

MACROALGAS BENTÔNICAS NO MANGUEZAL DO RIO CEARÁ (CEARÁ-BRASIL). II - DISTRIBUIÇÃO EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS¹

Paulo de Tarso de Castro Miranda⁽²⁾
Sônia Maria Barreto Pereira⁽³⁾

INTRODUÇÃO

Os trabalhos sobre a ecologia das comunidades de macroalgas que se desenvolvem em áreas de manguezal são ainda bastante escassos na literatura. No Brasil, somente a partir da década de 70 esses estudos foram iniciados com as pesquisas realizadas por Mitchell *et alii* (1974), Leite (1978), Pedrini (1980), Oliveira Filho (1984), Por *et alii* (1984), dentre outros.

No Estado do Ceará as pesquisas sobre as macroalgas de áreas de manguezal restringem-se a levantamentos florísticos. Para o manguezal do Rio Ceará, Ferreira & Pinheiro (1966), Pinheiro - Vieira & Ferreira (1968) e Menezes & Menezes (1980) fazem referências a algumas espécies coletadas na desembocadura deste rio e em salinas existentes na área. Miranda (1986, 1987) realiza um levantamento da flora ficológica local, considerando-a bastante diversificada.

Neste estudo, objetivamos verificar a distribuição espacial e temporal das macroalgas no manguezal do Rio Ceará, correlacionada com as condições hidrológicas locais, visando a contribuir para o conhecimento da ecologia das comunidades algológicas da área.

METODOLOGIA

O material estudado foi obtido através de coletas manuais, realizadas mensalmente na zona entre marés, em 4 estações na margem esquerda do Rio Ceará (figura 1), durante o ano de 1983.

As macroalgas amostradas foram fixadas em formol a 4% e transportadas ao laboratório, onde se procedeu a identificação taxonômica.

A frequência de ocorrência dos exemplares foi calculada considerando-se o número de meses em que as espécies ocorreram, em relação ao total de meses de coleta observando-se o seguinte critério: < 20% = espécies esporádicas, 20 - 50% = espécies pouco frequentes, 50 - 75% = espécies frequentes ≥ 75% = espécies muito frequentes.

Para a determinação dos parâmetros físico-químicos foram coletadas amostras de água superficiais, utilizando-se frascos de vidro de tampa esmerilhada. A metodologia empregada foi a seguinte:

Temperatura - utilizando-se termômetro com coluna de mercúrio e precisão de décimos de centígrados, marca INCOTHERM.

Salinidade - determinada pelo Método Argentométrico recomendado pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1976).

Turbidez - registrada através do turbidímetro, marca HACH.

pH - determinado através do potenciômetro (pH - Meter E 520), marca METROHM HERISAU.

(1) Parte da dissertação apresentada ao Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, para obtenção do título de Mestre em Ciências na área de Oceanografia Biológica.

(2) Engenheiro de Pesca da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE).

(3) Professor Titular do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

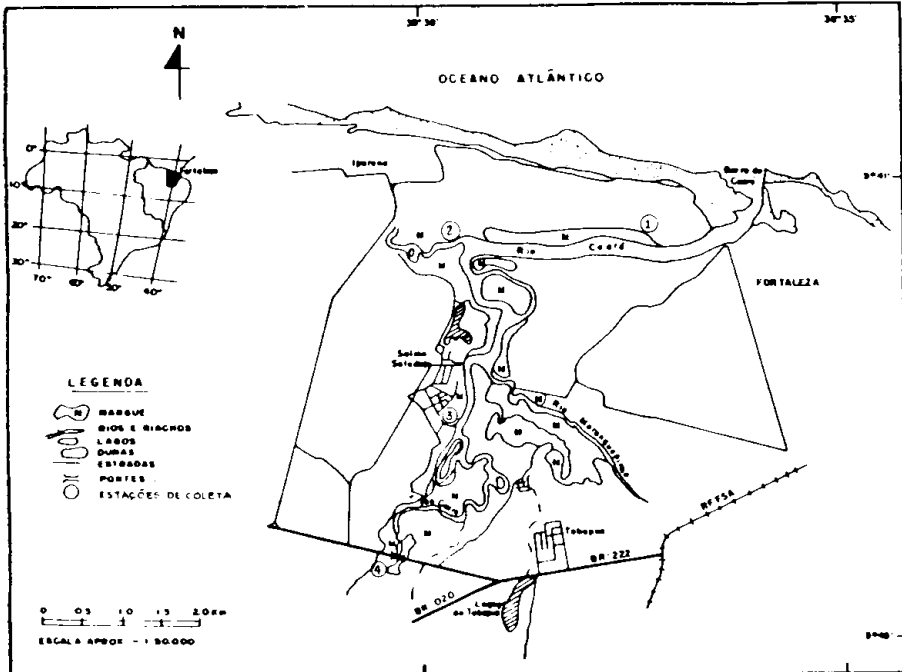


Figura 1 - Localização das estações de coleta na área estudada.

RESULTADOS

Condições Hidrológicas

Temperatura da água

A temperatura da água no rio Ceará oscilou entre 27,0° C nos meses de outubro e setembro de 1983, nas estações 1 e 4, respectivamente e 32,0° C em fevereiro na estação 2. O índice de variação térmica foi de 5,0° C (Tabela 1).

De um modo geral, a temperatura apresentou-se elevada e com variações relativamente pequenas, conferindo ao ambiente uma pequena amplitude térmica.

Salinidade

A salinidade apresentou uma ampla variação no período estudado. O valor mínimo foi de 17,12°/oo registrado no mês de março de 1983 na estação 3 e o máximo foi de 43,80°/oo em outubro de 1983 na estação 4 (Tabela 1).

A estação 1 apresentou maiores variações durante todo o ano, quando comparada com as demais estações.

Os valores mais baixos de salinidade corresponderam ao período das maiores precipitações pluviométricas na área, e os mais altos, ao período de estiagem.

Turbidez

A turbidez variou entre 11,0 nTU e 33,0 nTU. Os valores mínimos foram registrados nos meses de outubro e março de 1983 nas estações 1 e 3, respectivamente, enquanto que o máximo foi encontrado na estação 4 em novembro de 1983 (Tabela 1).

Esse parâmetro de acordo com os dados obtidos, não apresentou uma variação sazonal definida.

pH

Os valores de pH apresentaram-se alcalinos durante o período estudado, excetuando-se o valor neutro 7,0, registrado em março de 1983 na estação 4 que correspondeu ao valor mínimo obtido durante o ano. O valor máximo alcançado foi de 8,1 na estação 1 em abril e dezembro de 1983 (Tabela 1).

Não foram observadas variações significativas no pH, não sendo possível caracterizar-se um ciclo sazonal.

Distribuição das macroalgas

A flora algológica esteve representada por 12 Chlorophyta, 4 Phaeophyta e 26 Rhodophyta, perfazendo um total de 24 espécies.

