

MACROALGAS DE MANGUEZAIS DA ILHA DE MARACÁ - ESTADO DO AMAPÁ, BRASIL.

THE MANGROVE MACROALGAE FROM MARACÁ ISLAND - AMAPÁ STATE, NORTHERN BRAZIL.

ÉDISON JOSÉ DE PAULA*

YUMIKO UGADIM*

AMALIA IAECA KANAGAWA**

RESUMO

A flora de macroalgas dos manguezais da Ilha de Maracá, Estado do Amapá, Brasil, é pouco diversificada, se comparada com outros manguezais do litoral brasileiro. Oito espécies de macroalgas bentônicas são referidas, com base em coletas realizadas na região: RHODOPHYTA: *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne, *Bostrychia pilulifera* Montagne, *Caloglossa lepricurii* (Montagne) J. Ag., *Catenella caespitosa* (Withering) L. Irvine in Parke e Dixon; CHLOROPHYTA: *Boodleopsis pusilla* (Collins) W. Taylor, Joly et Bernatowicz, *Rhizoclonium africa num* Kuetzing, *R. riparium* (Roth) Kuetzing ex Harvey, *R. sp.* São apresentadas, ainda, informações de natureza ecológica para a região, incluindo a distribuição vertical das algas, amplitude das marés e dados de luz, temperatura e salinidade. A pobreza em macroalgas é tentativamente relacionada com transparência reduzida da água, instabilidade do substrato e salinidades baixas, entre outros fatores físicos adversos. *Bostrychia pilulifera* Montagne é referida pela primeira vez para o litoral brasileiro. A espécie é pouco conhecida e apenas para a Guiana Francesa e Suriname, tendo sido descrita e ilustrada no presente trabalho.

(Algas de mangue do Amapá). Palavras chave: algas de mangue/*Bostrychia pilulifera* Montagne/algas do Amapá.

* Departamento de Botânica, Instituto de Biociências e Centro de Biologia Marinha, Universidade de São Paulo
Caixa Postal 11.461. 05421 - São Paulo, SP.

** Departamento de Sistemática e Ecologia, CCEN.
Universidade Federal da Paraíba. 58059 - João Pessoa, PB.

ABSTRACT

The mangals along Maracá Island, Amapá State, Northern Brazil presents a low macroalgae species diversity if compared with other areas of the Brazilian coast. Eight species of algae are referred for the region, based on recent collections: RHODOPHYTA: *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne, *Bostrychia pilulifera* Montagne, *Caloglossa lepriurii* (Montagne) J. Ag., *Catenella caespitosa* (Withering) L. Irvine in Parke e Dixon; CHLOROPHYTA: *Boodleopsis pusilla* (Collins) W. Taylor, Joly et Bernatowicz, *Rhizoclonium africanum* Kuetzing, *R. riparium* (Roth) Kuetzing ex Harvey, *R. sp.* The low algal diversity for the region is tentatively related mainly to the turbid water, substrate instability and low salinity. *Bostrychia pilulifera* Montagne is referred for the first time for the Brazilian mainly coast. The species is only known from French Guiana and Surinam and is described in this paper.

(The mangrove algae from Amapá State, Northern Brazil.)

Key words: Mangrove macroalgae/*Bostrychia pilulifera* Montagne/algae from Amapá State, Brazil.

INTRODUÇÃO

O "Complexo Litoral Amazônico" ou "Equatorial" (SILVEIRA 1972), incluindo os Estados do Amapá, Pará e Maranhão, compreende as regiões menos estudadas do litoral brasileiro, no que se refere à flora marinha bentônica. A região inclui-se na "Zona Norte" ou "Equatorial", na classificação da flora marinha bentônica do litoral brasileiro apresentada por OLIVEIRA (1977), sendo caracterizada por apresentar uma flora pobre e de baixa diversidade. Somente o litoral oriental do Estado do Maranhão, incluído no complexo Litoral Nordestino ou das Barreiras (MABESOONE e COUTINHO 1970), apresenta uma flora mais conhecida e diversificada (FERREIRA-CORREIA e BRANDÃO 1974, FERREIRA-CORREIA et al. 1977, OLIVEIRA 1977, FERREIRA-CORREIA 1983).

No presente trabalho são relacionadas as macroalgas bentônicas de manguezais da Ilha de Maracá, Estado do Amapá, com base em coletas realizadas pelo primeiro autor, e apresentadas informações de natureza ecológica, incluindo a distribuição vertical, amplitude das marés, entre outros dados físicos. Refere-se para a região uma espécie de

Bostrychia ainda não citada para o litoral brasileiro, *Bostrychia pilulifera* Montagne. A espécie é pouco conhecida e apenas para o Suriname e Guiana Francesa, e por esse motivo, descrita e ilustrada.

MATERIAL E MÉTODOS

A Ilha de Maracá (02° N, 50° 30' W) foi visitada no período entre 21 a 31/10/88, tendo sido realizadas coletas de macroalgas bentônicas e efetuadas observações ecológicas sobre sua distribuição vertical. As estações de coleta e observações (A, B, C, D, E) situam-se no Igarapé do Inferno, I. Norte. (Figura 1). As coleções efetuadas encontram-se depositadas no Herbário SPF, do Departamento de Botânica, IB-USP. Para a nomenclatura das algas, seguiu-se WYNNE (1986).

Foram realizados perfis com a finalidade de analisar a topografia, amplitude das marés e distribuição vertical das algas. Dentre os dados físicos, foram tomados valores de temperatura, salinidade (salinômetro do tipo refratômetro - American Optical Corporation) e luz (medida em unidades de radiância fotossinteticamente ativa, empregando um medidor Li-cor).

