

## DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E ASPECTOS ECOLÓGICOS DE MACROALGAS MARINHAS EM ESPIGÕES DO ESTADO DO CEARÁ (BRASIL) (1)

Welman Luna Machado

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

Dentre os recursos naturais renováveis da costa do Estado do Ceará, as algas marinhas revestem-se de grande importância devido à sua diversificação e grande potencial de produção. Apenas algumas espécies agarófitas do gênero *Gracilaria* são exploradas comercialmente, havendo, portanto, necessidade de um maior aproveitamento dessa importante comunidade aquática.

Relevantes trabalhos já foram publicados sobre a sistemática e aplicação industrial da flora ficológica marinha do Estado do Ceará, mas pouco se sabe acerca de sua biologia e ecologia.

A alta ocorrência de macroalgas de interesse econômico desenvolvendo-se em substratos artificiais (espigão ou quebra-mar), localizados na costa do Município de Fortaleza, nos levou à realização do presente estudo, com o propósito de se conhecer a composição e a distribuição estacional da vegetação algológica, relacionadas com as variações de salinidade, temperatura, precipitação pluviométrica e ação mecânica das ondas.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os substratos artificiais (espigões) nos quais os estudos foram conduzidos estão situados na faixa da costa entre as desembocaduras dos rios Ceará e Cocó ( $38^{\circ}25'$  —  $38^{\circ}40'W$  e  $3^{\circ}40'$  —  $3^{\circ}48'S$ ), no Município de Fortaleza (figura 1).

Estes espigões, formados de blocos de granito, chegam a atingir de 100 a 800 m de extensão e são dispostos perpendicularmente à costa, tendo forma trapezoidal em secção transversal. Além de evitar o assoreamento do porto e a erosão da orla marítima, os espigões constituíram-se como uma excelente estrutura para o estabelecimento de uma densa vegetação aquática.

Para o presente estudo, escolhemos quatro espigões: o da Barra do Ceará, o da Praia de Jacarecanga, o da Praia de Iracema e o da Praia do Farol do Mucuripe, os quais foram selecionados para abranger uma maior diversificação de condições ambientais. Os estudos de campo efetuaram-se durante um período de 12 meses, de maio de 1977 a abril de 1978, quando realizamos 96 coletas de macroalgas com comprimento sempre superior a 1 cm. Procuramos cobrir toda a área emersa, em ambos os lados de cada espigão, durante as marés baixas. Na maioria dos casos, as espécies

---

(1) Trabalho realizado em decorrência do convênio firmado com a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste — SUDENE.

foram determinadas usando-se as chaves de Taylor (1960) e Joly (1964).

A temperatura da água foi tomada no local de coleta, um metro abaixo da superfície, usando-se o medidor de oxigênio e temperatura, modelo 51-A, série 2590. A salinidade foi determinada pelo método de Knudsen, descrito por Swingle (1969). Os dados de maré foram tomados das Tábuas de Marés, fornecidas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil (1977-1978), para o porto de Mucuripe. Os dados mensais de precipitação pluviométrica sobre o Município de Fortaleza foram fornecidos pela Fundação Cearense de Meteorologia (tabela I).

Atribuímos graus de abundância mensal, em porcentagem de ocorrência, para cada espécie, com base na avaliação visual durante as coletas: rara =  $\leq 15\%$ ; escassa = 16-25%; freqüente = 26-35%; abundante = 36-65% e muito abundante =  $\geq 66\%$ . Em seguida, tiramos as médias mensais da abundância das macroalgas, em porcentagem e freqüência de ocorrência, com a finalidade de analisarmos o grau de abundân-

cia temporal relacionado com a variação de temperatura, salinidade e precipitação pluviométrica.

Na análise da abundância de algas em relação aos fatores ambientais, consideramos como *inverno* o período de fevereiro a julho e *verão*, de agosto a janeiro.

## CONDIÇÕES AMBIENTAIS

### Temperatura

A temperatura da água nas proximidades dos espigões variou de 25,0°C a 30,0°C. Em geral as menores temperaturas ocorreram de julho a dezembro e as mais elevadas de janeiro a junho.

### Pluviosidade

O clima da região apresenta condições semi-áridas, com irregularidades na distribuição de chuvas. Durante o presente estudo a pluviosidade foi maior de fevereiro a julho (inverno), atingindo 536 mm em junho; nos demais meses, as precipitações foram insignificantes.

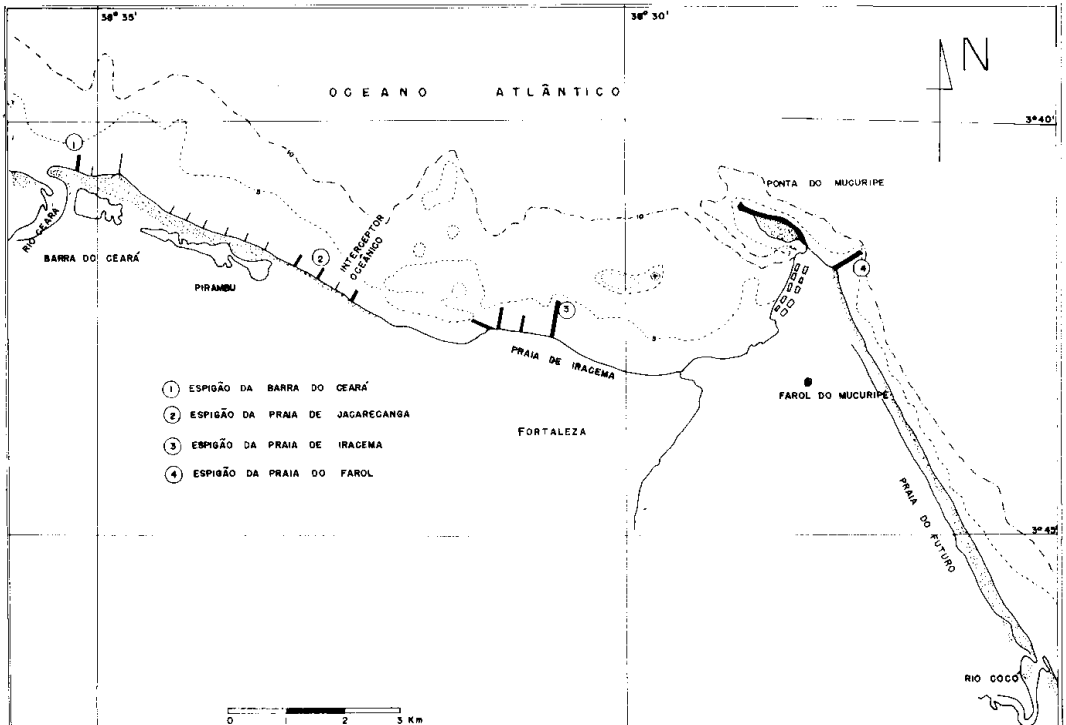


Figura 1 — Mapa da área estudada, indicando os espigões onde houve amostragem de macroalgas.

Para as comunidades que vivem nas zonas do supra e meso-litoral, as precipitações pluviométricas têm muita importância porque podem modificar os fatores físico-químicos, às vezes abruptamente, com efeitos danosos para determinadas espécies (Kuehnemann, 1969).

*Salinidade*

O regime de salinidade na área estudada depende da distribuição de chuvas, tendo variado de 19,0‰ a 34,4‰. As menores salinidades geralmente ocorreram de março a junho e as mais elevadas de setembro a dezembro. As salinidades mais baixas foram determinadas no espigão da Barra do Ceará, nos meses de março e abril, com valores entre 19,0 e 25,0‰.

*Condições de maré*

Os lados expostos dos espigões estão sujeitos a fortes arrebentações das ondas, ocasionadas pelo aumento da velocidade dos ventos, em certas épocas do ano, de modo que existe uma variação no desenvolvimento das algas, de acordo com sua localização nos substratos.

As marés da área estudada são semi-diurnas ou "tropicais", com duas altas e duas baixas em cada período de 24 ho-

ras. Os níveis máximo e mínimo da altura da maré foram 3,2 e -0,2 metros, respectivamente, correspondendo a uma amplitude de maré de 3,4 metros.

*Turbidez e substrato*

As águas em torno dos espigões são, em geral, turvas, principalmente na estação das chuvas (fevereiro-julho). Os lados expostos dos espigões apresentam águas mais turvas do que os lados protegidos.

Os substratos rochosos artificiais assim como os substratos rochosos naturais são importantes para as algas sujeitas ao movimento da água, porque permitem sua fixação. Já os substratos móveis, areia ou lama, são inadequados para o desenvolvimento e fixação da flora, por não serem resistentes à abrasão ou erosão marinhas.

