

OCORRÊNCIA E DISTRIBUIÇÃO DE MACROALGAS NO ESTUÁRIO DO RIO COCÓ, FORTALEZA, BRASIL⁽¹⁾

Francisca Pinheiro-Joventino⁽²⁾
Núbia Gomes Lima-Verde

Laboratório de Ciências do Mar
Universidade Federal do Ceará
Fortaleza — Ceará — Brasil

Apesar da importância dos estuários tropicais tanto no que se refere à formação da vegetação superior que compõe o manguezal, como por ser uma fonte de sustento para diversos grupos de organismos, muitos dos quais de alto valor econômico, são poucas as referências de estudos sobre as algas bentônicas que ocorrem nesses ambientes.

No Brasil, a maioria dos trabalhos têm-se restringido ao estudo da vegetação superior constituída principalmente pelas espécies *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicenia nigricans* e *Conocarpus erectus*. Nesses trabalhos, os vários autores têm verificado a distribuição dessa vegetação ao longo dos estuários, relacionando-a a alguns aspectos ecológicos.

As pesquisas no litoral brasileiro vêm se intensificando, motivadas pelo trabalho de Cintron & Schaeffer-Noveli (1981), pesquisadores que verificaram cuidadosamente a distribuição dos manguezais ao longo da costa Atlântica, registrando também a ocorrência de

diversos grupos de organismos, como subsídio básico à investigações de caráter biológico sobre os mesmos.

Oliveira Filho (1984) comenta o limite da distribuição dos manguezais no Atlântico ocidental, e também cita vários trabalhos sobre macroalgas que ocorrem ou são típicas de ambientes de manguezais.

Recentemente, Miranda (1986) estudou as macroalgas bentônicas encontradas no estuário do Rio Ceará, fazendo o levantamento taxonômico das espécies e relacionando, ainda, a distribuição e o comportamento das mesmas no que se refere a alguns aspectos hidrológicos. O autor também cita em seu trabalho toda a bibliografia sobre macroalgas referentes às áreas de manguezal brasileiras, além de outros autores que se preocuparam em estudar algumas espécies de animais típicas de manguezais, destacando os trabalhos referentes ao estuário do Rio Ceará.

No presente trabalho, estudamos as algas bentônicas ocorrentes no estuário do Rio Cocó, no que se refere à identificação taxonômica das espécies e distribuição das mesmas ao longo do estuário.

A fim de relacionar essa distribuição das espécies de algas na área estudada, foram feitas determinações de temperatura, salinidade e de oxigênio, fatores

(1) Trabalho realizado com recursos financeiros da FINEP — Financiadora de Estudos e Projetos.

(2) Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará e Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

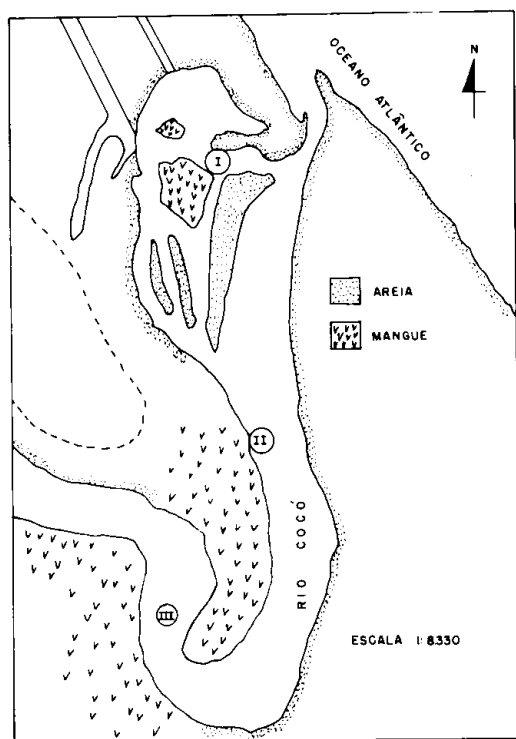


Figura 1 — Mapa de localização da área de estudo no estuário do Rio Cocó, destacando as estações de coleta.

relevantes ao processo de desenvolvimento desses vegetais.

MATERIAL E MÉTODOS

Para efeito de sistematização nos trabalhos de campo, foram estabelecidas três estações no estuário do Rio Cocó (figura 1), nas quais foram feitas coletas de algas, no período de janeiro a dezembro de 1983, ao mesmo tempo em que se tomavam medidas da salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido na água.