RESULTADOS

Considerações gerais sobre a região.

A linha de costa do Estado do Amapá tem orientação NNW para SSE, sendo uma costa baixa, atingida por numerosos cursos d'água e entulhada por ilhas aluviais (SILVEIRA 1972). De acordo com o autor, percorrem-na correntes litorâneas oriundas do sul e nas embocaduras ou mesmo no interior, notam-se os efeitos das "pororocas", que nesse litoral são frequentes e de grandes dimensões.

Toda a costa do Estado é tomada por mangues, o que levou GABAGLIA (1916) a classificar esse trecho como "costa de mangue". Ainda, de acordo com SILVEIRA (1972) as mudanças, relativamente rápidas, que ocorrem na linha costeira, resultam de um complexo de fatores, alguns a facilitar o recuo do mar (pequena declividade no perfil longitudinal dos vales ocupados por águas saturadas por sedimentos, represamento de águas pluviais pela maré, floclulação, papel colmatante da vegetação, especialmente do mangue, etc), enquanto outros ampliam a ação destrutiva das vagas (altura da maré, com consequentes fenômenos de "pororoca", tempestades violentas, correntes litorâneas, etc).

SILVEIRA (1972) sintetiza, afirmando que, sôbre esse litoral, vem acumular-se quantidade enorme de material muito fino, predominantemente argiloso, transportado pelos rios que descem do Escudo das Guianas ou lançado ao mar pelas águas amazônicas e encaminhado para o norte pela ação das correntes litorâneas.

A Ilha de Maracá, com 250 Km², a mais extensa do Estado, apresenta forma quadrangular e está separada do continente pelo canal de Carapaporis ou do Varadouro, como é conhecido regionalmente. As correntes, que percorrem o canal, determinam costas relativamente escarpadas a oeste, mas a leste as costas são pantanosas (SILVEIRA 1972) (Figura 1).

A água apresentou salinidades baixas, sempre em torno de 14‰ (Tabela 1) e transparência reduzida.

As marés locais são do tipo semidiurno, tendo sido verificadas grandes amplitudes verticais e medidos valores de 8,30 m (Figura 2). As marés na Ilha de Maracá apresentam fortes amplitudes, que correspondem às maiores que se conhecem ao longo da nossa costa: amplitude média = 6,7 m; amplitude média das marés de sizígia = 9,1 m e máximas = 11,7 m (PENTEADO 1972).

A vegetação de manguezal inicia-se no terço superior da região entre-marés, sendo o principal tipo de substrato disponível para as algas bentônicas, e estende-se até níveis sempre emersos (Figura 2). Os perfis topográficos com ênfase na região entre-marés (Estações A, B, C, D, E), apresentados na figura, indicam a distribuição do substrato, lodoso e/ou representado pelas plantas superiores.

O tipo de substrato dominante na região entre-marés, lodoso, não é apropriado ao desenvolvimento das algas bentônicas em geral, excetuando-se poucas espécies, incluídas principalmente entre as Cyanophyta, Chrysophyta e Chlorophyta (para o manguezal, normalmente apenas uma espécie de *Boodleopsis*). Não ocorre na região substrato rochoso.

Verifica-se ao longo da orla da ilha um processo dinâmico de erosão (Estações A, B, D e E) e sedimentação (Estação C), ocasionando instabilidade do substrato e resultando em mudanças bruscas da declividade, caracterizando "degraus" com 1 a 2 metros, próximos ao nível mais alto atingido pelas marés (Figura 2). Na estação C, área de sedimentação, não ocorreram degraus no nível mais alto atingido pelas marés.

O processo de erosão é notável, principalmente nas áreas D e E, com pouca declividade, onde considerável extensão de praia lodosa

fica a descoberto durante as marés baixas. Os efeitos da erosão são representados principalmente por volume enorme de madeira morta acumulada (grandes troncos de *Avicennia*, entre outros). A presença de porções basais mortas de grandes árvores de *Avicennia*, com as raízes ainda presas ao substrato e de "bancos" de substrato lodoso de consistência firme representam novos vestígios do recuo do manguezal nessas áreas.

FLORA ALGAL

Apresentou um número reduzido de espécies:

Area A - Em frente à sede da SEMA. Raízes, troncos e pneumatóforos de *Avicennia*, *Laguncularia* e *Rhizophora*. RHODOPHYTA: *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne, *Bostrychia pilulifera* Montagne, *Caloglossa leprieurii* (Montagne) J. Ag., *Catenella caespitosa* (Withering) L. Irvine in Parke e Dixon; CHLOROPHYTA: *Boodleopsis pusilla* (Collins) W. Taylor, Joly et Bernatowicz, *Rhizoclonium africanum* Kuetzing, *R. riparium* (Roth) Kuetzing ex Harvey, *R. sp.*, CYANOPHYTA e CHRYSOPHYTA: abundantes em substrato lodoso.

Area B - Em frente à sede da SEMA, margem oposta do Igarapé do inferno. Raízes, troncos e pneumatóforos de *Avicennia* e *Laguncularia*. RHODOPHYTA: *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne; *Catenella caespitosa* (Withering) L. Irvine in Park e Dixon; CHLOROPHYTA: *Rhizoclonium africanum* Kuetzing; CYANOPHYTA e CHRYSOPHYTA: abundantes em substrato lodoso.

