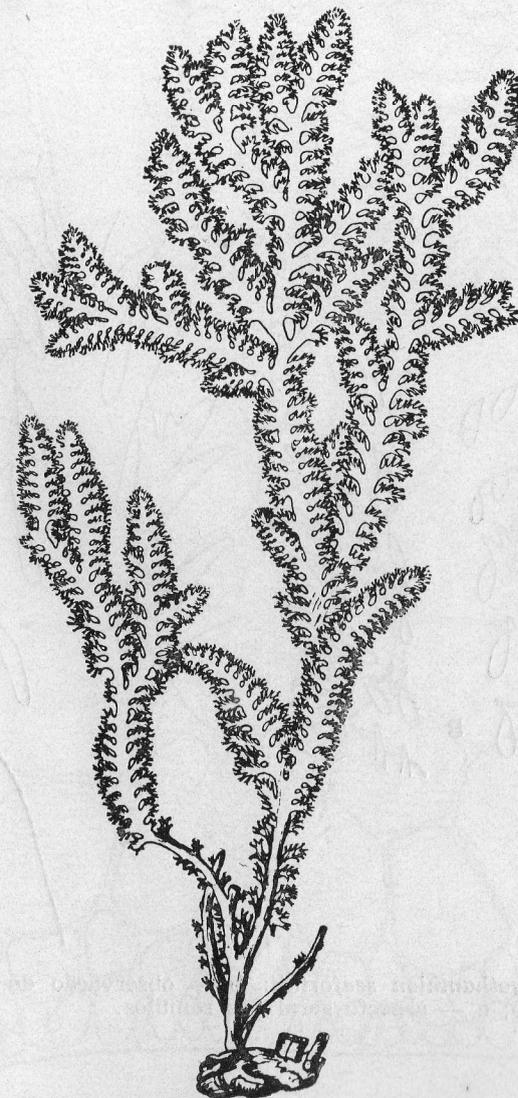
Bryothamnion seaforthii (Turner) Kutzing

Fig. 46 a, b, c, d, e, f

Plantas frondosas, erectas, de um vermelho púrpuro, com até 12 cm de altura, fixadas ao substrato por uma base discoidal lobada. Talo às vezes apresentando pequenas porções levemente impregnadas de carbonato de cálcio, dando a estas regiões uma cor esbranquiçada diferente da cor natural da planta.

Fronde apresentando um axe principal de largura mais ou menos uniforme em toda sua extensão, quase cilíndrica na base, com ramificações cilíndricas achatadas partindo de alguns centímetros para cima. Ramos alternos providos de pequenos râmulos espinescentes igualmente alternos, pinatífidos, bifurcados ou simples. Estrutura polissifônica característica, com célula central medindo 170,2 a 172,5 μ de diâmetro, circundado por 9 células pericentraes. Crescimento por meio de uma célula apical.

Espécie comum na região estudada, coletada sobre os recifes sempre emersos na baixa mar em locais expostos à ação das ondas (zonas de arrebentação) juntamente com *Digenia*, *Hypnea* e outras algas. Também encontradas nas fissuras dos blocos dos recifes numa posição em que à maré baixa as ondas molham-nas constantemente, deixando-as apenas alguns minutos a descoberto.



A

Fig. 46. *Bryothamnion seaforthii*: a — aspecto geral.

