

CDU
582.26:5824 (813.42 Itamaracá)

DIATOMÁCEAS (BACILLARIOPHYCEAE) EPÍFITAS NA FANERÓGAMA MARINHA
Halodule wrightii Aschers (CYMODOCEACEAE)¹

LUCILIA DIAS PACOBAHYBA

Mestranda do Curso de

Mestrado em Criptógamos-UFPE

ENIDE ESKINAZI-LEÇA

Departamento de Biologia da UFRPE

MARIA DA GLÓRIA G. DA SILVA-CUNHA

MARIA LUISE KOENING

Departamento de Oceanografia da UFPE

RESUMO

Foram realizados estudos sobre a estrutura e o comportamento dos agrupamentos de diatomáceas que ocorrem associados à *Halodule wrightii*. A planta-hospedeiro foi coletada em praias localizadas na parte leste da Ilha de Itamaracá (PE), durante o período de julho/90 a junho/91. Foram identificados 46 táxons específicos e intraespecíficos, distribuídos em 11 famílias e 27 gêneros. *Cocconeis scutellum* foi a espécie mais abundante e frequente, estando representada em todos os locais e meses de coleta, com percentuais acima de 50%, podendo ser considerada como a espécie mais comum da flora epífita na citada fanerógama marinha. A grande maioria das espécies ocorreu esporadicamente denotando uma seletividade que confirma uma baixa diversidade específica.

ABSTRACT

Studies about the structure and behavior of diatoms groups occurring associated to *Halodule wrightii* were carried out on samples collected from the host-plant in the east area of Itamaracá Island (PE) from July/90 to June/91. It was identified 46 taxa specific and intraspecific, distributed in 11 families and 27 genera. *Cocconeis scutellum* was the most frequent and abundant

¹ - Trabalho financiado pela FACEPE

specie, found in all stations and months sampled with more than 50%, being the most common epiphytic specie. The others species occurred sporadically showing a selectivity that confirms the low specific diversity.

INTRODUÇÃO

Os produtores primários do ambiente marinho estão representados essencialmente pelas microalgas, pelas algas macrocópicas bênticas e pelas fanerógamas, as quais são capazes de fabricar e acumular energia potencial sob forma de energia química, presente nas matérias orgânicas sintetizadas. Esta síntese é, porém, principalmente importante nas microalgas, que apresentam uma velocidade de produção muitas vezes maior que aquela realizada pelas algas macroscópicas do bentos litorâneo e pelas raras fanerógamas (Dajoz, 1973).

Tais fatos concorrem para que as microalgas se tornem fonte de maior importância alimentícia no ecossistema marinho, responsáveis pela transferência de energia sintetizada para os níveis tróficos seguintes (Moreira Filho & Teixeira, 1963).

Entre as microalgas destacam-se as diatomáceas epifitas como as mais importantes (Rivera, 1973; Moreira Filho.; Moreira (1980), pois são responsáveis por uma grande parte da produção primária em águas costeiras (Mainn & McIntire, 1974), além de contribuírem significativamente como fonte de alimento para diversos animais marinhos, como peixes (Eskinazi-Leça & Koenig, 1980; Vasconcelos Filho, Eskinazi-Leça & Souza Junior, 1980; Vasconcelos Filho, Alves & Eskinazi-Leça, 1981; Eskinazi-Leça, Alves & Rocha, 1978) e moluscos (Moreira Filho, 1960; Eskinazi-Leça, 1969).

No Nordeste do país as diatomáceas epifitas tem sido relativamente pouco estudadas, existindo informações prelimina-

res sobre espécies que crescem em *Sargassum* (Sardeiro, Guedes & Barros, 1988) e *Bryopsis* (Acioly & Travassos, 1990). Recentemente, Moura (1991) apresentou um estudo qualitativo das algas perifíticas de estuários pernambucanos, relacionando várias espécies de diatomáceas que crescem sobre raízes e caules de *Rhizophora mangle* L. Porém, no que se refere às microalgas epifitas associados à fanerógamas marinhas, pouco se conhece, existindo apenas, no Brasil, uma pequena referência sobre algumas diatomáceas que crescem sobre *Halodule wrightii* Aschers feita por Laborel-Deguen (1963), ao relacionar a fauna e flora associada a esta planta marinha, coletada no litoral norte do Estado de Pernambuco.

A meta principal do presente trabalho foi estudar a estrutura e comportamento sazonal dos agrupamentos de diatomáceas epifitas que ocorrem na superfície da fanerógama *Halodule wrightii*, coletada no litoral norte do Estado de Pernambuco, contribuindo, assim, com informações inéditas sobre as relações hospedeiro-epifitas, no que se refere a importância das fanerógamas marinhas como portadoras de algas epifitas.

CARACTERES GERAIS DA PLANTA-HOSPEDEIRO

Halodule wrightii Aschers é uma fanerógama marinha bastante comum no infralitoral norte de Pernambuco, onde forma extensos prados em áreas próximas à Ilha de Itamaracá, podendo ser encontrada também no ecossistema costeiro de SUAPE e nas embocaduras dos estuários menos poluídos pela calda das usinas, como na embocadura do Rio Formoso e em Tamandaré.

A planta caracteriza-se por apresentar um rizoma rastejante, com nós e entre-nós e 2 a 5 raízes crescendo de cada nó. O caule pode apresentar uma parte ereta com 5 cm de comprimento. (Figura 1).

As folhas variam de tamanho de acordo com a localização da planta no infralitoral. Nos locais descobertas pelas marés as folhas são curtas, 4 a 6 cm de comprimento e 0,3 a 0,4 mm de largura; nos prados nunca descobertos pelas marés, as folhas são mais longas, 15 a 35 cm de comprimento, e mais largas 0,9 a 1,0 mm de largura. As folhas podem ou não apresentar lacunas as quais parecem ser unicamente uma variação ecológica e não tem valor sistemático, as lacunas são perfeitamente visíveis nas folhas das pradarias nunca descobertas pelas marés (Laborel-Deguen, 1963).