Area C - Igarapé do Inferno, em frente e na margem oposta ao Igarapé da Boa Vista. Troncos e pneumatóforos de *Avicennia*, CHLOROPHYTA: *Rhizoclonium africanum* Kuetzing, *R. riparium* (Roth) Kuetzing ex Harvey.

Area D - Lado oceânico da Ilha. "Mangal". Troncos mortos, principalmente de *Avicennia*, acumulados sobre o substrato lodoso. RHODOPHYTA: *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne; *Bostrychia pilulifera* Montagne; *Caloglossa leprieurii* (Montagne) J. Ag., *Catenella caespitosa* (Withering) L. Irvine in Parke e Dixon; CHLOROPHYTA: *R. riparium* (Roth) Kuetzing ex Harvey; CYANOPHYTA e CHRYSOPHYTA: abundantes em substrato lodoso.

Area E - Lado oceânico da Ilha. "Jacal". Troncos mortos, principalmente de *Avicennia*, acumulados sobre o substrato lodoso. RHODOPHY

TA: *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne; *Bostrychia pilulifera* Montagne; *Catenella caespitosa* (Withering) L. Irvine in Parke e Dixon; CHLOROPHYTA: *Rhizoclonium riparium* (Roth) Kuetzing ex Harvey; CYANOPHYTA e CHRYSOPHYTA: abundantes em substrato lodoso.

Distribuição vertical das algas, valores de irradiância e dessecação.

As algas bentônicas macroscópicas apresentaram amplitudes verticais de distribuição limitadas a 1 - 2 m, restringindo-se aos níveis mais elevados da região entre-marés (Figura 2). Nesse nível, ficam submetidas, diariamente, a períodos prolongados de exposição ao ar (Tabela 1). Períodos contínuos de 8 a 9 horas de exposição ao ar foram observados durante o dia, em um único ciclo de marés baixas. Isto implica que, pelo menos para os dias observados, as algas permanecem imersas na água apenas durante 6 a 8 horas durante o dia (24 horas).

Nas condições de exposição ao ar, os valores da temperatura e a intensidade do dessecação dependem, entre outros fatores, da intensidade da luz incidente, que por sua vez varia a curtas distâncias em função do sombreamento ou não causado pelas plantas superiores. Foi observada uma série de variações, aparentemente relacionadas com o grau de sombreamento local, desde a distribuição de algumas espécies (Tabela 2), vigor das plantas, abundância e morfologia.

Duas espécies do gênero *Rhizoclonium* foram as mais comuns e abundantes, ocorrendo praticamente ao longo de todo o Igarapé do Inferno. Formam uma cobertura muito irregular sobre raízes, troncos e pneumatóforos de *Avicennia*, *Laguncularia* e *Rhizophora* não motivando a obtenção de valores de biomassa. *Rhizoclonium riparium* (Roth) Kuetzing ex Harvey desenvolve-se em ambientes ensolarados, apresentando-se frequentemente dessecação, enquanto *R. africanum* Kuetzing apresenta maior biomassa e maior vigor nos ambientes sombreados, permanecendo úmido mesmo após períodos prolongados de exposição ao ar.

As espécies pertencentes a outros gêneros foram menos comuns e abundantes. Em ordem decrescente de importância: i) *Catenella* e *Caloglossa* - Ocorreram principalmente sobre pneumatóforos de *Avicennia* e sobre troncos mortos da mesma espécie, formando manchas geralmente pequenas com 5-10 (15) cm de diâmetro e em poucos casos constituindo uma cobertura mais contínua. ii) *Bostrychia radicans* (Montagne) Mon-

tagne e *Bostrychia pilulifera* Montagne, sendo a primeira, mais comum. embora possam ocorrer associadas. Ocorreram principalmente sobre troncos das plantas superiores e sobre troncos mortos de *Avicennia*, formando manchas geralmente pequenas e irregulares com 40 a 60 cm de extensão e também, em poucos casos, constituindo uma cobertura mais contínua. *Bostrychia pilulifera* Montagne ocorreu tanto em ambientes com incidência direta da luz do sol (Tabela 1), quanto em locais mais sombreados, apresentando, entretanto, diferenças morfológicas. Nos locais com incidência direta da luz, os espécimes apresentaram talo prostrado, enquanto nos locais sombreados, a porção ereta e livre do substrato é mais desenvolvida. iii) *Boodleopsis pusilla* (Collins) W. Taylor, Joly et Bernatowicz, espécie de pequenas dimensões e ocorrendo sobre substrato lodoso em nível bastante elevado da região litorânea.

As Cianofíceas e principalmente as Diatomáceas formam uma película que recobre consideráveis extensões do substrato lodoso. Esses organismos, aparentemente, fazem parte da dieta alimentar dos peixes tralhotos (*Anableps anableps* Linnaeus, 1758 e *Anableps microlepis* Mueller e Troschel, 1844), a julgar pelo hábito desses peixes.

Notas taxonômicas

Bostrychia pilulifera Montagne. Plantes cellulaires exotiques. *Annales des Sciences naturelles, Botanique ser. 2* 18:252. 1842.

Helicothamnion piluliferum (Montagne) Kuetzing 1847:3.

Figuras 3 - 21.