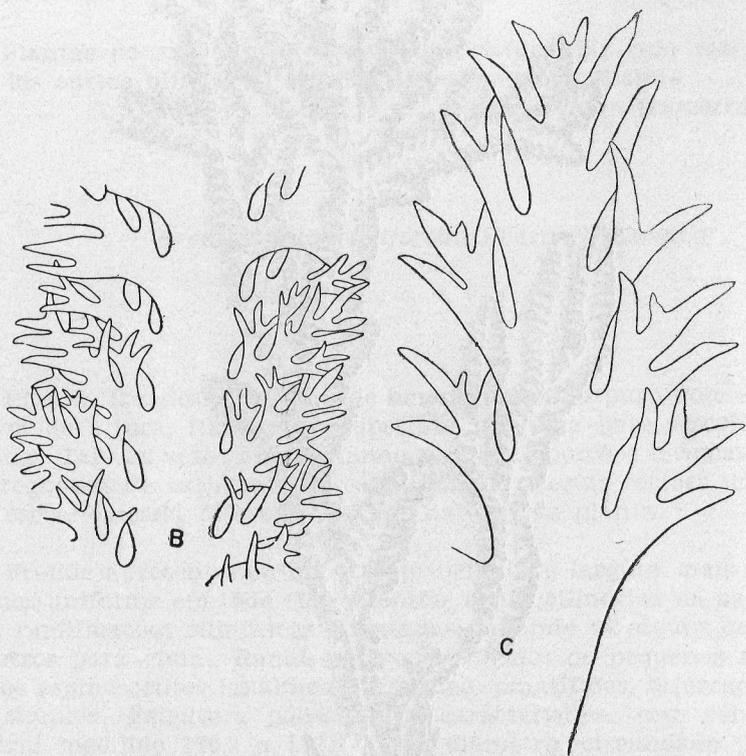


Fig. 46. *Bryothamnion seaforthii*: b — observação de uma porção do talo; c — aspecto geral dos râmulos.

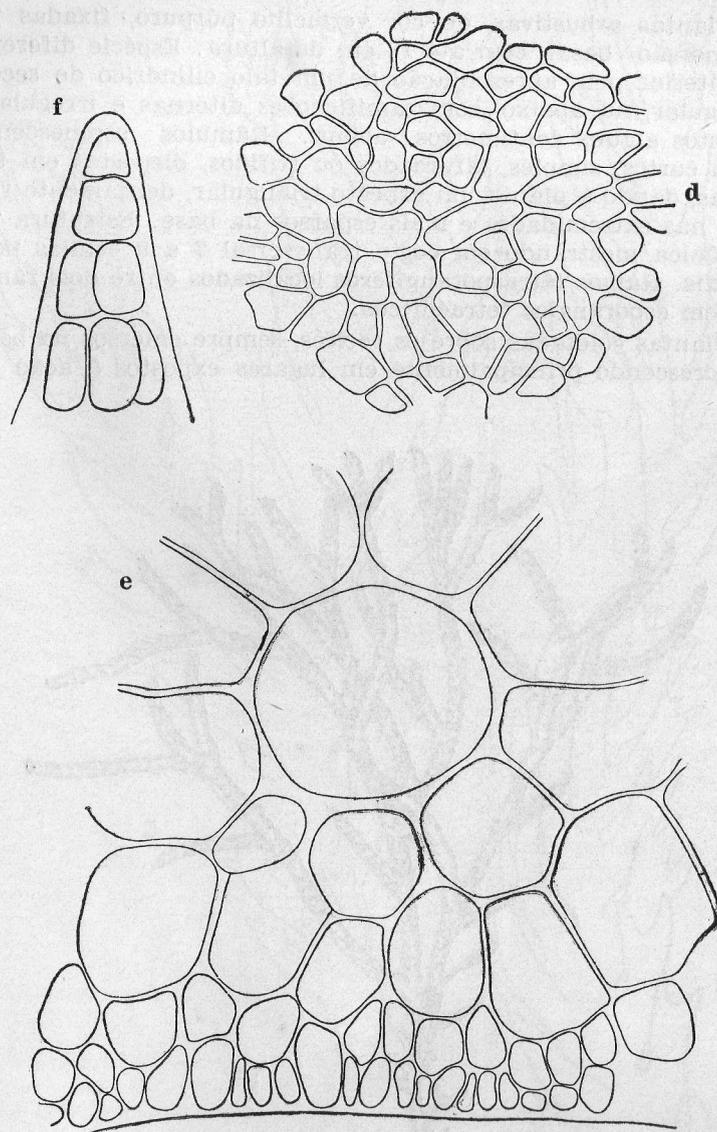


Fig. 46. *Bryothamnion seaforthii*: d — observação das células superficiais do talo; e — observação de um corte transversal do talo mostrando a estrutura polissifônica; f — célula apical.