TABELA 1

Dados hidrológicos registrados no manguezal do rio Ceará, durante o ano de 1983.

| MESES | TEMPERATURA (° C) | | | | SALINIDADE (‰) | | | | TURBIDEZ (ntu) | | | | pH | | | |
|-----------|-------------------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|----------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| JANEIRO | 29,80 | 30,50 | 30,00 | 29,00 | 36,81 | 36,23 | 35,32 | 35,45 | 25,00 | 29,00 | 28,00 | 30,00 | 7,70 | 7,40 | 7,20 | 7,40 |
| FEVEREIRO | 30,00 | 32,00 | 31,50 | 31,50 | 36,57 | 35,34 | 34,30 | 32,44 | 20,00 | 21,00 | 13,00 | 32,00 | 7,60 | 7,60 | 7,25 | 7,60 |
| MARÇO | 29,50 | 28,50 | 29,00 | 29,00 | 36,19 | 24,14 | 17,12 | 18,60 | 13,00 | 17,00 | 11,00 | 16,00 | 7,80 | 7,50 | 7,20 | 7,00 |
| ABRIL | 29,00 | 31,00 | 30,50 | 29,50 | 34,94 | 32,63 | 24,98 | 25,46 | 22,00 | 25,00 | 19,00 | 26,00 | 8,10 | 7,80 | 7,70 | 7,60 |
| MAIO | 29,00 | 29,50 | 29,00 | 29,50 | 36,28 | 26,13 | 26,23 | 28,26 | 17,00 | 18,00 | 21,00 | 13,00 | 7,90 | 7,30 | 7,30 | 7,70 |
| JUNHO | 29,00 | 28,00 | 28,00 | 28,50 | 36,05 | 34,56 | 30,89 | 27,31 | 18,50 | 19,00 | 18,00 | 20,00 | 7,90 | 7,40 | 7,10 | 7,50 |
| JULHO | 27,50 | 28,00 | 27,50 | 28,00 | 35,52 | 36,88 | 37,44 | 37,44 | 19,50 | 18,70 | 19,00 | 18,00 | 7,90 | 7,70 | 7,50 | 7,50 |
| AGOSTO | 28,00 | 29,00 | 29,00 | 28,50 | 36,44 | 37,44 | 37,44 | 38,40 | 19,20 | 19,00 | 19,00 | 18,00 | 7,80 | 7,80 | 7,60 | 7,60 |
| SETEMBRO | 28,00 | 28,50 | 28,50 | 27,00 | 39,40 | 40,30 | 40,70 | 41,60 | 15,00 | 23,60 | 16,20 | 16,00 | 7,80 | 7,60 | 7,50 | 7,50 |
| OUTUBRO | 27,00 | 27,50 | 27,50 | 28,50 | 37,44 | 40,30 | 41,60 | 43,80 | 11,00 | 17,00 | 18,50 | 26,00 | 7,80 | 7,60 | 7,30 | 7,30 |
| NOVEMBRO | 28,00 | 28,00 | 28,00 | 29,00 | 38,70 | 40,90 | 41,52 | 43,20 | 28,00 | 30,00 | 29,00 | 33,00 | 7,90 | 7,70 | 7,60 | 7,50 |
| DEZEMBRO | 29,00 | 28,50 | 28,50 | 29,00 | 38,70 | 40,30 | 41,10 | 42,80 | 29,00 | 26,00 | 25,00 | 22,00 | 8,10 | 7,80 | 7,70 | 7,50 |
| MEDIA | 28,65 | 29,08 | 28,91 | 28,91 | 36,92 | 35,43 | 34,05 | 34,56 | 19,77 | 21,94 | 19,72 | 22,50 | 7,85 | 7,60 | 7,41 | 7,47 |

Considerando-se a distribuição nas estações de coleta, constatou-se que apenas na estação 1 ocorreram todas as 42 macroalgas identificadas. Foi observada a presença de 18 espécies na estação 2, de 11 na estação 3 e de apenas 5 na estação 4. Verificou-se que 24 espécies ocorreram exclusivamente na estação 1,7 nas estações 1 e 2, 6 foram comuns nas estações 1, 2 e 3 e apenas 5 foram encontradas em todas as estações (Tabela 2).

Com relação à distribuição mensal, constatou-se que a estação 1 apresentou um maior número de espécies ocorrendo durante todo o ano, em relação as demais estações (Tabela 3).

Frequência de ocorrência das macroalgas

A frequência de ocorrência das macroalgas encontradas pode ser observada na tabela 3 e figuras 2, 3 e 4.

Constatou-se que 16 espécies foram consideradas muito frequentes, 9 frequentes, 11 pouco frequentes e 16 esporádicas.

Interrelação entre a salinidade e as macroalgas

Entre os parâmetros hidrológicos estudados, a salinidade pareceu ser o fator preponderante na composição e distribuição das macroalgas, considerando-se as variações registradas neste parâmetro, durante o período estudado.

Através da tabela 4 e das figuras, 5, 6 e 7, pode-se observar a distribuição das espécies relacionadas com os valores de salinidade encontrados.

DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos no presente estudo, verificou-se que as águas que banham o manguezal do Rio Ceará apresentaram durante o ano de 1983, um regime de salinidade variando de mesoalino a hiperalino, de acordo com a classificação adotada no Simpósio de Veneza em 1985, apresentada por McLusky (1971). De um modo geral, a salinidade apresentou variações significativas, embora mantendo-se elevada na maior parte do ano, com exceção de algumas estações de coleta nos meses de março, abril e maio, quando as precipitações pluviométricas foram um pouco mais intensas do que no restante dos meses.

A influência da concentração salina sobre a flora ficológica está relacionada à amplitude de variação desse parâmetro nos diferentes locais de coleta. O maior número de espécies foi encontrado na estação 1, onde a salinidade não

apresentou variações acentuadas durante o ano, provavelmente devido a proximidade do mar. Por outro lado, constatou-se uma diminuição no número de espécies, de acordo com a distância para a desembocadura do rio, ou seja, nas estações 2, 3 e 4, que apresentaram, respectivamente, maiores flutuações na concentração salina.

A adaptação de macroalgas a diferentes teores de salinidade pode ser explicado, de acordo com Diaz-Piferrer (1967), pelo caráter eurialino de algumas espécies que ocorrem em ambientes sujeitos a flutuações do gradiente salino. Para Wilkson *et alii* (1980), essas flutuações podem ocasionar o aparecimento de raças fisiológicas ou ecotipos, perfeitamente adaptados a tolerar amplas variações de salinidade.

Levring (1969) classifica as algas em espécies eurialinas, estenoalinas, hiperalinas e hipalinas, de acordo com sua susceptibilidade aos teores salinos da água, sem, no entanto, definir faixas de salinidade para esses critérios.