PRINCIPAIS MACROALGAS ENCONTRADAS NOS ESPIGÕES

Chlorophyceae

*Caulerpa racemosa* (Forsskal)  
J. Agardh

Coletada somente no espigão da Praia de Iracema, no meso e infra-lito-

TABELA I

Variação mensal da temperatura (T), salinidade (Sal.) e pluviosidade, nos lados protegido e exposto dos espigões estudados, no período de maio de 1977 a abril de 1978.

Mês	P. Farol				P. Iracema				P. Jacarecanga				Barra do Ceará				Pluviosidade (mm)
	lado protegido		lado exposto		lado protegido		lado exposto		lado protegido		lado exposto		lado protegido		lado exposto		
	T (°C)	Sal. (‰)	T (°C)	Sal. (‰)	T (°C)	Sal. (‰)	T (°C)	Sal. (‰)	T (°C)	Sal. (‰)	T (°C)	Sal. (‰)	T (°C)	Sal. (‰)	T (°C)	Sal. (‰)	
Maio	29,0	27,9	29,0	27,9	29,0	29,0	30,0	29,3	28,0	29,3	27,5	29,1	27,0	22,7	27,3	24,4	194,4
Junho	28,0	31,5	27,5	31,2	27,0	31,5	27,0	31,5	26,3	30,6	26,0	30,2	29,0	26,9	27,5	30,7	536,0
Julho	26,0	31,4	26,0	31,4	25,5	31,2	26,0	31,0	25,5	30,0	25,5	30,0	27,0	27,5	26,5	30,6	253,7
Agosto	26,5	32,2	26,5	32,0	25,5	32,4	26,0	32,4	26,0	32,5	26,0	32,5	26,0	33,0	26,0	33,5	33,4
Setembro	26,0	33,0	26,5	33,2	26,0	32,5	26,0	32,7	25,5	33,3	25,5	33,0	26,0	33,0	26,0	33,5	9,7
Outubro	25,5	33,7	26,0	33,8	25,5	32,0	26,0	31,9	26,0	33,8	26,0	33,8	26,0	34,0	26,0	34,0	18,3
Novembro	26,0	33,5	26,0	33,5	25,5	33,5	26,0	33,5	27,0	33,7	27,0	33,4	28,5	33,6	28,0	33,2	2,8
Dezembro	28,0	33,7	28,3	33,2	28,0	33,6	28,0	33,5	28,0	34,4	28,0	33,8	28,0	32,8	28,0	33,0	3,4
Janeiro	29,0	32,0	29,0	32,5	27,0	32,3	27,0	32,7	28,0	32,4	28,0	32,0	29,0	28,0	27,5	30,6	61,2
Fevereiro	29,0	31,2	30,0	30,6	30,0	30,7	30,0	31,2	28,0	29,2	28,0	29,4	28,0	28,5	27,5	29,1	262,7
Março	27,3	29,3	28,3	29,3	28,0	29,7	28,0	29,9	29,0	29,4	29,0	29,4	27,5	22,5	27,0	23,7	229,4
Abril	28,0	27,5	27,5	26,4	28,0	30,8	27,5	30,8	28,5	29,1	28,5	29,1	27,5	19,0	27,0	21,0	293,8

ral. Suporta as fortes arrebentações das ondas. Foi mais abundante de março a maio, alcançando 185 mm de comprimento em março, no lado protegido, e 73 mm em maio, no lado exposto do espigão. Planta estenohalina, encontrada em salinidades de 29,3 a 33,6‰.

*Chaetomorpha antennina*  
(Bory) Kutzing

Plantas freqüentes no verão nos quatro espigões estudados. Têm como habitat o supra-litoral, preferindo rochas expostas à arrebentação das ondas. Coletadas em salinidades de 27,5 a 34,4‰.

*Cladophora fasciculares*  
(Mertens) Kutzing

Freqüente no verão nos lados protegidos e expostos dos quatro espigões. Alcançou 130 mm de comprimento em dezembro no lado protegido do espigão da Barra do Ceará. Espécie estenohalina, encontrada na zona abaixo do meso-litoral, em salinidades de 27,5 a 33,8‰.

*Ulva fasciata* Delile

Esta espécie foi coletada durante todo o ano nos espigões estudados. Ocorre com maior abundância no início do inverno, no supra e meso-litoral, em rochas expostas à ação das ondas. Eurihalina, coletada em salinidades de 19,0 a 34,4‰. Alcançou 244 mm de comprimento em dezembro no espigão da Praia do Farol e 190 mm em fevereiro no espigão da Praia de Jacarecanga. Foi encontrada como epífita sobre espécies de *Gracilaria* e *Cryptonemia*.

Phaeophyceae

*Dictyopteris delicatula* Lamouroux

Espécie presente nos quatro espigões, no meso e infra-litoral, em habitats protegidos durante o verão. Ocorreu com

freqüência no espigão da Praia de Iracema, apresentando reduzido comprimento (80 mm) em junho, no lado exposto. Alcançou 120 mm em novembro no lado protegido. Foi coletada em salinidades de 21,0 a 33,8‰. Aparece como epífita sobre *Gracilaria cearensis* e *Gracilaria sjoestedtii*.

*Pocockiella variegata*  
(Lamouroux) Papenfuss

Espécie estenohalina, preferindo habitats protegidos, encontrada em salinidades de 28,0 a 32,7‰ e temperaturas de 25,0 a 30°C. Freqüente de novembro a fevereiro no lado do espigão adjacente ao Rio Ceará, quando atingiu 86 mm de comprimento. Abundante nos lados protegido e exposto do espigão da Praia de Iracema, tendo alcançado 100 mm de comprimento em fevereiro. Espécie do meso e infra-litoral.

*Spatoglossum schroederi*  
(Mertens) Kutzing

Coletada somente nos lados protegidos dos espigões da Barra do Ceará e das Praias de Iracema e Farol. Espécie do infra-litoral, mais abundante no espigão da Barra do Rio Ceará, durante o período de outubro a fevereiro, quando alcançou 312 mm de comprimento, em dezembro. Encontrada em salinidades variando de 28,0 a 34,0‰ e temperaturas de 26,0 a 29,0°C.

Rhodophyceae

*Botryocladia occidentalis*  
(Borgesen) Kylin

Desenvolve-se abundantemente nas faces protegidas das rochas do infra-litoral, em águas com salinidade entre 22,5 e 32,5‰. É mais abundante no espigão da Praia de Iracema, tendo alcançado 190 mm de comprimento em fevereiro.



Figura 2 — *Gracilaria ferox*, no meso-litoral, sobre a face exposta do espigão da Praia de Iracema.

*Cryptonemia luxurians*  
(Mertens) J. Agardh

Ocorreu durante o verão nos lados protegidos dos espigões da Barra do Ceará e da Praia do Farol. No espigão da Praia de Iracema, foi encontrada em todos os meses do ano, com maior abundância de janeiro a junho. Espécie do meso e infra-litoral, alcançou maior desenvolvimento em outubro e novembro. Coletada em salinidades de 27,5 a 34‰.

*Gelidiella acerosa*  
(Forsskal) Feldman & Hamel

Espécie freqüente nos espigões da Barra do Ceará e das Praias do Farol e Jacarecanga e muito abundante, durante todas as épocas do ano, nos dois lados do espigão da Praia de Iracema. Encontrada no meso e infra-litoral, em salinidades que variaram de 19,0 a 34‰.

*Gigartina acicularis*  
(Wulfen) Lamouroux

Esta espécie foi coletada raramente no inverno, nos meses de maio e junho, no espigão da Barra do Ceará, e em maio no espigão da Praia de Jacarecanga. Encontrada em salinidades de 22,7 a 29,4‰.

*Gracilaria cervicornis*  
(Turner) J. Agardh

Espécie escassa nos espigões da Barra do Ceará e da Praia de Jacarecanga. Abundante durante o verão no meso e infra-litoral, em ambos os lados do espigão da Praia de Iracema. Ocorreu com freqüência durante todo o ano no espigão da Praia do Farol. Coletada em salinidades de 22,5 a 33,7‰.

*Gracilaria cuneata* Areschoug

Planta de ocorrência rara, tendo sido encontrada no lado protegido dos espigões da Praia de Iracema, Farol do Mucuripe e Barra do Ceará, com distribuição no meso-litoral. Espécie estenohalina, coletada em salinidades de 32,5 a 33,5‰.