Talo, ora prostrado, aderido ao substrato em toda sua extensão através de rizóides, ora sub-erecto, pendente ou emaranhado, formando tufo densos; coloração enegrecida, quando dessecado, púrpura ou marrom quando imerso. Talos prostrados constituídos por eixos principais de crescimento indeterminado, dísticos e alternadamente ramificados; o conjunto recobrendo áreas do substrato com 40 a 60 cm de diâmetro. Ramos de primeira ordem com crescimento indeterminado e providos de râmulos curtos, simples ou novamente ramificados disticamente, lembrando pinas curtas. Talos sub-erectos, pendentes ou emaranhados originados de ramos decumbentes; 10 - (35-50) 70 mm de comprimen

to, formados por eixos principais de crescimento indeterminado, disticos e alternadamente ramificados. Ramos de primeira ordem geralmente curtos, simples, ou disticamente ramificados, lembrando pinas curtas, nas porções basais ou longos, de crescimento indeterminado nas porções superiores. Porções terminais dos eixos principais e ramos longos comumente emaranhados e/ou presos ao substrato através de rizóides. Rizóides do tipo cladoháptera, originados como modificação do primeiro ramo de crescimento determinado de cada "pina". Células pericentraes em número de 5 - (6-8) em volta da célula axial do eixo principal, ramos laterais e ramos férteis. Em corte longitudinal, duas células em coluna por célula axial. Todos os ramos, incluindo os râmulos de última ordem, polissifônicos, corticados, excetuando pequenas porções apicais com 200 - 300 μm , sem corticação; córtex com 2 - 3 camadas de células. Eixos principais com 450 - 600 μm de diâmetro em sua porção basal. Células axiais com 250 - 300 μm de comprimento, na porção basal dos eixos principais. Cistocarpos subterminais, ovóides ou globulares, com 400 - 600 μm de diâmetro; poro apical. Carpósporos alongados, 85 - 110 μm de comprimento, 25 - 40 μm de largura. Ramos espermatangiais com 85 - 145 μm de diâmetro e comprimento muito variável, atingindo até 800 μm . Tetrásporângios com 35 - 65 μm de diâmetro, quando maduros maiores, 55 - 80 μm , localizados em estíquídios terminais ou sub-terminais, formados em râmulos de última ordem, com 195 - 245 μm de diâmetro e comprimento muito variável, atingindo até 1900 μm . Tetrásporos com 38 - 42 μm de diâmetro.

Espécimes selecionados: Ilha de Maracá, AP. Igarapé do Inferno, em frente à sede da SEMA, 21/10/88, E. J. de Paula, SPF 54065. Igarapé do Inferno, lado oceânico da Ilha, 21/10/88, E. J. de Paula, SPF 54449. Baía de Marajó, PA, Mosqueiro, 02/02/88, Y. Ugadim, SPF 51927, 52046.

A espécie é conhecida até o presente apenas para a Guiana Francesa e Suriname, através das coleções do sintipo de Montagne (POST 1936; TAYLOR 1960; KING e PUTTOCK 1989). Assemelha-se a *B. radicans* (Montagne) Montagne, quanto ao aspecto geral do talo, mas as plantas são relativamente robustas, inclusive se comparadas com as outras espécies do gênero referidas para o Brasil, excetuando-se *B. montagne* Harvey. Na região estudada, a espécie apresentou considerável variação morfológica em relação ao hábito. Nos locais com incidências diretas da luz, ocorreram formas prostradas, sempre inférteis, formando

manchas que recobriam a superfície de troncos espessos e mortos de plantas superiores. Nestes mesmos locais, ocorreram, ainda, formas prostradas, mas providas de ramos sub-erectos curtos, não ultrapassando 20 mm de altura. Nos locais sombreados, ocorreram formas sub-erectas, pendentes ou emaranhadas, maiores, com até 70 mm de comprimento, sobre raízes e pneumatóforos das plantas do manguezal. Exemplos com cistocarpos, ramos espermatangiais e estiquídios de tetrásporos, ocorreram tanto nas plantas pequenas, de sol, quanto nas maiores, de sombra. Exemplares da mesma espécie foram coletados recentemente (UGADIM, Y) no Município de Mosqueiro, PA.

Rhizoclonium sp.

Coletado apenas na Área A. Difere das demais espécies descritas para o gênero por apresentar filamentos muito mais espessos, sendo os ramos rizoidais, unicelulares e curtos. As células apresentam 170-200 μ m de diâmetro por 400 μ m de comprimento.

Trata-se, provavelmente, de uma espécie nova, entretanto, considere ramos conveniente aguardar novas coletas em diferentes épocas do ano e em outros locais, para avaliar a variabilidade dessas características.

DISCUSSÃO

A flora algal dos manguezais da Ilha de Maracá, AP, apresentou uma baixa diversidade de espécies bentônicas macroscópicas, mesmo quando comparada com outras áreas de manguezais do litoral brasileiro, comparativamente pobres em relação a outras regiões do Atlântico Americano (OLIVEIRA, 1984).

As espécies que ocorreram na região são comuns a outros manguezais da costa brasileira, excetuando-se *Bostrychia pilulifera* Montagne, que se trata de uma espécie muito distinta daquelas conhecidas até o presente. Exemplares da mesma espécie foram coletados recentemente no Município de Mosqueiro, PA. Aparentemente, a espécie é restrita ao Suriname, Guiana Francesa e, no Brasil, aos Estados do Amapá e do Pará, uma vez que nenhum material semelhante foi descrito até o momento para o litoral brasileiro.

As algas bentônicas macroscópicas restringem-se aos níveis mais elevados da região entre-marés, situação semelhante àquela verifica-

da para outros manguezais do litoral brasileiro, embora as diferenças na amplitude das marés sejam grandes. A distribuição vertical, restrita aos níveis mais altos da região entre-marés, parece estar relacionada, basicamente, com a distribuição de substrato (troncos, raízes e pneumatóforos).