Biebl (1962) afirma que as macroalgas que se desenvolvem em regiões de transição entre os rios e o mar são capazes de tolerar salinidade entre 0‰ a 35‰ e rápidas mudanças desses valores dentro de poucas horas.

Almodovar e Biebl (1962) mencionam *Enteromorpha flexuosa*, *Rhizoclonium hookeri*, *Bostrychia tenella*, *Caloglossa leprieurii*, *Catenella repens*, *Murrayella pericladus* e *Polysiphonia ferrulacea*, coletadas nos manguezais de Porto Rico, como tolerando concentrações salinas variando de água doce até quatro vezes a salinidade da água do mar por um período de vinte e quatro horas.

Yarish *et alii* (1980) mencionam o desenvolvimento de *Caloglossa leprieurii* e *Bostrychia radicans* em salinidade variando de 0,5‰ a 35‰, com ótimos índices de crescimento em 15‰ e 25‰, respectivamente.

De acordo com Oliveira Filho (1977), nada é conhecido sobre a tolerância das macroalgas dos manguezais brasileiros, às variações de salinidade. Desta forma, torna-se difícil estabelecer comparações entre as espécies ocorrentes nas diferentes regiões geográficas do país.

No presente estudo, constatou-se que as espécies que toleraram as maiores variações de salinidade foram *Enteromorpha lingulata*, *Ulvaria oxysperma* var. *oxysperma*, *Rhizoclonium riparium*, *Dictyota dichotoma*, *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* f. *moniliforme*, *Bostrychia radicans* f. *radicans*, *Bostrychia scorpioides* var. *montagnei*, *Caloglo-*

sa leprieurii, *Catenella repens* e *Polysiphonia subtilissima*, que ocorrem comumente em áreas de manguezal, como já foi referido por alguns autores (Post, 1936 e 1963; Hoyos, 1979), estando provavelmente aptas fisiologicamente a tolerar as consideráveis modificações ambientais, principalmente as variações de salinidade (Dawes *et alii*, 1978).

Dentro dessas ponderações, pode-se considerar que a salinidade desempenhou um papel importante na composição e distribuição das comunidades algológicas do manguezal do Rio Ceará.

Outro fator essencial na composição, distribuição e periodicidade das floras algológicas é a temperatura da água, especialmente nas regiões temperadas, que apresentam acentuadas variações nesse parâmetro (Díaz-Piferrer, 1967).

Lemus (1970), refere-se à influência direta da temperatura da água nos processos metabólicos das macroalgas, particularmente na intensidade fotossintética e nos processos respiratórios, e, indireta, considerando seus efeitos sobre a solubilidade do oxigênio. Segundo Joly (1957), entretanto, na zona entre marés, as maiores variações de temperatura ocorrem no ar e, muitas vezes, as algas desses locais devem suportar, quando expostas, variações de amplitude maior do que aquelas que ocorrem quando submersas.

Biebl (1962) demonstrou que, em geral, muitas algas de regiões tropicais podem sobreviver em água com temperaturas maiores que 29°C.

No manguezal do Rio Ceará, a temperatura da água não constitui um fator relevante na composição e distribuição das macroalgas, apresentando valores relativamente altos e com pequenas variações, conferindo ao ambiente uma pequena amplitude térmica, como é de se esperar em regiões tropicais.

De um modo geral, os valores de temperatura encontrados foram semelhantes aos referidos por Coelho (1967), para os cursos de água que banham alguns manguezais pernambucanos.

A turbidez da água é também um parâmetro importante que pode restringir a distribuição vertical e horizontal das macroalgas (Mathieson *et alii*, 1981). Na área presentemente investigada, os valores de turbidez encontrados foram relativamente baixos, com pequenas diferenças entre as estações, o que indica, provavelmente, que esse parâmetro não foi um fator limitante para o desenvolvimento das algas bentônicas.

TABELA 2

Ocorrência de macroalgas nas estações de coleta no manguezal do rio Ceará, durante o ano de 1983.

| ESPÉCIES | ESTAÇÕES | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|----------|---|-----|-----|-----|
| Chlorophyta | | | | | |
| <i>Bryopsis pennata</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Caulerpa cupressoides</i> var. <i>lycopodium</i> f. <i>lycopodium</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Caulerpa fastigiata</i> | | + | + | ... | ... |
| <i>Caulerpa mexicana</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Culerpa prolifera</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Cladophoropsis membranacea</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Codium isthmocladum</i> | | + | + | ... | ... |
| <i>Enteromorpha lingulata</i> | | + | + | + | ... |
| <i>Rhizoclonium riparium</i> | | + | + | + | + |
| <i>Ulva fasciata</i> | | + | + | ... | ... |
| <i>Ulva lactuca</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Ulvaria oxysperma</i> var. <i>oxysperma</i> | | + | + | + | ... |
| Phaeophyta | | | | | |
| <i>Dictyopteris delicatula</i> | | + | + | ... | ... |
| <i>Dictyota dichotoma</i> | | + | + | + | ... |
| <i>Giffordia mitchellae</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Padina gymnospora</i> | | + | ... | ... | ... |
| Rhodophyta | | | | | |
| <i>Acanthophora spicifera</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Acrochaetium sagreanum</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Aglaothamnium neglectum</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Bostrychia calliptera</i> | | + | + | + | ... |
| <i>Bostrychia radicans</i> f. <i>moniliforme</i> | | + | + | + | + |
| <i>Bostrychia radicans</i> f. <i>radicans</i> | | + | + | + | + |
| <i>Bostrychia scorpioides</i> var. <i>montagnei</i> | | + | + | ... | ... |
| <i>Bostrychia tenella</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Caloglossa leprieurii</i> | | + | + | + | + |
| <i>Catenella repens</i> | | + | + | + | + |
| <i>Centroceras clavulatum</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Ceramium brasiliense</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Corynomorpha clavata</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Cryptonemia luxurians</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Digenia simplex</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Erythrotrichia carnea</i> | | + | + | ... | ... |
| <i>Gelidium floridanum</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Gigartina acicularis</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Goniotrichum alisidii</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Gracilaria cearencis</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Gracilaria ferox</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Gracilaria verrucosa</i> | | + | + | + | ... |
| <i>Gracilaria</i> sp. | | + | ... | ... | ... |
| <i>Hypnea musciformis</i> | | + | ... | ... | ... |
| <i>Polysiphonia subtilissima</i> | | + | + | + | ... |
| <i>Soliera tenera</i> | | + | + | ... | ... |

Legenda: + Presente ... não registrada

TABELA 4

Distribuição das macroalgas de acordo com a salinidade da água, no manguezal do rio Ceará, durante o ano de 1983.