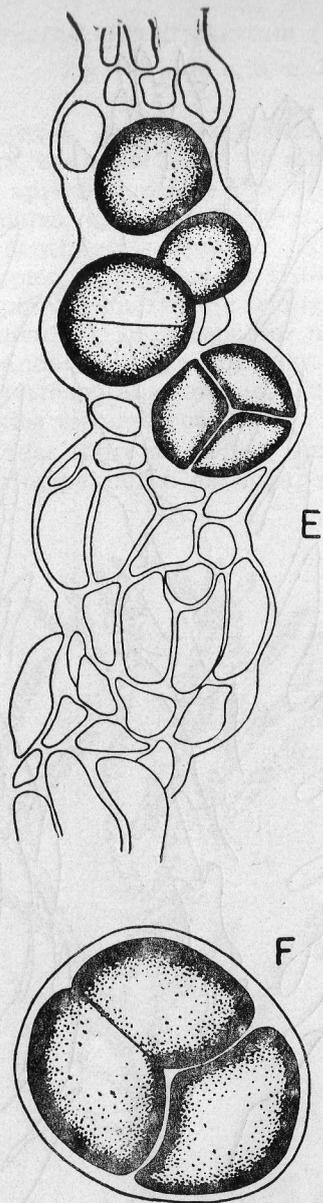


Fig. 47. *Bryothamnion triquetrum*: e — ramos especiais com tetrasporângios; f — tetrasporângios tetraédricos.

ondas nas zonas de arrebenção, nas mesmas condições que a espécie anterior. Usualmente epifitizadas por *Hypnea* e várias outras algas.

Plantas erectas, parenquimatosas, ramificadas. Ramos cilíndricos de organização polissifônica com 5 células pericentraís. Talo consistindo de um eixo principal rodeado de numerosos ramos curtos, com râmulos espinescentes dispostos espiraladamente. Tetrasporângios tetraédricos em pequenos ramos especiais laterais. Cistocarpo sésil. Pericarpo localizado nas bases ou axilas dos râmulos.

Acanthophora spicifera (Vahl) Børgesen

Fig. 48

Plantas erectas, de cor vermelho escuro a vermelho pardo-cento com até 16 cm de altura fixadas ao substrato por um disco basal irregularmente lobado. Frondes ramificadas, consis-