O número reduzido de espécies para a região está em concordância com as observações de OLIVEIRA (1977).

Dentre os fatores adversos ao desenvolvimento algal podem ser, tentativamente, enumerados: 1) **Salinidade** - Baixa, em torno de 14‰. Na época das chuvas esses valores devem ser ainda mais baixos. Numerosos exemplos da literatura demonstram que em regiões estuarinas há uma redução da diversidade da flora algal, tanto bentônica, quanto planctônica. Essa redução é normalmente relacionada ao gradiente de diminuição da salinidade; 2) **Transparência da água** - A quantidade de sedimento em suspensão na água é notável, reduzindo a transparência da água e afetando adversamente o processo da fotossíntese, entre outros; 3) **Substrato** - O substrato, lodoso, dominante na região, não é favorável ao desenvolvimento da grande maioria das espécies de algas bentônicas macroscópicas, sendo ocupado por cianofíceas e principalmente, diatomáceas bentônicas; 4) **Dessecamento** - Os substratos, representados pelos troncos, raízes e pneumatóforos, onde desenvolve-se a maioria das espécies bentônicas macroscópicas, ocorrem apenas no terço superior da região entre-marés, sendo submetidos, diariamente, a períodos prolongados de exposição ao ar e conseqüentemente, dessecamento e temperaturas elevadas. Esses fatores podem ser considerados adversos a muitas espécies de algas marinhas bentônicas. A intensidade do dessecamento depende, entre outros fatores, da intensidade da luz incidente, que por sua vez varia a curtas distâncias em função do sombreamento ou não causado pelas plantas superiores. Foi observada uma série de variações locais aparentemente relacionadas com o grau de sombreamento, desde a distribuição de algumas espécies, vigor das plantas, abundância e morfologia; 5) **Instabilidade do substrato** - Os processos erosivos e de sedimentação verificados ao longo da orla da Ilha são, provavelmente, muito importantes na estruturação da vegetação. Ocorrem principalmente nos níveis superiores da região entre-marés, justamente onde o tipo de substrato representado pelos troncos, raízes e pneumatóforos é favorável ao desenvolvimento das espécies bentônicas macroscópicas.

AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, referência: 407872/86-8/ZQ/FV/PQ. Ao Prof. César Bernardo de Souza do Museu "Angelo Moreira da Costa Lima", Macapá, AP, pela oportunidade da participação do primeiro autor na expedição à Ilha de Maracá, pelo estímulo e apoio nos trabalhos de campo. Aos professores Benedito Vitor Rabelo e João da Luz Freitas e aos técnicos e todos participantes da expedição à Ilha, pelo apoio durante os trabalhos de campo. Ao Prof. Osvaldo Takeshi Oyakawa do Museu de Zoologia da USP, pela identificação dos peixes.

BIBLIOGRAFIA

- FERREIRA-CORREIA, M.M. 1983. *Rodofíceas marinhas do litoral oriental do Estado do Maranhão*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Rio Claro, SP. 266 p.
- FERREIRA-CORREIA, M.M. & BRANDAO, M.D.S. 1974. Flora ficológica marinha da Ilha de São Luís (Estado do Maranhão, Brasil). I. Chlorophyta. *Arq. Ciênc. Mar.* 14(2):67-80.
- FERREIRA-CORREIA, M.M., LOPES, M.D.S. & BRANDÃO, M.D.S. 1977. Levantamento das algas marinhas bentônicas da Ilha de São Luís (Estado do Maranhão, Brasil). *Bol. Lab. Hidrob., São Luís* 1(1):23-46.
- GABAGLIA, F.A. RAJA. 1916. *As fronteiras do Brasil*. Tipografia do "Jornal do Comércio". Rio de Janeiro, 76 p. (apud Silveira, 1972).
- KING, R.J. & PUTTOCK, C.F. 1989. Morphology and taxonomy of *Bos-trychia* and *Stictosiphonia* (Rhodomelaceae/Rhodophyta). *Aust. Syst. Bot.*, 2:1-73.
- MABESONE, J.M. & COUTINHO, P.N. 1970. Litoral and shallow marine geology of Northern and Northeastern Brazil. *Trab. Oceanogr. Univ. Fed. Pernambuco, Recife*, 12:1-214.

- OLIVEIRA, E.C. de. 1977. *Algas marinhas bentônicas do Brasil*. Tese de Livre-Docência. Departamento de Botânica, Instituto de Biociências - USP. São Paulo, 407p.
- OLIVEIRA, E.C. de. 1984. The vegetation of the mangal with special reference to the seaweeds. In: Por, F. D. and Dor, I. (eds.) *Hydrobiology of the Mangal*. Junk. 55-65.
- PENTEADO, A. R. 1972. O Atlântico Sul. In: Azevedo, A. de (ed.). *Brasil - a terra e o homem*. Companhia Editora Nacional, São Paulo, v.1:307-339.
- POST, E. 1936. Systematische und pflanzengeographische Notizen zur *Bostrychia-Caloglossa*-Assoziation. *Revue algol.* 9:1-84.
- SILVEIRA, J. D. da. 1972. Morfologia do litoral. In: Azevedo, A. de (ed.). *Brasil - a terra e o homem*. Companhia Editora Nacional. São Paulo, v.1:253-305.
- TAYLOR, W. R. 1960. *Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas*. Ann. Arbor. Univ. Michigan Press. 870p.
- WYNNE, M. J. 1986. A Checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic. *Can. J. Bot.* 64: 2239-2281.

TABELA 1. Dados físicos obtidos para a estação A, exceto quando indicado (estação D ou E).