| ESPÉCIES | LIMITES DE SALINIDADE (‰) | MÍNIMO | MÁXIMO |
|--|---------------------------|--------|--------|
| <i>Chlorophyta</i> | | | |
| <i>Bryopsis pennata</i> | | 36,05 | 38,70 |
| <i>Caulerpa cupressoides</i> var. <i>lycopodium</i> f. <i>lycopodium</i> | | 34,94 | 37,44 |
| <i>Caulerpa fastigiata</i> | | 34,94 | 39,40 |
| <i>Caulerpa mexicana</i> | | 34,94 | 38,70 |
| <i>Caulerpa prolifera</i> | | 34,94 | 39,40 |
| <i>Cladophoropsis membranaceae</i> | | 35,52 | 36,28 |
| <i>Codium isthmocladum</i> | | 36,23 | 38,70 |
| <i>Enteromorpha lingulata</i> | | 24,98 | 40,30 |
| <i>Rhizoclonium riparium</i> | | 17,12 | 43,80 |
| <i>Ulva fasciata</i> | | 36,23 | 38,70 |
| <i>Ulva lactuca</i> | | 37,44 | 38,70 |
| <i>Ulvaria oxysperma</i> var. <i>oxysperma</i> | | 24,14 | 41,10 |
| <i>Phaeophyta</i> | | | |
| <i>Dictyopteris delicatula</i> | | 34,94 | 38,70 |
| <i>Dictyota dichotoma</i> | | 26,13 | 37,44 |
| <i>Giffordia mitchellae</i> | | * | * |
| <i>Padina gymnospora</i> | | 36,57 | 36,81 |
| <i>Rhodophyta</i> | | | |
| <i>Acantophora spicifera</i> | | 36,57 | 36,81 |
| <i>Acrochaetium sagreanum</i> | | 36,57 | 38,70 |
| <i>Aglaothamnium neglectum</i> | | 36,57 | 38,70 |
| <i>Bostrychia calliptera</i> | | 17,12 | 40,90 |
| <i>Bostrychia radicans</i> f. <i>moniliforme</i> | | 24,14 | 41,60 |
| <i>Bostrychia radicans</i> f. <i>radicans</i> | | 17,12 | 43,80 |
| <i>Bostrychia scorpioides</i> var. <i>montagnei</i> | | 26,13 | 39,40 |
| <i>Bostrychia tenella</i> | | 34,94 | 39,40 |
| <i>Caloglossa leprieurii</i> | | 17,12 | 43,80 |
| <i>Catenella repens</i> | | 17,12 | 43,80 |
| <i>Centroceras clavulatum</i> | | 35,52 | 38,70 |
| <i>Ceramium brasiliense</i> | | 36,44 | 36,81 |
| <i>Corynomorpha clavata</i> | | * | * |
| <i>Cryptonemia luxurians</i> | | 34,94 | 39,40 |
| <i>Digenia simplex</i> | | 38,70 | 39,40 |
| <i>Erythrotrichia carnea</i> | | 34,94 | 38,70 |
| <i>Gelidium floridanum</i> | | 34,94 | 39,40 |
| <i>Gigartina acicularis</i> | | 34,94 | 36,47 |
| <i>Goniotrichum alsidii</i> | | 36,81 | 38,70 |
| <i>Gracilaria cearensis</i> | | 34,94 | 36,81 |
| <i>Gracilaria ferox</i> | | 34,94 | 39,40 |
| <i>Gracilaria verrucosa</i> | | 34,94 | 39,40 |
| <i>Gracilaria sp.</i> | | 34,94 | 39,40 |
| <i>Hypnea musciformis</i> | | 34,94 | 39,40 |
| <i>Polysiphonia subtilissima</i> | | 26,13 | 40,30 |
| <i>Soliera tenera</i> | | 34,94 | 38,70 |

LEGENDA: * Espécie coletada na salinidade 38,70‰
 ** Espécie coletada na salinidade de 36,57‰

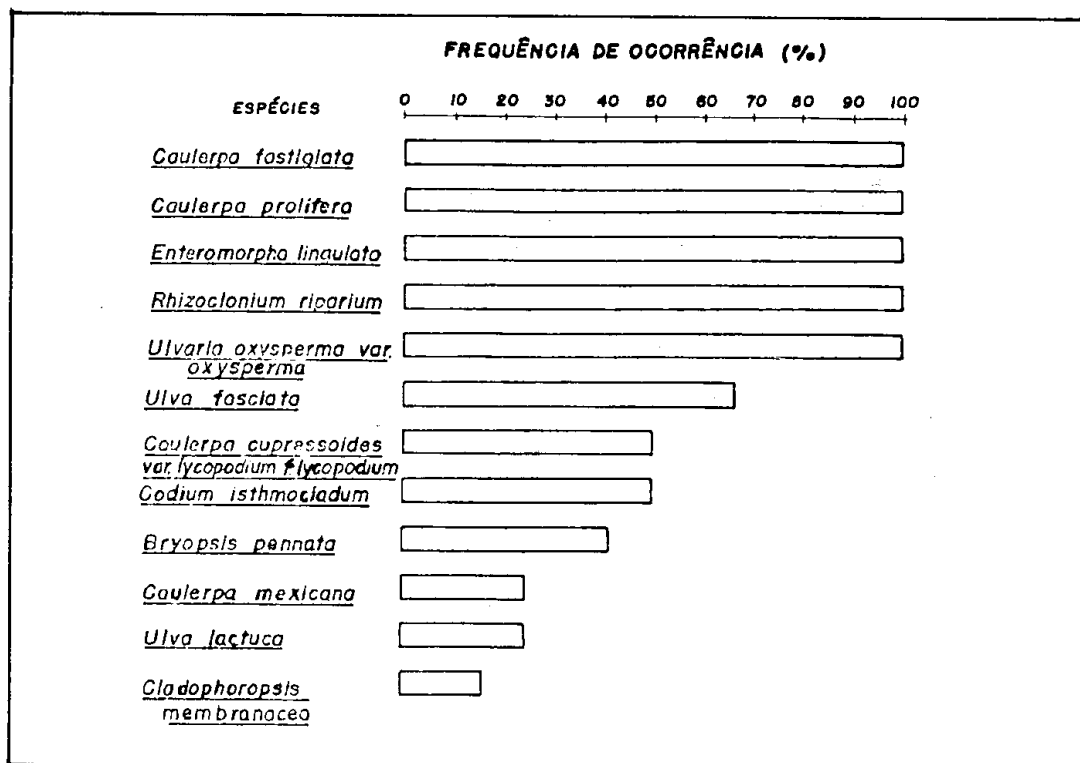


Figura 2 - Frequência de ocorrência das *Chlorophyta* no manguezal do Rio Ceará, durante o ano de 1983.

