

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DAS DIATOMÁCEAS (BACILLARIOPHYTA) EPÍFITAS EM DUAS ESPÉCIES DE *BOSTRYCHIA* MONTAGNE (RHODOPHYTA)\*

FLORISTIC COMPOSITION OF DIATOMS (BACILLARIOPHYTA) EPIPHYTIC ON TWO SPECIES *BOSTRYCHIA* MONTAGNE (RHODOPHYTA)

Andrea C. G. Azevedo<sup>1</sup>

RESUMO:

Foram coletadas 42 amostras de diatomáceas (Bacillariophyta) epífitas sobre as macroalgas *Bostrychia radicans* e *Bostrychia calliptera* em duas coletas, uma no período de estiagem (outubro de 1996) e outra no período chuvoso (abril de 1997), no manguezal de Parna Açú, localizado na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. Foram determinados 67 táxons infragenéricos distribuídos em 16 ordens, 22 famílias, 30 gêneros, 49 espécies, 16 variedades e 2 formas. A família melhor representada foi Bacillariaceae com 11 táxons, seguida pela família Naviculaceae com 8 e Pleurosigmaeae com 6 espécies. Os gêneros com maior número de espécies foram *Nitzschia* com 10 táxons, *Navicula* com 7 táxons e *Gyrosigma* com 5 táxons. As espécies *Amphora exigua*, *Cocconeis distans*, *Denticula subtilis*, *Melosira moniliformis*, *Navicula contenta*, *Nitzschia fasciculata*, *Terpsinoe americana* e *Terpsinoe musica* ocorreram em mais de 75% das amostras analisadas, consideradas muito frequentes tanto no período de estiagem quanto no período chuvoso. Do total dos táxons, 36 são marinhos, 21 estuarinos e 10 de água doce. De acordo com a tolerância à salinidade, 73% dos táxons são mesohalóbios, 7% euhalóbios e 20% polihalóbios. Quanto à forma de vida, 69% foram consideradas epífitas, 13% planctônicos e 18% não foram encontrados na literatura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Diatomáceas, epífitas, manguezal, *Bostrychia*, Nordeste do Brasil.

\* Parte da Dissertação de Mestrado apresentada ao Mestrado em Biologia Vegetal da Universidade Federal de Pernambuco, com auxílio de bolsa de Mestrado do CNPq.

<sup>1</sup> Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Maranhão. Praça Gonçalves Dias, 21 – Centro. São Luís – Maranhão Cep. 65020-240 - Brasil

## ABSTRACT

It was collected 42 samples of diatoms (Bacillariophyceae) epiphytic on the macroalgae *Bostrychia radicans* and *Bostrychia calliptera* in two periods of the seasonal cycle: dry (October 1996) and rainy (April 1997), in the Parna Açu mangrove, located at the Island of São Luís, State of Maranhão, Brazil. There were recognized 67 infrageneric taxa, distributed in 16 orders, 22 families, 30 genera, 49 species, 16 varieties and two forms. The better represented family was Bacillariaceae with 11 taxa, followed by the Naviculaceae with 8 species and Pleurosigmataceae with 6. The genera with larger number of species were *Nitzschia* with 10 taxa, *Navicula* with 7 taxa and *Gyrosigma* with 5 taxa. The species *Amphora exigua*, *Cocconeis distans*, *Denticula subtilis*, *Melosira moniliformis*, *Navicula contenta*, *Nitzschia fasciculata*, *Terpsinoe americana* and *Terpsinoe musica* occurred in more than 75% of the samples analyzed, being considered very frequent in the dry period as well as in the rainy one. Of the total of the taxa 36 are marine, 21 estuarine and 10 freshwater. In agreement with their tolerance to salinity, 73% are mesohalobe, 7% euhalobe and 20% polyhalobe. Regarding the form of life, 69% are epiphytic, 13% are planktonic and 18% were not found in the literature.

**KEY-WORDS:** Diatoms, epiphytic, mangrove, *Bostrychia*, Northeastern Brazil.

## INTRODUÇÃO

A Ilha de São Luís está situada na região Nordeste, ao norte do Estado do Maranhão, Brasil. Encontra-se inserida no Golfão Maranhense que apresenta regime caracteristicamente estuarino, resultante das águas salgadas do Atlântico Sul com águas continentais, lançadas pelos rios de maior vazão da região, como o Pindaré, Mearim, Itapecuru e Munim e que desaguam nas baías de São Marcos, São José e do Arraial.

A baía de São Marcos (área de 77.500Km<sup>2</sup>) está localizada a sudoeste da Ilha de São Luís e apresenta grande amplitude de marés, atingindo 7,0 metros (CVRD, 1997), o que resulta em significativa invasão de águas marinhas, possibilitando assim a formação de manguezais.

O Estado do Maranhão ocupa um total de 4.952,96 Km<sup>2</sup> de área de mangue, caracterizando o valor relativo de 49% sobre o total do país (HERZ, 1991). Os manguezais cobrem área de aproximadamente 19.000 ha da Ilha de São Luís, distribuídos em costa com franjas, atrás das praias, de cordões litorâneos, dunas arenosas ou margeando rios e igarapés (REBELO-MOCHEL, 1996).

No Brasil, os estudos das diatomáceas epífitas de manguezais são bastante escassos, destacando-se o de MOURA *et alii* (1993) realizado no estuário dos rios

Paripe e Igarassu, no Estado de Pernambuco. Existem alguns trabalhos em manguezais, enfocando organismos planctônicos ou bentônicos, sendo que a maioria encontra-se concentrada na região sul do Brasil como os de MOREIRA FILHO & KUTNER (1962), FERNANDES *et alii* (1990), FELÍCIO-FERNANDES *et alii* (1994), FERNANDES & SOUZA-MOSIMANN (1994), VALENTE MOREIRA *et alii* (1994), entre outros.

O ecossistema manguezal apresenta inesgotável fonte sócio-econômica e ecológica. Devido à grande importância desse ambiente, à carência de trabalhos para a região Nordeste nessa área e à extensão de florestas de mangue no Estado do Maranhão é que foi feito o estudo das diatomáceas epífitas em duas espécies de *Bostrychia*, em um manguezal da Ilha de São Luís - MA.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A ÁREA DE ESTUDO

Localizado na costa sudoeste da Ilha de São Luís a um ponto geográfico de Lat. 2°35'35" Sul e Long. 44°24'13" Oeste, o manguezal de Parna Açú recebe águas oriundas do Igarapé de Arapopai, da baía de São Marcos e do Estreito dos Coqueiros (Fig. 1).

O clima na área de estudo é quente e úmido, situa-se entre os padrões equatorial e tropical com dois períodos estacionais bastante distintos, sendo um chuvoso (de janeiro a junho) e outro de estiagem (de julho a dezembro). A precipitação pluviométrica média mensal durante o período chuvoso é de 231,2mm, com taxa de evaporação de 123,7µm; média de 36,3mm de chuva no período de estiagem e 140,4mm de evaporação.

A temperatura média anual apresenta-se relativamente uniforme, variando de 26,8°C a 29,0°C e a velocidade média do vento varia de 1,2m/s a 5,7m/s.

As correntes de marés atingem 7,0 metros de amplitude, com velocidade de corrente de até 7,5 nós (CVRD, 1997).

O sedimento do manguezal de Parna Açú é preponderantemente autóctone biogênico, ou seja, proveniente da decomposição da própria vegetação do bosque. O teor de matéria orgânica é muito elevado e quanto à granulometria o sedimento varia de siltoso ao silte-arenoso (COSTA & REBELO-MOCHEL, 1996).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram feitas duas coletas, sendo uma no período de estiagem (outubro de 1996) e outra no período chuvoso (abril de 1997).

Foi traçada uma transeção paralela ao nível da água, escolhidas três árvores de *Avicennia germinans* (L.) Stearn, por ser a espécie mais frequente no manguezal,

levando-se em conta inclinação do tronco semelhante, relativamente próximas umas das outras e que apresentavam o mesmo nível de algas em seus troncos, já que duas delas serviram de réplica para uma das árvores, obtida como padrão.

A salinidade da área de estudo foi medida com o auxílio de três réguas de aproximadamente 2 metros de comprimento, nas quais encontravam-se fixados pequenos vidros a cada meio metro; estas encontravam-se presas em cada uma das três árvores. As réguas foram colocadas no manguezal com maré cheia, com o objetivo de coletar água de alturas diferentes. Com a maré baixa foram realizadas as coletas da água contida nos frascos para retirar os valores de salinidade, que foram medidos com o auxílio do refratômetro (marca ATAGO).