As anteras das flores masculinas tem comprimento de 3 mm e os filetes 0,8 mm. Fruto ovoide ou globoso, levemente comprimido, medindo 1 a 2 mm de comprimento, com um rostro pequeno sub-terminar ou lateral. A disseminação da espécie é normalmente feita por fragmentos de rizomas vivos que se encontram em abundância (Laborel-Deguen, 1963).

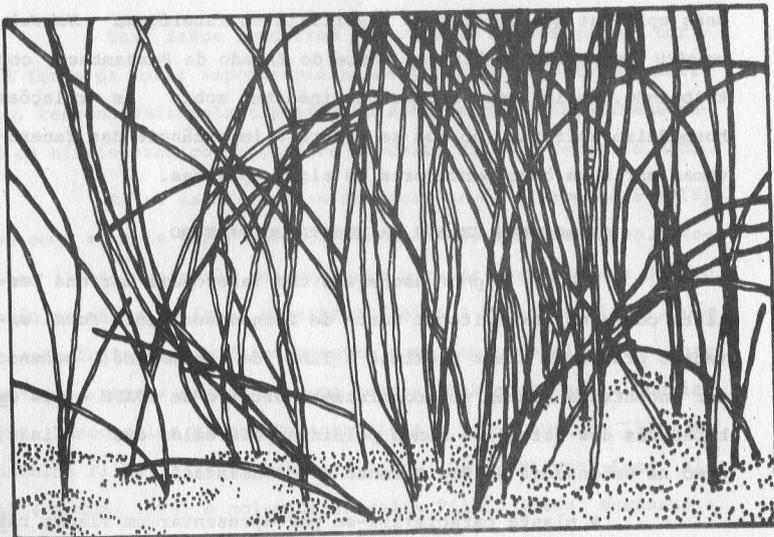


FIG. 1 - Aspecto geral de *Halodule wrightii* Aschers, encontrada em áreas costeiras de Pernambuco.

DISTRIBUIÇÃO E DADOS ECOLÓGICOS

Halodule wrightii é vastamente distribuída no Caribe, porém está ausente no Golfo do México e Costa dos Estados Unidos da América.

Segundo Lacerda (1986), as pradarias desta fanerógama podem ocorrer em vários pontos do litoral brasileiro.

Em Pernambuco as pradarias são mais abundantes nos lugares onde os recifes de arenito e de corais isolam áreas de águas mansas de pouca profundidade, não sendo observada em locais com mais de 10 metros de profundidade (Laborel-Deguen, 1963).

Estudos realizados no litoral de Pernambuco por Laborel-Deguen (1963) revelaram que os prados de *Halodule wrightii* são encontrados em vários tipos de fundos. Nos fundos móveis, onde o transporte de sedimentos pelas correntes e pela ação das ondas é de grande importância a planta forma prados rasos e escassos, emergindo na hora da baixa-mar. Nesse caso, as folhas são curtas e finas. Nos locais mais abrigados os prados concentram-se nos lugares de fundo de vasa fina e preta com produção de SH_2 e atividade bacteriana forte.

As folhas de *Halodule wrightii* podem comportar numerosos organismos epífitos entre diatomáceas, hidrozoários, foraminíferos, e moluscos (Laborel-Deguen, 1963; Lewis, 1984; Howard & Short, 1986; Ban, 1987; Virnstein, 1985).

Para alguns autores, os prados de fanerógamas marinhas submersos possuem um importante papel na ciclagem de nutrientes em diferentes ambientes costeiros, concorrendo para transferência de materiais orgânicos e inorgânicos do sedimento para as folhas e sua redistribuição sob a forma de detritos, para a coluna d'água (Smith, Kozuchi & Hayasaka, 1982; Lacerda et al., 1985; Lacerda, 1986; Pulich-Junior, 1986).

De acordo com Gomes (1989) os prados de *Halodule wrightii* podem ser um dos principais responsáveis pelo suprimento de nutrientes as camadas superficiais das águas da plataforma Norte de Pernambuco, tendo a autora relacionado um ligeiro aumento na produtividade primária da área em apreço aos prados de fanerógama existente na área.

DESCRIÇÃO DA ÁREA

LOCALIZAÇÃO E CLIMA

A Ilha de Itamaracá está localizada no litoral nordeste oriental brasileiro, entre os paralelos $7^{\circ}34'00''$ e $7^{\circ}55'16''$ Lat N e entre os meridianos de $34^{\circ}48'48''$ e $34^{\circ}52'24''$ Long W, distando do Recife, capital do Estado de Pernambuco, na direção N-S, pela BR 101, cerca de 50 Km. A Ilha tem forma semelhante a um trapézio.

A área é caracterizada por apresentar um clima quente e úmido, correspondente ao tipo AS', segundo a classificação de Koppen. A temperatura do ar é geralmente elevada, com máximas absolutas superiores a 30°C , e um média anual em torno dos 26°C . As temperaturas mais baixas correspondem aos meses de junho e julho, enquanto as mais quentes se situam entre janeiro e março (Andrade & Lins, 1971).

Na área chove durante todo o ano com totais superiores a 1.000 mm, podendo-se distinguir, entretanto, dois períodos anuais: um chuvoso, compreendido entre os meses de março a agosto, com precipitações mensais acima de 100 mm, e um seco compreendido entre os meses de setembro a fevereiro do ano seguinte, com valores pluviométricos mensais inferiores a 100 mm (Kempf, 1970; Nimer, 1977).

A Ilha está separada do continente pelo Canal de Santa Cruz, que é um braço de mar com extensão de, aproximadamente

22 Km, larguras variáveis de 0,6 a 1,5 Km, e profundidades que variam de 5 a 17 m. Este canal se comunica com o mar, ao norte pela barra de Catuama e ao sul, pela barra de Orange ou Vila Velha (Cavalcanti et alii, 1981).

HIDROGRAFIA

Diversos cursos d'água desembocam no Canal, a maioria deles oriundos do continente, destacando-se, ao norte os Rios Bonafogo, Congo, Carrapicho e Catuama, e ao sul, o Igarassu. Já o Rio Paripe é o único rio que nasce na Ilha e deságua próximo à saída do Canal de Santa Cruz.

