

# ***DISTRIBUIÇÃO DE ALGAS MARINHAS NO LITORAL DE FORTALEZA, CEARÁ, BRASIL***

Distribution of marine algae off the coast of Fortaleza, Ceará State, Brazil

Francisca Pinheiro-Joventino<sup>1</sup>, Norma Pinheiro Dantas<sup>1</sup>, Carmen Dulce Holderbaum Maraschin<sup>2</sup>

## **RESUMO**

*A ocorrência e distribuição das algas marinhas foi estudada em sete bancos do litoral de Fortaleza. As áreas estudadas foram as seguintes: I - Goiabeiras; II - Pirambu; III - Diários; IV - Meireles; V - Farol; VI - Caça e Pesca e VII - Sabiaguaba. Um total de 196 espécies foram identificadas: 30 Chlorophyceae, 23 Phaeophyceae, 141 Rhodophyceae e 2 Cyanophyceae. O banco do Farol contribuiu com o maior número de táxons, 180 espécies. Algumas espécies são comuns em todas as áreas, enquanto outras são exclusivas de um determinado banco. O índice de Cheney de 8,03 indicou uma forte afinidade tropical. Um total de 90,47% das áreas exibiram similaridade de espécies maior que 50%, indicando uma distribuição algal relativamente homogênea.*

*Palavras-chaves:* algas marinhas, distribuição, afinidade florística, similaridade, Estado do Ceará.

## **ABSTRACT**

*The occurrence and distribution of seaweeds were studied at seven sites along the coast of Fortaleza, Ceará State, Brazil. The studied beach areas were as follows: I - Goiabeiras; II - Pirambu; III - Diários; IV - Meireles; V - Farol; VI - Caça e Pesca and VII - Sabiaguaba. A total of 196 seaweed species were identified: 30 Chlorophyceae, 23 Phaeophyceae, 141 Rhodophyceae and 2 Cyanophyceae. The Farol station stands out with 180 taxa. Some species are common to all sites, while others are restricted to only one. A Cheney index rate of 8.03 indicates a strong tropical affinity. A total of 90.47% of the sites exhibited similarity of seaweed species greater than 50%, implying a relatively homogeneous algal distribution.*

*Key words:* marine algae, distribution, floristic affinity, similarity, Ceará State.

<sup>1</sup> Pesquisadora do Laboratório de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará.

<sup>2</sup> Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## INTRODUÇÃO

As pesquisas com algas marinhas são consideradas de grande interesse, não só pela importância que esses vegetais desempenham no ambiente aquático, mas também pelos produtos delas obtidos.

O Brasil apresenta em alguns locais da costa, extensos campos algais, sendo que no Estado do Ceará, a maioria deles apresenta uma grande diversidade e elevada produção de espécies de grande interesse econômico.

O primeiro autor a publicar um trabalho contendo uma listagem de espécies de algas marinhas bentônicas coletadas no Estado do Ceará foi Luetzelburg (1923), que através de seus estudos botânicos sobre o Nordeste brasileiro cita 39 espécies coletadas na praia do Mucuripe, Município de Fortaleza. Na verdade, todo material foi identificado pelo especialista Schmidt (1924), que numa revisão mais precisa identificou apenas 37 espécies, sendo 10 pertencentes a Classe Chlorophyceae, 6 a Phaeophyceae e 21 a Rhodophyceae.

No que se refere ao reconhecimento florístico do litoral cearense, foram realizados vários trabalhos, resultando em elaborações de listas de espécies, em descrições de novos táxons e em novas citações de ocorrência para o Brasil, tais como, Ferreira & Pinheiro (1966), Ferreira-Correia & Pinheiro-Vieira (1969), Pinheiro-Joventino, Bezerra & Machado (1978), Pinheiro-Vieira & Ferreira (1968) e Pinheiro-Vieira & Ferreira-Correia (1970).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram mapeados as seguintes áreas distribuídas ao longo do município de Fortaleza: I - Goiabeiras, II - Pirambu, III - Diários, IV - Meireles, V - Farol, VI - Caça e Pesca e VII - Sabiaguaba (figura 1), através das cartas náuticas 710 e 701. A partir daí, com o auxílio de bússola e teodolito, foram traçados transectos perpendiculares à costa, a intervalos de 10 metros, durante a baixa-mar no período de um ano, junho de 1989 a maio de 1990.

A biomassa das sete áreas foi estimada usando-se quadrados de 0,25 m<sup>2</sup> de área distribuídos ao longo dos transectos. Para os bancos de Goiabeiras, Pirambu, Diários, Meireles, Farol, Caça e Pesca, e Sabiaguaba, foram coletadas, respectivamente, 8, 15, 9, 46, 22, 9 e 32 amostras. Todo material coletado foi acondicionado em sacos plásticos, devidamente etiquetados, fixado com formol a 4% e levado ao laboratório, onde foi feita a pesagem das amostras úmidas e a identificação taxonômica.

Foram determinados para cada banco, a área total e a biomassa úmida, bem como a composição florística e a distribuição das algas no litoral de Fortaleza.

O grau de similaridade entre as áreas foi calculado usando-se o índice de similaridade de Sorensen (S), citado por Legendere & Legendere (1983). O coeficiente ou índice de Sorensen, baseia-se na presença ou ausência das espécies e o cálculo pode ser efetuado entre todas as amostras (associação de amostras ou áreas) e entre todas as espécies (associação de espécies