Após a coleta de algas em cada uma dessas estações, procedeu-se à identificação das espécies, fazendo-se também anotações quanto à frequência das mesmas nos locais de amostragem, com o propósito de se determinar relações entre a ocorrência de espécies de algas bentônicas e a variação dos parâmetros físico-químicos observados durante o período estudado.

DESCRIÇÃO DA ÁREA

O local em estudo é próximo à desembocadura do Rio Cocó, localizado no município de Fortaleza — Ceará (figura 1).

Nesta área se desenvolvem principalmente as espécies *Rhizophora mangle*, *Avicenia nigricans* e *Laguncularia racemosa*, caracterizando a vegetação superior típica dos manguezais e ensejando também o crescimento de macroalgas peculiares à região.

As margens do rio apresenta-se com um bordo maciço formado pela compactação da areia lamosa, cascalho, e das raízes e pneumatóforos de *Rhizophora* e *Avicenia* que propiciam a fixação de espécies de *Bostrychia* e *Caloglossa*, além de outras Rhodophyta do tipo filamentoso como, por exemplo, *Centroceras* e *Ceramium*, formando um revestimento.

A primeira estação situa-se mais próxima ao mar, em solo arenoso e fino, de consistência lodosa. Devido às condições de baixa pluviosidade no período estudado, esta estação ficou praticamente isolada do leito normal do rio, e durante a maré baixa formava um grande "charco". Nesse ambiente se desenvolve um grande número de espécies de algas presas ao substrato lamoso ou, ainda, revestindo caules e raízes de *Rhizophora*.

A segunda estação de coleta foi estabelecida em solo mais firme, formado por partículas arenosas e praticamente plano, sendo freqüentemente inundado pela água do mar. Nessa área, aparecem com freqüência crustáceos e moluscos ao lado de espécies de algas.

A terceira estação fica mais distante do mar, em local mais elevado, e apresenta uma vegetação arbórea bem densa, deixando o ambiente sombreado. Apesar disto, o solo apresenta-se bastante umedecido e de cor escura, com grande quantidade de matéria orgânica, formando um tipo de substrato lamoso. Nesse caso, o local desfavorece de uma maneira geral a fixação de macroalgas, excetuando-se algumas espécies de Cyanophyta, as quais formam uma

camada semi-compacta dando maior firmeza ao substrato e permitindo também o desenvolvimento de algumas espécies de algas como **Cladophoropsis membranacea**, **Ulvaria oxyspermum** e **Polysiphonia subtilissima**. Nos pneumatóforos e raízes fixam-se espécies de Rhodophyta, próprias desses substratos.

Cada uma dessas estações de coletas apresenta características físico-químicas peculiares e que estão expressas em gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Normalmente nos estuários, os fatores salinidade, temperatura, luminosidade, tipo de substrato e amplitude das marés são os principais reguladores da distribuição e abundância das espécies de macroalgas.

No estuário do Rio Cocó, a cerca de 200 metros do mar, começam a aparecer plantas típicas de manguezal e normalmente são encontradas espécies de algas bentônicas crescendo sobre suas raízes, caules e pneumatóforos caracterizando associações típicas desse ambiente.

No local estudado foram identificadas 44 espécies de algas bentônicas, assim distribuídas — Chlorophyta: 13; Phaeophyta: 4; Rhodophyta: 24; e Cyanophyta: 3 (tabela I).

A distribuição e abundância dessas algas parecem estar relacionadas principalmente com a salinidade, existindo algumas, como as dos gêneros **Enteromorpha**, **Rhizoclonium**, **Bostrychia**, **Caloglossa** e **Catenella**, que resistem às variações bruscas de salinidade ocorrentes nos manguezais (Almodovar & Biebl, 1962). Miranda (1986), oportunamente, comenta esse fato, citando vários autores que admitem ser a salinidade um dos fatores mais importantes na distribuição dessas macroalgas.

Um outro caráter muito importante na ocorrência dessas algas bentônicas é a natureza do substrato encontrado nos manguezais, que de uma certa maneira no litoral brasileiro é comumente formado por um substrato arenoso-lamoso. Segundo Oliveira Filho (1984),

este tipo de ambiente dificulta a fixação de muitas espécies.

Com relação à salinidade registrada no estuário do Rio Cocó, observou-se durante o período estudado uma pequena variação desse parâmetro em relação às estações de coletas. No ano de 1983, considerado seco em função dos baixos índices pluviométricos, o Rio Cocó teve seu estuário mantido basicamente com a água do mar trazida pelo movimento periódico das marés. Como a determinação dos parâmetros físico-químicos foi efetuada durante as marés baixas, os valores encontrados apresentaram-se elevados, principalmente da salinidade e da temperatura.