*Gracilaria domingensis* (Sonder)

Muito abundante no lado protegido do espigão da Praia de Iracema, durante o período de maio a novembro, tendo atingido 450 mm de comprimento médio em junho, no lado protegido. No lado exposto ao batimento das ondas não alcançou bom desenvolvimento, tendo atingido apenas 198 mm de comprimento médio. Espécie menos freqüente nos lados protegidos dos espigões das Praias de Jacarecanga, Farol e Barra do Ceará. Ocorre no meso e infra-litoral.

*Gracilaria ferox* J. Agardh

Muito abundante em todas as épocas do ano, no espigão da Praia de Iracema (figura 2). É dominante em rochas expostas a forte arrebentação das ondas, embora apresente menor tamanho neste substrato. Ocorre ao longo de todo o espigão, no meso e infra-litoral, tendo atingido 274 mm de comprimento em abril, no lado protegido e 180 mm no lado exposto ao batimento das ondas. Espécie encontrada em salinidades variando de 27,0 a 33,7‰ e temperaturas

de 25,0 a 30,0°C. Pouco freqüente nos lados protegidos dos espigões das Praias do Farol, Jacarecanga e Barra do Ceará.

*Gracilaria sjoestedtii*  
(Kylin) Dawson

Abundante em janeiro e freqüente nos meses de março-maio, julho e de setembro a dezembro, no lado protegido do espigão da Praia do Farol. Espécie eurihalina (salinidade de 22,5 a 33,7‰), encontrada no meso e infra-litoral.

*Hypnea musciformis*  
(Wulfen) Lamouroux

Espécie abundante durante todo o ano no espigão da Praia de Iracema, tendo

alcançado 270 mm de comprimento no lado protegido. No verão, foi abundante no espigão da Barra do Ceará no lado exposto ao rio, atingindo 266 mm de comprimento no mês de dezembro. Geralmente ocorreu emaranhada com espécie de algas da classe Rhodophyceae. Espécie eurihalina (salinidade de 19,0 a 34,0‰), ocorrendo no meso e infra-litoral.

*Laurencia papillosa*  
(Forsskal) Greville

Espécie freqüente durante todo o ano no lado exposto do espigão da Praia do Farol e escassa, nos espigões das Praias de Iracema e de Jacarecanga. Cresce fortemente aderida às rochas, suportan-

TABELA II

Varição temporal da abundância de macroalgas marinhas nos lados protegido (LP) e exposto (LE) do espigão da Praia do Farol, no período de maio de 1977 a abril de 1978.

Espécie	Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril				
	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE			
<b>CHLOROPHYCEAE</b>																											
<i>Bryopsis pennata</i>																											
<i>Caulerpa fastigiata</i>																											
<i>Chaetomorpha antennina</i>	F		F																								
<i>Cladophora fascicularis</i>																											
<i>Enteromorpha flexuosa</i>																											
<i>Enteromorpha linguata</i>																											
<i>Monostroma oxyspermum</i>																											
<i>Rhizoclonium hookeri</i>																											
<i>Ulva fasciata</i>	R																										
<b>PHAEOPHYCEAE</b>																											
<i>Dictyoptera delicatula</i>																											
<i>Dictyota dichotoma</i>																											
<i>Padina vickersiae</i>																											
<i>Pocockiella variegata</i>																											
<i>Spotoglossum schroederi</i>																											
<b>RHODOPHYCEAE</b>																											
<i>Agardhiella tenera</i>	R																										
<i>Bostrychia radicans</i>																											
<i>Botryocladia occidentalis</i>																											
<i>Bryothamnion saeforthii</i>																											
<i>Centroceras clavulatum</i>																											
<i>Ceramium dawsoni</i>																											
<i>Champia parvula</i>																											
<i>Cryptonemia crenulata</i>																											
<i>Cryptonemia luxurians</i>																											
<i>Gelidiella acerosa</i>	A																										
<i>Gelidium crinale</i>																											
<i>Gracilaria sp.</i>																											
<i>Gracilaria caearensis</i>	F																										
<i>Gracilaria cervicornis</i>	F																										
<i>Gracilaria cuneata</i>	F																										
<i>Gracilaria domingensis</i>	F																										
<i>Gracilaria ferox</i>																											
<i>Gracilaria foliifera</i>	F																										
<i>Gracilaria sjoestedtii</i>																											
<i>Gracilaria verrucosa</i>																											
<i>Herposiphonia sp.</i>																											
<i>Hypnea musciformis</i>																											
<i>Jania adhaerens</i>																											
<i>Laurencia obtusa</i>	F																										
<i>Laurencia papillosa</i>																											
<i>Polysiphonia sp.</i>																											
<i>Pterocladia pinnata</i>	A																										
<i>Vidalia obtusiloba</i>																											
Abundância média	freqüência	F	R	A	E	A	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	A	E	A	E	F	R
	%	33,0	15,0	36,0	23,0	37,0	19,0	30,0	22,0	30,0	22,0	27,0	19,0	23,0	22,0	34,0	22,0	34,0	22,0	36,0	20,0	39,0	16,0	33,0	15,0		

Convenções: R (raro) = < 15%; E (escasso) = 16 - 25%; F (freqüente) = 26 - 35%; A (abundante) = 36 - 65%; M (muito abundante) = > 66%; LP = lado protegido; LE = lado exposto.

do o violento ataque das ondas, tendo alcançado maior desenvolvimento no verão. Espécie estenohalina, coletada em salinidade de 27,5 a 33,8‰.

*Porphyra* sp.

Frequente de novembro a abril, na extremidade do espigão da Barra do

Ceará, onde alcançou 54 mm de comprimento, em dezembro. Pequenos exemplares com comprimento de 20 mm foram coletados em julho, no espigão da Praia de Jacarecanga. Ocorre no supra e meso-litoral, associada com *Ulva fasciata*, *Centroceras clavulatum* e *Enteromorpha lingulata*. Espécie eurihalina, encontrada em ampla faixa de salinida-

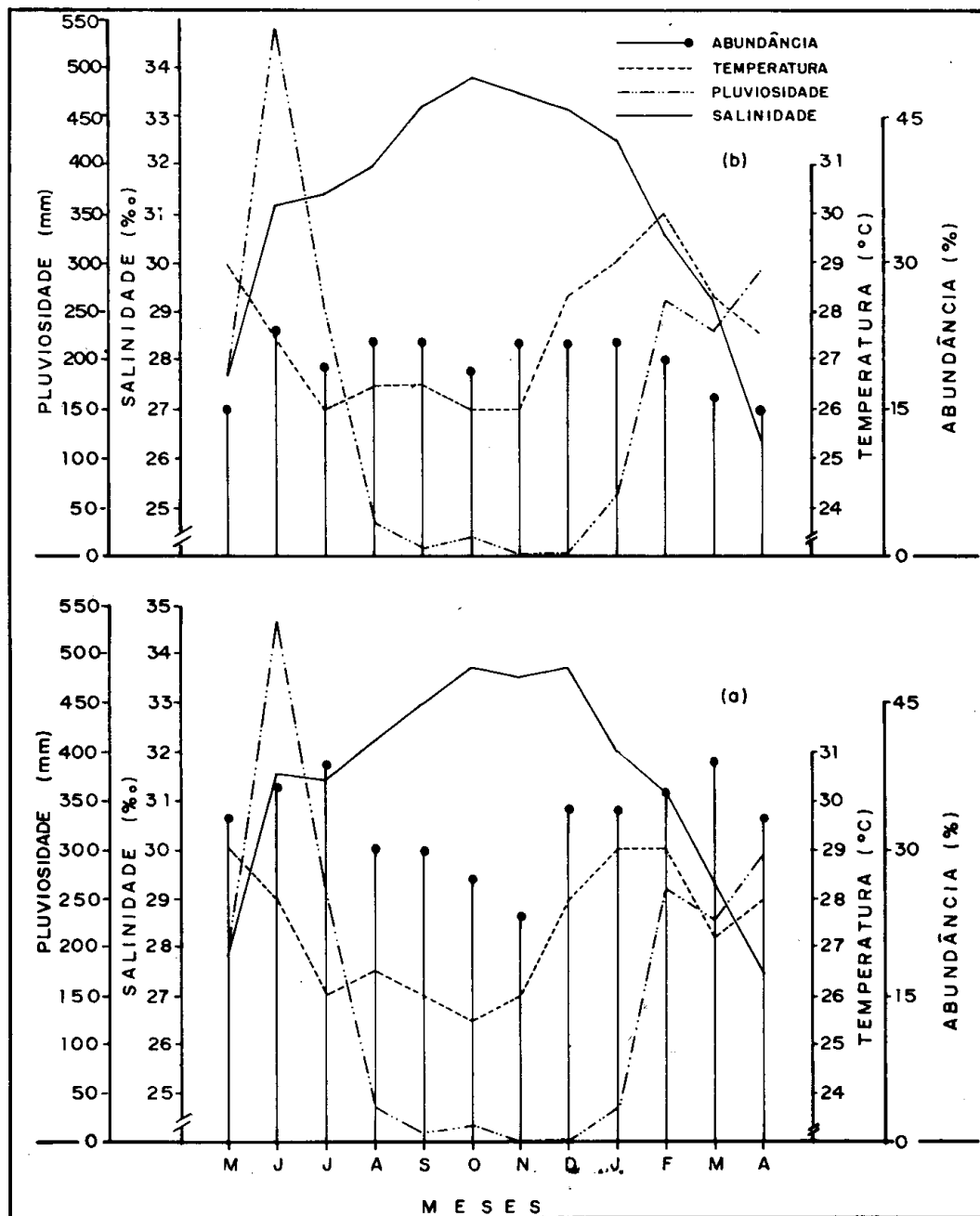


Figura 3 — Abundância média mensal de macroalgas no espigão da Praia do Farol, relacionada com dados de temperatura e salinidade na baixa-mar, e de pluviosidade.