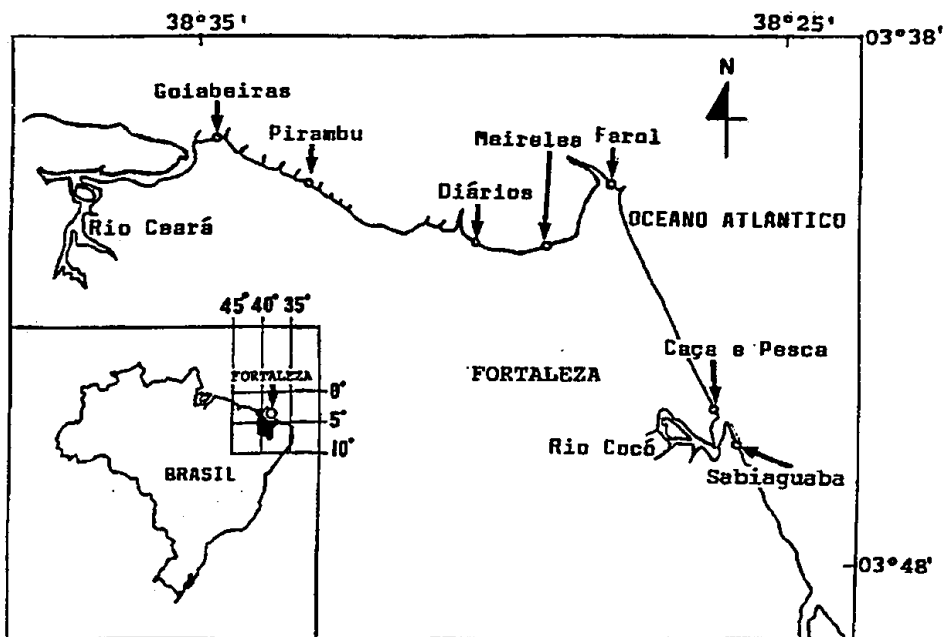


Figura 1 - Mapa do Município de Fortaleza - Ceará, indicando a localização dos bancos estudados.

ou comunidades), tomadas duas a duas, o que permite o estabelecimento de uma matriz. Este índice varia de 0 a 1, sendo 0 quando, não há similaridade entre as amostras e 1 quando há completa similaridade entre estas. Valores maiores que 0,5 são considerados como indicadores de associação entre as amostras.

O número e a percentagem de espécies distribuídas nas diferentes áreas estudadas foi sumariada usando-se a percentagem de similaridade (S), calculada pela seguinte fórmula:

$$S = \frac{2a}{2a + b + c}$$

onde a é o número de espécies comuns as duas áreas, b é o número de espécies em uma área e c, o número de espécies na outra área. A matriz do índice de similaridade de Sorensen foi calculada para as sete áreas estudadas referente as 196 espécies de algas identificadas no litoral de Fortaleza. No cálculo da similaridade foi utilizado o Programa Computacional ECOLOGIA, elaborado por M. Kotila, da St. Lawrence University, em junho de 1986.

A afinidade geográfica da flora algológica das áreas estudadas foi determinada através do Índice de Cheney (Cheney, 1977), que é calculado pelo número de espécies de Rhodophyceae mais o de Chlorophyceae, dividido pelo de Phaeophyceae ( $R + C/P$ ), para o qual um valor < 3,0 indica uma flora temperada e valor > 6,0 indica uma flora tropical; valores intermediários representam uma afinidade florística mista.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Município de Fortaleza, encontram-se sete áreas principais de ocorrência de algas, denominadas bancos, que foram definidos e mapeados quanto a sua localização e área superficial. Quanto à determinação da área total, observou-se que os maiores bancos foram os de Meireles, Sabiaguaba e Caça e Pesca, enquanto os que apresentaram menores áreas foram, respectivamente, Diários e Goiabeiras. Com relação à biomassa úmida, os bancos que apresentaram maiores valores foram os de Goiabeiras e Farol, e os menores, o do Meireles e Sabiaguaba. As áreas e biomassas úmidas encontradas dos bancos estudados estão detalhadas na Tabela I.

Tabela I - Valores de área e biomassa úmida dos bancos de algas estudados.

Bancos	Area total (m <sup>2</sup> )	Biomassa úmida(g/m <sup>2</sup> )
Goiabeiras	9.500	974,75
Pirambu	11.150	324,77
Diários	5.375	283,33
Meireles	43.225	129,25
Farol	18.800	766,05
Caça e Pesca	22.350	489,68
Sabiaguaba	25.500	184,15
Média	19.414	450,14

No total, foram identificadas 196 espécies ao longo dos sete bancos, distribuídas nas seguintes Classes: Chlorophyceae, com 30 espécies; Phaeophyceae, com 23; Rhodophyceae, com 141 e Cyanophyceae, com 2 espécies (figura 2).

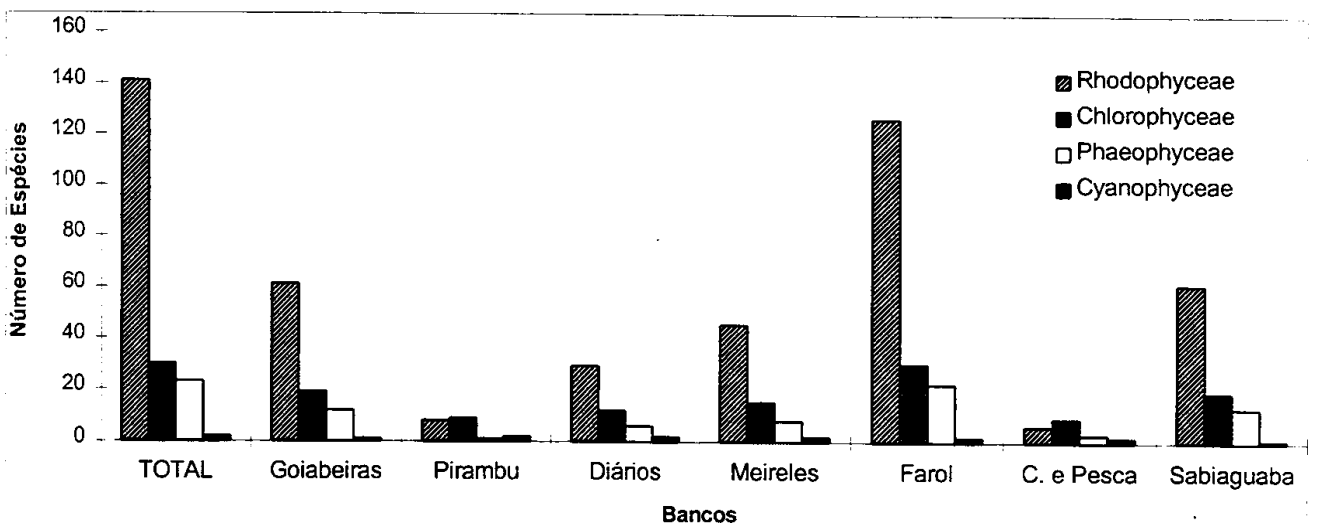


Figura 2 - Composição florística nos sete bancos algais localizados na zona costeira de Fortaleza, Estado do Ceará.