HIDROLOGIA

Lira (1975) & Cavalcanti et alii (1981), consideram que a hidrodinâmica do Canal de Santa Cruz sofre maior influência das águas provenientes do mar, do que as oriundas dos rios que neles deságuam, considerando o Canal como um braço de mar com alguma influência de água doce. Para os mesmos autores, o regime de salinidade de 18 a 30, decrescendo até o mesoalino (salinidade maior que 5), no estuário médio dos Rios Igarassu e Bonafogo.

A temperatura da água, tanto no Canal, como na área costeira adjacente, apresenta pequenas oscilações, com amplitude térmica anual de $4,7^{\circ}\text{C}$, valores mínimos de $26,10^{\circ}\text{C}$ e máximos de $30,80^{\circ}\text{C}$.

Segundo Gomes (1989), a influência das águas do Canal de Santa Cruz na área costeira adjacente, se faz de maneira suave, evidenciada principalmente durante o período chuvoso, e numa distância de 5 milhas da costa. Durante este período, as águas próximas à Ilha apresentam salinidade de 33,24, enquanto que, no período seco, época de menos aporte terrígeno, a salinidade é da ordem de 36,00.

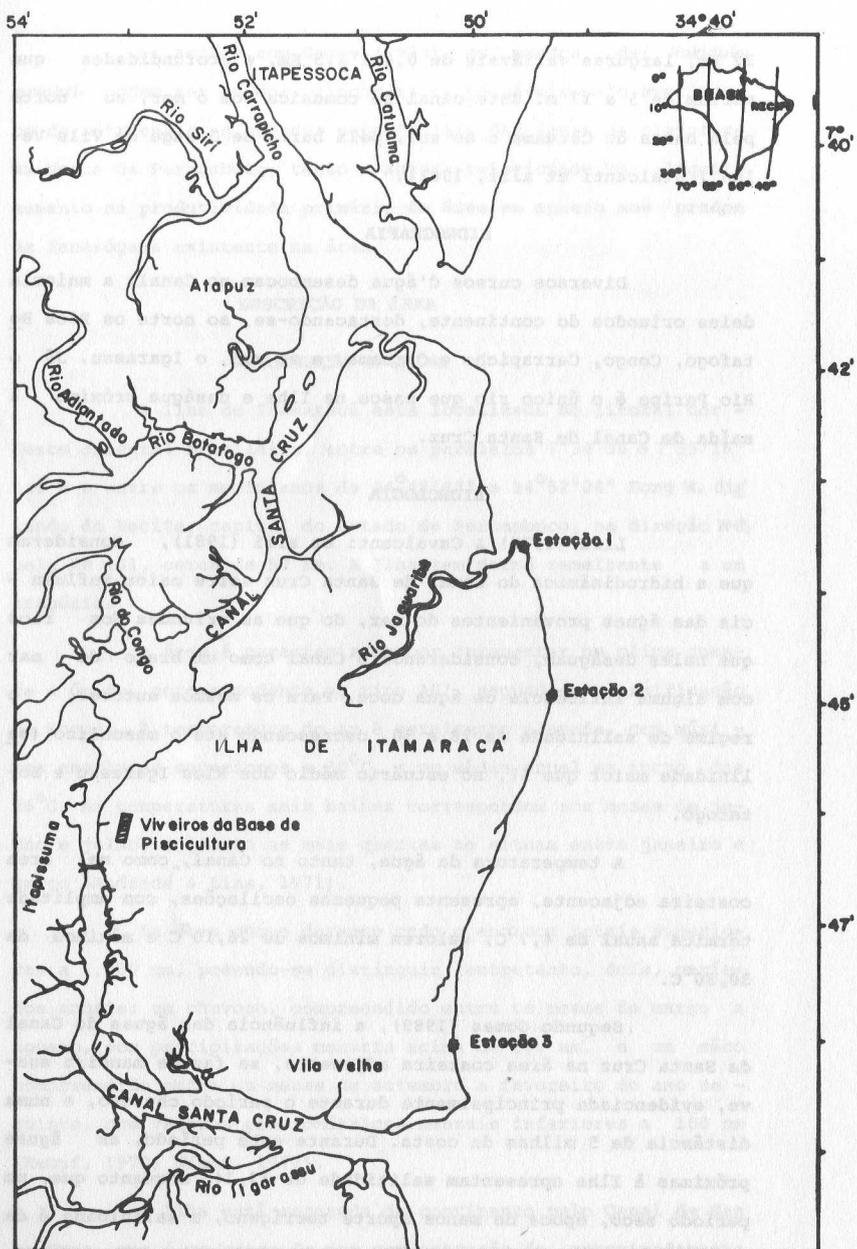


Fig.2 - Mapa de localização e pontos de coleta.
(Fonte: carta nº 910 - DNN)

TOPOGRAFIA

Uma feição particular da Plataforma Continental interna da área adjacente à Ilha de Itamaracá, é a presença de recifes que foram cordões paralelos à costa e são encontrados a uma profundidade de 2 m, aproximadamente.

Estes recifes, constituem-se em diques naturais, nem sempre emersos nas marés altas, são formados de arenitos e estão usualmente associados à algas calcárias e corais (Kempf, 1970; Pereira, 1974). Esta linha recifal delimita um ambiente costeiro protegido, denominado por Kempf (1970), como "mar de dentro", no qual a profundidade é pequena, sempre inferior a 2 m, e o fundo está principalmente constituído pela fâcie de areia fluvial quartzosa, densamente habitado pela fanerógama marinha *Halodule wrightii* Aschers, bastante comum nas praias desta Ilha. Segundo Lira (1975), as raízes desta planta funcionam como fixadoras de partículas finas, concorrendo para que no "mar de dentro", onde a densidade desta planta é maior, a areia seja texturalmente mais fina.

MATERIAL E MÉTODOS

ATIVIDADE DE CAMPO

O material analisado na presente pesquisa foi coletado em 3 estações fixas, localizadas na costa oriental da Ilha de Itamaracá-PE (Fig. 2). Cada estação foi visitada mensalmente durante o período de julho/90 a junho/91, em dias de marés baixas, segundo a TÁBUA DE MARÉS PARA A COSTA DO BRASIL E PORTOS ESTRAN-GEIROS.