Dia	Maré	Hora	Salinidade ‰	Temperatura °C	Tempo de exposição ao ar (*)
21/10	M.B.	12:30	14	-	-
	M.B.	16:00	14	-	-
22/10	M.B.	8:30	14	27	07:00 - 16:00 h
	M.A.	16:00	14	27	(9 horas)
23/10	M.B.	9:00	14	27	07:30 - 16:30 h
	M.B.	12:00	14	27	(9 horas)
24/10	M.B.	14:00	14	(estação D)	-
25/10	M.B.	8:00	14	-	9:30 - 17:30 h
	M.A.	17:45	14	27	(8 horas)
26/10	M.B.	17:00	15	(estação D)	-
	M.A.	17:45	14	(estação D)	
	M.A.	17:45	13	(estação E)	

M.A. = Durante a maré alta. M.B. = Durante a maré baixa.

(*) Contínuo e observado apenas durante um dos ciclos de maré baixa, isto é durante o dia.

TABELA 2. Valores de luz incidente na região, atingidos junto a algumas espécies de algas e porcentagens de redução, observados para o dia 22/10/88, entre 10:40 e 11:30 horas. (unidades de irradiância - radiação fotossinteticamente ativa - $\mu E m^{-2} cm^{-1}$).

Luz incidente em campo aberto	Luz incidente no substrato	Porcentagem de redução
2500	<i>Rhizoclonium riparium</i> 2500	0
2100	<i>Rhizoclonium africanum</i> 250	88.1
2100	<i>Catenella caespitosa</i> 250	88.1
2340	<i>Bostrychia radicans</i> 2340	0
2340	<i>Bostrychia pilulifera</i> 2340	0
2100	<i>Bostrychia pilulifera</i> 250	88.1

LEGENDA DAS FIGURAS

FIGURA 1. Localização das estações de coleta e de observações ecológicas, situadas no Igarapé do Inferno, Ilha de Maracá, Amapá. Mapa adaptado de: Projeto RADAM - Vegetação; escala 1:250.000. As letras indicam as estações de coleta. a = área nas proximidades da sede da SEMA.

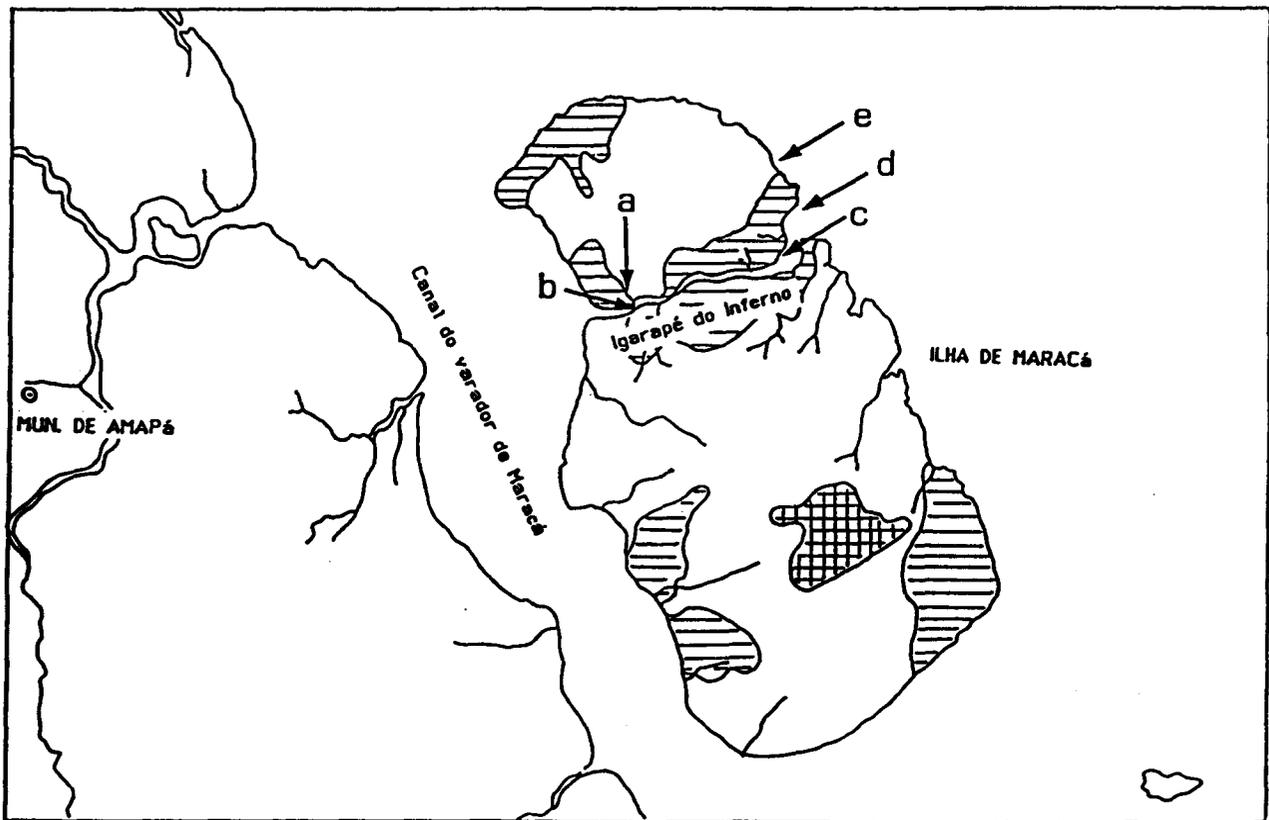
FIGURA 2. Perfis transversais: A. realizado em 28/10/88 em frente à sede da SEMA e situado em uma área ocupada por *Rhizophora* e *Spartina*. B. realizado em 23/10/88, a cerca de 500 m à direita da sede da SEMA e situado em uma área ocupada por *Avicenia*, *Laguncularia* e *Rhizophora*. C - E. Perfis traçados por estimativa da declividade de pontos notáveis em 24/10/88. C. Área de *Spartina* e *Avicenia*. D. Área de *Rhizophora* e troncos mortos de *Avicenia*. E. Área de *Acrostichum*, *Annona* e troncos mortos de *Avicenia*.