A relação das espécies encontradas é fornecida pela Tabela II, e os dados sintetizados do

número de espécies por classe para cada banco estão na Tabela III.

Tabela II - Composição, distribuição e frequência das espécies de algas ao longo do litoral de Fortaleza, Estado do Ceará.

Espécies	Bancos (ocorrência)							Freq. de ocorrência (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
<b>CHLOROPHYCEAE</b>								
<i>Bryopsis pennata</i> Lamouroux	X	X	X		X		X	71,43
<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh	X	X	X		X		X	71,43
<i>Caulerpa cupressoides</i> (West in Vahl) C. Agardh	X			X	X		X	57,14
<i>Caulerpa fastigiata</i> Montagne	X	X	X		X		X	71,45
<i>Caulerpa mexicana</i> Sonder ex Kützing	X		X		X			42,86
<i>Caulerpa prolifera</i> (Forsskal) Lamouroux	X			X	X	X		57,14
<i>Caulerpa racemosa</i> (Forsskal) J. Agardh	X		X		X			42,86
<i>Caulerpa sertularioides</i> (S. G. Gmelin) Howe			X		X			28,57
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing					X		X	28,57
<i>Chaetomorpha anterina</i> (Bory) Kützing					X		X	28,57
<i>Chaetomorpha brachygona</i> Harvey				X	X	X		42,86
<i>Cladophora catenata</i> (Linnaeus) Kützing					X			14,28
<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	X				X		X	42,86
<i>Cladophora rupestris</i> (Linnaeus) Kützing	X				X	X	X	57,14
<i>Cladophora vagabunda</i> (Linnaeus) van den Hoek	X		X	X	X		X	71,43
<i>Cladophora sp</i>	X	X	X	X	X		X	85,71
<i>Cladophoropsis membranacea</i> (C. Agardh) Borgesen	X		X	X	X	X	X	85,71
<i>Cladophoropsis sp</i>	X				X		X	42,86
<i>Codium isthmocladum</i> Vickers				X	X			28,57
<i>Codium decortcatum</i> (Woodward) Howe					X			14,28
<i>Enteromorpha clathrata</i> (Roth) Greville	X	X		X	X	X	X	85,71
<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen ex Roth) J. Agardh					X			14,28
<i>Enteromorpha linguata</i> J. Agardh	X	X		X	X	X	X	85,71
<i>Enteromorpha linza</i> (Linnaeus) J. Agardh	X	X	X	X	X		X	85,71
<i>Rhizoclonium africanum</i> Kützing				X	X	X	X	57,14
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Kützing ex Harvey				X	X	X	X	57,14
<i>Ulva fasciata</i> Delile	X	X	X	X	X	X	X	100,00
<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus	X	X	X	X	X		X	85,71
<i>Ulvaria oxysperma</i> (Kützing) Bliding					X			14,28
<i>Valonia aegagropila</i> C. Agardh	X			X	X			42,86
<b>PHAEOPHYCEAE</b>								
<i>Bachelotia antillarum</i> (Grunow) Gerloff	X		X	X	X	X	X	85,71
<i>Chnoospora minima</i> (Hering) Papenfuss					X			14,28
<i>Dictyopteris delicatula</i> Lamouroux	X		X	X	X	X	X	85,71
<i>Dictyopteris plagiogramma</i> (Montagne) Vickers					X			14,28
<i>Dictyota cervicornis</i> Kützing					X			14,28
<i>Dictyota ciliolata</i> Kützing					X			14,28
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) Lamouroux	X				X			28,57
<i>Dictyota mertensii</i> (Martius) Kützing	X		X	X	X		X	71,43
<i>Dictyota volubilis</i> Kützing sensu Vickers	X				X		X	42,86
<i>Ectocarpus breviarticulatus</i> J. Agardh					X		X	28,57

(Continua)

(Continuação da Tabela II)

Espécies	Bancos (ocorrência)							Freq. de ocorrência (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
<i>Ectocarpus rhodochortonoides</i> Borgesen					X		X	28,57
<i>Giffordia mitchelliae</i> (Harvey) Hamel					X		X	28,57
<i>Lobophora variegata</i> (Lamouroux) Womersley	X		X	X	X		X	71,43
<i>Padina gymnospora</i> (Kützing) Sonder	X	X	X	X	X	X	X	100,00
<i>Padina jamaicensis</i> (Collins) Papenfuss	X				X			28,57
<i>Ralfsia expansa</i> (J. Agardh) J. Agardh	X				X		X	42,86
<i>Sargassum cymosum</i> C. Agardh				X	X			28,57
<i>Sargassum hystrix</i> J. Agardh	X							14,28
<i>Sargassum vulgare</i> C. Agardh	X			X	X		X	57,14
<i>Spatoglossum schoederi</i> (C. Agardh) Kützing	X		X	X	X		X	71,43
<i>Sphacelaria brachygonia</i> Montagne					X		X	28,57
<i>Sphacelaria rigidula</i> Kützing					X			14,28
<i>Sphacelaria tribuloides</i> Meneghini					X			14,28
<b>RHODOPHYCEAE</b>								
<i>Acanthophora muscoides</i> (Linnaeus) Bory				X	X		X	42,86
<i>Acanthophora spicifera</i> (Vahl) Borgesen		X		X	X		X	57,14
<i>Acrochaetium avrainvilleae</i> Borgesen					X			14,28
<i>Acrochaetium flexuosum</i> Vickers					X		X	28,57
<i>Amansia multifida</i> Lamouroux	X		X	X	X		X	71,43
<i>Amphiroa fragilissima</i> (Linnaeus) Lamouroux	X				X			28,57
<i>Anothichium tenue</i> (C. Agardh) Nägeli					X			14,28
<i>Antithamnion antillanum</i> (Borgesen)					X		X	28,57
<i>Antithamnionella breviramosa</i> (Dawson) Wollaston							X	14,28
<i>Aristothamnion callithamnioides</i> Joly & Ugadim					X			14,28
<i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevisan					X			14,28
<i>Audouinella hallandica</i> (Kyllin) Woelkerling							X	14,28
<i>Audouinella microscopica</i> (Nägeli in Kützing) Woelkerling					X			14,28
<i>Audouinella saviana</i> (Meneghini)	X				X			28,57
<i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh			X		X		X	42,86
<i>Bangiopsis sp</i>					X		X	28,57
<i>Bostrychia binderi</i> Harvey					X			14,28
<i>Bostrychia calliptera</i> (Montagne) Montagne					X			14,28
<i>Bostrychia radicans</i> (Montagne) Montagne			X	X	X			42,86
<i>Bostrychia tenella</i> (Vahl) J. Agardh					X			14,28
<i>Botryocladia occidentalis</i> (Borgesen) Kylin	X			X	X		X	57,14
<i>Botryocladia sp</i>					X			14,28
<i>Bryocladia cuspidata</i> (J. Agardh) De Toni	X			X	X		X	57,14
<i>Bryocladia thyrsgera</i> (J. Agardh) Schmitz					X			14,28
<i>Bryothamnion seaforthii</i> (Turner) Kützing	X	X	X	X	X		X	85,71
<i>Bryothamnion triquetrum</i> (S. G. Gmelin) Howe	X			X	X			42,86
<i>Caloglossa leprieurii</i> (Montagne) J. Agardh			X		X		X	42,86
<i>Calliblepharis occidentalis</i> Joly & Yamaguchi-Tomita	X							14,28
<i>Calliblepharis sp</i>	X							14,28
<i>Catenella caespitosa</i> (Withering) L. Irvine					X			14,28
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh in Kunth) Montagne	X	X	X		X	X	X	85,71