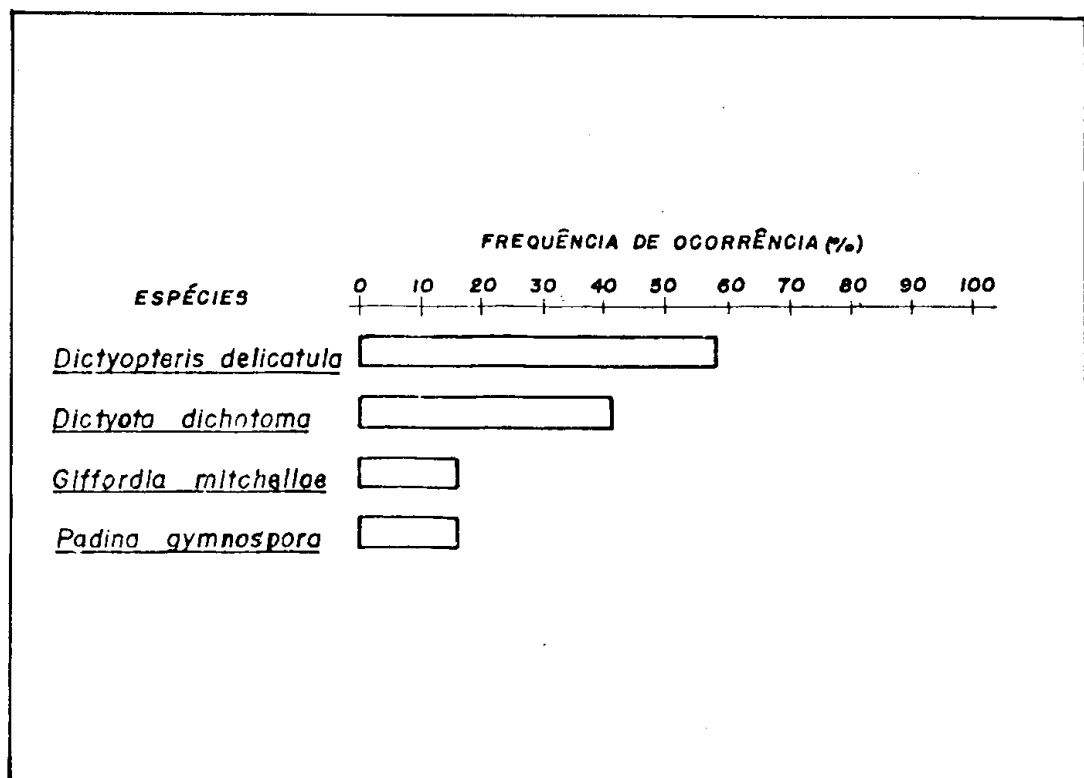


Figura 3- Frequência de ocorrência das *Phaeophyta* no manguezal do Rio Ceará, durante o ano de 1983.

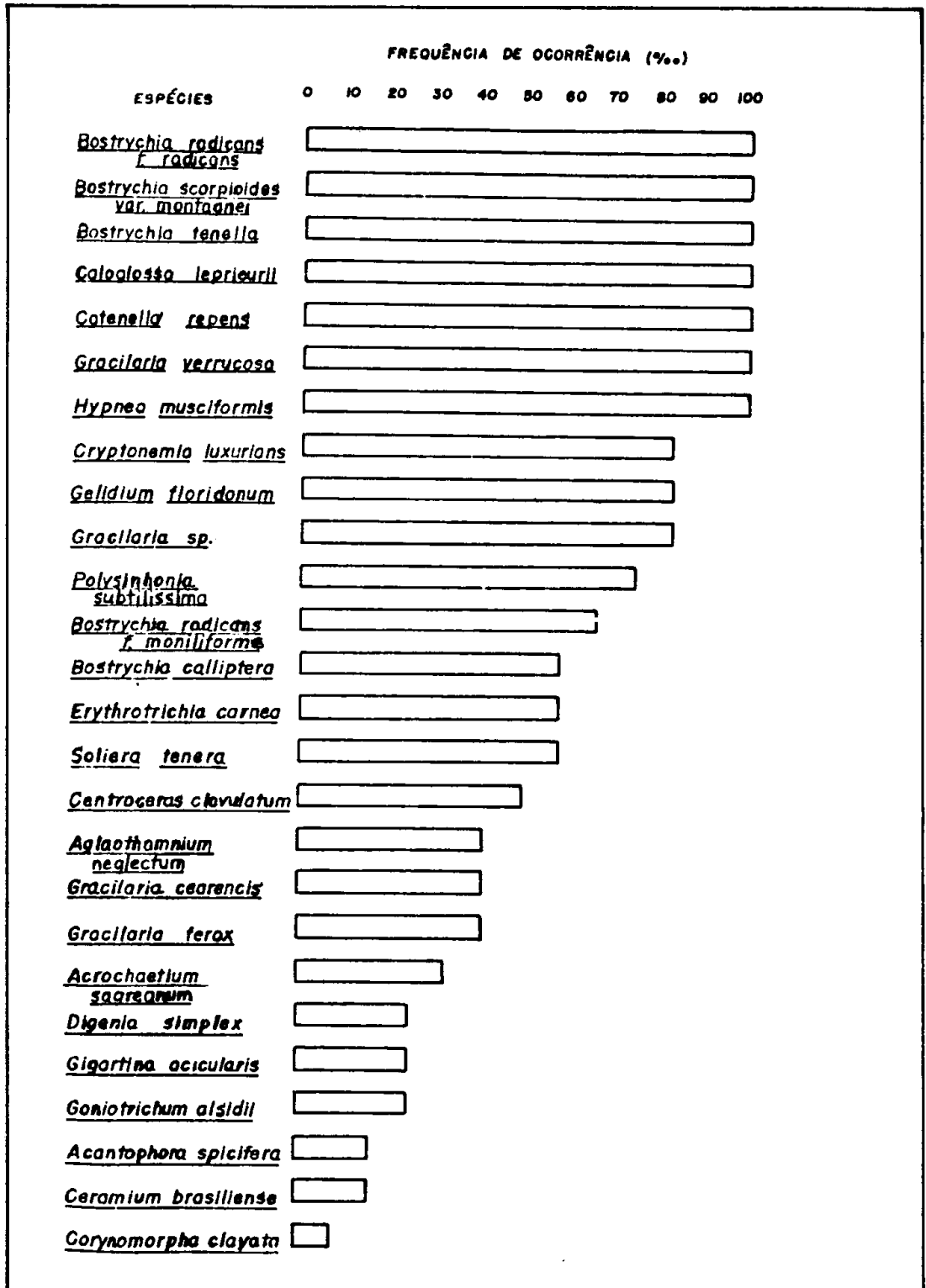


Figura 4 - Frequência de ocorrência das *Rhodophyta* no manguezal do Rio Ceará, durante o ano de 1983.