As macroalgas escolhidas como substrato das diatomáceas foram *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne e *Bostrychia calliptera* (Montagne) Montagne, devido à presença constante dessas espécies no manguezal de Parna Açú. Tais macroalgas foram raspadas com auxílio de espátula e canivete do tronco das árvores de *A. germinans*.

No laboratório foi feita a triagem e separação das duas espécies de *Bostrychia*, fixadas com formalina a 4% e divididas em duas porções: uma para análise do material somente fixado, com o objetivo de preservar as espécies mais frágeis e de observar o grau de fixação e arquitetura da população de diatomáceas epífitas, e outra foi submetida à oxidação rápida, seguindo o método de HASLE & FRYXELL (1970). Para a preparação das lâminas permanentes foi utilizado Hyrax como meio de montagem e observadas no mínimo três lâminas por amostra. Todas as amostras e lâminas permanentes estão registradas e arquivadas no Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão, com número de tombo de 0126 a 0156.

As espécies foram medidas com auxílio de micrômetro ocular acoplado ao sistema óptico e fotografadas em fotomicroscópio modelo Axioskop 50 (ZEISS).

Para o cálculo da frequência de ocorrência, expressa em termos de porcentagem, empregou-se a fórmula  $F = \frac{p \times 100}{P}$ , onde p é o número de amostras

contendo a espécie e P é o número total de amostras analisadas.

Em função do valor de "F", distinguiram-se as seguintes categorias, para a ocorrência das espécies:

- Muito frequentes = espécies presentes em mais de 75% das amostras;
- Frequentes = espécies presentes no intervalo  $40\% \geq 75\%$  das amostras;
- Pouco frequentes = espécies presentes no intervalo  $40\% \leq 10\%$  das amostras;
- Esporádicas = espécies presentes em menos de 10% das amostras.

Para cada táxon foram relacionados: binômio científico, os autores nos quais foi baseada a sua determinação, medidas obtidas, dados ecológicos disponíveis na

literatura consultada, ocorrência em ambientes semelhantes ao estudado neste trabalho, a frequência de ocorrência e o período estacional no qual foi encontrada.

O sistema de classificação utilizado para o enquadramento dos táxons foi o de ROUND *et alli* (1990).

## RESULTADOS

Foram identificados 67 táxons infragenéricos distribuídos em 16 ordens, 22 famílias, 49 espécies, 16 variedades e 2 formas. Cinco foram identificados apenas a nível de gênero, por não terem sido encontrados na bibliografia consultada: *Coscinodiscus* spp (2 espécies), *Diploneis* sp (1 espécie), *Pleurosigma* sp (1 espécie) e *Amphora* sp (1 espécie).

A família melhor representada foi Bacillariaceae com 16,5% do total de táxons identificados, seguida pela família Naviculaceae (12%) e Pleurosigmataceae (9,0%). Os gêneros com maior número de espécies foram: *Nitzschia* (10), *Navicula* (7) e *Gyrosigma* (5) (Fig. 2).

As seguintes espécies foram encontradas somente no período de estiagem: *Amphora costata*, *Eunotia diodon*, *Gyrosigma balticum*, *Gyrosigma spenceri* var. *nodifera*, *Licmophora gracilis*, *Navicula scopulorum* var. *triundulata* e *Nitzschia lorenziana* var. *subtilis*. Outras apenas no período chuvoso: *Actinoptychus undulatus*, *Amphora angusta* var. *ventricosa*, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* f. *angustissima*, *Cymbella ventricosa*, *Navicula mutica* var. *undulata*, *Synedra fasciculata* var. *fasciculata*, *Thalassiosira oestrupii* e *Trachyneis aspera*.

Qualitativamente ocorreu maior número de espécies durante o período de estiagem, em ambos os substratos amostrados, sendo consideradas diferenças não significativas, existindo equilíbrio entre os períodos estacionais.

Quanto à preferência por substrato, observou-se cinco espécies ocorrendo somente na macroalga *B. calliptera*, sendo elas: *Campylodiscus innominatus*, *Eunotia diodon*, *Gyrosigma fasciola*, *Nitzschia lorenziana* var. *subtilis* e *Trachyneis aspera*, enquanto que *Actinoptychus undulatus*, *Amphora angusta* var. *ventricosa*, *Cymbella ventricosa* e *Navicula pennata* foram exclusivas de *B. radicans*.

Os resultados citados anteriormente podem ser observados na Tabela 1.

Durante o período de estiagem a salinidade variou de 27‰ a 30‰ e no período chuvoso variou de 21‰ a 23‰.

Cerca de 54% são marinhos, 31% estuarinos e 15% de água doce (Fig. 3). O teores de salinidade oscilaram entre 21‰ e 30‰ e as espécies foram classificadas de acordo com sua tolerância à salinidade, perfazendo um total de 73% mesohalóbias, 7% euhalóbias e 20% polihalóbias (Fig. 4). Quanto à forma de vida 69% foram consideradas epífitas, 13% planctônicas e 18% das espécies identificadas não apresentavam hábito na literatura consultada (Fig. 5).

As espécies *Amphora exigua*, *Cocconeis distans*, *Denticula subtilis*, *Melosira moniliformis*, *Navicula contenta*, *Nitzschia fasciculata*, *Terpsinoe americana* e *Terpsinoe musica* ocorreram em mais de 75% das amostras analisadas, sendo consideradas muito frequentes (Fig. 6 e Fig. 7) e estiveram presentes tanto no período de estiagem quanto no chuvoso e em ambos os substratos (Tabela 1).

Quanto à frequência de ocorrência, no período de estiagem, 15% das espécies foram consideradas muito frequentes, 24% frequentes, 18% pouco frequentes e 28% esporádicas (Fig. 6), enquanto que no período chuvoso 24% das espécies foram muito frequentes, 22% frequentes, 24% pouco frequentes e 30% ocorreram esporadicamente (Fig. 7).

## TÁXONS IDENTIFICADOS E DADOS ECOLÓGICOS

### *Achnanthes brevipes* Agardh

Fig. 8

HUSTEDT, 1985, p. 368, fig. 877a-c.

FOGED, 1978, p. 27, pr. 16, fig. 2.

Medidas: 44 - 58µm de eixo apical; 7,5 - 14µm de eixo transapical; 10 estrias em 10µm.

Ecologia: Marinha, litoral, mesohalóbia, epífita (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); eurihalina (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994); polihalóbia, cosmopolita (FOGED, 1978); amplamente distribuída em áreas costeiras e salinas (HUSTEDT, 1985); espécie considerada frequente em substrato natural e artificial de manguezais (MOURA *et alii*, 1993).

Comentários: Frequente no período de estiagem e no chuvoso.

### *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* (Kützting) Cleve

Fig. 9

HUSTEDT, 1985, p. 368, fig. 877d-e.

NAGUMO & HARA, 1990, p. 337, figs. 29-31.

WAH & WEE, 1988, p. 318, figs. 2-3.

Medidas: 20 - 35µm de eixo apical; 5 - 8µm de eixo transapical; 8 - 10 estrias em 10µm.

Ecologia: Marinha, litoral, epífita (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); polihalóbia (FELÍCIO-FERNANDES, 1996); nerítica, cosmopolita; espécie de águas lacustres mais ou menos salobras; (MOREIRA FILHO & OLIVEIRA FILHO, 1976); comum sobre pedaços de madeira, dentro de manguezais (WAH & WEE, 1988); amplamente distribuída e vive preferencialmente em águas de baixa salinidade (HUSTEDT, 1985); epífita de macroalgas (BUSELATO-TONIOLLI, 1986).

Comentários: Frequente no período de estiagem e muito frequente no período chuvoso.

*Achnanthes brevipes* var. *parvula* (Kützing) Cleve

Fig. 10 e 11

HUSTEDT, 1985, p. 368, fig. 877 f-i

PERAGALLO & PERAGALLO, 1897-1908, pr. 1, figs. 22-23.

MOREIRA FILHO *et alii*, 1985, p. 46.

Medidas: 17 - 20 $\mu$ m de eixo apical; 7,5 - 10 $\mu$ m de eixo transapical; 12 - 14 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia, meroplanctônica (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); eutrófica (SOUZA-MOSIMANN, 1982); muito abundante em águas estagnadas, em pequenas poças e áreas costeiras (HUSTEDT, 1985).

Comentários: Pouco frequente no período de estiagem e no chuvoso.