(Continua)

(Continuação da Tabela II)

Espécies	Bancos (ocorrência)							Freq. de ocorrência (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
<i>Ceramium brasiliense</i> Joly					X			14,28
<i>Ceramium brevizonatum</i> H. Petersen					X			14,28
<i>Ceramium comptum</i> Borgesen					X			14,28
<i>Ceramium dawsonii</i> Joly					X			14,28
<i>Ceramium flaccidum</i> (Kützing) Ardissonne				X	X			28,57
<i>Ceramium leutzelburgii</i> Schmidt					X		X	28,57
<i>Ceramium tenerrimum</i> (Martens) Okamura					X		X	28,57
<i>Ceramium tenuissimum</i> (Roth) Areschoug					X			14,28
<i>Ceramium sp</i>							X	14,28
<i>Champia feldmannii</i> Diaz-Piferrer					X			14,28
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey					X			14,28
<i>Champia sp</i>					X			14,28
<i>Cheilosporum sagittatum</i> (Lamouroux) Areschoug					X			14,28
<i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq	X	X	X	X	X		X	85,71
<i>Chondracanthus teedii</i> (Roth) Fredericq					X			14,28
<i>Chondria atropurpurea</i> Harvey	X				X			28,57
<i>Chondria platyranea</i> Joly & Ugadim	X				X		X	42,86
<i>Chondria polyrhiza</i> Collins & Hervey					X			14,28
<i>Chondria sedifolia</i> Harvey	X				X		X	42,86
<i>Corallina officinalis</i> Linnaeus	X		X	X	X		X	71,43
<i>Corynomorpha clavata</i> (Harvey) J. Agardh	X							14,28
<i>Cryptonemia bengryi</i> W. Taylor					X			14,28
<i>Cryptonemia crenulata</i> (J. Agardh) J. Agardh	X		X	X	X		X	71,43
<i>Cryptonemia flabellifolia</i> Oliveira Fº & Pinheiro-Vieira	X				X			28,57
<i>Cryptonemia gayamasensis</i> (Dawson) Dawson					X			14,28
<i>Cryptonemia luxurians</i> (C. Agardh)	X		X	X	X		X	71,43
<i>Digenia simplex</i> (Wulfen) C. Agardh					X			14,28
<i>Dipterosiphonia dendritica</i> (C. Agardh) Schmitz				X	X			28,57
<i>Enanthiocladia duperreyi</i> (C. Agardh) Falkenberg				X	X			28,57
<i>Erythrocladia subintegra</i> Rosenvinge					X		X	28,57
<i>Erythrotrichia sp</i>					X		X	28,57
<i>Galaxaura marginata</i> (Ellis & Solander) Lamouroux				X	X			28,57
<i>Galaxaura oblongata</i> (Ellis & Solander) Lamouroux				X	X			28,57
<i>Galaxaura obtusata</i> (Ellis & Solander) Lamouroux	X			X				28,57
<i>Gelidiella acerosa</i> (Forsskal) J. Feldmann & Hamel	X		X	X	X		X	71,43
<i>Gelidiella pannosa</i> (J. Feldmann) J. Feldmann & Hamel					X		X	28,57
<i>Gelidiella trinitatis</i> W. Taylor	X		X	X	X		X	71,43
<i>Gelidiopsis gracilis</i> (Kützing) Vickers	X	X	X	X	X		X	85,71
<i>Gelidium floridanum</i> W. Taylor					X		X	28,57
<i>Gelidium latifolium</i> (Greville) Bornet & Thuret					X		X	28,57
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	X	X	X	X	X	X	X	100,00
<i>Gelidium sp</i>	X	X	X	X		X		71,43
<i>Gymnothamnion elegans</i> (Schousboe in C. Agardh) J. Agardh					X			14,28
<i>Gracilaria cearensis</i> (Joly & Pinheiro in Joly et al.) Joly & Pinheiro	X			X	X		X	57,14
<i>Gracilaria cervicornis</i> (Turner) J. Agardh	X		X	X	X			57,14

(Continua)

(Continuação da Tabela II)