Nas três estações foram coletadas exemplares de *Halodule wrightii* Aschers, manualmente ou com auxílio de espátula. Os exemplares foram colocados em frascos de vidros de boca larga

e preservados em formol a 4% e transportados ao Laboratório de Fitoplâncton da UFPE, onde encontram-se arquivados.

Primeiramente foram feitas observações preliminares em microscópio óptico para a verificação do grau de epifitismo nas várias partes da planta.

A separação das diatomáceas da planta-hospedeiro foi feita por centrifugação ou através da oxidação direta de partes da planta.

Do sedimento resultante da centrifugação ou da oxidação foram montados lâminas de acordo com as técnicas de Muller-Melchers & Ferrando (1956).

RESULTADOS

SINOPSE DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS

Divisão: Chrysophyta

Classe : Bacillariophyceae

Sub-classe: Centricae

Ordem: Discales

Família: Coscinodiscaceae

Coscinodiscus excentricus var. *fasciculata* Ehrenberg

Coscinodiscus lineatus Ehrenberg

Coscinodiscus nitidus Gregory

Coscinodiscus oculusiridis Ehrenberg

Cyclotella stylonum Brigtwell

Melosira grannulata Ehrenberg var. *angustissima* Muller

Família: Eupodiscaceae

Eupodiscus antiquus (Cox) Hanna

Família: Actinodiscaceae

Actinoptychus undulatus (Bailey) Ralfs

Ordem: Biddulphiales

Família: Biddulphiaceae

Biddulphia laevis Ehrenberg

Biddulphia mobiliensis (Bailey) Grunow

Biddulphia pulchella Gray

Isthmia enervis Ehrenberg

Triceratium dubium Br. Brigtwell

Triceratium favus Ehrenberg

Família: Anaulaceae

Eunotogramma laeve Grunow

Terpsinoe musica Ehrenberg

Sub-classe: Pennatae

Ordem: Araphidales

Família: Fragilariaceae

Climacospheia moniligera Ehrenberg

Grammatophora angulosa Ehrenberg

Grammatophora hamulifera Kutzing

Grammatophora marina (Lynbye) Kutzing

Grammatophora oceanica (Ehr.) Cleve

Licmophora abbreviata Agardh

Rhabdonema adriaticum Kutzing

Rhaphoneis ampiceros var. *tetragona* (Ehr.) Ehrenberg

Synedra tabulata (Agardh) Kutzing

Ordem: Monoraphidales

Família: Achnanthaceae

Achnanthes brevipes Agardh

Campyloneis grevillei (Wm. Smith) Grunow

Cocconeis heteroidea Hantzsch

Cocconeis pseudodiruptoides Ehrenberg

Cocconeis scutellum Ehrenberg

Cocconeis scutellum var. *ornata* Grunow

Ordem: Biraphidales

Família: Naviculaceae

Diploneis bombus Ehrenberg

Mastogloia binotata (Grunow) Cleve

Mastogloia fimbriata (Brigtwell) Cleve

Mastogloia splendida (Greg.) Cleve

Navicula clavata Gregory

Navicula directa (Wm. Smith) Ralfs in Prichard

Navicula granulata Bailey

Pleurosigma intermedium Wm. Smith

Família: Cymbellaceae

Amphora angusta Gregory

Amphora turgida Gregory

Família: Nitzschiaceae

Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun.

Nitzschia dubia Wm. Smith

Nitzschia panduriformis Gregory

Nitzschia socialis Gregory

Família: Epithemiaceae

Rhopalodia musculus (Kutzing) O.F. Muller

ESTRUTURA FLORÍSTICA

Os táxons identificados estão distribuídos em 11 famílias e 27 gêneros.

As famílias que tiveram maior índice de ocorrência do número total de espécies identificadas foram: Fragilariaceae (19,5%), Naviculaceae (17,3%), Biddulphiaceae (13,3%), Achnantheaceae (13,3%) e Coscinodiscaceae (13,3%). As demais apresentaram um número de espécies abaixo de 8,0%, da flora (Figura 3).

Entre os gêneros inventariados, predominaram

Grammatophora (4spp), *Coscinodiscus* (4spp), *Cocconeis* (3spp e 1 variedade) e *Mastogloia* (3spp).

Entre os 45 táxons identificados alguns podem ser considerados dominantes, pois ocorreram na maioria das vezes, com mais de 50% da flora. A tabela 1 apresenta a frequência e a abundância relativa média das espécies, podendo-se observar que *Cocconeis scutellum* destaca-se das demais, tanto pela frequência de ocorrência como pela abundância, podendo ser considerada como a espécie mais importante da flora epífita em *H. wrightii*.

Cocconeis scutellum apresentou índice de abundância sempre acima de 50% em todos os meses do ano e em todas as estações de coleta, podendo ser considerada também muito frequente (Figuras 4 e 5).

O segundo táxon também importante quantitativamente foi *Cocconeis scutellum* var. *ornata*, porém com percentuais em torno de 15%, e frequência de ocorrência de 91,6%.

Quanto a frequência de ocorrência, algumas espécies apesar de pouco representativas quantitativamente, estiveram presentes em quase todas as amostras e, por isto, podem ser consideradas, junto com *C. scutellum* e *C. scutellum* var. *ornata* como muito frequentes. São elas: *Achnanthes brevipes* (86,11%) *Mastogloia binotata* (86,11%) e *Grammatophora marina* (80,55%).

Outras espécies foram consideradas frequentes pois apresentaram frequência de ocorrência acima de 30%, como *Rhopalodia musculus* (63,88), *Grammatophora angulosa* (41,66%), *Amphora angusta* (33,33%), *Climacosphaenia moniliger* (26,11%), e *Grammatophora oceanica* (30,55%).

A maioria das espécies apresentou uma frequência de ocorrência entre 10% e 30% e podem ser consideradas pouco frequentes: *Campyloneis grevillei*, *Navicula granulata* e *Pleurosigma intermedium*

(11,11%), *Mastogloia splendida* e *Navicula directa* (13,88%), *Licmophora abbreviata* (19,44%), *Nitzschia panduriformis* (25,00%), *Synedra tabulata* (27,77%) e *Terpsinoe musica* (16,66%).