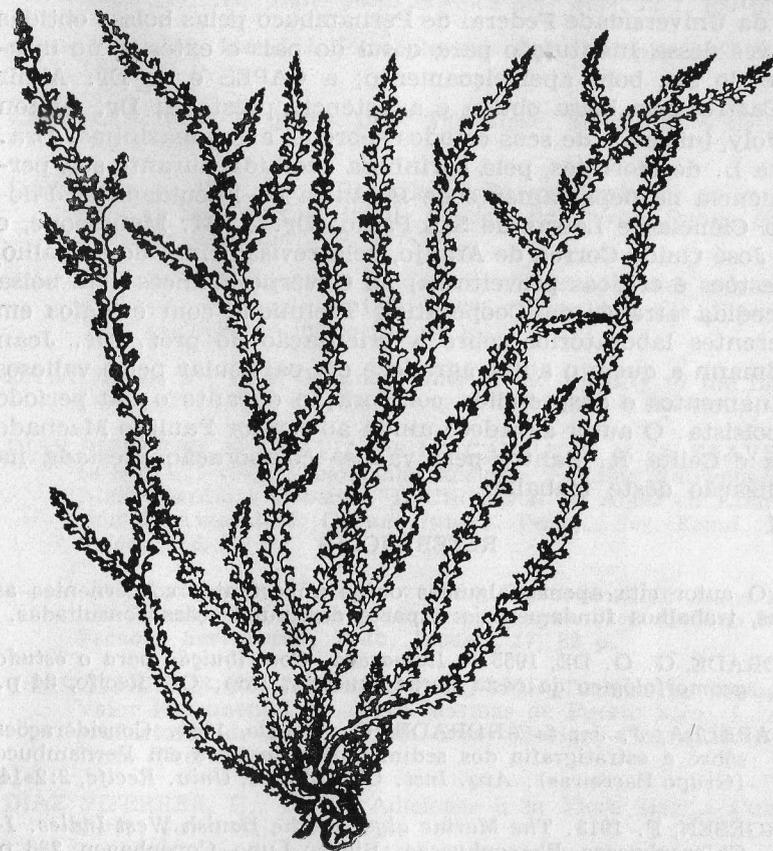


Fig. 48. *Acanthophora spicifera*: aspectos geral.

tindo de longos axes com ramos curtos espiraladamente dispostos, com numerosos râmulos espinescentes. Axes principais muito corticados, com 5 células pericentraes. Tetrasporângios geralmente desenvolvidos sobre os râmulos estiquidiais ou nas extremidades superiores dos filamentos com râmulos tetraspóricos.

Planta muito comum na região estudada, coletada nas porções mais superiores dos recifes sempre emersos no baixa mar.

AGRADECIMENTOS

O autor deseja expressar seus sinceros agradecimentos aos seguintes profs. Elijah von Sohsten pelo interesse em seu aproveitamento no estudo da Botânica após o término de seu curso; Dr. Dárdano de A. Lima, pela assistência prestada no laboratório de Botânica do Instituto de Pesquisas Agronômicas do Estado de Pernambuco, assim como pela revisão de parte do trabalho; Dr. François Ottmann, ex-diretor do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco pelas bolsas obtidas através dessa Instituição para o sul do país e exterior no interesse do seu bom aperfeiçoamento; à CAPES e ao Dr. Almir de Castro, pela bolsa obtida e assistência prestada; Dr. Aylton B. Joly, iniciador de seus estudos sobre as algas marinhas; Dra. Berta L. de Morretes, pela carinhosa acolhida durante sua permanência no departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de São Paulo; Dr. J. M. Mabesoone, e Dr. José Guido Correa de Araújo, pela revisão final do trabalho, sugestões e críticas proveitosas; ao Governo Francês pela bolsa concedida através da Cooperation Technique com estágios em diferentes laboratórios sobre a orientação do prof. Dr. Jean Feldmann a quem o autor agradece em particular pelos valiosos ensinamentos e desprendida colaboração durante o seu período de bolsista. O autor agradece ainda ao senhor Paulino Machado Lira e Celita R. Santos pela valiosa colaboração prestada na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

O autor cita apenas algumas obras importantes concernentes as algas, trabalhos fundamentais e parte das publicações consultadas.

- ANDRADE, G. O. DE, 1955 — *Itamaracá. Contribuição para o estudo geomorfológico da costa pernambucana*. Imp. Of. Recife, 84 p.
- BIGARELLA, J. J., & ANDRADE, G. O. De, 1964. Considerações sobre a estratigrafia dos sedimentos cenozóicos em Pernambuco (Grupo Barreiras). *Arq. Inst. Ciên. Terra, Univ. Recife*, 2:2-14.
- BORGESEN, F. 1913. *The Marine algae of the Danish West Indies. I-Chlorophyceae, Phaeophyceae*. Bianco Luno, Copenhagen, 288 p. (Reprint).

_____, 1915-1920. *Ide. II-Rhodophyceae*. Bianco Luno, Copenhagen, 435 p. (Reprint).

_____, 1925. Marine algae from the Canary Islands, especially from Teneriffe and Gran Canarias. I-Chlorophyceae. *Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Biol. Meddel.*, 5/3: 1-123.