Espécies	Bancos (ocorrência)							Freq. de ocorrência (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
<i>Gracilaria cylindrica</i> Borgesen	X		X				X	42,86
<i>Gracilaria cuneata</i> Areschoug	X			X	X		X	57,14
<i>Gracilaria curtissiae</i> J. Agardh	X				X			28,57
<i>Gracilaria dichotoma</i>				X			X	28,57
<i>Gracilaria domingensis</i> Sonder ex Kützing	X		X	X	X	X	X	85,71
<i>Gracilaria ferox</i> J. Agardh	X			X	X			42,86
<i>Gracilaria foliifera</i> (Forsskal) Borgesen	X			X	X		X	57,14
<i>Gracilaria lemaneiformis</i> (Bory) Weber-van Bosse	X		X	X	X		X	71,43
<i>Gracilaria mammillaris</i> (Montagne) Howe	X		X	X	X		X	71,43
<i>Gracilaria verrucosa</i> (Hudson) Papenfuss	X		X	X	X			57,14
<i>Gracilaria wrightii</i> (Turner) J. Agardh			X	X	X			42,86
<i>Gracilaria</i> sp1	X				X		X	42,86
<i>Gracilaria</i> sp2	X				X			28,57
<i>Grateloupia filicina</i> (Lamouroux) C. Agardh	X				X		X	42,86
<i>Griffithsia caribaea</i> G. Feldmann					X			14,28
<i>Griffithsia schousboei</i> Montagne					X			14,28
<i>Haliptilon cubense</i> (Montagne ex Kützing) Gargary & Johansen	X				X		X	42,86
<i>Haliptilon subulatum</i> (Ellis & Solander) Johansen	X			X	X	X	X	71,43
<i>Haloplegma duperreyi</i> Montagne	X				X			28,57
<i>Halymenia agardhii</i> De Toni				X				14,28
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Falkenberg	X				X		X	42,86
<i>Herposiphonia</i> sp	X				X		X	42,86
<i>Heterosiphonia crispella</i> (C. Agardh) Wynne					X			14,28
<i>Heterosiphonia gibbesii</i> (Harvey) Falkenberg					X			14,28
<i>Hildenbrandia rubra</i> (Sommerfelt) Meneghiri					X			14,28
<i>Hypnea cervicornis</i> J. Agardh	X		X	X	X		X	71,43
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen in Jacquin) Lamouroux	X	X	X	X	X		X	85,71
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing	X		X		X			42,86
<i>Jania adhaerens</i> Lamouroux				X	X		X	42,86
<i>Jania prolifera</i> Joly	X				X		X	42,86
<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) Lamouroux	X			X	X		X	57,14
<i>Jania</i> sp	X							14,28
<i>Laurencia filiformis</i> (C. Agardh) Montagne					X			14,28
<i>Laurencia flagellifera</i> J. Agardh					X			14,28
<i>Laurencia furcata</i> Cordeiro-Marino & Fujii							X	14,28
<i>Laurencia microcladia</i> Kützing					X			14,28
<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) Lamouroux	X		X	X	X			57,14
<i>Laurencia papillosa</i> (C. Agardh) Greville	X		X	X	X		X	71,43
<i>Liagora farinosa</i> Lamouroux					X			14,28
<i>Meristotheca</i> sp	X							14,28
<i>Murrayella pericladus</i> (C. Agardh) Schmitz					X			14,28
<i>Nitophyllum wilkinsoniae</i> Collins & Hervey					X			14,28
<i>Peyssonnelia simulans</i> Weber-van Bosse in Borgesen	X				X			28,57
<i>Pleonosporium boergesenii</i> (Joly) R. Norris					X			14,28
<i>Pneophyllum lejolisii</i> (Rosanoff) Y. Chamberlain					X			14,28

(Continua)

Espécies	Bancos (ocorrência)							Freq. de ocorrência (%)
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Greville ex Harvey in Hooker					X			14,28
<i>Polysiphonia ferulacea</i> Suhr ex J. Agardh	X			X	X		X	57,14
<i>Polysiphonia howeii</i> Hollenberg in W. Taylor	X				X			28,57
<i>Polysiphonia subtilissima</i> Montagne	X				X	X	X	57,14
<i>Polysiphonia</i> sp					X			14,28
<i>Porphyra acanthophora</i> Oliveira & Coll							X	14,28
<i>Pterocladia capillacea</i> (S. G. Gmelin) Bornet & Thuret	X		X	X	X		X	71,43
<i>Pterosiphonia pennata</i> (C. Agardh) Falkenberg					X			14,28
<i>Scinaia complanata</i> (Collins) Cotton					X			14,28
<i>Soliera filiformis</i> (Kützing) Gabrielson					X			14,28
<i>Spermothamnion speluncarum</i> (Collins & Hervey) Howe					X		X	28,57
<i>Spyridia complanata</i> J. Agardh					X			14,28
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey					X			14,28
<i>Spyridia hypnoides</i> (Bory in Belanger) Papenfuss	X				X			28,57
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) Drew					X			14,28
<i>Taenioma perpusillum</i> (J. Agardh) J. Agardh					X			14,28
<i>Thuretia bornetii</i> Vickers					X			14,28
<i>Vidalia obtusiloba</i> (Mertens ex C. Agardh) J. Agardh	X		X	X	X		X	71,43
<i>Vidalia volubilis</i> (Linnaeus) J. Agardh	X				X		X	42,86
<i>Wrangelia argus</i> (Montagne) Montagne					X		X	28,57
<b>CYANOPHYCEAE</b>								
<i>Lynghya confervoides</i> C. Agardh ex Gomont		X	X	X	X	X		71,43
<i>Sirocoleum guyanense</i> Gomont	X	X	X	X	X	X	X	100,00

Tabela III - Número de espécies identificadas por classe na área estudada.

Classes	Número de espécies							Área total (km <sup>2</sup> )
	Goiabeiras	Pirambu	Diários	Meireles	Farol	C. e Pesca	Sabiaguaba	
Chlorophyceae	19	9	12	15	30	9	19	30
Phaeophyceae	12	1	6	8	22	3	13	23
Rhodophyceae	61	8	29	45	126	6	61	141
Cyanophyceae	1	2	2	2	2	2	1	2
Total	93	20	49	70	180	20	94	196

O banco de Goiabeiras situa-se a oeste do Rio Ceará, ladeado por um quebra-mar, tem área superficial relativamente pequena, porém com uma grande quantidade de algas. O substrato encontrado é arenito carbonático-ferruginoso do tipo "beach rock" (figura 3). As algas *Sargassum hystrix*, *Calliblepharis occidentalis*, *Calliblepharis* sp., *Corynomorpha clavata*, *Jania* sp. e *Meristototheca* sp. foram somente encontradas neste banco.