Figura 4 — Espécies de *Gracilaria* e outras algas mais abundantes sobre as rochas de granito no lado protegido do espigão da Praia do Farol.



Figura 5 — Vista do lado exposto do espigão da Praia de Iracema.

de (19,0 a 33,0‰) e temperaturas de 25,5 a 28,0°C.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Variação estacional da abundância*

A abundância temporal de macroalgas variou consideravelmente nos quatro espigões estudados, influenciada possivelmente pelas características peculiares das espécies em relação às mudanças das condições ambientais.

No espigão da Praia do Farol, ocorreram dois períodos de maior desenvolvimento da flora: um, nos meses de dezembro a março, e outro nos meses de maio a julho.

O lado protegido deste espigão, com águas mais tranquilas, apresentou uma maior diversidade e abundância de macroalgas, enquanto o lado exposto aos efeitos da força mecânica das ondas caracterizou-se pela escassez da flora.

Os valores máximos da abundância total de macroalgas no lado protegido flutuaram entre 34,0 e 39,0%, no primeiro período, e 33,0 e 37,0%, no segundo período.

As salinidades variaram entre 28,0 e 31,5‰, de maio a julho, e de 29,3 a 33,7‰, de dezembro a março; as temperaturas nos mesmos períodos oscilaram de 26,0 a 29,0°C e 27,0 a 29,0°C,

respectivamente; as precipitações pluviométricas mensais alcançaram 262,7 mm em fevereiro e 536,0 mm em junho, evidenciando que a maior abundância das macroalgas presas ao espigão é influenciada pelo período das chuvas.

Os valores mínimos da abundância total de macroalgas no lado protegido ocorreram em outubro e novembro, coincidindo com os menores valores de pluviosidade e temperatura e com valores elevados de salinidade (tabela II; figura 3). *Chaetomorpha antennina*, *Centroceras clavulatum*, *Gelidiella acerosa*, *Gracilaria cearensis*, *Gracilaria cervicornis*, *Gracilaria domingensis*, *Gracilaria sjoestedtii* e *Polysiphonia* sp. foram as algas mais abundantes neste lado do espigão (figura 4).

A flora do lado exposto ao forte batimento das ondas é reduzida em termos quantitativos e qualitativos, provavelmente devido ao constante transporte de sedimentos e choque causado pela ação mecânica das correntes e marés. Somente algumas espécies, como *Laurencia papillosa* e *Bostrychia radicans*, suportaram estas condições adversas por longo período de tempo. As salinidades e temperaturas apresentaram pequena variação em relação às determinadas para o lado protegido (tabela II; figura 3).

O espigão da Praia de Iracema, com águas mais tranquilas, favoreceu um ótimo desenvolvimento de macroalgas (fi-



gura 5), resultando em sua maior abundancia em ambos os lados do substrato, com um luxuriante crescimento da flora durante a maior parte do ano. No lado protegido, as algas apresentaram uma maior abundância relativa, 37-50%, de março a julho (tabela III). Neste período, as salinidades variaram de 29,0 a 31,5‰, as temperaturas oscilaram entre 25,5 e 29,0°C e a pluviosidade foi elevada (figura 6).

O lado exposto do espigão da Praia de Iracema sofre uma menor ação das forças mecânicas das ondas, ocorrendo uma homogênea turbulência das águas que, segundo Kuehnemann (1969) é um fator importante para a uniformização da temperatura, fato que, em parte,

explicaria a grande abundância de algas neste lado do espigão, tais como *Gracilaria ferox*, *Cryptonemia luxurians* e *Gelidiella acerosa*.

As macroalgas foram abundantes durante quase todo o ano, com um maior desenvolvimento de maio a setembro, quando a abundância relativa variou de 37,0 a 44,0% (tabela III). A temperatura da água variou de 26,0 a 30,0°C, a salinidade de 29,3 a 32,7‰ e a pluviosidade mensal foi alta de maio a julho e baixa nos meses de agosto e setembro (figura 6).

No espigão da Praia de Jacarecanga, localizado em área mais poluída, a abundância total de macroalgas foi pequena, variando durante o ano, de 16,0

TABELA III

Variação temporal da abundância de macroalgas marinhas nos lados protegido (LP) e exposto (LE) do espigão da Praia de Iracema, no período de maio de 77 a abril de 78.

Espécie	Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		
	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	
<b>CHLOROPHYCEAE</b>																									
<i>Bryopsis pennata</i>	E																								
<i>Caulera racemosa</i>		A			F		F		F		F	R			F		F		E	F	R		F	F	E
<i>Caulerpa sertularioides</i>																									
<i>Caulerpa mexicana</i>																									
<i>Chaetomorpha antennina</i>																									
<i>Cladophora fascicularis</i>																									
<i>Enteromorpha linguata</i>																									
<i>Rhizoclonium hookeri</i>																									
<i>Ulva fasciata</i>	E	E	E			E		E					F		F		F		E	F	F		F		F
<b>PHAEOPHYCEAE</b>																									
<i>Dictyopteris delicatula</i>	F			F	F	E	F	E	F	E	E	E	F	E											
<i>Dictyota dichotoma</i>				E																					
<i>Ectocarpus</i> sp.	F																								
<i>Padina vickersiae</i>																									
<i>Pocockiella variegata</i>	A	A	A	A	F	A	F	F	F	F	F														
<i>Spotoglossum schroederi</i>	F																								
<b>RHODOPHYCEAE</b>																									
<i>Amansia multifida</i>																									
<i>Botryocladia occidentalis</i>			F																						
<i>Bryotamnion saeforthii</i>			F																						
<i>Celliblepharis occidentalis</i>																									
<i>Centroceras clavulatum</i>																									
<i>Ceramium dawsoni</i>																									
<i>Champia parvula</i>																									
<i>Cryptonemia crenulata</i>																									
<i>Cryptonemia luxurians</i>	F	A	F	A	F	F	F	F	F	E	F	F	F	A	M										
<i>Gelidiella acerosa</i>	F	M	F	M	F	M	F	F	A	F	F	F	F	F	F										
<i>Gelidiopsis gracilis</i>																									
<i>Gelidium crinale</i>																									
<i>Gracilaria</i> sp.			F																						
<i>Gracilaria cearensis</i>																									
<i>Gracilaria cervicornis</i>				F		A	F	A	F	F	A														
<i>Gracilaria cuneata</i>																									
<i>Gracilaria debilis</i>																									
<i>Gracilaria domingensis</i>		A	A	M	F	A	F	A	A	E	A	A	E	A	A										
<i>Gracilaria ferox</i>	M	A	M	M	A	F	A	A	M	A	A	M	E	A	M	M	M	A	F	M	M	M	M	M	M
<i>Hypnea musciformis</i>	M	F	M	F	M	F	A	A	A	A	A	F													
<i>Hypnea spinella</i>																									
<i>Laurencia obtusa</i>																									
<i>Laurencia papifosa</i>	E	F		F																					
<i>Polysiphonia</i> sp.																									
<i>Pterocladia pinnata</i>	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F														
<i>Vidalia obtusiloba</i>																									
Abundância média	freqüência	A	A	A	A	A	A	F	A	F	A	F	A	F	A	F	A	F	A	F	F	A	A	A	A
	%	40,0	43,0	50,0	37,0	41,0	42,0	32,0	38,0	27,0	44,0	29,0	38,0	31,0	41,0	28,0	35,0	33,0	39,0	33,0	34,0	37,0	35,0	38,0	39,0

Convenções: R (raro) = < 15%; E (escasso) = 16 - 25%; F (freqüente) = 26 - 35%; A (abundante) = 36 - 65%; M (muito abundante) = > 66%; LP = lado protegido LE = lado exposto.