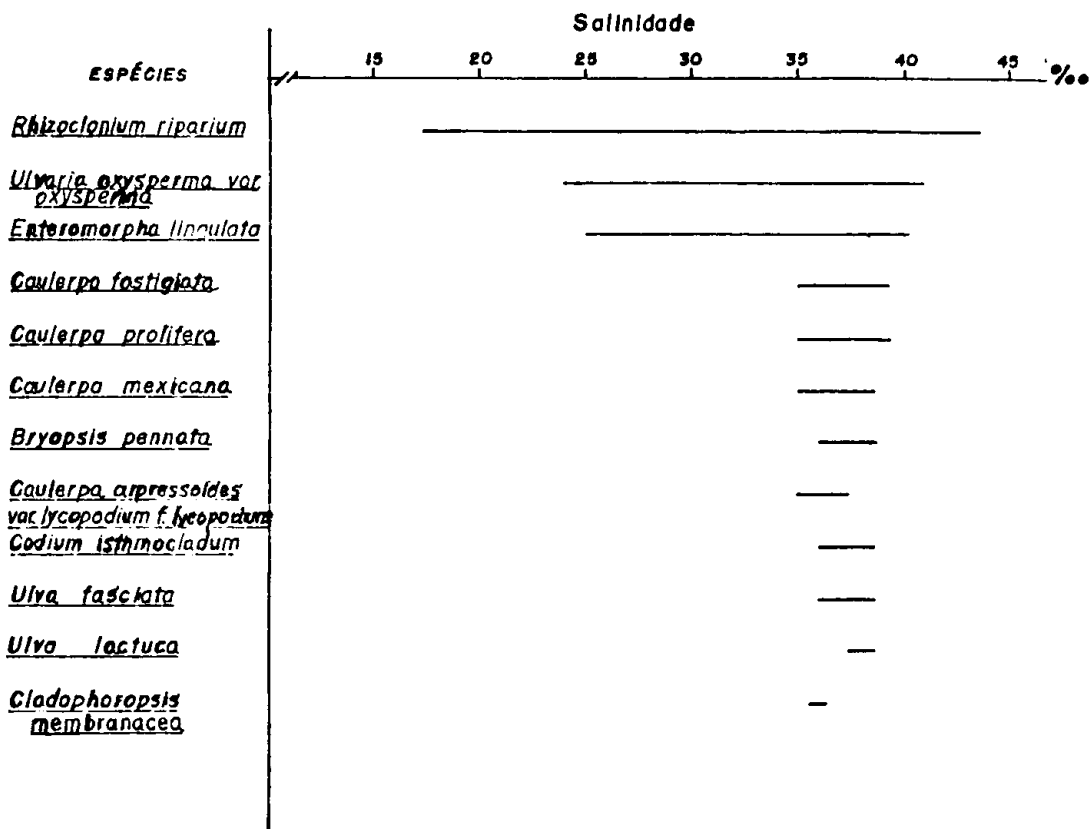


Figura 5 - Distribuição das *Chlorophyta* de acordo com a salinidade da água no manguezal do Rio Ceará, durante o ano de 1983.

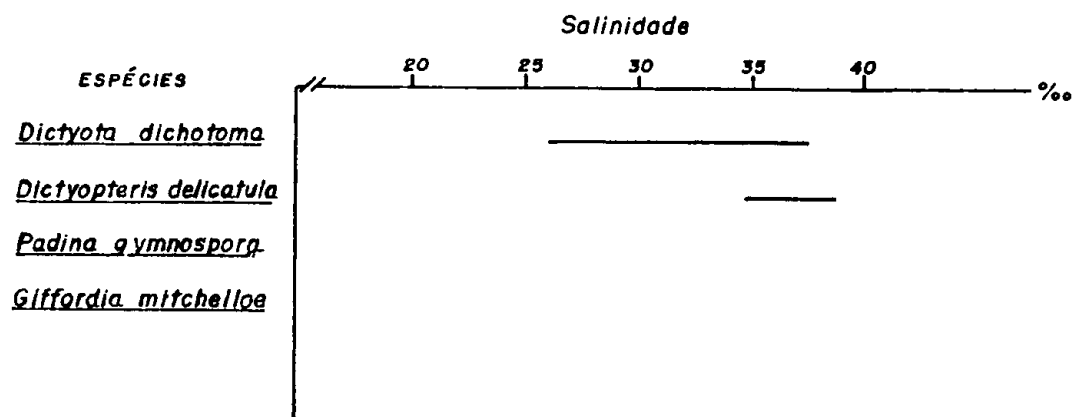


Figura 6 - Distribuição das *Phaeophyta* de acordo com a salinidade da água no manguezal do Rio Ceará, durante o ano de 1983.