O banco do Pirambu é também plano (figura 3), estando situado entre dois quebra-mares, na saída de um esgoto, portanto, sob condições sanitárias

impróprias devido à elevada poluição orgânica, de acordo com Caland-Noronha & Morais (1972) e a Associação Americana de Saúde Pública. Observou-se que os gêneros *Ulva* e *Enteromorpha*, predominam neste banco, sendo as espécies *Ulva fasciata* e *Enteromorpha lingulata* bastante abundantes no local.

No banco do Diários, apesar de ser o menor deles (5.375 m<sup>2</sup>), apresenta uma variedade de espécies razoavelmente grande. Com uma biomassa de 283,33 g/m<sup>2</sup>, foram identificadas 49 espécies. O substrato também é do tipo "beach rock" (figura 3).



LEGENDA

-  Contorno do recife
-  Área emersa
-  Alta densidade de algas

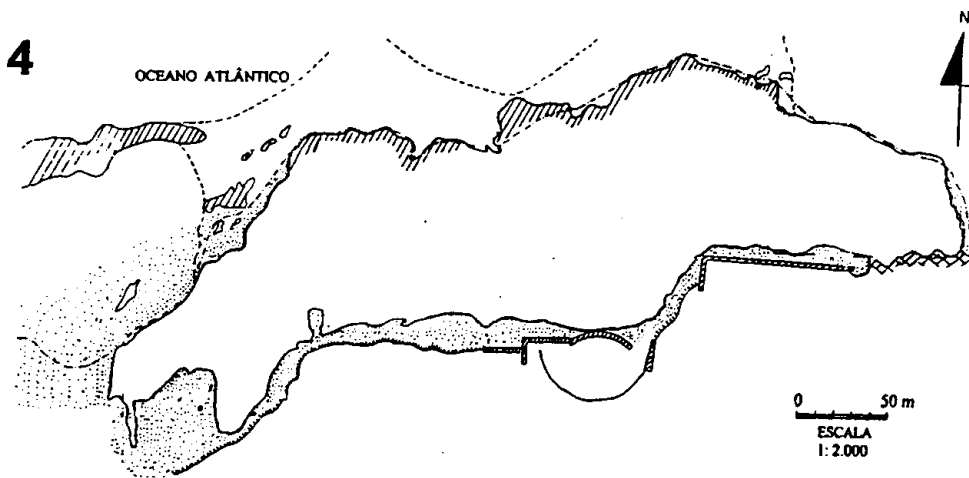
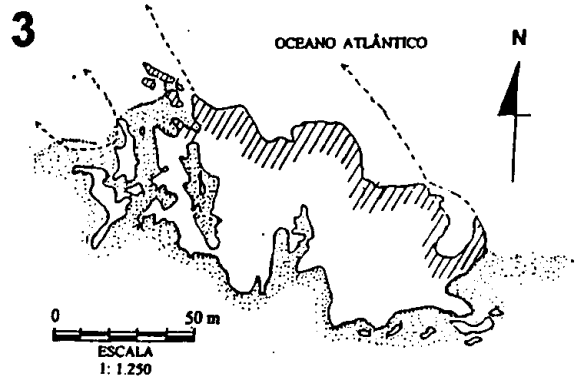
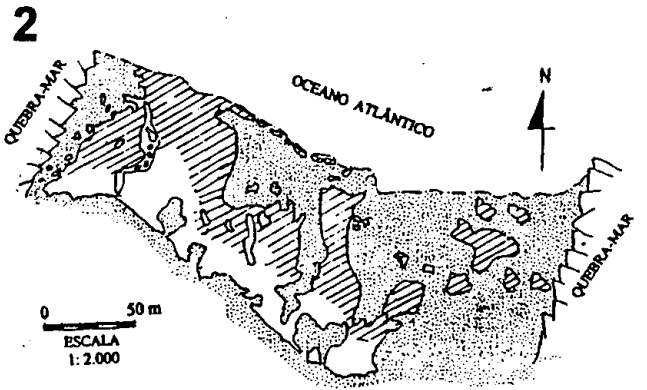
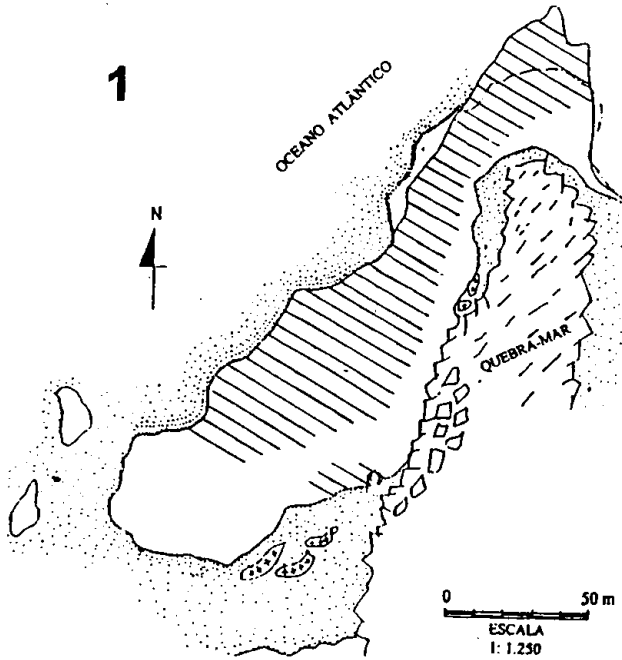


Figura 3 - Mapas das áreas estudadas: 1 - Goiabeiras; 2 - Pirambu; 3 - Diários; 4 - Meireles.

O banco do Meireles, o maior deles, apresenta a menor quantidade de algas, que aparecem somente no limite inferior das marés baixas. Um perfil desse banco nos mostra primeiro uma zona de "beach rock" a descoberto, seguida por uma faixa de cracas e ostras e outra de corais, para só então começar a zona de algas propriamente dita (figura 3). A espécie *Halymenia agardhii* foi encontrada somente neste banco.