Em função do baixo índice de pluviosidade no período estudado, a salinidade do estuário manteve-se elevada, alcançando valores entre 28‰ e 38‰, com pequenas variações mensais, bem como entre as estações de coletas, isto talvez por sua proximidade. No entanto, a Estação III destaca-se como a de menor salinidade, principalmente nos meses de março a julho, quando foi mais elevado o índice pluviométrico (figura 2-a).

A temperatura da água também mostrou níveis elevados, com valores máximos entre 30°C e 35°C, principalmente nos últimos meses do ano (figura 2-b).

Talvez devido aos elevados valores da salinidade e temperatura, e à pequena variação desses fatores registrada durante todo o ano, foi encontrado no estuário do Rio Cocó um número relativamente elevado de macroalgas, com um total de 44 espécies. Essas espécies de uma certa forma não são exclusivas desse ambiente, o que não contraria a maioria das citações sobre algas bentônicas encontradas nos manguezais brasileiros, segundo Joly (1957), Oliveira Filho (1969 e 1984) e Pedrini (1981).

Outro fato observado na área em estudo é que, embora a Estação I apresentasse um solo lamacento e retivesse uma lâmina d'água em torno de 0,5 m de espessura durante a maré baixa, um

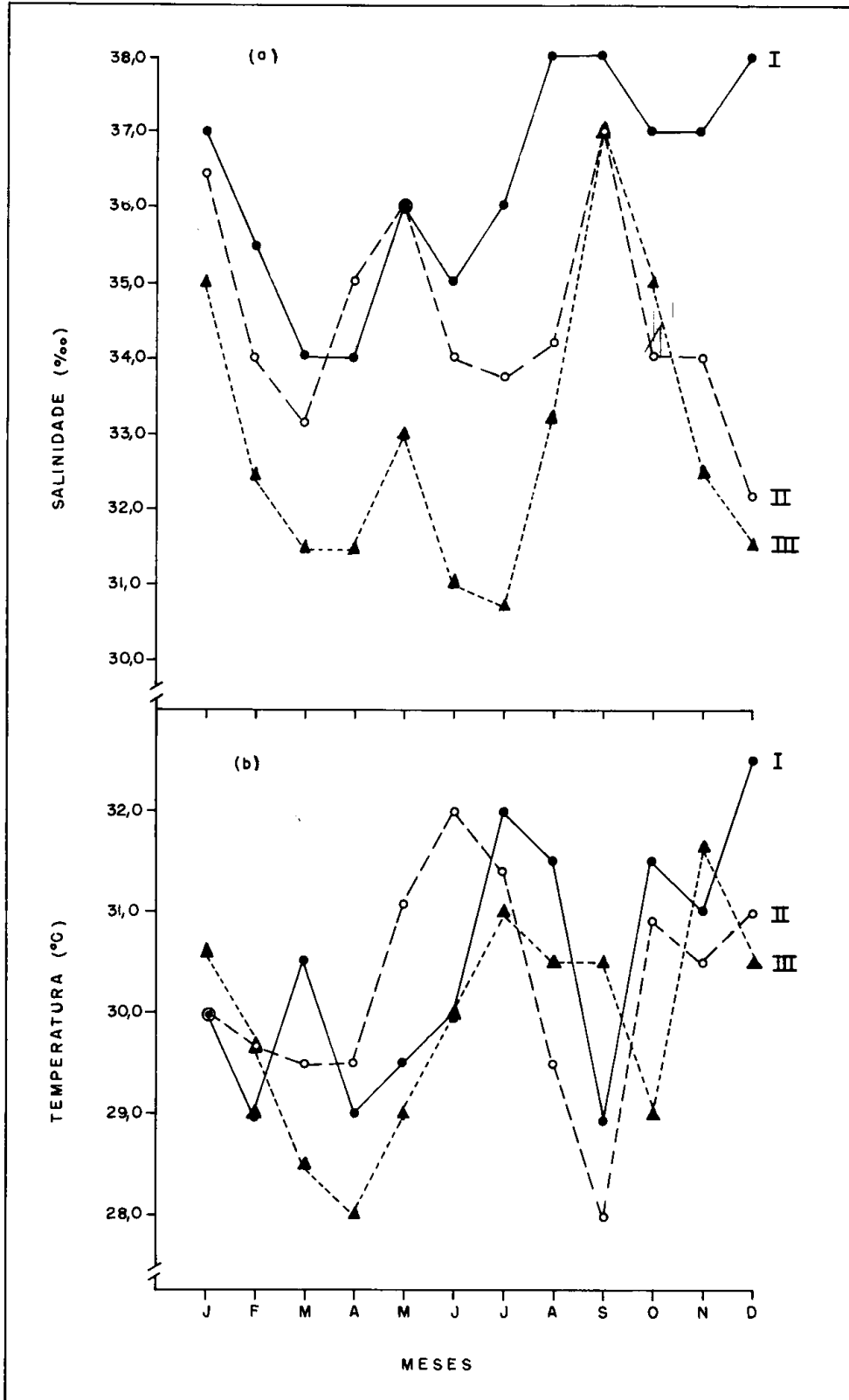


Figura 2 – Variação mensal da salinidade e da temperatura no estuário do Rio Cocó, no ano de 1983.