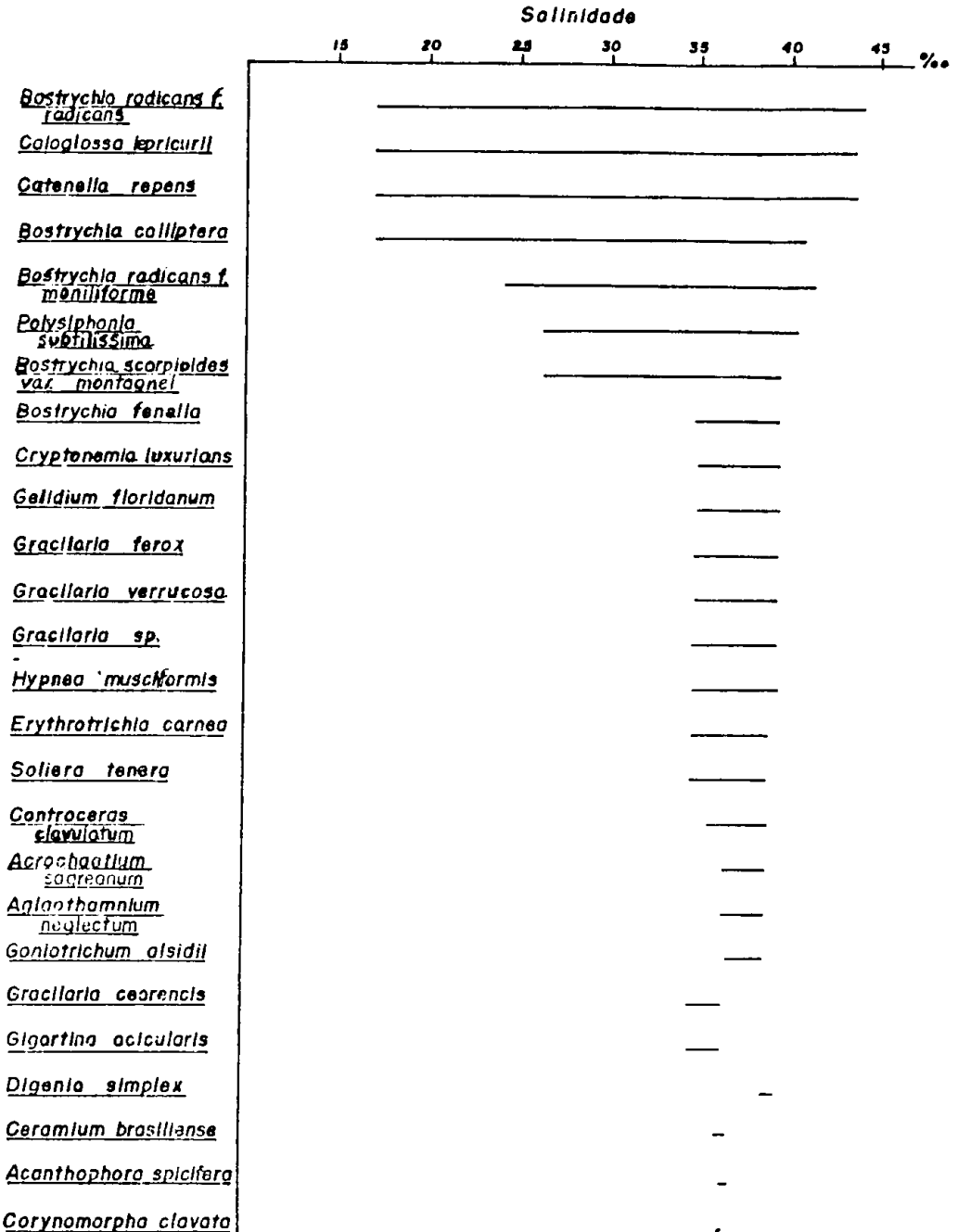


Figura 7 - Distribuição das *Rhodophyta* de acordo com a salinidade da água no manguezal do Rio Ceará, durante o ano de 1983.

Os índices de pH encontrados conferiram ao ambiente um caráter alcalino, apresentando variações mínimas durante o ano, parecendo não interferir no comportamento das populações ficológicas locais. Alcântara Filho (1978), refere-se às águas do Rio Ceará com um pH ligeiramente ácido. Os valores encontrados pelo autor, entretanto, foram obtidos em períodos de grandes precipitações pluviométricas com a conseqüente reativação do fluxo de água doce do rio, o que provavelmente interferiu na modificação deste parâmetro.

Algumas observações sobre a frequência de macroalgas em manguezais já foram realizadas por diversos pesquisadores (Post, 1936, Joly, 1957 e Taylor, 1960). Lamberti (1969), reconhece espécies obrigatórias e facultativas para o manguezal de Itanhaém (SP), citando como obrigatórias *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans*, *Bostrychia scorpioides* var. *montagnei*, *Caloglossa lepieurii* e *Clodophoropsis membranacea*. Como espécies facultativas refere-se a *Bryopsis* sp., *Caulerpa fastigiata*, *Centroceras clavulatum*, *Giffordia mitchellae*, *Enteromorpha* sp., *Monostroma oxysperma* e *Rhizoclonium riparium*. Díaz-Pierrer (1967) e Hoyos (1979) consideram o complexo *Bostrychia*, *Caloglossa*, *Catenella* e *Murrayella* como predominante em manguezais, embora muitas outras espécies possam se associar a essa comunidade, periódica, acidental ou permanentemente.

No manguezal do Rio Ceará, de acordo com a frequência de ocorrência, as espécies foram classificadas da seguinte maneira: espécies muito freqüentes — *Caulerpa fastigiata*, *Caulerpa prolifera*, *Enteromorpha lingulata*, *Rhizoclonium riparium*, *Ulvaria oxysperma* var. *oxysperma*, *Bostrychia radicans* f. *radicans*, *Bostrychia scorpioides* var. *montagnei*, *Bostrychia tenella*, *Caloglossa lepieurii*, *Catenella repens*, *Gracilaria verrucosa*, *Hypnea musciformis*, *Cryptonemia luxurians*, *Gelidium floridanum*, *Gracilaria* sp e *Polysiphonia subtilissima*: espécies freqüentes — *Ulva fasciata*, *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *lycopodium*, *Codium isthmocladum*, *Dictyopteris delicatula*, *Bostrychia radicans* f. *moniliforme*, *Bostrychia calliptera*, *Erythrotrichia carnea*, *Soliera tenera* e *Centroceras clavulatum*: espécies pouco freqüentes — *Bryopsis pennata*, *Caulerpa mexicana*, *Ulva lactuca*, *Dictyota dichotoma*, *Agloathamnium neglectum*, *Gracilaria cearensis*, *Gracilaria ferox*, *Acrochaetium sagreanum*, *Digenia simplex*, *Gigartina acicularis* e *Goniotrichum alsidii*: espécies esporádicas — *Cladophoropsis*

membrana cea, *Giffordia mitchellae*, *Padina gymnosperma*, *Acanthophora spicifera*, *Ceramium brasiliense* e *Corynomorpha clavata*.

CONCLUSÕES

1 — As comunidades algológicas no manguezal do Rio Ceará não apresentaram variações sazonais significativas durante o período estudado.

2 — O número de espécies encontradas decresceu da desembocadura para a montante do rio.

3 — A distribuição das macroalgas esteve ligada principalmente às variações de salinidade.

4 — As espécies que toleraram as maiores variações de salinidade foram: *Enteromorpha lingulata*, *Ulvaria oxysperma* var. *oxysperma*, *Rhizoclonium riparium*, *Dictyota dichotoma*, *Bostrychia calliptera*, *Bostrychia radicans* f. *moniliforme*, *Bostrychia radicans* f. *radicans*, *Bostrychia scorpioides* var. *montagnei*, *Caloglossa lepieurii*, *Catenella repens* e *Polysiphonia subtilissima*.

5 — De acordo com a frequência de ocorrência as espécies foram classificadas da seguinte forma: espécies muito freqüentes — *Caulerpa fastigiata*, *Caulerpa prolifera*, *Enteromorpha lingulata*, *Rhizoclonium riparium*, *Ulvaria oxysperma* var. *oxysperma*, *Bostrychia radicans* f. *radicans*, *Bostrychia scorpioides* var. *montagnei*, *Bostrychia tenella*, *Caloglossa lepieurii*, *Catenella repens*, *Gracilaria verrucosa*, *Hypnea musciformis*, *Cryptonemia luxurians*, *Gelidium floridanum*, *Gracilaria* sp e *Polysiphonia subtilissima*: espécies freqüentes — *Ulva fasciata*, *Caulerpa cupressoides* var. *lycopodium* f. *lycopodium*, *Codium isthmocladum*, *Dictyopteris delicatula*, *Bostrychia radicans* f. *moniliforme*, *Bostrychia calliptera*, *Erythrotrichia carnea*, *Soliera tenera* e *Centroceras clavulatum*; espécies pouco freqüentes — *Bryopsis pennata*, *Caulerpa mexicana*, *Ulva lactuca*, *Dictyota dichotoma*, *Agloathamnium neglectum*, *Gracilaria cearensis*, *Gracilaria ferox*, *Acrochaetium sagreanum*, *Digenia simplex*, *Gigartina acicularis* e *Goniotrichum alsidii*; espécies esporádicas — *Cladophoropsis membranacea*, *Giffordia mitchellae*, *Padina gymnospora*, *Acanthophora spicifera*, *Ceramium brasiliense* e *Corynomorpha clavata*.