As demais espécies tiveram distribuição irregular, apresentando percentuais de ocorrência abaixo de 10% e portanto consideradas esporádicas.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A análise qualitativa da flora diatomológica epífita em *Halodule wrightii* Aschers, coletada no ambiente costeiro de Itamaracá, (PE) permitiu a identificação de 46 táxons específicos e intraespecíficos, os quais estão distribuídos em 11 famílias e 27 gêneros. Este número revela que a cita fanerógama comporta uma quantidade considerável de espécies, colocando-a como uma das principais portadoras de diatomáceas epífitas no ambiente estudado.

Investigações realizadas sobre diatomáceas epífitas em plantas marinhas tem revelado uma grande diversidade de formas, confirmando-se o fato da importância destas microalgas na estrutura trófica de ecossistemas costeiros, pois contribuem efetivamente para o aumento da produtividade primária (McIntire & Moore, 1974). Os trabalhos já realizados anteriormente no Brasil, deram prioridade às macroalgas bentônicas e revelaram que as 3 divisões (Chlorophyta, Phaeophyta e Rhodophyta) são importantes portadoras de diatomáceas epífitas (Moreira Filho, 1959; Kutner, 1961; Oliveira, 1980; Moreira e Moreira Filho, 1989; Buselato-Toniolli, 1986).

Porém no que se refere às fanerógamas marinhas como hospedeiras de diatomáceas, pouco se conhece no Brasil, a não ser dados fragmentários apresentado por Laborel-Deguen (1963).

Para McIntire e Moore (1974) as fanerógamas marinhas

representam uma fonte importante de diatomáceas epífitas e, como tal, desempenham um papel fundamental na produção primária dos ecossistemas costeiros. Segundo estes autores, uma investigação sobre as diatomáceas associadas a outras plantas marinhas revelou uma grande diversidade de formas, as quais podem estar aderidas diretamente no hospedeiro por um pedúnculo mucilaginoso e, aí estão incluídas várias espécies e variedades de *Cocconeis*, *Licmophora*, *Achnanthes*, *Synedra*, etc. Outras espécies de *Navicula*, *Nitzschia* e *Amphora* formam massas de células dentro de uma matriz gelatinosa e, assim, estão associadas à planta-hospedeiro. Nesta comunidade epífita podem também estar incluídas espécies de diatomáceas móveis ou planctônicas, as quais podem ficar, casualmente, misturadas nos filamentos aderidos.

No caso particular de *Halodule wrightii* os resultados presentemente obtidos demonstram um grande número de espécies verdadeiramente aderidas, como aquelas pertencentes às famílias Fragilariaceae, Biddulphiaceae e Achnanthaceae, reconhecidamente epífitas, como também espécies encontradas em massas gelatinosas como as das famílias Naviculaceae e Nitzschiaceae. Espécies consideradas planctônicas e, conseqüentemente ocasionais sobre a macrofita, não foram encontradas, o que revela que a citada planta comporta efetivamente uma flora diatomológica a ela associada.

Por outro lado, Round (1971), realizando investigações em regiões costeiras britânicas concluiu que algumas macrofitas podem frequentemente exibir uma flora epífita unialgal, principalmente composta por *Licmophora* e *Achnanthes*. O mesmo autor, também se refere a *Isthmia nervosa* como uma população unialgal associada à rodofíceia *Rhodomela larix*, o que indica que algumas espécies são caracteristicamente abundantes em um ou mais hospedeiros e menos abundantes em outros. Para alguns autores essa diferença na distribuição das espécies, pode indicar uma provável es

pecificidade epífita-hospedeiro (Round, 1971, MacIntire & Moore, 1974).

Para Edsbagge (1966) a flora de diatomáceas pifitas na fanerógama *Zoostera marina* pode ser classificada do tipo *Cocconeis*, citando várias espécies de gênero com os táxons dominantes neste hospedeiro. Porém, para MacIntire & Moore (1974) esta relação é mais o resultado de respostas similares a ambiente físico do que uma interação bioquímica específica entre epifitas e seu hospedeiro, concluindo que não há evidências convincentes de que qualquer diatomácea epífita, ou outro táxon epifítico qualquer, possa sobreviver somente quando associado com plantas hospedeiras. Um dos casos mais interessantes é o da espécie *Navicula endophytica* Hasle, que é endófito obrigatória e seria incapaz de viver sem interação com o hospedeiro.

No caso presentemente estudado notou-se que o gênero *Cocconeis* predomina sobre os demais, isto não significando que o substrato macrofítico, em si, não favoreça através de alguma característica físico ou química, o estabelecimento e fixação de seus colonizadores.

Como pode ser observado a flora diatomológica epífita em *H. wrightii* mostrou-se variada (46 táxons identificados) porém com baixa diversidade específica, em virtude da dominação, durante todo o ano, de *C. scutellum*. Esse fato revela que estudos mais aprofundados devem ser realizados para que se possa de terminar com exatidão as relações entre o hospedeiro-epífita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIOLY, M.C. & TRAVASSOS-JUNIOR, A. Microalgas bênticas no mesolitoral da praia de Piedade (PE), 1990, RESUMOS, XIV Reunião Nordestina de Botânica Recife-PE.

ANDRADE, G.O. & LINS, R.C. Os climas do Nordeste. In: VASCONCELOS SOBRINHO, J. ed. O meio e civilização. Recife, CONDEPE, 1971. p. 95-138.

BAN, S. & NELSON, W.G. Role of *Diopatra cuprea* Bosc (Polychaeta: Onuphidae) tubes in structuring a sub tropical en fauna commun. Bull. Har. Sci 40 (1): 11-21. 1987.

BRASIL, MINISTÉRIO DA MARINHA. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO: Tábua de marés para o ano de 1990 & Costa do Brasil e Portos Estrangeiros. Rio Janeiro, p. 1989.

BRASIL, MINISTÉRIO DA MARINHA. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO. Tábua de marés para o ano de 1991 & Costa do Brasil e Portos Estrangeiros. Rio de Janeiro, p. 1990.