TABELA IV  
 Variação temporal da abundância de macroalgas marinhas nos lados protegido (LP) e exposto (LE) do espigão da Praia de Jacaracangá, no período de maio de 1977 a abril de 1978.

Espécie	Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		
	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	
<b>CHLOROPHYCEAE</b>																									
<i>Bryopsis pennata</i>																									
<i>Chaetomorpha antennina</i>	R	E	F	F	F	F	E	F	E	E	F	E	F	R	F	F	F	F	F	E	F	F	R	R	F
<i>Cladophora fascicularis</i>																									
<i>Cladophora prolifera</i>	F	F																							
<i>Cladophoropsis membranacea</i>																									
<i>Enteromorpha linguata</i>	F	F																							
<i>Rhizoclonium hookeri</i>																									
<i>Ulva fasciata</i>	E	F	E	F	F	E	F	E	F	E	F	A	F	R	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
<i>Ulva lactuca</i>																									
<b>PHAEOPHYCEAE</b>																									
<i>Dictyopteris delicatula</i>																									
<b>RHODOPHYCEAE</b>																									
<i>Acantophora spicifera</i>																									
<i>Bryothamion seaforthii</i>	A		R	F	E	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
<i>Centroceras clavulatum</i>																									
<i>Ceramium dawsoni</i>																									
<i>Euclerium echinocarpum</i>	E		F	F	F	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
<i>Gelidium acerosa</i>																									
<i>Gelidiopsis gracilis</i>																									
<i>Gelidium crinale</i>																									
<i>Gigartina acicularis</i>																									
<i>Gracilaria cearensis</i>																									
<i>Gracilaria cervicornis</i>																									
<i>Gracilaria domingensis</i>	R	F	E	E	R	F	F	F	E	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	
<i>Gracilaria mammillaris</i>																									
<i>Grateloupia filicina</i>																									
<i>Hypnea musciformis</i>																									
<i>Jania adhaerens</i>																									
<i>Laurencia papillosa</i>	F																								
<i>Porphyra</i> sp.																									
<i>Pterocladia pinnata</i>																									
freqüência	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
Abundância média	22,0	24,0	18,0	20,0	18,0	16,0	22,0	22,0	21,0	22,5	24,0	30,0	28,0	27,0	24,0	22,5	22,0	26,0	23,0	25,0	22,5	20,0	18,0	20,0	
%																									

Convenções: R (raro) = ≤ 15%; E (escasso) = 16 - 25%; F (frequente) = 26 - 35%; A (abundante) = 36 - 65%; M ( muito abundante) = ≥ 66%;  
 LP = lado protegido; LE = lado exposto.

TABELA V

Variação temporal da abundância de macroalgas marinhas nos lados protegido (LP) e exposto (LE) do espigão da Barra do Ceará, no período de maio de 1977 a abril de 1978.

Espécie	Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		
	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE	
CHLOROPHYCEAE																									
<i>Chaetomorpha antennina</i>																									
<i>Cladophora fascicularis</i>																									
<i>Codium</i> sp.																									
<i>Enteromorpha linguata</i>	E																								
<i>Monostroma oxyspermum</i>	E																								
<i>Ulva fasciata</i>	E	F	E	F	R	E	E	R	E	R	E	F	A	E	F	A	E	F	R	A	E	F	R	F	F
PHAEOPHYCEAE																									
<i>Dictyopteris delicatula</i>	E																								
<i>Dictyota dichotoma</i>																									
<i>Ectocarpus</i> sp.																									
<i>Pedina vickersiae</i>																									
<i>Pocockiella variegata</i>																									
<i>Spatoglossum schroederi</i>																									
RHODOPHYCEAE																									
<i>Amansia multifida</i>	E																								
<i>Botryocladia occidentalis</i>																									
<i>Calliblepharis occidentalis</i>																									
<i>Centroceras clavulatum</i>																									
<i>Coralina officinalis</i>																									
<i>Cryptonemia crenulata</i>	R																								
<i>Cryptonemia luxurians</i>																									
<i>Gelidium acerosa</i>	F	R			A																				
<i>Gelidiopsis gracilis</i>																									
<i>Gelidium crinale</i>																									
<i>Gigartina acicularis</i>																									
<i>Gracilaria</i> sp.																									
<i>Gracilaria cearensis</i>																									
<i>Gracilaria cervicornis</i>																									
<i>Gracilaria cuneata</i>																									
<i>Gracilaria domingensis</i>																									
<i>Gracilaria sjoestedtii</i>																									
<i>Haloplegma dupperveyi</i>																									
<i>Hypnea musciformis</i>	F	R	F	R	E																				
<i>Hypnea spinella</i>																									
<i>Pterocladia pinnata</i>																									
<i>Porphyra</i> sp.																									
Abundância média	E	E	E	E	E	E	F	E	F	E	A	F	A	F	F	F	F	E	F	E	F	F	E	E	E
%	16,0	17,0	17,0	16,0	19,0	17,0	29,0	18,0	35,0	20,0	36,0	25,0	41,0	23,0	30,0	24,0	20,0	25,0	19,0	23,0	22,0	20,0	17,0	18,0	18,0

Convenções: R (raro) = ≤ 15%; E (escasso) = 16 - 25%; F (frequente) = 26 - 35%; A (abundante) = 36 - 65%; M (muito abundante) = ≥ 66%; LP = lado protegido; LE = lado exposto.

a 30,0%, não ocorrendo um período bem definido de maior abundância (tabela IV; figura 7).

Um maior número de espécies ocorreu durante alguns meses do verão, no

lado protegido e na extremidade do espigão. *Chaetomorpha antennina*, *Enteromorpha lingulata*, *Ulva fasciata* e *Centroceras clavulatum* foram as espécies mais frequentes.

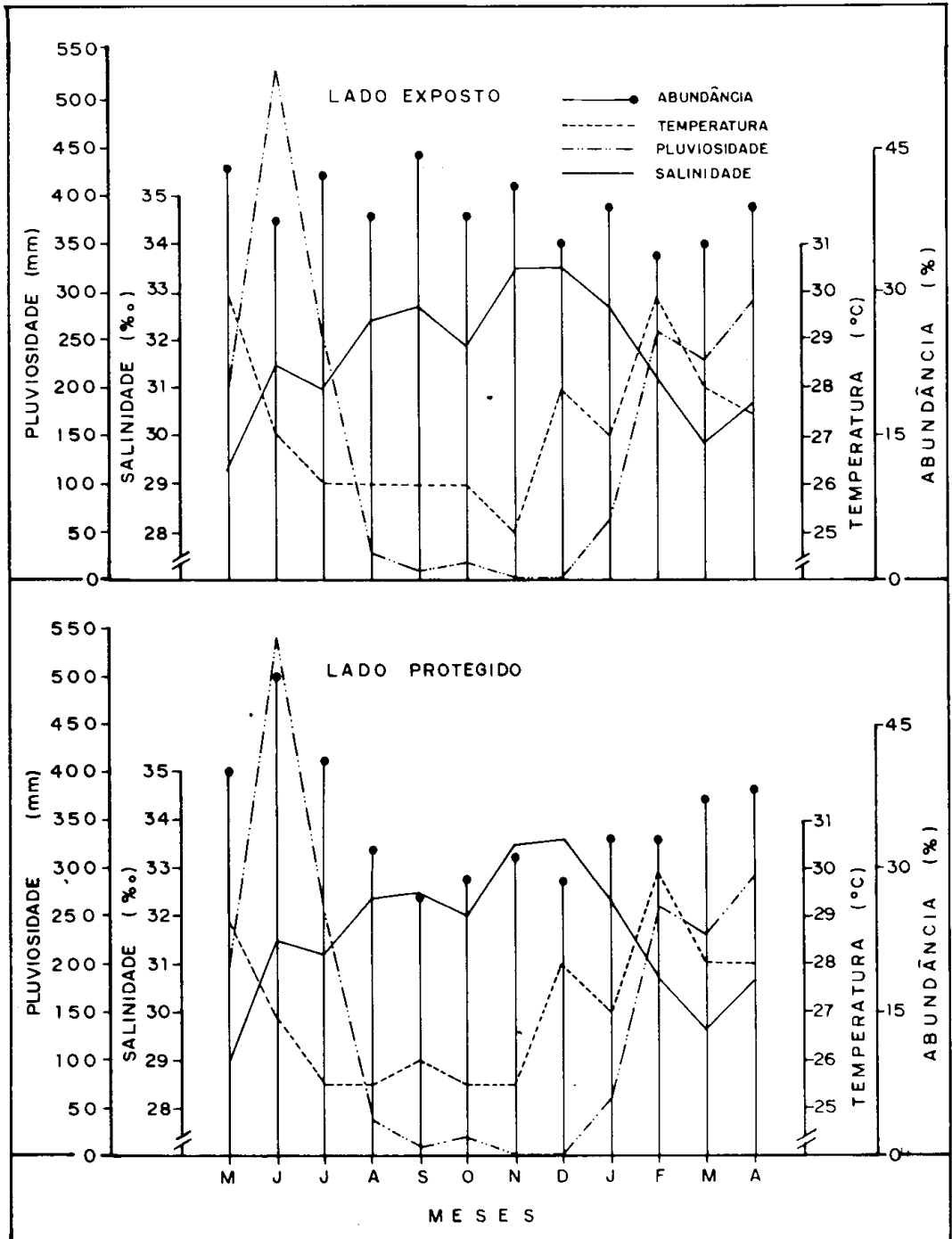


Figura 6 — Abundância média mensal de macroalgas no espigão da Praia de Iracema, relacionada com dados de temperatura e salinidade na baixa-mar, e de pluviosidade.