*Actinoptychus undulatus* (Bailey) Ralfs

PERAGALLO & PERAGALLO, 1897-1908, pr. 111, fig. 1.

MOREIRA FILHO, 1960, pr. 2, fig. 11.

SOUZA-MOSIMANN, 1984, p. 7, pr. 1, fig. 8.

Medidas: 32,5 $\mu$ m de diâmetro valvar; 12 aréolas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, bentônica, euhalóbia, eurihalina; comum no plâncton nerítico, oceânico, em estuários e lagunas costeiras; cosmopolita (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962); de ampla distribuição nos mares temperados (SOUZA-MOSIMANN, 1984); táxon observado sobre substrato natural e artificial em manguezais (MOURA *et alii*, 1993); epífita de macroalgas (PAULA, 1990).

Comentários: Esporádica, ocorrendo somente no período chuvoso.

*Amphora angusta* Gregory var. *ventricosa* (Gregory) Cleve

HUSTEDT, 1955, p. 42, pr. 16, fig. 26.

NAVARRO, 1982, p. 31, pr. 20, figs. 1-2.

WAH & WEE, 1988, p. 320, fig. 14.

Medidas: 37 $\mu$ m de eixo apical; 7,5 $\mu$ m de eixo transapical; 12 - 14 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, epífita, de águas costeiras (HENDEY, 1964); polihalóbia (FELÍCIO-FERNANDES, 1996); comumente encontrada sobre madeira morta flutuante em manguezais (WAH & WEE, 1988); variedade observada em estuários; frequente a três metros de profundidade em estuário (KENNETT & HARGRAVES, 1984).

Comentários: Esporádica no período chuvoso.

*Amphora costata* Schmidt

Fig. 12

CLEVE-EULER, 1953, fig. 690.

VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994, p. 58.

Medidas: 35 - 41 $\mu$ m de eixo apical; 7,5 - 11 $\mu$ m de eixo transapical; 8 - 12 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral; frequente no plâncton, às margens do complexo manguezal e rio (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994).

Comentários: Esporádica, somente no período de estiagem.

*Amphora exigua* Gregory

Fig. 13

PERAGALLO & PERAGALLO, 1897-1908, p. 230, pr. 50, figs. 30-31.

GIFFEN, 1963, p. 217, figs. 17-18.

Medidas: 17 - 29 $\mu$ m de eixo apical; 4 - 7 $\mu$ m de eixo transapical; 12 - 13 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, eurihalina; também de águas mixohalinas (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994); muito tolerante à variação de salinidade e comum em condições litorais e de baixo estuário (GIFFEN, 1973); epífita de macroalgas (PAULA, 1990); observada em ambientes estuarinos, sobre substrato artificial (SILVESTRE, 1997).

Comentários: Muito frequente tanto nas amostras do período de estiagem quanto do chuvoso.

*Amphora* sp.

Medidas: 12 - 14 $\mu$ m de eixo apical; 4 - 7 $\mu$ m de eixo transapical; 12 - 13 estrias em 10  $\mu$ m.

Descrição: Valvas lanceoladas com extremidades rostrado-truncadas; margem dorsal convexa e ventral reta a suavemente côncava; rafe filiforme, próxima à margem ventral; estrias dorsais transapicais, retas no centro até levemente radiadas nas extremidades.

Comentários: Táxon que apresenta grande semelhança morfométrica com *Amphora tenerrima* Al. *et* Hust., no entanto apresenta número de estrias superior (18 em 10 $\mu$ m) ao encontrado nos exemplares de Parna Açu. Frequente no período de estiagem e muito frequente no período chuvoso.

*Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen f. *angustissima*

Fig. 14

BICUDO *et alii*, 1993, p. 49, figs. 8-9.

ROSA *et alii*, 1994, p. 31, figs. 10-11 (como *A. granulata* (Ehrenberg) Simonsen var. *angustissima*).

Medidas: 21 - 30 $\mu$ m de eixo apical; 4 $\mu$ m de eixo transapical; 8 aréolas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Mesohalóbia, mesotermal; encontrada em lagoas de água doce a levemente salgada (ROSA *et alii*, 1994); observada em água corrente de rio (BICUDO *et alii*, 1993).

Comentários: Esporádica, ocorrendo somente no período chuvoso.

*Campylodiscus innominatus* (Bailey) Ralfs

NAVARRO, 1982, p. 57, pr. 37, figs. 2-3.

VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994, p. 59.

Medidas: 27 - 36 $\mu$ m de diâmetro valvar; 6 - 8 fíbulas em 10 $\mu$ m no centro e 4 costelas marginais em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, planctônica, eurihalina; encontrada no plâncton, às margens do complexo manguezal e rio (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994).

Comentários: Esporádica em ambos os períodos estacionais.

*Cocconeis distans* Gregory

**Fig. 15**

HUSTEDT, 1985, p. 304, fig. 797.

PERAGALLO & PERAGALLO, 1897-1908, p. 14, pr. 3, figs. 14-15.

Medidas: 12 - 32 $\mu$ m de eixo apical; 9,5 - 27 $\mu$ m de eixo transapical e 10 - 12 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia, eurihalina (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); epífita de macroalgas (PAULA, 1990).

Comentários: Muito frequente tanto no período de estiagem quanto no chuvoso.

*Cocconeis heteroidea* Hantzsch

**Fig. 16**

HUSTEDT, 1985, p. 315, fig. 811

PERAGALLO & PERAGALLO, 1897-1908, pr. 2, fig. 17.

Medidas: 20 - 39 $\mu$ m de eixo apical; 11 - 30 $\mu$ m de eixo transapical; 16 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, epífita (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); amplamente distribuída em águas quentes (HUSTEDT, 1955); epífita de macroalgas marinhas (PAULA, 1990).

Comentários: Frequente no período de estiagem e no chuvoso.

*Cocconeis placentula* Ehrenberg var. *euglypta* (Ehrenberg) Cleve

**Fig. 17**

HUSTEDT, 1985, p. 308, fig. 802c.

VALENTE-MOREIRA, 1975, p. 150, pr. 8, fig. 16.

RODRIGUES, 1984, p. 57, pr. 1, fig. 3.

Medidas: 12 - 20 $\mu$ m de eixo apical; 9 - 11 $\mu$ m de eixo transapical.

Ecologia: Epífita de água doce e salobra; cosmopolita (SOUZA-MOSIMANN, 1985); oligohalóbia, oligossapróbia (RODRIGUES, 1984); epífita de macroalgas e de plantas aquáticas superiores (BUSELATO-TONIOLLI, 1986).

Comentários: Muito frequente em ambos os períodos estacionais.

*Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg var. *radiatus*

**Fig. 18**

MORENO *et alii*, 1996, p. 58, pr. 18, fig. 2.

ROSA, 1982, p. 64.

Medidas: 40 - 42 $\mu$ m de diâmetro valvar; 6 aréolas centrais em 10 $\mu$ m, 7 - 8 aréolas marginais em 10 $\mu$ m; 11 estrias na margem em 10mm.

Ecologia: Oceânica, nerítica, cosmopolita, marinha (CUPP, 1943); holoplanctônica (FRENGUELLI *apud* ROSA, 1982).

Comentários: Esporádica, apenas no período chuvoso.

*Coscinodiscus* sp

**Fig. 19**

Medidas: 20 - 28 $\mu$ m de diâmetro valvar; 9 - 11 aréolas em 10 $\mu$ m.

Descrição: Valva circular semicôncava a plana; sem espinhos; superfície valvar com pequenas aréolas dispostas em linhas que partem do centro para as margens da valva, formando estrias radiais; roseta central pouco diferenciada.

Comentários: Difere de *Coscinodiscus rothii* (Ehrenberg) Grunow por apresentar roseta central bem diferenciada e pelo maior número de aréolas (10 - 16 em 10 $\mu$ m).

Esporádica no período de estiagem e pouco frequente no período chuvoso.

*Cyclotella meneghiniana* Kützing

**Fig. 20**

HUSTEDT, 1930, p. 341, fig. 174.

MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962, p. 7, pr. 2, fig. 11.

Medidas: 12 - 15 $\mu$ m de diâmetro valvar; 8 - 10 fíbulas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Água doce a levemente salobra, litoral, mesohalóbia (SOUZA-MOSIMANN, 1985); oligohalóbia, halófila (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); halólita, eurioxibionte, alcaliófila (SLADECEK *apud* RODRIGUES, 1984); planctônica (CHAMIXAES, 1990) observada em substrato artificial em ambiente estuarino (MOURA *et alii*, 1993) e (SILVESTRE, 1997).