O banco do Farol, localiza-se ao leste e muito próximo do Porto do Mucuripe. Situado entre dois quebra-mares, foi o que apresentou maior quantidade e variedade de algas. Como em todos os outros bancos, o substrato também é arenito carbonático-ferruginoso do tipo "beach rock" (figura 4). Foram identificadas 180 espécies, sendo esse, portanto, o primeiro em número de espécies e o segundo maior banco em termos de biomassa úmida. Neste banco foram encontradas exclusivamente 59 espécies.

No banco do Caça e Pesca observou-se uma formação bastante irregular, quebrada em placas retangulares de arenito-ferruginoso do tipo "beach rock". Separado do banco de Sabiaguaba ao leste pela foz do Rio Cocó, algumas placas, pelo citado motivo, apresentam-se parcialmente recobertas por areia. (figura 4). Neste local foram encontradas grandes quantidades de algas, porém com pequena variedade, das quais foram identificadas apenas 20 espécies.

O banco de Sabiaguaba localiza-se ao leste da foz do Rio Cocó. Apresenta-se como um grande costão rochoso, também do tipo "beach rock", com grandes placas retangulares irregularmente quebradas. Apesar da sua extensão, as concentrações de algas se localizam apenas nos limites inferiores das marés baixas (figura 4). As espécies *Antithamnionella breviramosa*, *Audouinella hallandica*, *Ceramium sp.*, *Laurencia furcata* e *Porphyra acanthophora* foram encontradas somente neste banco.

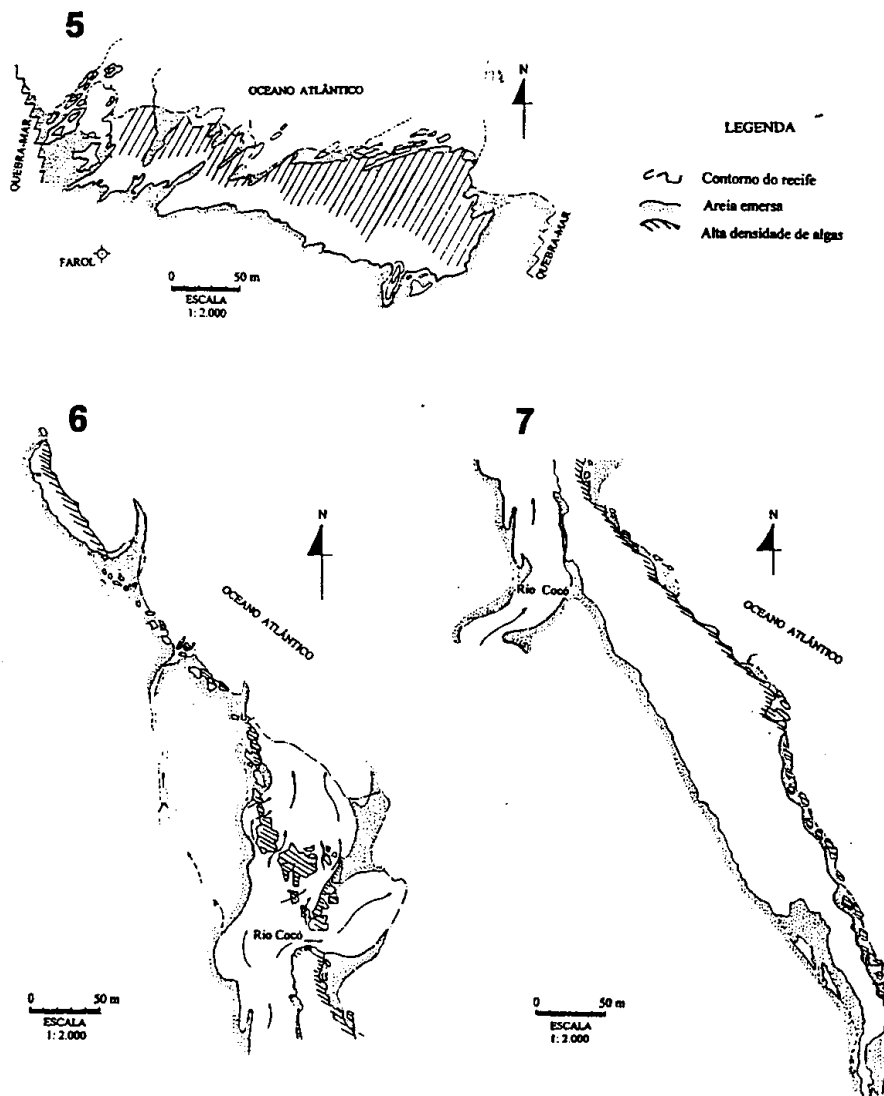


Figura 4 - Mapas das áreas estudadas: 5 - Farol; 6 - Caça e Pesca; 7 - Sabiaguaba.

Quatro espécies foram encontradas em todos os sete bancos: *Ulva fasciata*, *Padina gymnospora*, *Gelidium pusillum* e *Sirocoleum guyanense*.

Quanto à similaridade das áreas estudadas, das 21 amostras comparativas (não repetitivas) observadas, 19 amostras apresentaram índices de similaridade maiores que 50%, dos quais 13 amostras apresen-

taram similaridade maior ou igual a 70%. Logo, de acordo com o que foi observado, houve 90,47% de associação entre as amostras. Apenas 2 amostras comparativas apresentaram similaridade menor que 50%, ou seja, a do banco de Goiabeiras em relação ao banco do Caça e Pesca, com 21,505%, e Diários com relação ao Caça e Pesca, com 46,712% (tabela IV).