FIGURAS 3-16. *Bostrychia pilulifera* Montagne. Referência nova para o litoral brasileiro. 3. Aspecto de ramos sub-erectos, curtos. partindo de ramos prostrados, de sol. 4. Aspecto de ramos de sol, prostrados e aderidos ao substrato através de rizóides. 5. Aspecto de ramos sub-erectos, maiores, de sombra. 6 e 7. Detalhe de ramos espermatangiais e estiquídios, respectivamente. 8. Detalhe de rizóides, tipo cladoháptera. 9 e 10. Cortes transversais próximos ao ápice. 11 e 12. Cortes transversais próximos à base. 13. Corte longitudinal na região mediana. 14 e 15. Cortes transversal e longitudinal de estiquídio. 16. Corte transversal de ramo espermatangial.

FIGURA 17. *Bostrychia pilulifera* Montagne. Aspecto geral do talo sub-erecto, sobre pneumatóforo de *Avicennia*. Material herborizado. Escala em cm.

FIGURAS 18-21. *Bostrychia pilulifera* Montagne. 18. Porção apical de um ramo, mostrando rizóides do tipo cladoháptera, representados pela modificação do primeiro ramo de segunda ordem. 19-21. Detalhe de ramos, respectivamente, com estiquídios, ramos espermatangiais e cisto carpos. Escala = 200 μ m.