Comentários: Esporádica no período de estiagem e pouco frequente no período chuvoso.

*Cyclotella striata* (Kützing) Grunow

**Fig. 21**

MORENO *et alii*, 1996, p. 60, pr. 18, fig. 9.

WAH & WEE, 1988, p. 320, fig. 27.

HUSTEDT, 1930, p. 344, fig. 176.

Medidas: 15 - 30 $\mu$ m de diâmetro valvar; 7 - 10 aréolas em 10 $\mu$ m; 9 - 10 fíbulas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha e de águas salobras, litoral, mesohalóbia, eurihalina, salobra, cosmopolita (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); observada sobre substrato natural e artificial em manguezais (MOURA *et alii*, 1993); epífita de macroalgas marinhas (PAULA, 1990).

Comentários: Pouco frequente no período de estiagem e frequente no período chuvoso.

*Cyclotella stylorum* Brightwell

Fig. 22

HUSTEDT, 1930, p. 348, fig. 179.

MORENO *et alii*, 1996, p. 61, pr. 18, fig. 10.

SOUZA-MOSIMANN, 1984, p. 18, pr. 5, fig. 31.

Medidas: 26 - 30 $\mu$ m de diâmetro valvar; 10 estrias em 10 $\mu$ m; 3 fíbulas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, ocasional no plâncton; mesohalóbia; ampla distribuição geográfica (SOUZA-MOSIMANN, 1984); muito difundida nos litorais de águas quentes (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962); frequente em substrato natural e artificial em manguezais (MOURA *et alii*, 1993).

Comentários: Pouco frequente no período de estiagem e frequente no período chuvoso.

*Cymbella ventricosa* Agardh

Fig. 23

HUSTEDT, 1930, p. 359, fig. 661.

TORGAN & AGUIAR, 1978, p. 35, fig. 38.

CLEVE-EULER, 1952, p. 227, fig. 1177.

Medidas: 20,5 - 28 $\mu$ m de eixo apical; 7 - 8 $\mu$ m de eixo transapical; 20 - 22 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Água doce, litoral, epífita, mesosapróbia, cosmopolita (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); oligohalóbia (PATRICK & REIMER, 1975); indiferente, euritermal, oligotermal, mesotermal, perifítica, reófito (CONTIN & OLIVEIRA, 1993).

Comentários: Esporádica, ocorrendo somente no período chuvoso.

*Denticula subtilis* Grunow

Fig. 24

HUSTEDT, 1955, p. 43, pr. 9, fig. 26-28.

NAGUMO & HARA, 1990, p. 336, figs. 12-19.

NAVARRO, 1982, p. 51, pr. 34, figs. 1-2.

Medidas: 9 - 25 $\mu$ m de eixo apical; 3 - 4 $\mu$ m de eixo transapical; 6 - 8 fíbulas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994); provavelmente cosmopolita (HUSTEDT, 1955); comum em manguezais, sobre rizóforos de *Rhizophora* (NAVARRO, 1982); dominante em raízes de árvores de mangue (NAGUMO & HARA, 1990).

Comentários: Muito frequente no período de estiagem e no chuvoso.

*Diploneis interrupta* (Kützing) Cleve var. *caffra* Giffen

GIFFEN, 1970, p. 273, pr. 2, figs. 29-30.

NAVARRO, 1982, p. 34, pr. 22, fig. 6-8.

FERNANDES & SOUZA-MOSIMANN, 1994, p. 163, fig. 6.

Medidas: 14 - 18,5 $\mu$ m de eixo apical; 3 - 4 $\mu$ m na constrição e 6 - 8 $\mu$ m na área dilatada; 12 - 14 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Comum em algas de arribação (GIFFEN, 1970); marinha, litoral (NAVARRO, 1982); mesohalóbia, observada no plâncton em águas de manguezais (FELÍCIO-FERNANDES, 1996).

Comentários: Pouco frequente em ambos os períodos estacionais.

*Diploneis gruendleri* (A.Schmidt) Cleve

**Fig. 25**

HUSTEDT, 1985, p. 387, fig. 1084.

NAVARRO, 1982, p. 34, pr. 22, fig. 5.

FELÍCIO-FERNANDES, 1996, p. 104, pr. 3, fig. 43.

Medidas: 30,5 - 34 $\mu$ m de eixo apical; 12 $\mu$ m de eixo transapical; 7 - 8 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, nerítica, mesohalóbia (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985), possivelmente ticoplactônica (SOUZA-MOSIMANN, 1984); distribuída em águas quentes (HUSTEDT, 1955); observada no plâncton em águas de manguezais (FELÍCIO-FERNANDES, 1996).

Comentários: Frequente tanto no período de estiagem quanto no chuvoso.

*Diploneis smithii* (Brébisson) Cleve

HUSTEDT, 1985, p. 543, fig. 1051.

TORGAN & AGUIAR, 1978, p. 29, fig. 31.

COSTA, 1995, p. 87, fig. 153.

Medidas: 24 - 27 $\mu$ m de eixo apical; 8,5 - 11 $\mu$ m de eixo transapical; 14 - 22 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha de ampla distribuição geográfica nos litorais, lagunas costeiras e estuários (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962); epífita, mesohalóbia, eurihalina, cosmopolita (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); ocorre em águas fechadas de áreas costeiras (HUSTEDT, 1985).

Comentários: Esporádica nas amostras do período de estiagem e pouco frequente no período chuvoso.

*Diploneis* sp.

Medidas: 22 - 27 $\mu$ m de eixo apical; 9 $\mu$ m de eixo transapical; 14 - 16 estrias em 10 $\mu$ m.

Descrição: Valva linear com ápices arredondados; canais longitudinais estreitando-se do centro para as extremidades; superfície valvar com finas estrias interrompidas por uma área lateral subcentral a cada lado da valva; estrias paralelas no centro, tornando-se ligeiramente radiadas em direção aos ápices; rafe linear.

Comentários: Morfologia semelhante a *Diploneis obliqua* (Brebisson) Hustedt, apresentando medidas de eixo apical (42-86µm) e transapical (22,5-27µm) superiores quando comparadas com o material analisado. Pouco frequente no período de estiagem e esporádica no período chuvoso.

*Eunotia diodon* Ehrenberg

VAN HEURCK, 1896, p. 303, pr. 30, figs. 829-830.

HUSTEDT, 1985, p. 349, fig. 742.

TORGAN & DELANI, 1988, p. 86, fig. 16.

Medidas: 25µm de eixo apical; 4,5µm de eixo transapical; 12 - 13 estrias em 10µm.

Ecologia: Distribuída em águas estagnadas e correntes; às vezes causam florescimento; pequenas formas ocorrem com frequência sobre musgos e rochas úmidas (HUSTEDT, 1985).

Comentários: Esporádica, apenas no período de estiagem.

*Fragilaria brevistriata* Grunow var. *brevistriata*

HUSTEDT, 1930, p. 145, fig. 151 (como *F. brevistriata* Grunow)

CONTIN, 1983, p. 39, pr. 1, fig. 12.

MORENO *et alii*, 1996, p. 73, pr. 21, fig. 6.

Medidas: 14 - 22µm de eixo apical; 3 - 4,5µm de eixo transapical; 16 estrias em 10µm.

Ecologia: Alcaliófila, eutrófica, oligohalóbia, perifítica, cosmopolita (LOWE *apud* CONTIN, 1983); dulciaquícola, tolerante a água de variada condutividade, epífita, alcaliófila, oligossapróbia (LUCHINI & VERONA, 1972); frequente em sistemas de banhado que acumulam águas de lagoas (CALLEGARO & SALOMONI, 1988).

Comentários: Pouco frequente durante o período de estiagem e muito frequente durante o período chuvoso.

*Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing

**Fig. 26**

HUSTEDT, 1985, p. 41, fig. 569.

PERAGALLO & PERAGALLO, 1897-1908, pr. 87, figs. 6-8.

Medidas: 44 - 70µm de eixo apical; 20 - 28µm de eixo transapical.

Ecologia: Marinha, litoral, epífita, polihalóbia; cosmopolita (SOUZA-MOSIMANN, 1985); ocasional no plâncton (MOREIRA FILHO & OLIVEIRA FILHO, 1976); muito frequente crescendo sobre substrato natural e artificial em manguezais (MOURA, 1991).

Comentários: Pouco frequente no período de estiagem e frequente no período chuvoso.

*Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst var. *acuminatum*

ROSA & WERNER, 1993, p. 63, fig. 3.

SHIRATA, 1986, p. 100, pr. 3, fig. 67.

Medidas: 56 - 63µm de eixo apical; 10 - 15µm de eixo transapical; 14 estrias em 10µm.

Ecologia: Água doce, eurítropa, alcalibióntica (PATRICK & REIMER, 1966); cosmopolita, eutrófica, oligohalóbia, reófila (LUCHINI & VERONA, 1972); em lagos e tanques, perifítica (LOWE *apud* SHIRATA, 1986), em sistemas de banhado que acumulam água de lagoas (CALLEGARO & SALOMONI, 1988); planctônica, de água doce a levemente salobra (ROSA & WERNER, 1993).

Comentários: Esporádica, apenas no período chuvoso.

*Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Rabenhorst

HUSTEDT, 1985, p. 783, fig. 331a,b.

PATRICK & REIMER, 1966, p. 324, pr. 25, fig. 1.

SOUZA-MOSIMANN, 1984, p. 20, pr. 5, fig. 36.

Medidas: 172 - 317µm de eixo apical; 31 - 33,5µm de eixo transapical; 13 - 16 estrias em 10µm.

Ecologia: Marinha, litoral, ocasional do plâncton; mesohalóbia (FELÍCIO-FERNANDES, 1996); em baías e estuários; ampla distribuição geográfica (SOUZA-MOSIMANN, 1985); espécie costeira (PATRICK & REIMER, 1966); comum formando grandes colônias sobre o lodo ou areia (HENDEY, 1964); muito frequente entre 2 e 4 metros de profundidade em águas estuarinas; epífita de macroalgas (PAULA, 1990); em ambientes estuarinos, sobre substrato artificial (SILVESTRE, 1997).

Comentários: Esporádica; somente no período de estiagem.

*Gyrosigma fasciola* (Ehrenberg) Cleve

Fig. 27

KENNETT & HARGRAVES, 1984, p. 172, fig. 9.

FERNANDES *et alii*, 1990, p. 47, pr. 4, fig. 43.

NAVARRO, 1982, p. 36, pr. 23, fig. 4.

Medidas: 86µm de eixo apical; 10,5µm de eixo transapical; 20 estrias em 10µm.

Ecologia: Marinha, litoral (HENDEY, 1964); água salobra, mesohalóbia (PATRICK & REIMER, 1966); eurihalina (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994); observada em ambientes estuarinos (FELÍCIO-FERNANDES, 1996).

Comentários: Esporádica tanto no período de estiagem quanto no chuvoso.

*Gyrosigma scalproides* (Rabenhorst) Cleve

Fig. 28

PATRICK & REIMER, 1966, p.318-319, pr. 23, fig. 7.

HUSTEDT, 1985, p. 785, fig. 338.

CLEVE-EULER, 1952, p. 144, fig. 1334.

Medidas: 51 - 68 $\mu$ m de eixo apical; 6,5 - 9 $\mu$ m de eixo transapical; 18 - 22 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Em água doce; reófila, planctônica; oligohalóbia, indiferente (PATRICK & REIMER, 1966); oligossapróbia, cosmopolita, largamente distribuído, característico de habitat de águas correntes (LOWE *apud* SHIRATA, 1986).

Comentários: Pouco frequente em ambos os períodos estacionais.

*Gyrosigma spenceri* (Wm.Smith) Griffith et Henfrey var. *nodifera* (Grunow) Cleve  
FOGED, 1977, p. 71, pr. 20, fig. 2.

CLEVE-EULER, 1952, p. 144, fig. 1344d.

RODRIGUES, 1984, p. 76.

Medidas: 95 - 123 $\mu$ m de eixo apical; 10 - 14 $\mu$ m de eixo transapical; 14 - 18 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Água doce à levemente salobra (RODRIGUES, 1984).

Comentários: Pouco frequente, ocorrendo somente no período de estiagem.

*Hemidiscus ovalis* Lohman

MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962, p. 12, pr. 2, fig. 12.

PAULA, 1990, p. 26, fig. 3 (como *Cymatodiscus planetophorus* (Meist.) Hendej).

Medidas: 23 - 30 $\mu$ m de eixo apical; 15 - 19,5 $\mu$ m de eixo transapical; 8 - 14 aréolas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, planctônica, nerítica, euhalóbia, eurihalina; espécie observada no plâncton, às margens do complexo manguezal e rio (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994); meroplanctônica e em águas salobras (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962); epífita de macroalgas (PAULA, 1990).

Comentários: Pouco frequente no período de estiagem e frequente nas amostras do período chuvoso.

*Licmophora gracilis* (Ehrenberg) Grunow

**Fig. 29**

HUSTEDT, 1985, p. 57, fig. 582.

PERAGALLO & PERAGALLO, 1897-1908, p. 346, pr. 84, fig. 10.

Medidas: 75 - 82 $\mu$ m de eixo apical; 7,5 - 9,5 $\mu$ m na dilatação; 3,5 $\mu$ m na contração; 18 - 20 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, distribuída em áreas costeiras (HUSTEDT, 1985); observada em estuário e região com formação de manguezais (FERNANDES *et alii*, 1990).

Comentários: Pouco frequente ocorrendo apenas no período de estiagem.

*Melosira moniliformis* (O.F. Müller) Agardh

**Fig. 30**

HENDEY, 1964, p. 72, pr. 1, fig. 2.

MORENO *et alii*, 1996, p. 91, pr. 4, fig. 15.

HUSTEDT, 1930, p. 236, fig. 98.

Medidas: 7,5µm de eixo peralvar; 11 - 25µm de diâmetro valvar.

Ecologia: Comum em águas salobras, particularmente em condições estuarinas e portos (HENDEY, 1964); marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina, ticoplanctônica (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); encontrada crescendo sobre substrato natural e artificial em manguezais (MOURA *et alii*, 1993).

Comentários: Muito frequente tanto no período de estiagem quanto no chuvoso.

*Luticola undulata* (Hilse) Mann

**Fig. 31**

PATRICK & REIMER, 1966, p. 462, pr. 42, fig. 8 (como *Navicula mutica* var. *undulata* (Hilse) Grunow).

FERNANDES & SOUZA-MOSIMANN, 1994, p. 170, fig. 13 (como *Navicula inserata* Hustedt var. *undulata* Hustedt).

NAGUMO & HARA, 1990, p. 335, fig. 47 (como *N. inserata* var. *undulata*).

Medidas: 13 - 15µm de eixo apical; 7,5 - 8,5µm de eixo transapical; 20 estrias em 10µm.

Ecologia e ocorrência: Em água doce e salobra, correntes e estancadas (SOUZA-MOSIMANN, 1982); em sedimento de manguezal (FERNANDES & SOUZA-MOSIMANN, 1994) e em raízes de árvores de mangue (NAGUMO & HARA, 1990).

Comentários: Pouco frequente, ocorrendo apenas no período chuvoso.

*Navicula agnita* Hustedt

HUSTEDT, 1955, p. 27, pr. 9, figs. 13-14.

MORENO *et alii*, 1996, p. 92, pr. 27, fig. 2.

KENNETT & HARGRAVES, 1984, p. 174, fig. 13.

Medidas: 24 - 38µm de comprimento; 6,5 - 7,5µm de largura; 10 - 12 estrias em 10µm.

Ecologia: Marinha, litoral (HUSTEDT, 1955); comum no sedimento estuarino (PATRICK & REIMER, 1966) e frequente em ambientes estuarinos, sobre substrato artificial (SILVESTRE, 1997).

Comentários: Pouco frequente no período de estiagem e frequente no período chuvoso.

*Navicula contenta* Grunow

**Fig. 32**

NAGUMO & HARA, 1990, p. 336, figs. 1-5

NAVARRO, 1982, p. 43, pr. 30, figs. 1-3.

TORGAN, 1985, p. 44, fig. 71.

Medidas: 9 - 12 $\mu$ m de eixo apical; 2,5 - 3,5 $\mu$ m de eixo transapical; estrias inconspícuas.

Ecologia: Em ambientes de água doce, pequenos empoçados, barragens ou associados a macrófitas (COSTA, 1995); dominante ou sub-dominante em raízes de árvores de mangue (NAGUMO & HARA, 1990).

Comentários: Muito frequente tanto no período de estiagem quanto no chuvoso.

#### *Navicula incognita* Krasske

HUSTEDT, 1961-66, p. 768, fig. 1741A.