BUSSELATO-TONIOLOLI, T.C. Diatomoflórula (BACILLARIOPHYCEAE) associada a *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux (RHODOPHYCEAE) do litoral de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Ser. Botânica* (35) 65-126. 1986.

CAVALCANTI, L.B.; MACÊDO, S.J.; PASSAVANTE, J.Z. de O. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. XX: Caracterização do Canal de Santa Cruz em função dos parâmetros físico-químicos e parâmetros fotossintéticos. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 16: 157-216, 1981.

DAJOZ, R. Ecologia Geral. São Paulo, Ed. 1973, 471 p.

EDSBAGGE, H. Some Problems in the Relationship between Diatoms and Seaweeds. Botanica marina. v. 11 f. 1/4 64-67. 1966.

ESKINAZI-LEÇA, E. Dados sobre comportamento alimentar de *Mytella falcata* D'Orbigny, 1846 (Mollusca-Mytillidae) Boletim Est. Pesca, Recife, v. 9, m. (3), p. 9-15, 1969.

- ESKINAZI-LEÇA, E.; ALVES, M.L.C. & ROCHA, I.P. O perifiton e sua relação com o cultivo de peixe mugilídeos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA 1, Recife, 1978, Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1980, p. 109-19.
- ESKINAZI-LEÇA, E. & KOENING, M.L. Composição do fitoplâncton dos viveiros de criação de peixes da região de Itamaracá (PE) Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- GOMES, N.A. Composição e Variação Anual do Fitoplâncton na Plataforma Norte do Estado de Pernambuco-Brasil. Recife, 1989. 198 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Mestrado em Criptógamos.
- HOWARD, R.K. & SHORT, F.T. Seagrass (*Halodule wrightii*) growth and survivorship under the influence of epiphyte grazers Aquat. Bot. 24 (3): 287-302. 1986.
- KEMPF, M. A plataforma continental de Pernambuco (Brasil) Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 9/11: 11-24, 1970.
- KUTNER, M.B. Algumas diatomáceas encontradas sobre algas superiores. Bolm. Inst. oceanogr., São Paulo, São Paulo, 11 (3): 3-15 pl. 1-2 1961.
- LABOREL-DEGUEN, F. Nota preliminar sobre a ecologia das pradarias de fanerógamas marinhas nas Costas dos Estados de Pernambuco e da Paraíba. Trabalhos do Instituto de Biologia Marítima e Oceanografia. Recife, 3/4: 39-50, 1963.
- LACERDA, L.D.; TEIXEIRA, V.L. & GUIMARÃES, J.R.D. Seasonal variation of Heavy metals in Seawards form Conceição de Jacarei (RJ), Brazil. Botanica Marina, 28 (8) 339-343. 1985.
- LACERDA, L.D. & RESENDE, C.E. Metal in the seagrass *Halodule wrightii* Aschers during one growing season Rev. Bras. Bot. 9 (1) 87-90. 1986.
- LEWIS, F.G. Distribution of macrobenthic crustaceans associated with *Thalassia*, *Halodule* and bare sand substrata. Mar. Ecol. Prog. Ser 19 (1/2) 101-114. 1984.
- LIRA, L. Geologia do Canal de Santa Cruz e praia submarina adjacente à Ilha de Itamaracá. Porto Alegre, 1975. 107 p. Dissertação Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Geociências.
- MAINN, S.P. & MCINTIRE, C.D. The distribution of epiphytic diatoms in Yaquina Estuaries, Oregon (USA). Bot. Mar. 17: 88-89 1974.
- MCINTIRE, S.P. & MOORE, W.W. Marine Littoral diatoms: Ecological Considerations In: The Biology of diatoms. Monographs. 13: 333-371. 1977.
- MOREIRA FILHO, H. Diatomáceas do Paranã. I - A flora diatomológica no *Sargassum*. Bol. Inst. Hist. Nat., Curitiba, I Bot. (2): 1-27, 1959.
- _____. Diatomáceas no trato digestivo da *Tegula viridula* Gmelin. Bol. Univ. Fed. Paranã, Curitiba, 1:1-26, 1960.
- MOREIRA FILHO, H.; & TEIXEIRA, C. Noções Gerais sobre diatomáceas. Boletim da Universidade Federal do Paranã. II, Curitiba, 1963.
- MOURA, A.N. Estudo Quali-Quantitativo das Algas Perifíticas dos Estuários dos Rios Paripe e Igarassu-Itamaracá (Pernambuco - Brasil). Recife, 1991. 163 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Mestrado de Botânica.

MULLER-MELCHERS, F.C. & FERRANDO, H.J. Técnica para el estudio de las diatomeas. Boletim Instituto Oceanográfico de São Paulo, São Paulo, 7 (1/2): 151-60, 1956.

NIMER, E. Clima. In: Geografia do Brasil: região nordeste. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 1977, v. 2, p. 47-84.

OLIVEIRA, I. da R. Distribuição das diatomáceas epífitas na região de Ubatuba - Dissertação de Mestrado em Oceanografia Biológica da Universidade de São Paulo, pp. VII - 1-81, fig. 3, tab. 2, 1980.

PEREIRA, S.M.B. Clorofíceas marinhas da Ilha de Itamaracá e arredores, Estado de Pernambuco, Brasil. São Paulo, 1974. 184 p. Dissertação Mestrado. Departamento de Botânica. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.

RIVERA, P.R. Diatomeas epífitas en *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss Recolectada en la Costa Chilena - *Gayana*. Inst. de Biología da Universidad de Concepcion, Chile, 25: 1-116, 1973.

ROUND, F.E. Benthic marine diatoms Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 9: 83-139, 1971.

SARDEIRO, M.S.; GUEDES, E.A.C. & BARROS, W.E. Diatomáceas epífitas *Sargassum cymosum* C. Agardh em "algas arribadas" da praia de Ponta Verde (Maceió. AL). In: XII Reunião Nordestina de Botânica Paraíba, 1988 Resumo... Paraíba, Sociedade Botânica do Brasil - Seccional Nordeste, 1988.