Fig. 1



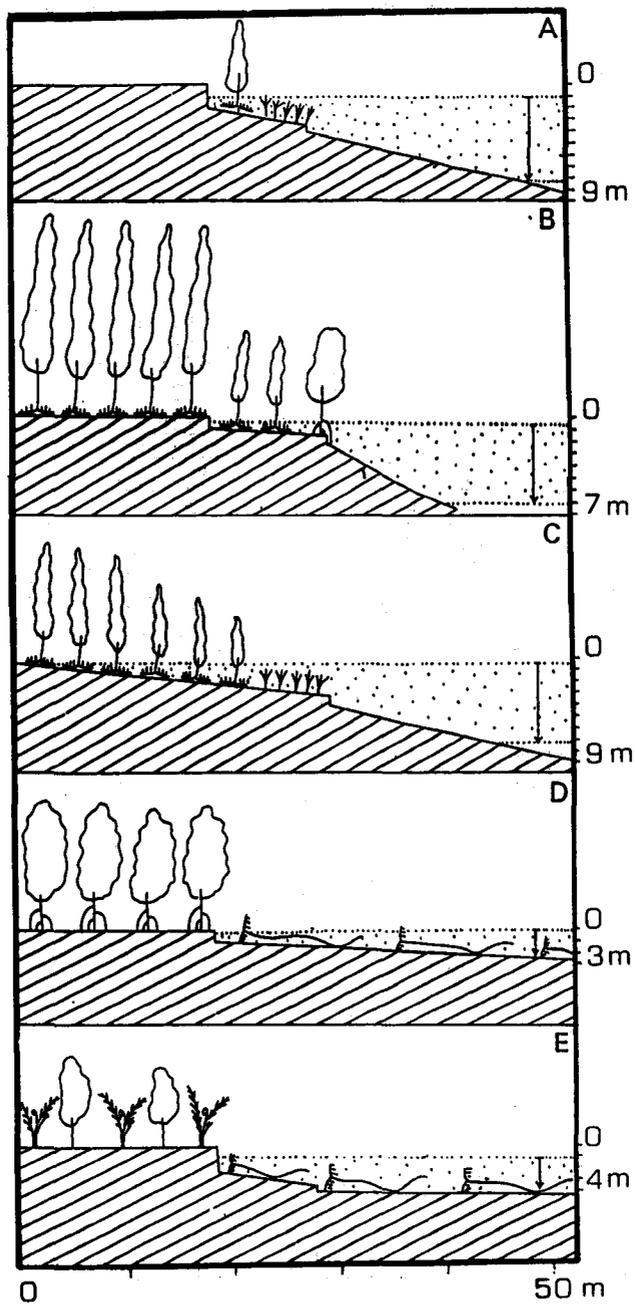


Fig.2

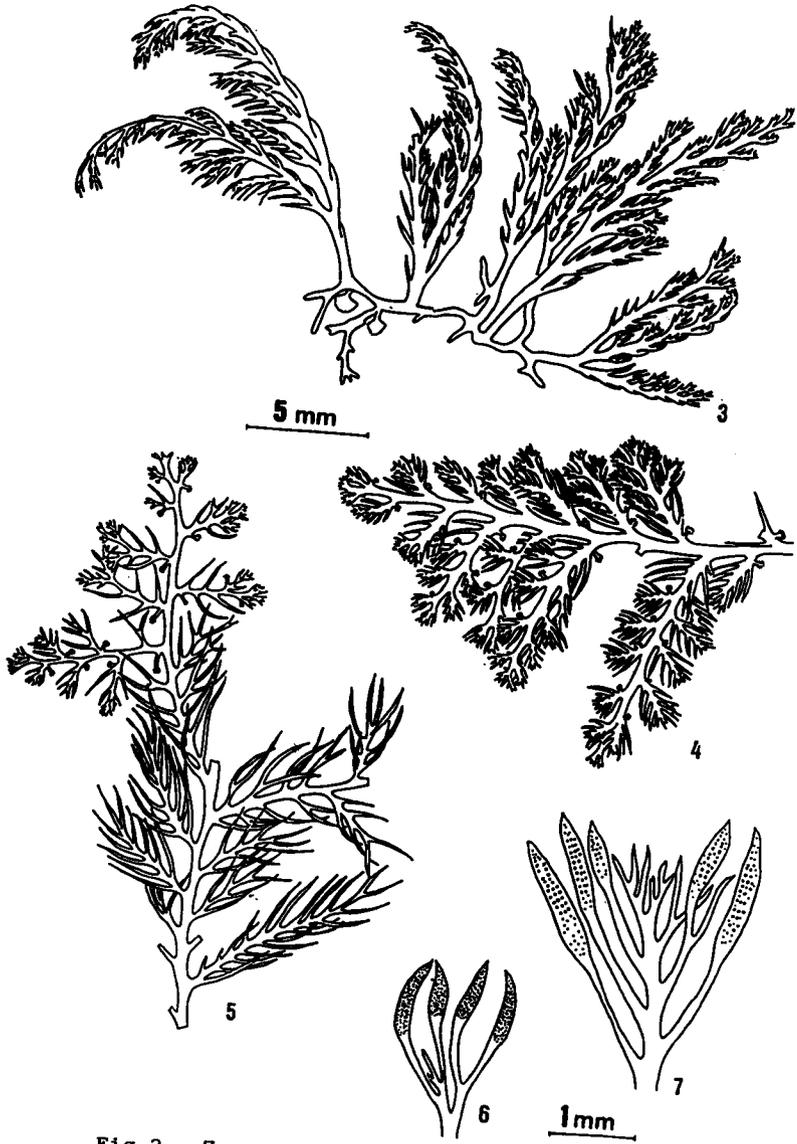


Fig.3 - 7

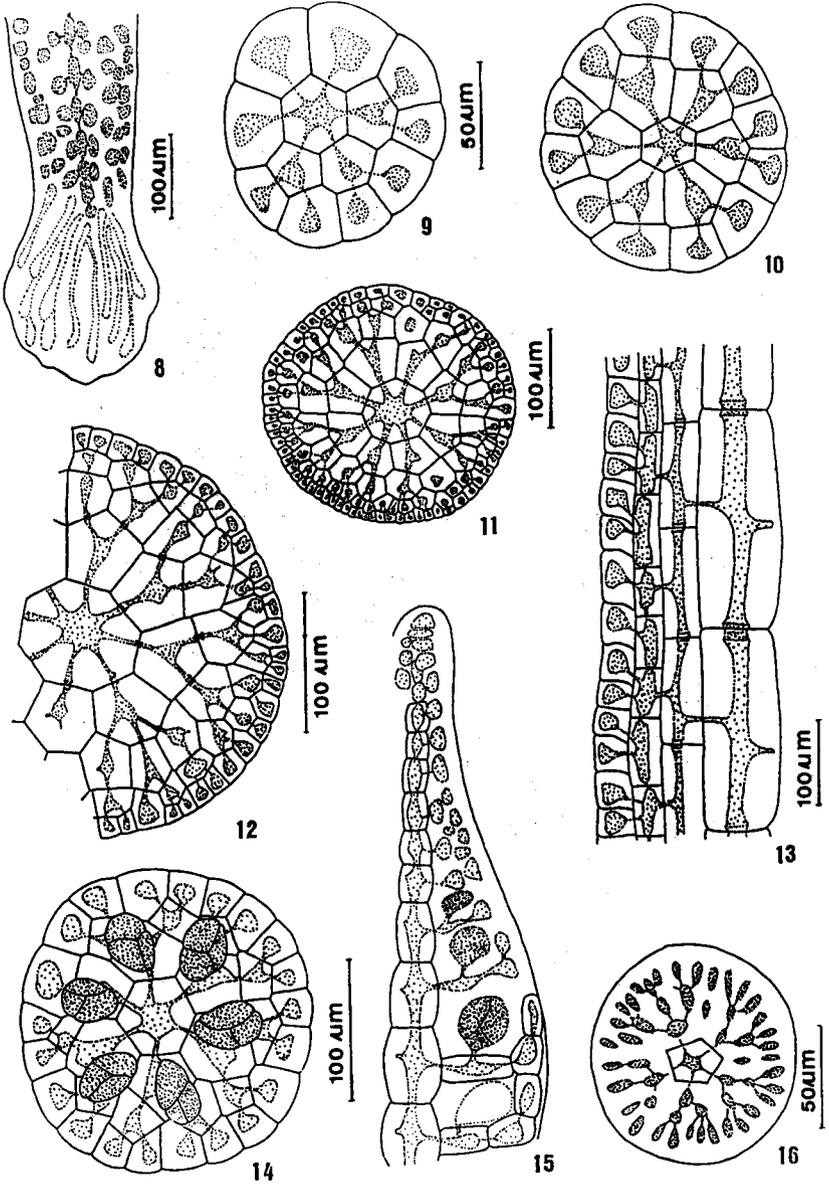


Fig.8 - 16



Fig.17



Fig.18-21