_____, 1926. *Idem II-Phaeophyceae. Ibidem*, 6/2: 1-112.

_____, 1927. *Idem III-Rhodophyceae; Part I-Bangiales and Nema-lonales. Ibidem*, 6/6: 1-97.

_____, 1929. *Idem. III-Rhodophyceae; Part II-Cryptonemiales, Gigartinales and Rhodymeniales. Ibidem*, 8/1, 97 p.

_____, 1930. *Idem. III-Rhodophyceae; Part III-Ceramiales. Ibidem*, 9/1, 159 p.

CHAPMAN, V. J., The Marine algae of Jamaica. 1. Myxophyceae and Chlorophyceae. *Bull. Inst. Jamaica Sci. Ser.*, 12/1, 150 p.

_____, 1963. *Idem. 2. Phaeophyceae and Rhodophyceae. Ibidem*, 12/2, 201 p.

CHAPMAN, V. J. & others, 1962. *The Algae*. MacMillan & Co., New York, 472 p.

DARWIN, Ch., 1841. On a Remarkable Bar of Sandstone of Pernambuco on the Coast of Brazil. *London, Edinburgh, Dublin Philos. Mag. & Jour. Sci.*, 19, 257-261.

_____, 1875. *Voyage d'un Naturaliste autour du monde, fait a bord du navire le Beagle de 1831 a 1836*. Reiwald & Cie., Paris, 552 p. (Tradução do inglês 2a. ed.).

DAWSON, E. Y., 1954. Marine Plants in the Vicinity of the Institut Océanographique de Nha Frang. *Pacif. Sci.*, 8:373-469.

DIAS PIFERRER, M., NAVIA DE LA CAMPA, J. M. & SAAVETRA LOSA, C., 1961. Taxonomía, Ecología y Valor Nutritional de Algas Marinas Cubanas. II-Utilización de Algas en Alimentación de Aves. *Inst. Cubano Invest. Tecno., Ser. Estud. Trab. Invest.*, 16, 86 p.

_____, Taxonomía, Ecología y Valor Nutricional de Algas Marinas Cubanas. III-Algas produtoras de agar. *Inst. Cubano Invest. Tecnol., Ser. Estud. Trab. Invest.*, 17, 82 p.

DIAS PIFERRER, M. & PÉRÈZ, C. C., 1964. Taxonomía, Ecología y Valor Nutritional de Algas Marinas de Puerto Rico. I. Algas produtoras de agar. *Inst. Biol. Marina, C.A.A.M. Univ. Porto Rico*, 145 p.

DIAZ PIFERRER, U., 1954a. Adiciones a la Flora Marina Cubana. *Carib. Jour. Sci.*, 4:353-371.