SMITH, G.W.; KOZUCHI, A.M. & HAYASAKA, S.S. Heavy Metal Sensitivity of Seagrass Rhizoplane and Sediment Bacteria. Botânica Marina, 25: 19-24, 1982.

VASCONCELOS-FILHO, A.L.; ESKINAZI-LEÇA, E.; SOUZA-JUNIOR, A. E. Hábitos alimentares dos mugilídeos cultivados em viveiros da região de Itamaracá (Pernambuco - Brasil) In: I Simpósio Brasileiro de Aquicultura. Acad. Bras. Ciênc., Rio de Janeiro, 1980, 121-130.

VASCONCELOS-FILHO, A.L.; ALVES, M.L.C.; & ESKINAZI-LEÇA, E. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá-Pernambuco-Brasil. XVI Disponibilidade de Alimentos para peixes mugilídeos cultivados em viveiros estuarinos In: II Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 1981. Anais, Recife - Pernambuco.

PULICH-JUNIOR, W.M. Culture Studies of *Halodule wrightii* Aschers. Edaphic Requirements. Botanica Marina 25: 477-482. 1982.

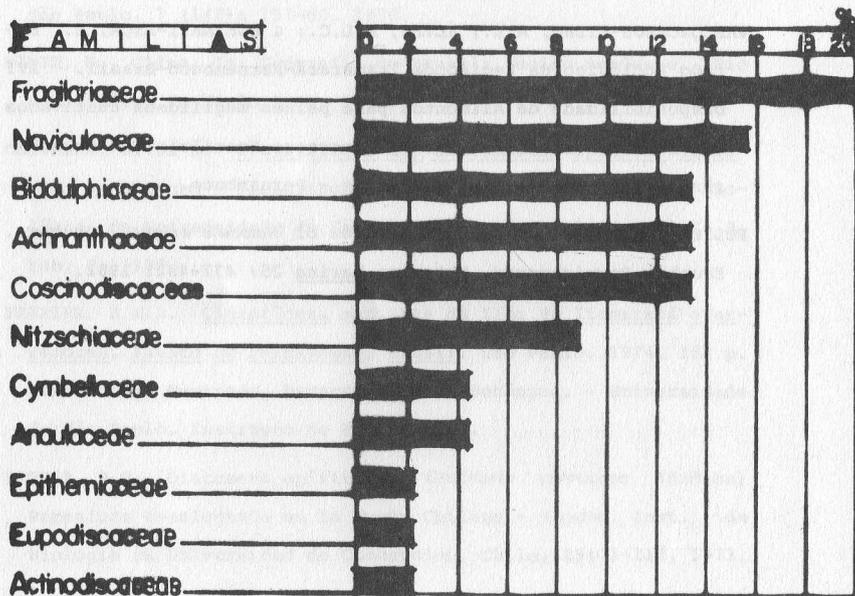


FIG. 3 - Distribuição percentual do número de espécies por famílias, na diatomoflora epífita em *Halodule wrightii* Aschers, coletada no ambiente costeiro de Itamaracá (PE).

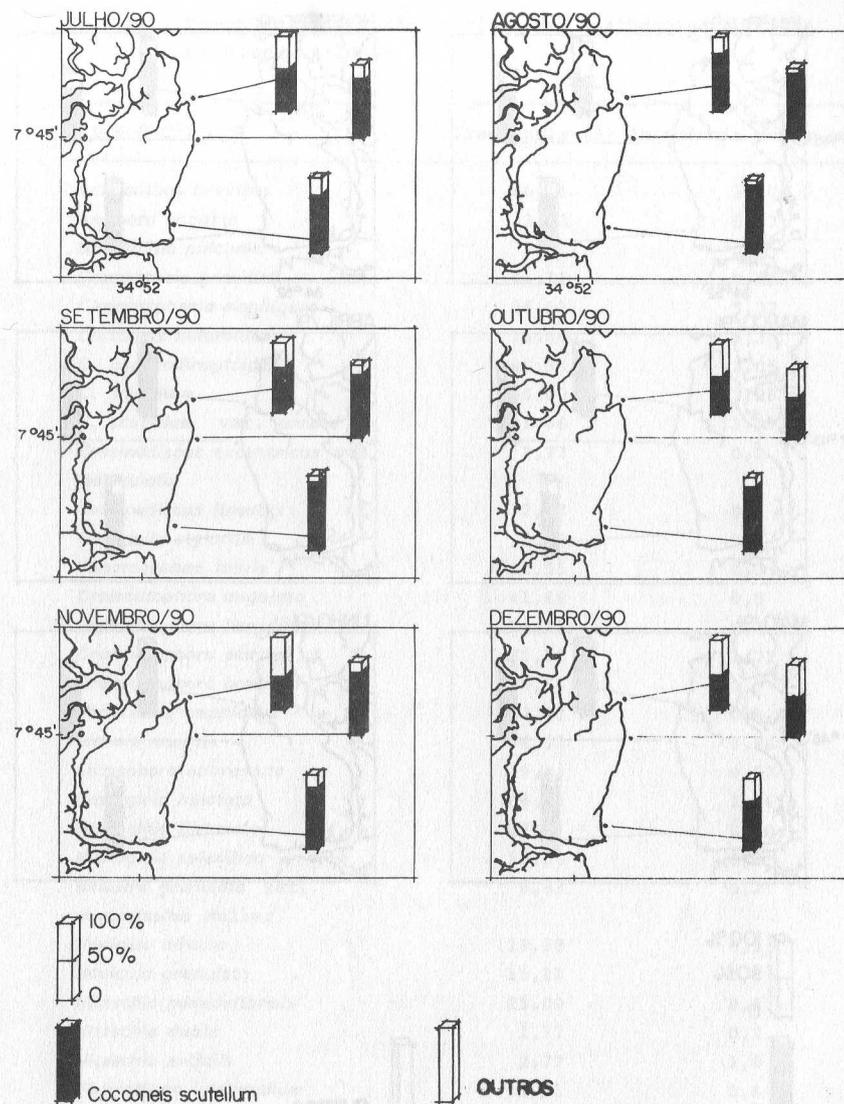


FIG. 4 - Distribuição e Variação de *Cocconeis scutellum*, durante o período de julho/90 a dezembro/90, na diatomoflora epífita em *Halodule wrightii* Aschers, coletada no ambiente costeiro de Itamaracá (PE).