No espigão da Barra do Ceará, a maior abundância de algas na face exposta à correnteza do rio ocorreu no verão (de agosto a dezembro), fluando de 29,0 a 41,0% (tabela V). Durante este período, a salinidade foi elevada, na faixa de

33,0 - 34,0‰, a temperatura oscilou de 26,0 a 28,5°C e a pluviosidade foi insignificante (figura 8).

O período de maior diversificação da flora ocorreu no final do verão e início do inverno, de dezembro a março. *Spa-*

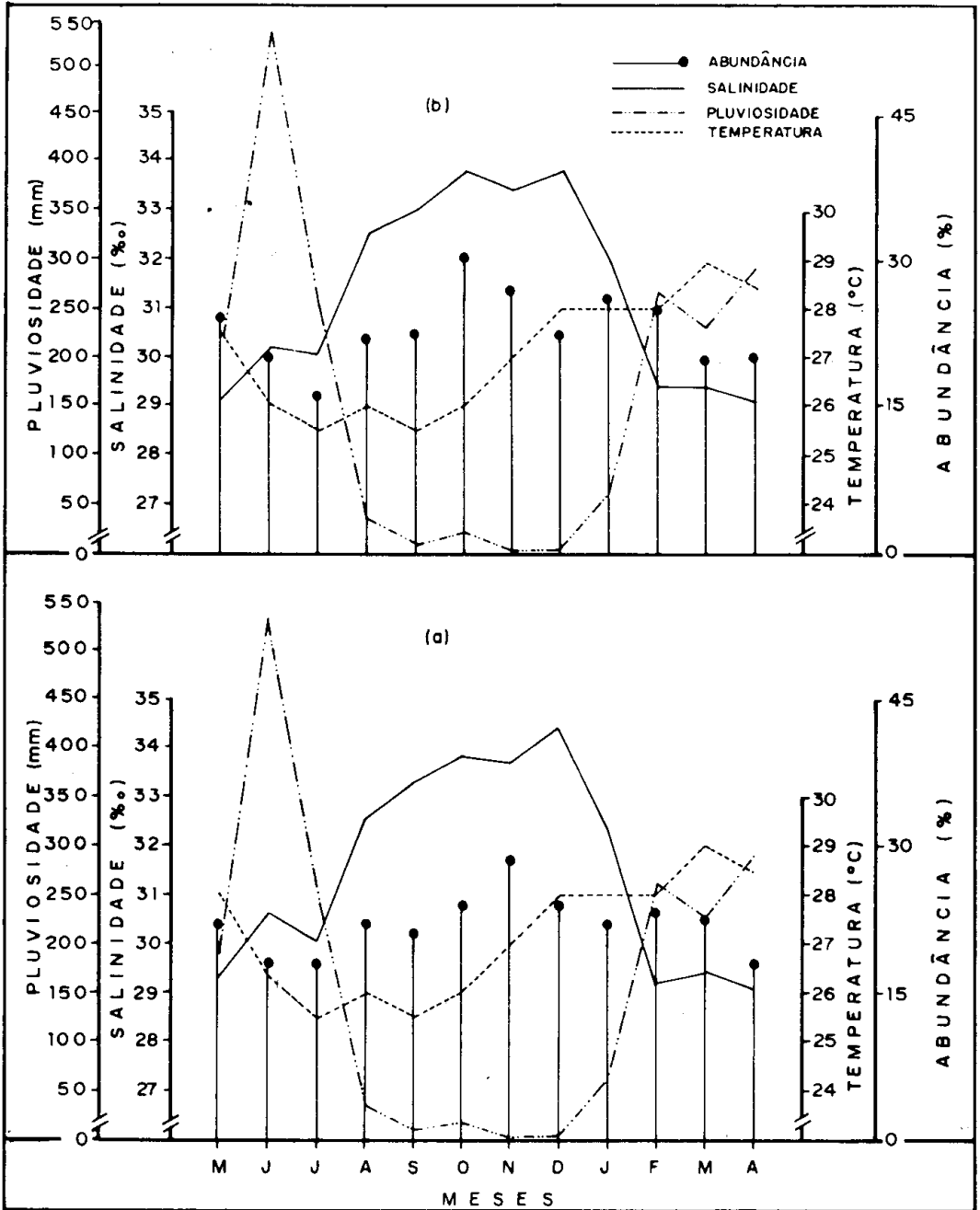


Figura 7 – Abundância média mensal de macroalgas no espigão da Praia de Jacarecanga, relacionada com dados de temperatura e salinidade na baixa-mar, e de pluviosidade.

*toglossum schroederi*, *Gelidiella acerosa*, *Gelidiopsis gracilis*, *Pocockiella variegata* e *Hypnea musciformis* foram as algas mais freqüentes na face exposta ao rio.

Durante os meses de inverno, a flora foi escassa.

No lado sujeito ao batimento das ondas as algas são menos freqüentes, tendo-se observado, no entanto, a ocorrência de *Porphyra*, *Enteromorpha* e *Ulva* na extremidade do espigão, em rochas do supra-litoral constantemente batidas pelas ondas.