grande número de algas desse total de 44 espécies desenvolvia-se nesse local. Entre estas algas, encontramos *Ulva* sp, que se mantinha na superfície, e grande quantidade de *Gracilaria verrucosa* se desenvolvia nesse ambiente, com as plantas presas ao substrato lamoso formando um emaranhado.

Às margens deste "charco" foi encontrada durante todo o período grande quantidade de algas azuis, principalmente dos gêneros *Lyngbia* e *Sirocoleum*. Estas algas formam uma camada na superfície, tornando o solo mais estável e permitindo a instalação de um grande número de macroalgas como, por exemplo, *Acantophora spicifera*, *A. muscoides*, *Hypnea musciformis*, *H. cervicornis*, *Gracilaria sjoestedtii*, *Enteromorpha clathrata* e *Rhizoclonium tortuosum* (tabela I).

Na mesma estação também foram encontradas algumas espécies peculiares dos manguezais crescendo sobre as raízes e troncos de *R. mangle*, entre estas *Rhizoclonium hookeri*, *R. riparium* e *Bostrychia radicans* e de Cyanophyta, como *Lyngbia confervoides*, *Sirocoleum gyanensis* e *Microcoleum lyngbiae*. Outras espécies foram ocasionalmente encontradas (tabela I).

Na Estação II, do total de 44, foram registradas 30 espécies, sendo que a maioria destas se desenvolvia revestindo as raízes e pneumatóforos das árvores, destacando-se algumas populações dominantes formada por *Bostrychia radicans*, associada a *B. scorpioides*, *B. tenella*, *Caloglossa leprieurii* e *Catenella repens*. Esporadicamente foram encontradas nesses locais *Gelidium pusillum* e *Polysiphonia subtilissima*. A comunidade algal que se desenvolve presa ao solo lamacento, em locais mais sombreados, é constituída por *Polysiphonia ferulacea*, juntamente com *Cladophoropsis membranacea*, esta formando massas compactas. Em locais onde o solo é escuro e lamoso a vegetação algal é pobre, desenvolvendo-se apenas Cyanophyta.

Com relação a *Phaeophyta*, as espécies *Bachelotia fulvescens* e *Ecto-*

carpus breviarticulatus foram coletadas apenas nessa estação.

Com o distanciamento da área de coleta em relação à desembocadura, no caso a Estação III, verificou-se uma redução na ocorrência de algas, sendo mais comum encontrar-se nesses locais principalmente alguns gêneros de Chlorophyta, como *Cladophora*, *Enteromorpha* e *Rhizoclonium*, os quais normalmente são mais resistentes às mudanças de salinidade, como também, à exposição ao ar.

Com relação aos outros grupos de macroalgas, apenas as espécies *B. radicans* e *C. leprieurii* foram freqüentes nesse local de coleta durante todo o ano, e *B. binderi* ocorreu em alguns meses do período estudado, sempre presas aos pneumatóforos, raízes e caules da vegetação superior.

Esta associação algal é muito típica para o ambiente de manguezal, encontrando-se normalmente em locais sombreados e longe dos efeitos imediatos das marés, sendo consideradas como espécies de ocorrência obrigatória por diversos autores dentre os quais Post (1936), Joly (1957) e Diaz-Piferrer (1967).

Como foi observado para o estuário do Rio Cocó, algumas espécies foram tidas como perenes, outras esporádicas, até aquelas raras (tabela I). Idêntico comportamento é citado por Miranda (1986) para as 42 espécies de macroalgas estudadas para o estuário do Rio Ceará, confirmando de certa forma a capacidade de adaptação dessas algas às condições ambientais variáveis, como se verificou no período de estudo caracterizado por baixos índices pluviométricos. Desse modo, explica-se a grande freqüência de ocorrência de espécies características de ambientes com elevada salinidade, nesses ambientes estuarinos.

SUMMARY

English title: Occurrence and distribution of benthic macroalgae in Cocó River's estuary, Fortaleza, Brazil.