Medidas: 30,5 - 32 $\mu$ m de eixo apical; 10,5 - 11 $\mu$ m de eixo transapical; 11 - 13 estrias em 10 $\mu$ m .

Ecologia: Marinha, cosmopolita; muito frequente em águas quentes (HUSTEDT, 1955).

Comentários: Pouco frequente nas amostras do período de estiagem e esporádica no período chuvoso.

#### *Navicula pennata* Schmidt

NAVARRO, 1982, p. 46, pr. 29, figs. 7-8.

SOUZA-MOSIMANN, 1984, p. 22, pr. 6, fig. 41.

Medidas: 36 - 45 $\mu$ m de eixo apical; 8 $\mu$ m de eixo transapical; 9 - 13 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); típica de sedimentos, podendo ocorrer no plâncton (HENDEY, 1964); epífita de macroalgas (PAULA, 1990) e no plâncton em águas estuarinas (FELÍCIO-FERNANDES, 1996).

Comentários: Eporádica tanto nas amostras do período de estiagem quanto do chuvoso.

#### *Navicula platyventris* Meister

NAGUMO & HARA, 1990, p. 338, fig. 43.

NAVARRO, 1982, p. 46, pr. 30, figs. 4-5.

WAH & WEE, 1988, p. 1988, fig. 59.

Medidas: 12 - 21 $\mu$ m de eixo apical; 8 - 9 $\mu$ m de eixo transapical; 9 - 12 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Encontrada sobre rizóforos de *Rhizophora* em manguezais (NAVARRO, 1982); epífitas de macroalgas de manguezais (NAGUMO & HARA, 1990).

Comentários: Frequente em ambos os períodos estacionais.

*Navicula scopulorum* Brébisson f. *triundulata* Meister

**Fig. 33**

HUSTEDT, 1961-66, p. 26, fig. 1186c.

FERNANDES *et alii*, 1990, p. 61, pr. 7, figs. 84-86.

Medidas: 138 $\mu$ m de eixo apical; 12 $\mu$ m de eixo transapical; 18 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, estuarina (HUSTEDT, 1930); possivelmente polihalóbia; em estuário e região com formação de manguezais (FERNANDES *et alii*, 1990).

Comentários: Esporádica, ocorrendo somente no período de estiagem.

*Nitzschia amphibia* Grunow var. *amphibia*

**Fig. 34**

TORGAN, 1985, p. 72, fig. 142.

SHIRATA, 1986, p. 206, pr. 6, figs. 173a-c

CONTIN, 1983, p. 342, pr. 15, fig. 227.

Medidas: 12 - 20 $\mu$ m de eixo apical; 4 - 6,5 $\mu$ m de eixo transapical; 7 fíbulas em 10 $\mu$ m; 13 - 14 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Alcaliófila até alcalibionte, eutrófica, oligohalóbia, perifítica, cosmopolita, mexobionte (LOWE *apud* CONTIN, 1983); de águas doces até levemente salobras, oligohalóbia, indiferente (LUCHINI & VERONA, 1972); em sistemas de banhado que acumulam águas de lagoas (CALLEGARO & SALOMONI, 1988).

Comentários: Frequente tanto no período de estiagem quanto no chuvoso.

*Nitzschia britonii* Hagelstein

**Fig. 35**

HUSTEDT, 1955, p. 46, pr. 15, figs. 7-8.

NAVARRO, 1982, p. 52, pr. 34, fig. 7.

FERNANDES *et alii*, 1990, p. 63, pr. 8, figs. 89-90.

Medidas: 50 - 80 $\mu$ m de eixo apical; 14 - 16 $\mu$ m de eixo transapical; 7 - 8 fíbulas em 10 $\mu$ m; 17 - 19 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral (NAVARRO, 1982); mesohalóbia (FELÍCIO-FERNANDES, 1996); em áreas costeiras (GIFFEN, 1973); em estuário e região com formação de manguezais (FERNANDES *et alii*, 1990).

Comentários: Frequente durante o período de estiagem e muito frequente no período chuvoso.

*Nitzschia fasciculata* Grunow

**Fig. 36**

CLEVE-EULER, 1952, p. 149, fig. 1472.

VAN HEURCK, 1896, p. 397, pr. 16, fig. 536.

ESKINAZI, 1966, p. 26, fig. 5.

Medidas: 39 - 92 $\mu$ m de eixo apical; 5,5 - 7,5 $\mu$ m de eixo transapical; 5 - 7 fíbulas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Mesohalóbia (FELÍCIO-FERNANDES, 1996); em água salobra e lagos interiores salinos; muito comum em águas costeiras (HUSTEDT, 1985); marinha

ou salobra; encontrada em grande concentração na camada superficial do sedimento do manguezal (ESKINAZI, 1966); epífita em substratos natural e artificial de manguezais (MOURA *et alii*, 1993).

Comentários: Muito frequente em ambos os períodos estacionais.

*Nitzschia granulata* Grunow

NAGUMO & HARA, 1990, p. 338, fig. 53.

WAH & WEE, 1988, p. 324, figs. 65-67.

MORENO *et alii*, 1996, p. 102, pr. 26, fig. 17.

Medidas: 18 - 22µm de comprimento; 8 - 9,5µm de largura; 7 aréolas em 10µm.

Ecologia: Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia, eurihalina, estuarina (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); em sedimentos (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962); comum sobre folhas, pedras, pneumatóforos de *Avicennia* e sedimento do manguezal (WAH & WEE, 1988).

Comentários: Pouco frequente durante o período de estiagem e frequente nas amostras do período chuvoso.

*Nitzschia lorenziana* Grunow var. *subtilis* Grunow

HUSTEDT, 1985, p. 878, fig. 820.

NAVARRO *et alii*, 1989, p. 360, fig. 95.

FOGED, 1978, p. 107, pr. 46, fig. 8.

Medidas: 91µm de eixo apical; 5µm de eixo transapical; 13 estrias em 10µm.

Ecologia: Água doce, salobra e litoral (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994); eurihalina, mesohalóbia, pH indiferente, oligossapróbia, cosmopolita (LUCHINI & VERONA, 1972); em águas salgadas e áreas costeiras interiores (HUSTEDT, 1985).

Comentários: Esporádica, apenas no período de estiagem.

*Nitzschia obtusa* Smith var. *scalpelliformis* Grunow

VAN HEURCK, 1896, p. 397, pr. 16, fig. 538.

AGUIAR & MARTAU, 1978, p. 71, fig. 90.

TORGAN, 1985, p. 73, fig. 145.

Medidas: 72 - 102µm de eixo apical; 5,5 - 6µm de eixo transapical; 6 - 8 fíbulas em 10µm; 16 estrias em 10µm.

Ecologia: Água doce, cosmopolita, litoral, mesossapróbia (RODRIGUES, 1984); polihalóbia, eurihalina (FOGED, 1978); água salobra continental e litoral marinha, estuarina, mesohalóbia, euritermal (LUCHINI & VERONA, 1972).

Comentários: Pouco frequente nas amostras coletadas durante o período de estiagem e esporádica durante o período chuvoso.

*Nitzschia panduriformis* Gregory

**Fig. 37**

MOREIRA FILHO, 1969, p. 22, pr. 4, fig. 19.

SOUZA-MOSIMANN, 1984, p. 23, pr. 6, fig. 42.

NAVARRO, 1982, p. 55, pr. 36, fig. 5.

Medidas: 35 - 65 $\mu$ m de eixo apical; 10 - 18,5 $\mu$ m de eixo transapical; 8 - 10 fíbulas em 10 $\mu$ m; 12 - 14 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina; cosmopolita (SOUZA-MOSIMANN, 1985); ocasional no plâncton (SOUZA-MOSIMANN, 1984); epífita em substratos naturais em manguezais (MOURA *et alii*, 1993).

Comentários: Esporádica tanto no período de estiagem quanto no chuvoso.

*Nitzschia panduriformis* var. *minor* Grunow

**Fig. 38**

PERAGALLO & PERAGALLO, 1897-1908, p. 269, pr. 70, fig. 6.

FOGED, 1978, p. 109, pr. 44, fig. 9.

ROSA, 1982, p. 107, fig. 119.

Medidas: 24 - 40 $\mu$ m de eixo apical; 5,5 - 9 $\mu$ m de eixo transapical; 12 - 18 fíbulas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Polihalóbia, cosmopolita (FOGED, 1978); marinha, litoral, ocasional no plâncton, eurihalina (MOREIRA FILHO *et alii*, 1967); variedade que geralmente acompanha a típica (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); epífita em macroalga (BUSELATO-TONIOLLI, 1986).