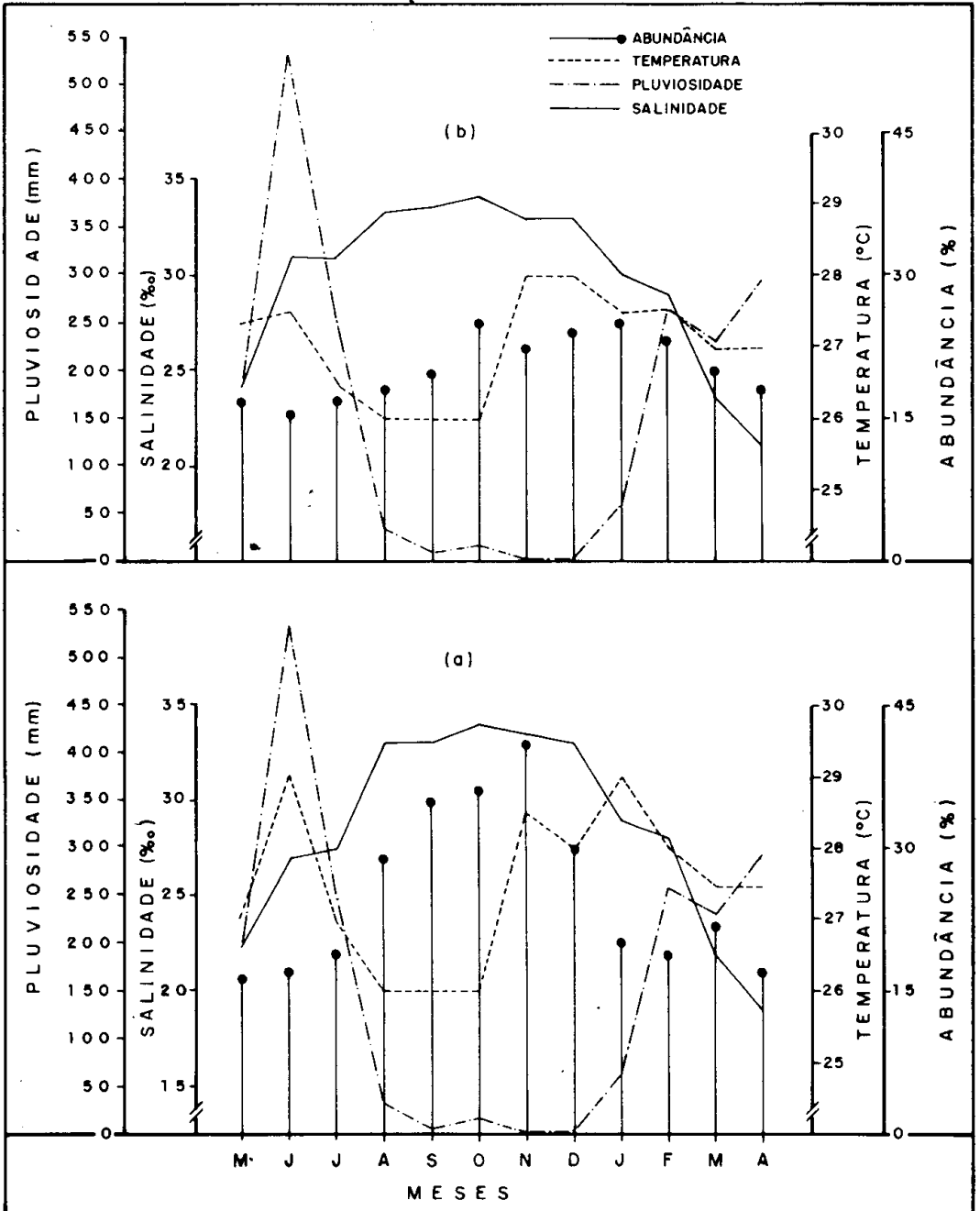


Figura 8 — Abundância média mensal de macroalgas no espigão da Barra do Ceará, relacionada com dados de temperatura e salinidade na baixa-mar, e de pluviosidade.

A abundância relativa de macroalgas neste lado foi maior de outubro a fevereiro, flutuando de 23,0 a 25,0% (tabela V). Durante o período de maior frequência de macroalgas, a salinidade variou de 29,0 a 34,0‰ e a temperatura oscilou entre 26,0 e 28,0°C (figura 8).

#### *Distribuição espacial e aspectos ecológicos*

Das 63 espécies de macroalgas encontradas, as da classe Rhodophyceae foram as mais frequentes, com uma participação relativa de 65,1%, em seguida as Chlorophyceae com 25,4% e as da classe Phaeophyceae, com 9,5%. Quantitativamente, as macroalgas coletadas nos lados protegido e exposto de cada espigão mostraram uma ampla variação (tabela VI).

Segundo Feldmann (1938), ocorre uma progressiva diminuição de algas pardas e um aumento na ocorrência de algas vermelhas da flora de uma dada área, procedendo do Ártico para as águas tropicais. A afinidade florística pode ser determinada com precisão através do cálculo da taxa de algas Rhodophyceae e Phaeophyceae (taxa R/P). Na região Ártica, a taxa R/P é quase unitária, tendendo para valores acima de 4 nas zonas tropicais.

Edwards & Kapraun (1973) encontraram em Port Aransas, Estados Unidos, uma taxa R/P igual a 3,8 e consideraram a afinidade florística aproximada-

mente tropical. No presente estudo, determinamos para o total de espécies de algas vermelhas e pardas uma taxa R/P igual a 6,8, demonstrando que a flora dos espigões tem uma afinidade florística essencialmente tropical.

Na tabela VII, observamos a distribuição espacial de macroalgas marinhas nos quatro espigões, com os seguintes resultados: 13 espécies com ocorrência simultânea nos quatro espigões, 15 espécies em três espigões, 14 espécies em dois espigões e 21 espécies em apenas um espigão.

Quanto à distribuição vertical, *Botrychia radicans*, *Ulva fasciata*, *Chaetomorpha antennina*, *Enteromorpha linguata*, *Porphyra* sp. e *Centroceras clavulatum* foram coletadas no supra-litoral. *Spatoglossum schoederi*, *Codium* sp., *Dictyota dichotoma*, *Botryocladia occidentalis* e *Calliblepharis occidentalis* foram encontradas presas às rochas de granito no infra-litoral, na faixa inferior do nível das marés baixas. As demais espécies citadas no presente trabalho ocorreram no meso e infra-litoral.

Em geral, o lado protegido dos espigões apresenta maior abundância e variedade de espécies do que o lado exposto à ação mecânica das ondas. Espécies de *Gracilaria*, *Ulva*, *Laurencia*, *Gelidiella*, *Hypnea*, dentre outras, coletadas em rochas sujeitas aos constantes choques das ondas, têm estruturas apropriadas de fixação e sofrem mudanças morfológicas, desenvolvendo-se de forma atrofiada nos

TABELA VI

Número de espécies de macroalgas coletadas nos lados protegido (LP) e exposto (LE) de cada espigão, no período de maio de 1977 a abril de 1978.

Classes	P. Farol		P. Iracema		P. Jacarecanga		B. Ceará	
	LP	LE	LP	LE	LP	LE	LP	LE
Rhodophyceae	27	4	25	19	17	7	20	6
Chlorophyceae	9	4	7	8	9	5	4	5
Phaeophyceae	5	—	6	2	1	—	6	—
TOTAL	41	8	38	29	27	12	30	11





TABELA VIII

Ocorrência de macroalgas marinhas em relação à salinidade nos espigões, durante o período de maio de 1977 a abril de 1978.

Espécie	Limites de salinidade (‰/oo)	Salinidade no crescimento máximo (‰/oo)	Espécie	Limites de salinidade (‰/oo)	Salinidade no crescimento máximo (‰/oo)
<b>EURIHALINAS</b>			<i>Champia parvula</i>	27,9 – 32,0	30,7
<i>Ulva fasciata</i>	19,0 – 34,4	32,5	<i>Laurencia obtusa</i>	27,9 – 32,5	31,4
<i>Euteromorpha linguata</i>	19,0 – 34,4	32,8	<i>Vidalia obtusiloba</i>	27,9 – 33,6	33,6
<i>Dictyopteris delicatula</i>	21,0 – 33,8	33,5	<i>Amansia multifida</i>	28,4 – 33,0	30,8
<i>Padina vickersiae</i>	22,5 – 33,6	33,6	<i>Bryothamnion seafortii</i>	29,3 – 34,4	33,5
<i>Hypnea spinella</i>	19,0 – 32,8	32,8	<i>Gracilaria mamillaris</i>	29,4 – 30,6	29,4
<i>Porphyra</i> sp.	19,0 – 33,0	30,6	<i>Calliblepharis occidentalis</i>	30,0 – 34,0	30,7
<i>Cryptonemia crenulata</i>	19,0 – 33,5	33,5	<i>Grateloupia filicina</i>	30,6 – 32,5	32,5
<i>Gracilaria</i> sp.	19,0 – 33,5	31,5	<i>Jania adhaerens</i>	32,0 – 34,4	32,0
<i>Hypnea musciformis</i>	19,0 – 34,0	29,0	<i>Gracilaria debilis</i>	32,5 – 33,5	33,5
<i>Pterocladia pinnata</i>	19,0 – 34,0	27,5	<b>INTERMEDIÁRIAS</b>		
<i>Gelidium acerosa</i>	19,0 – 34,0	30,8	<i>Bryopsis pennata</i>	27,5 – 33,7	29,0
<i>Gelidium crinale</i>	19,0 – 34,4	19,0	<i>Cladophora fascicularis</i>	27,5 – 33,8	32,5
<i>Botryocladia occidentalis</i>	22,5 – 32,5	30,7	<i>Chaetomorpha antennina</i>	27,5 – 34,4	34,4
<i>Gracilaria sjoestedtii</i>	22,5 – 33,7	31,4	<i>Monostroma oxyspermum</i>	28,0 – 33,5	33,5
<i>Gracilaria cervicornis</i>	22,5 – 33,7	31,0	<i>Codium</i> sp.	28,4 – 33,6	33,6
<i>Gelidiopsis gracilis</i>	22,5 – 34,0	28,4	<i>Spatoglossum schoederi</i>	28,0 – 34,0	32,8
<i>Coralina officinalis</i>	22,5 – 34,0	34,0	<i>Gigartina acicularis</i>	22,7 – 29,4	22,7
<i>Gracilaria cearensis</i>	22,5 – 34,4	33,7	<i>Bostrychia radicans</i>	26,4 – 33,8	33,5
<i>Gracilaria domingensis</i>	22,5 – 34,4	31,5	<i>Gracilaria ferox</i>	27,0 – 33,7	30,8
<b>ESTENOHALINAS</b>			<i>Gracilaria cuneata</i>	27,5 – 33,6	29,3
<i>Caulerpa racemosa</i>	29,3 – 33,6	29,7	<i>Gracilaria foliifera</i>	27,5 – 33,7	32,2
<i>Rhizoclonia hookeri</i>	29,4 – 33,7	31,2	<i>Polysiphonia</i> sp.	27,5 – 33,7	27,9
<i>Caulerpa sertularioides</i>	29,7 – 32,0	32,0	<i>Laurencia papillosa</i>	27,5 – 33,8	33,5
<i>Pocockiella variegata</i>	28,0 – 32,7	30,7	<i>Cryptonemia luxurians</i>	27,5 – 34,0	32,5
<i>Ectocarpus</i> sp.	28,0 – 32,8	32,8	<i>Ceramium dawsoni</i>	27,5 – 34,4	33,7
<i>Dictyota dichotoma</i>	31,5 – 33,5	33,5	<i>Centroceras clavulatum</i>	27,9 – 34,4	30,7

lados expostos aos espigões. Por outro lado, apresentaram bom desenvolvimento em habitats com águas de menor turbulência. Possivelmente, o tamanho da planta não é afetado pelo substrato, mas deve ser influenciado pelo grau de exposição às ondas. Segundo Schwenke (1971), o comprimento da planta deve ser afetado pelo movimento da água, de modo que muitas algas da zona de arrebentação tendem para uma forma anã.