Tabela IV - Matriz de similaridade das áreas estudadas no Município de Fortaleza - Ce, baseada nas comparações de espécies comuns entre áreas. Os dados estão expressos em percentagem; o número de espécies comuns em ambas as áreas estão apresentados entre parênteses.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
I	100 (93)						
II	51,075 (18)	100 (20)					
III	83,333 (43)	60,625 (17)	100 (49)				
IV	92,652 (52)	61,667 (16)	89,923 (38)	100 (70)			
V	89,550 (84)	58,125 (19)	84,748 (47)	88,872 (66)	100 (180)		
VI	21,505 (16)	77,273 (09)	46,712 (34)	85,714 (17)	70,000 (19)	100 (20)	
VII	91,398 (63)	58,158 (18)	88,972 (37)	92,193 (49)	70,000 (87)	58,205 (16)	100 (94)

Observando-se a Tabela V, o índice de Cheney para o litoral de Fortaleza, variou de 5,00 a 17,00. Comparando a área como um todo, calculou-se para a mesma um valor de 8,03, o que indica que a flora local é, de acordo com este índice, uma flora tipicamente tropical, ou seja, acima de 6,0. No entanto, observa-se através da mesma, que o Banco de Pirambu, localizado em área altamente poluída, apresentou um índice (17,00) consideravelmente acima do padrão

tropical, enquanto o do Caça e Pesca (5,00), situado à margem esquerda da foz do Rio Cocó, apresentou um índice abaixo de 6,00. Sendo assim, devemos ter o cuidado ao analisar certos resultados, pois tal índice pode ser sensivelmente influenciado por condições locais, tais como poluição e variação de salinidade, como o que ocorreu, respectivamente, nos bancos acima citados.

Tabela V - Comparação do número de Rhodophyceae, Chlorophyceae e Phaeophyceae de diferentes áreas no litoral de Fortaleza e Índice de Cheney (R + C/P).

Bancos algais	Nº total de espécies	Rhodophyceae	Chlorophyceae	Phaeophyceae	Índice de Cheney
Goiabeiras	93	61	19	12	6,67
Pirambu	20	8	9	1	17,00
Diários	49	29	12	6	6,83
Meireles	70	45	15	8	7,50
Farol	180	126	30	22	7,09
Caça e Pesca	20	6	9	3	5,00
Sabiaguaba	94	61	19	13	6,15
Área total	196	141	30	23	8,03

## CONCLUSÕES

1 - Ao longo do litoral de Fortaleza, constatou-se que os três maiores bancos em área total são os do Meireles (43.225 m<sup>2</sup>), Sabiaguaba (25.500 m<sup>2</sup>) e do Caça e Pesca (22.350 m<sup>2</sup>). Os de menor área total são os do Diários (5.375 m<sup>2</sup>) e do Pirambu (11.150 m<sup>2</sup>).

2 - Os bancos com maior biomassa úmida são os de Goiabeiras (973,75 g/m<sup>2</sup>), Farol (766,05 g/m<sup>2</sup>) e Caça e Pesca (489,68 g/m<sup>2</sup>). Os de menor biomassa são os do Meireles (129,25 g/m<sup>2</sup>) e Sabiaguaba (184,15 g/m<sup>2</sup>).

3 - No total, ao longo dos setes bancos estudados, foram identificadas 196 espécies, sendo que a classe Rhodophyceae foi a mais representativa, com 141 espécies, seguida de Chlorophyceae, com 30 espécies, Phaeophyceae, com 23 e Cyanophyceae, com apenas 2 espécies.

4 - Os bancos que apresentaram o maior número de espécies e, conseqüentemente, maior variabilidade específica são os do Farol, com 180 espécies, e os de Goiabeiras e Sabiaguaba, com 93 e 94 espécies, respectivamente. Os bancos que apresentaram o menor número de espécies foram os de Pirambu e Caça e Pesca, cada um com 20.

5 - As algas *Sargassum hystrix*, *Calliblepharis occidentalis*, *Calliblepharis sp.*, *Corynomorpha clavata*, *Jania sp.* e *Meristhotea sp.* foram encontradas somente no banco de Goiabeiras; a espécie *Halymenia agardhii* foi encontrada somente no banco do Meireles; e as espécies *Antithamnionella breviramosa*, *Audouinella hallandica*, *Ceramium sp.*, *Laurencia furcata* e *Porphyra acanthophora*, somente em Sabiaguaba.

6 - Quatro espécies foram encontradas em todos os bancos, ou seja, apresentaram 100% de ocorrência, *Ulva fasciata*, *Padina gymnospora*, *Gelidium pusillum* e *Sirocoleum guyanense*.

7 - O índice de Cheney nos bancos estudados foi de 8,03, indicando uma forte afinidade florística tropical na zona costeira de Fortaleza.

8 - Um total de 90,47% das áreas estudadas exibiu similaridade de espécies maior que 50%, indicando uma distribuição algal relativamente homogênea.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caland-Noronha, M. C. & Morais, J. O. Aspectos da poluição marinha em frente ao Município de Fortaleza - Ceará. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 12, n. 2, p. 109-115, 1972.
- Cheney, D. P. A new and improved ratio for comparing seaweed floras. *J. Phycol.*, v. 13 (suppl.), n. 12, 1977.
- 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, v. 6, n. 1, p. 59-66, 1966.
- Ferreira-Correia, M. M. & Pinheiro-Vieira, F. Terceira contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do Nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 21-26, 1969.
- Legendere, L. & Legendere, P. *Numeral ecology: development in environmental modelling*. Elsevier Scientific, 415 p., 1983.
- Luetzelburg, P. von. Estudo botânico do Nordeste. *Bol. IFOCS*, v.2, p.10-11/ v. 3, p. 229-231, 1922/23.
- Pinheiro-Joventino, F.; Bezerra, C. L. F. & Machado, W. L. *Composição e estimativas de algas depositadas do Estado do Ceará*, p. 13-23, in Relatório de Atividades sobre Prospecção de Recursos Pesqueiros e Tecnologia de Pesca, SUDENE, Recife, 1978.
- 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, v. 8, n. 1, p. 75-82, 1968.
- Pinheiro-Vieira, F. & Ferreira-Correia, M. M. Quarta contribuição ao inventário das algas marinhas bentônicas do Nordeste brasileiro. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, v. 10, n. 2, p. 189-192, 1970.
- Schmidt, O. C. Meeresalgen der Sammlung von Luetzelburg aus Brasilien. *Hedwigia*, Dresden, v.65, n. 2/3, p. 85-100, 1924.