The study site, as the majority of mangrove swamps along the littoral coast of Brazil, encompasses an association of plants *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* and *Avicenia nigricans*. In this type of environment there can be found benthic macroalgae adapted to sudden changes of salinity and temperature. In a year's period 44 species have been identified: Chlorophyta, 13; Phaeophyta, 4; Rhodophyta, 24; and Cyanophyta, 3. Salinity seems to be the most important environmental factor to influence the distribution of those species, varying in a range of 28 – 38‰. Temperature (30 – 35°C) was also always high, specially towards the end of the year.

It must be pointed out that the study period (January – December, 1983) was a very dry, with low rainfall indices, what must have accounted for abnormally high salinity values.

Among the resident macroalgae, species *Chladophora* sp., *Cladophoropsis membranacea*, *Enteromorpha clathrata*, *Rhizoclonium hookeri*, *R. riparium* and *R. tortuosum*. Among the red algae, only *Bostrychia binderi* and *B. radicans* have been identified in the three collecting stations. As the sampling station gets farther from the river's mouth, there is a decrease in occurrence of species, but the most common are the green algae of genera *Cladophora*, *Enteromorpha* and *Rhizoclonium*, besides *Rhodophyta* ones characteristic of mangrove swamps, such as *B. radicans*, *B. binderi* and *Caloglossa leprieurii*, which grow up covering parts of the stems, roots and pneumatophores of the higher vegetation.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Almodovar, L. R. & Biebl, R., 1982. Osmotic resistance of mangrove algae around La Parguera, Puerto Rico. *Rev. Algol.*, Paris, 6 (3) : 203-208.

Ballantine, D. L., 1979. The distribution of algal epiphytes on macrophyte hosts offshore from La Parguera, Puerto Rico. *Bot. Mar.*, Berlin, 22 (2) : 107-111.

Cintron, G. & Y. Schaeffer-Novelli, 1983.

Introducción a la ecología del manglar. UNESCO, 109 pp., Montevideo.

Conover, J. T., 1964. The ecology seasonal periodicity, and distribution of benthic plants in some Texas lagoons. *Bot. Mar.*, Berlin, 7 (1/4) : 4-41.

Díaz-Piferrer, M., 1967. Las algas superiores y fanerógamas marinas, pp. 273-307, in *Ecología Marina*. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, 711 pp., Caracas.

Joly, A. B., 1951. Contribuição para o conhecimento da flora algológica do Estado do Paraná. *Bol. Inst. Paul. Oceanogr.*, São Paulo, 2 (1) : 125-138.

Joly, A. B., 1954. The genus *Bostrychia* in Southern Brazil: taxonomic and ecological data. *Bol. Fac. Fil. Cien. Letr. Univ. São Paulo, Bot.*, São Paulo, (11) : 55-66.

Joly, A. B., 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da Baía de Santos e arredores. *Bol. Fac. Fil. Ciên. Letr., Univ. São Paulo, Bot.*, São Paulo (14) : 1-196.

Miranda, P. T. C., 1986. **Composição e distribuição das macroalgas bentônicas no manguezal do Rio Ceará (Estado do Ceará – Brasil)**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, 96 pp., Recife.

Oliveira Filho, E. C., 1969. Algas marinhas do Sul do Estado do Espírito Santo (Brasil). I – Ceramiales. *Bolm. Fac. Filos. Ciên. Univ. S. Paulo, Bot.*, São Paulo, 343 (26) : 1-277.

Oliveira Filho, E. C., 1984. Brazilian mangal with special emphasis on the seaweeds, pp. 56-66, in *Hydrobiology of the Mangal*. W. Junk Publishers, The Hague.

Pedrini, A. G., 1980. **Algas marinhas bentônicas da Baía de Sepetiba e arredores (Rio de Janeiro)**. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro, 397 pp., Rio de Janeiro.

Pinheiro-Vieira, F. & Ferreira, M. M., 1986. Segunda contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do nordeste brasileiro. *Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará*, Fortaleza, 8 (1) : 75-82.

Post, E., 1936. Systematische und pflanzengeographische notizen zur *Bostrychia* – *Caloglossa*. *Rev. Algol.*, Paris, 9 (1) : 1-84.

Taylor, W. R., 1960. **Marine algal of the eastern tropical and subtropical coast of the Americas**. The University of Michigan Press, IX + 870 pp., Ann Arbor.

Yoneshigue-Braga, Y., 1971. Flora marinha bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. III – Rhodophyta. *Inst. Pesq. Mar.*, Rio de Janeiro (55) : 1-36.