Comentários: Esporádica no período de estiagem e pouco frequente durante o período chuvoso.

*Nitzschia sigma* (Kützing) Wm. Smith var. *rigida* (Kützing) Grunow

**Fig. 39**

TORGAN, 1985, p. 75, fig. 151.

WAH & WEE, 1988, p. 324, figs. 72-73.

Medidas: 45 - 72 $\mu$ m de eixo apical; 6,5 - 9 $\mu$ m de eixo transapical; 4 - 6 fíbulas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Variedade comum sobre o sedimento do manguezal (WAH & WEE, 1988).

Comentários: Frequente em ambos os períodos estacionais.

*Opephora pacifica* (Grunow) Petit

**Fig. 40 e 41**

HUSTEDT, 1955, p. 13, pr. 4, figs. 47-49.

NAVARRO, 1982, p. 22, pr. 12, fig. 6-10.

PERAGALLO & PERAGALLO, 1897-1908, p. 83, fig. 3.

Medidas: 9 - 16 $\mu$ m de eixo apical; 5 - 7 $\mu$ m de eixo transapical; 6 - 7 fíbulas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha e litoral (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994); em raízes de

*Avicennia* (WAH & WEE, 1988) e rizóforos de *Rhizophora* em manguezais (NAVARRO, 1982).

Comentários: Esporádica tanto no período de estiagem quanto no chuvoso.

*Paralia sulcata* Ehrenberg var. *sulcata* (Ehrenberg) Cleve

MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962, p. 5, pr. 1, fig. 1 (como *Melosira sulcata* (Kützing) Ehrenberg)

SOUZA-MOSIMANN, 1984, p. 22, pr. 6, fig. 39 (como *Melosira sulcata*).

Medidas: 15 - 18µm de diâmetro valvar; 5 aréolas em 10µm.

Ecologia: Marinha, litoral, eurihalina; cosmopolita, também em água salobra (SOUZA-MOSIMANN, 1985); nerítica, bentônica, ocasional no plâncton, ticopelágica (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962); epífita de macroalgas (PAULA, 1990).

Comentários: Pouco frequente em ambos os períodos estacionais.

*Pleurosigma* sp.

Medidas: 192µm de eixo apical; 18µm de eixo transapical; 26 estrias em 10µm.

Descrição: Valvas levemente sigmóides, lineares com extremidades amplas e escalpeliformes; área axial e rafe levemente sinuosas, central, exceto próximo aos pólos; extremidades proximais da rafe dispostas em direções opostas, curvadas; nódulo central alongado longitudinalmente; estrias transversais mais conspícuas que as longitudinais.

Comentários: Morfologia bastante semelhante à de *Pleurosigma elongatum* Wm. Smith. No entanto difere desta, por apresentar eixo apical superior (217µm) e eixo transapical inferior (9,6µm). Esporádica em ambos os períodos estacionais.

*Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Compère var. *laevis*

**Fig. 42 e 43**

NAVARRO, 1982, p. 14, pr. 4, fig. 3-5.

PRESCOTT, 1978, p.244, fig. 492.

MARTAU *et alii*, 1977, p. 48, fig. 6.

Medidas: 70 - 85µm de eixo apical; 60 - 65µm de eixo transapical; 12 - 14 aréolas em 10µm.

Ecologia e ocorrência: Marinha, litoral, mesohalóbia, eurihalina (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); em estuários e lagunas costeiras (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962); epífita de macroalgas (PAULA, 1990).

Comentários: Esporádica tanto no período de estiagem quanto no chuvoso.

*Raphoneis ampiceros* Ehrenberg

VAN HEURCK, 1896, p. 330, pr. 10, fig. 394.

NAVARRO, 1982, p. 24, pr. 13, fig. 9.

HENDEY, 1964, p. 154, pr. 26, figs. 1-4.

Medidas: 24 - 26µm de eixo apical; 13 - 14µm de eixo transapical; 10 - 12 estrias em 10µm.

Ecologia: Marinha, litoral, também em estuários; cosmopolita (SOUZA-MOSIMANN, 1985); mesohalóbia (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); encontrada em portos e rios (HUSTEDT, 1985); epífita de substrato natural em manguezais (MOURA *et alii*, 1993).

Comentários: Esporádica no período de estiagem e pouco frequente durante o período chuvoso.

*Surirella fastuosa* (Ehrenberg) Kützing

**Fig. 44**

NAVARRO, 1982, p. 57, pr. 37, figs. 4-6.

MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962, p. 6, fig. 40.

SOUZA-MOSIMANN, 1984, p. 25, pr.7, fig. 50.

Medidas: 63 - 80µm de eixo apical; 44 - 51µm de eixo transapical; 3 - 4 fíbulas em 10µm; 12 estrias em 10µm.

Ecologia: Marinha, litoral, eurihalina, mesohalóbia (SOUZA-MOSIMANN, 1985); nerítica, também de águas salobras (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962); observada no plâncton em águas estuarinas (FELÍCIO-FERNANDES, 1996).

Comentários: Pouco frequente no período de estiagem e esporádica nas amostras coletadas durante o período chuvoso.

*Surirella ovata* Kützing

**Fig. 45**

HUSTEDT, 1985, p. 895, fig. 864.

KENNETT & HARGRAVES, 1984, p. 181, fig. 38.

Medidas: 44 - 67µm de eixo apical; 26 - 33µm de eixo transapical; 2 - 3 fíbulas em 10µm; 15 estrias em 10µm.

Ecologia: Água doce a levemente salobra; alcaliófila, litoral, planctônica; oligohalóbia indiferente, eurioxibionte (RODRIGUES, 1984).

Comentários: Esporádica em ambos os períodos estacionais.

*Synedra fasciculata* (Agardh) Kützing var. *fasciculata*

PATRICK & REIMER, 1966, p. 141, pr. 5, figs. 17-18.

SHIRATA, 1986, p. 42, pr. 1, figs. 24a-b.

Medidas: 80 - 153µm de eixo apical; 5 - 6µm de eixo transapical; 12 - 14 estrias em 10µm.

Ecologia: Água doce com alta condutividade até levemente salobra (LUCHINI & VERONA, 1972); alcaliófila, eutrófica, mesohalóbia a halófila, perifítica, oligossapróbia, indiferente à corrente d'água; em lagos e tanques, cosmopolita (LOWE *apud* SHIRATA, 1986); eurihalina (FOGED, 1977).

Comentários: Pouco frequente, ocorreu apenas no período chuvoso.

*Synedra tabulata* (Agardh) Kützing

HUSTEDT, 1985, p. 201, fig. 710a-d.

VAN HEURCK, 1896, p. 314, pr. 10, fig. 430 (como *Synedra affinis* Kützing)

MOREIRA FILHO, 1969, p. 24, pr. 5, fig. 12.

Medidas: 42 - 97 $\mu$ m de eixo apical; 4 - 7 $\mu$ m de eixo transapical; 10 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Águas salobras lacustres, costeiras marinhas até quase doces, cosmopolita, mesohalóbia, meroplânctônica, oligosapróbia, eurihalina (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962).

Comentários: Frequente nas amostras coletadas durante o período de estiagem e muito frequente durante o período chuvoso.

*Terpsinoe americana* (Bailey) Ralfs

**Fig. 46 e 47**

MOREIRA FILHO, 1969, p. 24, pr. 5, fig. 16.

HUSTEDT, 1930, p. 900, fig. 541.

PERAGALLO & PERAGALLO, 1897-1908, pr. 90, figs. 5-6.

Medidas: 24 - 146 $\mu$ m de eixo apical; 33 - 85 $\mu$ m de eixo transapical; 6-8 aréolas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, estuarina, mesohalóbia (SOUZA-MOSIMANN, 1985); frequentemente acompanhada por *T. musica*, já que vivem no mesmo ambiente, mas parece ser de águas mais salgadas que *T. americana* (HUSTEDT, 1930); espécie bem representada em lagoas de águas quase doces até salobras, mesohalóbia, mesotermal (ROSA *et alii*, 1994).

Comentários: Muito frequente tanto no período de estiagem quanto no período chuvoso.

*Terpsinoe musica* Ehrenberg

**Fig. 48 e 49**

HUSTEDT, 1930, p. 899, fig. 540.

MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962, p. 11, pr. 2, fig. 8.