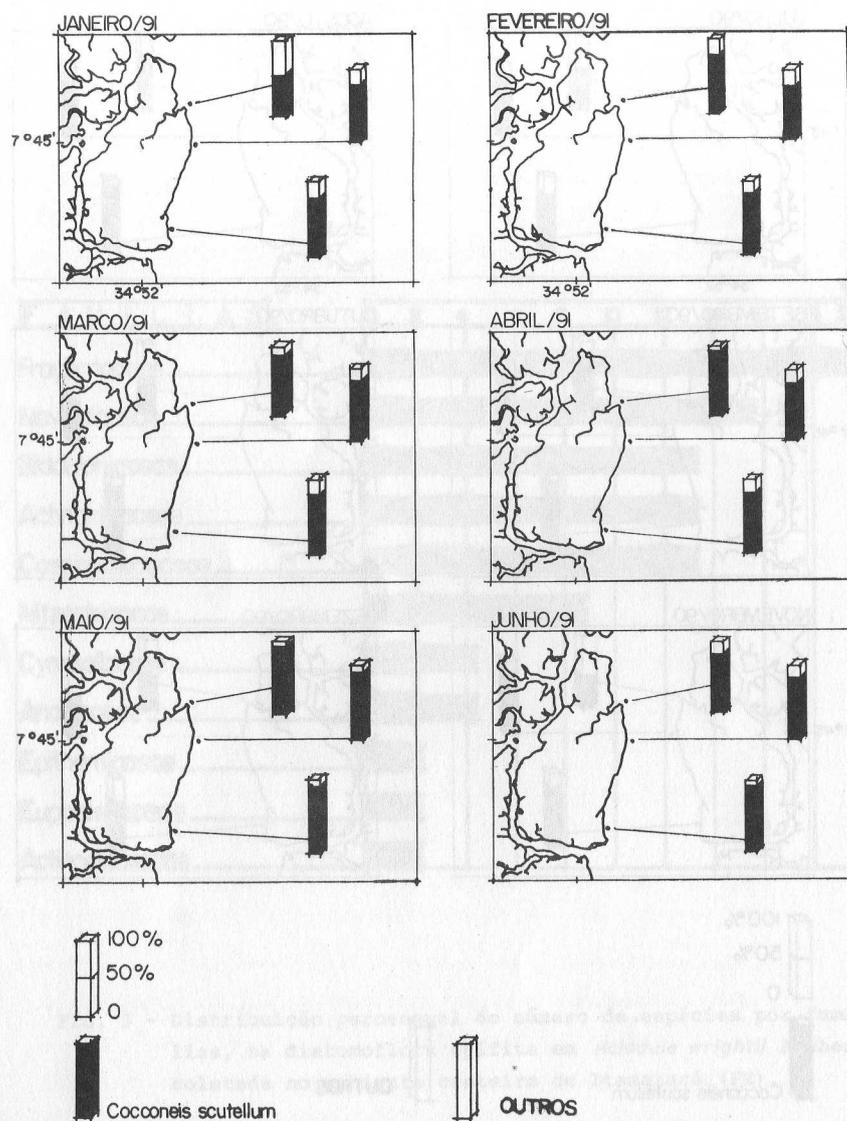


FIG. 5 - Distribuição e Variação de *Cocconeis scutellum*, durante o período de janeiro/91 a junho/91, na diatomoflora epífita em *Halodule wrightii* Aschers, coletado no ambiente costeiro de Itamaracá. (PE).

TABELA 1. Frequência e abundância média das diatomáceas epífitas em *Halodule wrightii*.

ESPÉCIES	Frequência (%)	Abundância média (%)
<i>Achnanthes brevipes</i>	86,11	1,170
<i>Amphora angusta</i>	33,33	0,67
<i>Biddulphia pulchella</i>	2,77	0,2
<i>Campyloneis grevillei</i>	11,11	0,45
<i>Climacosphenia monilifera</i>	36,11	5,72
<i>Cocconeis heteroidea</i>	16,66	0,3
<i>C. pseudodiruptoides</i>	30,55	1,05
<i>C. scutellum</i>	100,00	77,26
<i>C. scutellum</i> var. <i>ornata</i>	91,66	13,47
<i>Coscinodiscus excentricus</i> var. <i>fasciculata</i>	2,77	0,2
<i>Coscinodiscus lineatus</i>	2,77	0,2
<i>Cyclotella stylonum</i>	5,55	0,3
<i>Eunotogramma laevis</i>	30,55	0,3
<i>Grammatophora angulosa</i>	41,66	0,5
<i>Grammatophora hamulifera</i>	36,11	0,3
<i>Grammatophora marina</i>	80,55	1,72
<i>Grammatophora oceanica</i>	30,55	0,7
<i>Hantzschia amphioxys</i>	2,77	0,4
<i>Isthmia enervis</i>	8,33	0,26
<i>Licmophora abbreviata</i>	19,44	0,57
<i>Mastogloia binotata</i>	86,11	1,66
<i>Mastogloia fimbriata</i>	27,77	0,42
<i>Mastogloia splendida</i>	13,88	0,3
<i>Melosira granulata</i> var. <i>angustissima</i> Muller	8,33	0,2
<i>Navicula directa</i>	13,88	0,3
<i>Navicula granulata</i>	11,11	0,4
<i>Nitzschia panduriformis</i>	25,00	0,3
<i>Nitzschia dubia</i>	2,77	0,2
<i>Nitzschia socialis</i>	2,77	1,0
<i>Pleurosigma intermedium</i>	11,11	0,5
<i>Rhaphoneis amphiceros</i> var. <i>tetragona</i>	2,77	0,2
<i>Rhopalodia musculus</i>	63,88	2,16
<i>Synedra tabulata</i>	27,77	0,36
<i>Terpsinoe musica</i>	16,66	0,33
<i>Triceratium dubium</i>	2,77	0,4
<i>Triceratium favus</i>	2,77	0,2