A temperatura da água na área estudada apresentou uma variação de 25,0 a 30,0°C. De maneira geral, as algas foram abundantes em temperaturas de 26,0 a 28,5°C.

Espécies do supra-litoral suportaram elevadas temperaturas durante o período de emersão nas marés baixas e as plantas do infra-litoral foram menos resistentes à radiação solar durante as marés altas. Segundo Gessner (1970), a maioria das algas marinhas permanentemente submersas são menos resistentes a elevadas temperaturas do que espécies temporariamente expostas ao ar, durante as marés baixas.

*Ulva fasciata*, *Porphyra* sp., *Chaetomorpha antennina*, dentre outras, suportaram altas temperaturas, resistindo à dessecação quando expostas a radiação solar, devido à retenção de água em sua parte inferior, permanecendo a parte superior da alga, seca e impermeável, e conseqüentemente impedindo a evaporação.

A maioria das macroalgas cresceram melhor em salinidades entre 29,0 e 34,0‰. Agrupamos as algas em três categorias, de acordo com o seu grau de tolerância à variação de salinidade e encontramos 19 espécies eurihalinas, 16 estenohalinas e 16 de salinidade intermediária (tabela VIII).

Verificamos a ocorrência de grupos de algas com grau variável de tolerância a variações da salinidade e, como já observado por Edwards & Kapraun (1973), que a maioria das algas tropicais desenvolve-se em condições hipohalinas, ou seja, em salinidades inferiores à média da água do mar (35,5‰).

O epifitismo foi mais pronunciado em salinidades próximas da média da água do mar, sendo *Hypnea*, *Ulva*, *Dictyopteris* e *Ceramium* as epífitas mais frequentes e as espécies dos gêneros *Gracilaria* e *Cryptonemia*, as principais algas hospedeiras, nos espigões estudados.

## CONCLUSÕES

1— Os espigões constituem uma excelente estrutura artificial para o estabelecimento da vegetação algológica marinha. Em geral, o lado protegido apresenta maior abundância e diversificação da flora do que o lado exposto à ação das forças mecânicas das ondas.

2 — A abundância relativa, no lado protegido dos espigões, variou de 16,0 a 50,0%; no lado exposto, foi inferior a 25,0%, com exceção do espigão da Praia de Iracema onde se verificou uma abundância entre 35,0 e 46,0%.

3 — A abundância de macroalgas tem caráter estacional, variando entre espigões: nos espigões das Praias de Iracema e Farol, a flora foi mais densa durante o inverno e nos espigões das Praias de Jacarecanga e Barra do Ceará, durante o verão.

4 — As macroalgas se desenvolvem em condições hipohalinas, ou seja, em salinidades inferiores à salinidade média da água do mar. Encontramos 16 espécies estenohalinas, 19 eurihalinas e 16 de regime de salinidade intermediário. Durante o período de maior abundância, as salinidades variaram de 29,0 a 34,0‰.

5 — Determinamos a ocorrência de 63 espécies de macroalgas, assim distribuídas: Rhodophyceae, 65,0%, Chlorophyceae, 25,4% e Phaeophyceae, 9,5%. A afinidade florística, definida pela taxa R/P igual a 6,8, tem caráter marcadamente tropical.

6 — As algas mais frequentes nos espigões estudados foram: espigão da Praia do Farol — *Polysiphonia* sp., *Gracilaria cearensis*, *Laurencia papillosa*, *Ceramium* sp., *Ulva fasciata* e *Gracilaria dominicensis*; espigão da Praia de Iracema — *Gracilaria ferox*, *Gracilaria dominicensis*,

*Hypnea musciformes*, *Caulerpa racemosa*, *Gelidiella acerosa*, *Pocockiella variegata* e *Ulva fasciata*; espigão da Praia de Jacarecanga — *Ulva fasciata*, *Centroceras clavulatum* e *Chaetomorpha antennina*; espigão da Barra do Ceará — *Spatoglossum schroederi*, *Codium* sp., *Hypnea musciformis*, *Gelidiella acerosa*, *Ulva fasciata* e *Porphyra* sp.

## SUMMARY

*English title:* Distribution, abundance and ecological aspects of marine macroalgas living on breakwaters of Ceará State, Brazil.

In this paper a contribution is made towards the study of marine macroalgae living on breakwaters, in respect to their distribution and abundance as related to temperature, salinity and rainfall.

The results can be summarized as follows:

1 — Breakwaters have been found to be a very good artificial structure for natural settling of marine algae. The protected side presents higher abundance than the exposed one.

2 — The relative abundance on the protected side varied from 16 to 50 per cent; on the exposed side, the abundance was below 25 per cent.

3 — The abundance of macroalgae is of seasonal character, varying between breakwaters.

4 — The macroalgae grow under hypohaline conditions. There were 16 stenohaline species, 19 euohaline species and 16 of intermediate salinity. In periods of higher abundance, salinities varied from 29.0 to 34.0‰.

5 — Sixty-three species have been identified, sorted out as follows: Rhodophyceae, 65.0%, Chlorophyceae, 25.4% and Phaeophyceae, 9.5%. The floristic affinity, defined by a R/P rate equal to 6.8, is of a marked tropical character.

6 — The most frequent algae in the breakwaters have been: Farol Beach

breakwater — *Polysiphonia* sp., *Gracilaria cearensis*, *Laurencia papillosa*, *Ceramium* sp., *Ulva fasciata* and *Gracilaria domingensis*; Iracema Beach breakwater — *Gracilaria ferox*, *Gracilaria domingensis*, *Hypnea musciformis*, *Caulerpa racemosa*, *Gelidiella acerosa*, *Pocockiella variegata* and *Ulva fasciata*; Jacarecanga Beach breakwater — *Ulva fasciata*, *Centroceras clavulatum* and *Chaetomorpha antennina*; Ceará River breakwater — *Spatoglossum schroederi*, *Codium* sp., *Hypnea musciformis*, *Gelidiella acerosa*, *Ulva fasciata* and *Porphyra* sp.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Edwards, P. & D. F. Kapraun — 1973 — Benthic marine algal ecology in the Port Aransas, Texas area. *Contr. Mar. Sci. Univ. Texas*, Port Aransas, 17: 15-52, 9 figs.

Feldmann, J. — 1938 — Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée. La côte des Albères. *Rev. Algol.*, Paris, 10: 1-339.

Gessner, F. — 1970 — Temperature — plants, pp. 363-406, in O. Kinne (ed.), *Marine Ecology*, vol. 1, part. 1. Wiley Interscience, IX + 681 pp., illus., London.

Joly, A. B. — 1957 — Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da Baía de Santos e arredores. *Bolm. Fac. Filos. Ciên. Univ. S. Paulo*, São Paulo, 217, Bot, 14:1-196, 19 ests.

Joly, A. B. — 1965 — Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. *Bolm. Fac. Filos. Ciên. Univ. S. Paulo*, São Paulo, 294, Bot. 21: 1-393.

Kapraun, D. F. — 1974 — Seasonal periodicity and spatial distribution of benthic marine algae in Louisiana. *Contr. Mar. Sci. Univ. Texas*, Port Aransas, 139-167, 8 figs.

Kingsbury, J. M. — 1962 — The effect of waves on the composition of a population of attached marine algae. *Bull. Torrey Bot. Club.*, (89): 143-160.

Kuehnemann, O. — 1969 — Vegetación marina de la ria del Puerto Deseado. *Op. Lill.*, Tucumán, 17: 1-146.

Schwenke, H. — 1971 — Water movement-plants, pp. 1091-1121, in O. Kinne (ed.), *Marine ecology*, vol. 1, part. 2. Wiley-Interscience, IX + 682 - 1244 pp., illus., London.

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