_____, 1954b. Adiciones a la Flora Marina de las Antillas Holandesas. Curaçao y Bonaire. *Carib. Jour. Sci.*, 4:513-543.

- DIRETORIA, HIDROGRAFIA NAVEGAÇÃO, 1954. Roteiro, Brasil. *Marinha do Brasil, D. H. N., Rio de Janeiro, publ. DH 1-5*, 438. p.
- FELDMANN-MAZOYER, G., 1940. *Recherches sur le Ceramiacées de la Méditerranée Occidentale*. Imp. Minerva, Alger, 510 p.
- FELDMAN, G., 1944. Révision du Genre *Botryocladia* Kylin (Rhodophycées-Rhodymeniacées). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord*, 35:49-61.
- FELDMAN, J., 1954. Sur la Classification des Chlorophycées Siphonales VIII Cnog. *Internat. Botanique; Paris, 1954, Rapp. Commun. sect.* 17:96-98.
- _____, 1956. Les Plates des Caulepa et leur Valeur Systematique. *Rev. gén. Botanique*, 62:422-431.
- _____, 1958. Remarques sur la Sytématique Actuel des Algae. *Uppsala Univ. Arsskift*, 6:59-64.
- FELDMAN, J. & HAMEL, G., 1936. Floridées de France VII-Gelidiales. *Rev. Algol.*, 9:209-264.
- FRITSCH, F. E., 1956. *The Structure and Reproduction of the Algae. I. Introduction, Chlorophyceae, Chloromonadineae, Euglenineae, Colourless Flagellata*. Univ. Press, Cambridge, 791 p.
- _____, 1959. *Idem. II. Foreword, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Myxophyceae*. Univ. Press, Cambridge, 939 p.
- HILLIS, L. W., 1959. A Revision of the Genus *Halimeda* (Order Siphonales). *Publ. Inst. Marine Sci.*, 6:321-403.
- HUM, H. J. & TAYLOR, S.E., 1961. Marine Chlorophyta of the Upper West Coast of Florida. *Bull Marine Sci. Gulf Caribbean*, 11/3:321-380.
- JOLY, A. B., 1957. Contribuição ao Conhecimento da Flora Ficológica da Marinha da Baía de Santos e Arredores. *Fac. Filos. Cien. Letras, Univ. São Paulo, Bol.* 217, *Botânica* 14, 199 p.
- _____, 1965. Flora Marinha do Litoral Norte do Estado de São Paulo e Região Circunvizinha. *Fac. Filos. Cien. Letras Univ. São Paulo, Bol.* 294, *Botânica* 21, 939 p.
- KYLIN, H., 1956. *Die Gattung der Rhodophyceen*. Gleerups, Lund, 673 p.
- LABOREL, J., 1965. Note Préliminaire sur les Récifs des Grès et Récifs de Coraux dans le Nord-Est Brésilien. *Recueil Trav. Stat. Marit. Endonme. Bull.* 37/53: 341-344.
- LUETZELBURG, Ph. von, 1922-1923. Estudo Botânico do Nordeste. *Insp. Fed. Obras Contra Sêcas. Publ.* 57, Ser. I. A/2, 126 p.
- MABESOONE, J. M., 1964. Origin and Age of the Sandstone Reefs of Pernambuco (Northeastern Brazil) *Jour. Sedim. Petrology*, 34: 715-726.

- OTTMANN, F., 1960. Une Hypothèse sur l'Origin des "arrecifes" Nordeste Brésilien. *C.R. Somm. Soc. Géol. France*: 175-176.
- OTTMANN, F. & Outros, 1959. Estudo Topográfico e Sedimentológico de um Perfil da Praia de Piedade. *Trab. Inst. Biol. Marit. Oceanogr., Univ. Recife*, 1:19-37.
- SILVEIRA, J. D., 1964. *Morfologia do Litoral*. Em Azevedo, A (ed.) *Brasil, a Terra e o Homem. I: As Bases Físicas*. Comp. Edit. Nac., São Paulo: 253-305.
- SMITH, G. M., 1955. *Cryptogamic Botany* — IL MacGraw-Hill, New York, 546 p.
- STRAHLER, A. M., 1960. *Physical Geography*. Wiley & Sons, New York.
- TAYLOR, W. R., 1930. A Synopsis of the Marine Algae of Brazil. *Rev. Algol.* 5/3-4: 35 p.
- _____, 1960. *Marine Algae of the Eastern Tropical and Subtropical Coasts of the America*. Univ. Michigan Press. Ann Arbor, 870. p.
- TRICART, J., 1959. Problèmes Géomorphologiques du Litoral Oriental du Brésil. *Cahiers Océanogr.*, 11:276-308.
- VALLAUX, C. 1940. *La Formation Atollinne de Rocas (Brésil)*. Monaco, 8p.
- VICKERS, A., 1908, *Phycologia Barbaliensis. Iconographie des Algues Marines Récoltées à l'île Barbade (Antile)*. Paris, 44 p'
- WEBER, van BOSSE, A., 1898. Monographie de Caulerpes. *Ann Jour. Bot. Buitenzorg*, 15:243-401.
- WILLIAM, L. G. & BLOMQUIST, H. L., 1947. A Collection of Marine Algae from Brazil. *Bull. Torrey Botanical Club*, 74:383-397.
- YAMADA, Y., 1944. New Caulerpes and Halimeda from Micronesia.. *Sci. Pap. Inst. Algol. Res., Fic. Sci. Hokkaido Imp. Univ.* 3/1:27-29.