SUMMARY

English Title — Benthic seaweeds at Ceará River mangrove II. Distribution correlated with hydrological conditions.

Studies were made about spatial and temporal distribution of the benthic seaweeds at Ceará River mangrove (Ceará — Brasil) correlated with hydrological conditions, from January to December, 1983. The Rhodophyta was represented by 26 species, while 12 and species of Chlorophyta and Phaeophyta were present, respectively. The algological communities did not present a definitive seasonal variation having been observed a decrease in the number of species the river mouth upwards. The distribution of the macroalgas were mostly correlated with the salinity variation. Among the 42 species identified, 16 were considered very frequent, 11 less frequent and 6 sporadic.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA FILHO, P. **Contribuição para o conhecimento da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea — Decapoda — Brachyura), no manguezal do Rio Ceará (Brasil).** São Paulo, Universidade de São Paulo, 103p., 1978.
- ALMODOVAR, L.R. & BIEBL, R. Osmotic resistance of mangrove algae around La Parguera, Puerto Rico. *Revue Algologique*, Paris, 6 (3): 203- 08, 1962.
- BIEBL, R. Seaweeds In: **Physiology and biochemistry of algae.** Nova York, Academic Press, p. 799 — 815, 1962.
- COELHO, P.A. Os crustáceos decápodos de alguns manguezais pernambucanos. **Trabs. Inst. Oceanogr. Univ. Fed. PE.** Recife 7/8: 71 — 90, 1967.
- DAWES, C.J. **et alii.** The photosynthetic and respiratory rates and tolerance of benthic algae from a mangrove and salt marsh estuary: a comparative study **Est. Coast. Mar. Sci.**, London, 6: 175- 85, 1978.
- DÍAZ-PIFERRER, M. Las algas superiores e fanerógamas marinas, In: **Ecologia Marina.** Caracas, Fundación la Salle de Ciencias Naturales, p. 273- 307, 1967.
- FERREIRA, M.M. & PINHEIRO, F.C. Primeira contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do Nordeste brasileiro. **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará,** Fortaleza, 6 (1): 59-66, 1966.
- HOYOS, F.J. El manglar y su ecosistema. **Nature,** London, (6): 7 — 14, 1979.
- JOLY, A.B. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica da Baía de Santos e arredores. **Bol. Fac. Ciênc. Letr. Univ. São Paulo,** Botânica, São Paulo, (21): 1-196, 1957.
- LAMBERTI A. Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas do manguezal de Itanhaém. **Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. São Paulo,** Botânica, São Paulo, (23): 8-217, 1969.
- LEITE, Y.M.R. Aspecto ecológico do gênero **Bostrychia** na área estuarina da Baía de Todos os Santos. In: **Simpósio Latinoamericano sobre Oceanografia Biológica.** São Paulo, p. 183, 1978.
- LEMUS, A.J. La flora macrobentônica y algunos parámetros físicos e químicos de Cariaco, **Lagena,** Cumaná (25 — 6): 3 — 11, 1970.
- LEVRING, T. The vegetation in the sea. In: **Marine Algae;** a survey of research and utilization. Hamburg, Cram de Gruyter, p. 1 — 46, 1969.
- MATHIESON, A.C. **et alii.** Investigations of New England Marine algae I: a floristic and descriptive ecological study of the marine algae at Jaffrey Point, New Hampshire. U.S.A. **Botânica Marina,** Berlin, 24: 521- 32, 1981.
- MCLUSCK, D.S. **Ecology of estuaries.** London. Heinemann Educational Books, 143p., 1871.
- MENEZES, R.S. & MENEZES, M.F. Estudo preliminar sobre a flora e fauna estuarinas do Estado do Ceará. **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará.** Fortaleza, 8 (1): 101 — 06, 1968.
- MIRANDA, P.T.C. **Composição e distribuição das macroalgas bentônicas no manguezal do Rio Ceará (Estado Ceará) — Brasil.** Recife. Universidade Federal de Pernambuco, 96p., 1986 (Dissertação de Mestrado).
- . Macroalgas bentônicas no manguezal do Rio Ceará (Ceará Brasil). I — Levantamento florístico, **An. V. Eng. Pesca,** Fortaleza, p. 262- 72, 1987.
- MITCHELL, G.J.P. **et alii** Observações ficológicas no manguezal de Piedade. Leandra, Rio de Janeiro, (4 — 5): 137- 42, 1974.
- OLIVEIRA FILHO, E.C. **Algas marinhas bentônicas do Brasil.** S. Paulo, Universidade de São Paulo, 407p., 1977 (Tese de Livre Docência).
- . Brazilian mangal vegetation with special emphasis on the seaweeds, In: **Hydrobiology of the mangal.** W. Junk, Publishers, p. 212, 228, 1984.
- PEDRINI, A. G. **Algas marinhas bentônicas da Baía de Sepetiba e arredoras.** Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 403 p., 1980 (Dissertação de Mestrado).
- PINHEIRO VIEIRA, F. & FERREIRA, M.M. Segunda contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do Nordeste brasileiro. **Arq. Est. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará,** Fortaleza, 8 (1): 75 — 82, 1968.
- Por, F.D. **et alii.** The mangal of the estuary and lagoon system of Cananéia (Brasil). In: **Hydrobiology of the mangal.** W. Junk, Publishers, p. 212 — 28, 1984.
- POST, E. Systematische und pflanzengeographische notizen zur **Bostrychia — Caloglossa** — assoziation. **Revue Algologique,** Paris, 9 (1): 1 — 84, 1936.
- . **BOSTRYCHIA** — nicht tot zu Kriegen. **Botânica Marina,** Berlin, 5 (1): 9 — 18, 1963.
- Standard methods for the examination of water and waste water. Washington, American Public Health Association, 1.193 p., 1976.
- TAYLOR, W.R. **Marine algae of the eastern tropical and subtropical coast of the Americas.** Michigan. Ann Arbor, 570 p., 1960.
- WILKON, M. **et alii.** A first account of estuarine algae under combined conditions of very low pH and metal enrichment. **Botânica Marina,** Berlin, 23: 475 — 77, 1980.
- YARISH, C. **et alii.** The effects of salinity and calcium and potassium variations on the growth of two estuarine red algae. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol,** Elsevier, 47: 235- 49, 1980.