Medidas: 38 - 80 $\mu$ m de eixo apical; 35 - 75 $\mu$ m de eixo transapical; 7-8 aréolas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994); ampla distribuição nas águas salobras e particularmente nas zonas quentes; mesohalóbia, eurihalina (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962).

Comentários: Muito frequente em ambos os períodos estacionais.

*Thalassiosira eccentrica* (Ehrenberg) Cleve

**Fig. 50**

CLEVE-EULER, 1951, p. 156, fig. 118.

TORGAN & AGUIAR, 1978, p. 21, fig. 30.

SOUZA MOSIMANN, 1984, p. 16, pr. 4, fig. 24.

Medidas: 28 - 36 $\mu$ m de diâmetro valvar; 7 - 11 aréolas em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, eurihalina (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); ticoplanctônica, poli-halóbia, cosmopolita (SOUZA-MOSIMANN, 1984); nerítica, euhalóbia (MOREIRA FILHO & KUTNER, 1962); oceânica, mas ocorre também próximo à costa (LEBOUR, 1978).

Comentários: Pouco frequente no período de estiagem e no chuvoso.

*Thalassiosira oestrupii* (Oestenfeld) Hasle

**Fig. 51**

FERNANDES *et alii*, 1990, p. 79, fig. 118.

FELÍCIO-FERNANDES *et alii*, 1994, p. 48, fig. 7.

Medidas: 15 - 20 $\mu$ m de diâmetro; 7 aréolas centrais em 10 $\mu$ m e 8 - 12 aréolas marginais em 10 $\mu$ m; 18 estrias na margem em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, planctônica (VALENTE-MOREIRA *et alii*, 1994); possivelmente cosmopolita de águas costeiras (FRYXELL & HASLE, *apud* FERNANDES *et alii*, 1990).

Comentários: Pouco frequente ocorrendo somente no período chuvoso.

*Thalassiosira* sp

**Fig. 52**

Medidas: 18,5 - 23 $\mu$ m de diâmetro valvar; 7 - 11 aréolas em 10 $\mu$ m.

Descrição: Valva circular semicôncava a plana; pequenos espinhos na margem valvar; superfície da valva coberta por aréolas hexagonais dispostas em linhas paralelas; sem roseta central.

Comentários: Bastante similar a *Thalassiosira leptopa* (Grunow) Hasle & Fryxell, não coincidindo suas medidas, apresentando diâmetro superior (50-60 $\mu$ m) àqueles observados nos exemplares do manguezal de Parna Açú. Frequente em ambos os períodos estacionais.

*Trachyneis aspera* (Ehrenberg) Cleve

**Fig. 53**

NAVARRO, 1982, p. 326, figs. 110-114.

WAH & WEE, 1988, p. 326, fig. 88.

FELÍCIO-FERNANDES, 1996, p. 139, pr. 7, fig. 104.

Medidas: 55,5 $\mu$ m de eixo apical; 13,5 $\mu$ m de eixo transapical; 18 estrias em 10 $\mu$ m.

Ecologia: Marinha, litoral, ocasional no plâncton, mesohalóbia, eurihalina, meroplânctônica (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); cosmopolita (HUSTEDT, 1955); em raízes de *Avicennia* em manguezais (WAH & WEE, 1988); epífita de macroalgas (BUSELATO-TONIOLLI, 1986).

Comentários: Esporádica nas amostras coletadas durante o período chuvoso.

*Tryblionella coarctata* (Grunow) Mann var. *coarctata*

**Fig. 54**

FELÍCIO-FERNANDES, 1993, p. 206, fig. 174 (como *Nitzschia coarctata* (Grunow)).

BICUDO *et alii*, 1993, p. 61, figs. 64-65 (como *N. coarctata*).

FOGED, 1978, p. 109, pr. 44, fig. 11 (como *N. punctata* var. *coarctata* (Grunow) Hustedt).

Medidas: 18 - 26µm de eixo apical; 8,5 - 9,5µm de eixo transapical; 14 - 18 estrias em 10µm.

Ecologia: Marinha, litoral, ticoplanctônica (MOREIRA FILHO *et alii*, 1985); oligohalóbia, eurihalina, cosmopolita (FOGED, 1978); de região costeira junto à foz de rios, seguida de água salgada, sendo rara em águas continentais (HUSTEDT, 1930); epífita em macroalgas (BUSELATO-TONIOLLI, 1986).

Comentários: Frequente no período de estiagem e pouco frequente durante período chuvoso.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A maioria das algas se fixa por meio de substâncias mucilaginosas e algumas delas para melhor se aderirem ao substrato, apresentam estruturas especiais de fixação (BICUDO, 1984). Observações de comunidades de diatomáceas associadas a macroalgas e angiospermas marinhas revelam uma grande diversidade de formas de vida. As diatomáceas podem estar aderidas aos seus hospedeiros através de massas mucilaginosas, pedúnculos ou por fixação terminal de colônias e cadeias em tubos gelatinosos, facilmente representadas por espécies e variedades de *Cocconeis*, *Licmophora*, *Achnanthes*, *Melosira*, *Navicula*, *Nitzschia* etc (MAIN & McINTIRE, 1974).

Ao analisar o material fixado do manguezal de Parna Açú foi possível observar um alto grau de epifitismo entre hospedeiro-epífita, já que foi extremamente comum a presença de diatomáceas prostradas sobre a macroalga, indivíduos solitários e colônias pedunculadas de difícil remoção do substrato. Estas seriam as chamadas microalgas que fazem parte do perifíton verdadeiro (densamente aderidas), de acordo com SLÁDECKOVÁ (1962). As formas de vida e o modo de fixação das diatomáceas apresentaram-se bastante variados. Houve maior facilidade de visualização da forma de fixação de determinadas frústulas devido à abundância ou dimensões maiores das espécies. A presença de colônias grandes (com mais de 50 células por colônia) de *Terpsinoe*, *Melosira*, *Achnanthes* e *Biddulphia* tornou possível a observação de densas massas douradas.

As relações entre a flora diatomológica epifítica com alguns fatores como temperatura, salinidade, luz, ciclo de vida e posição geográfica da área de estudo foi discutida por EDSBAGGE (1966) na costa oeste de Suécia. Nessa região a maioria das diatomáceas não-planctônicas cresce em temperaturas abaixo de 12°C; no entanto, alguns táxons apresentam crescimento máximo em temperaturas variáveis. Espécies

como *Melosira moniliformis* exibem maior abundância durante o período chuvoso. Este mesmo táxon foi coletado no Estuário de Yaquina (Oregon) durante o verão, em temperaturas superiores a 15°C (McINTIRE & OVERTON, 1971) e tem sido muito frequente durante todo o ano na Ilha de São Luís, onde a temperatura é considerada bastante elevada (26° a 29°C durante o período estudado).

Certos táxons são tolerantes a baixas intensidades de luz como *Achnanthes brevipes* var. *intermedia*. No entanto foi constatado que *Achnanthes brevipes*, *Melosira moniliformis* e algumas espécies de *Licmophora* são táxons que requerem maiores períodos de exposição de luz para ótimo crescimento (McINTIRE & MOORE, 1977). Em Parna Açu *Achnanthes brevipes* var. *intermedia* ocorreu em maior frequência durante o período chuvoso e *Licmophora gracilis* foi espécie exclusiva do período de estiagem.

SILVESTRE (1997) observou com frequência a espécie *Amphora exigua*, no viveiro de piscicultura da Favela do Caranguejo, localizado às margens do estuário do rio Capibaribe (PE), coincidindo com Parna Açu, sendo considerado táxon muito frequente, tanto nas amostras coletadas durante o período de estiagem quanto no chuvoso. Este táxon é muito tolerante à variação de salinidade (GIFFEN, 1973), ocorrendo com maior abundância em águas quentes, por isso foi frequentemente observado nos ambientes citados.

A flutuação dos valores de salinidade propicia a observação de interessantes grupos de diatomáceas, representados por espécies polihalóbias, eurihalóbias, mesohalóbias e oligohalóbias. Esta variação foi observada por MOREIRA FILHO & KUTNER (1962) no manguezal de Alexandra (PR) com o predomínio de espécies mesohalóbias, semelhante ao que foi registrado no manguezal de Parna Açu, onde 73% são espécies mesohalóbias. No entanto, não foram observadas espécies oligohalóbias.

Nas superfícies disponíveis para fixação de epífitas o material orgânico é absorvido em poucas horas, principalmente pelo acúmulo de mucopolissacarídeos. Este evento químico modifica a carga da superfície livre, tornando-a negativa, influenciando a atração e fixação inicial de bactérias. A matéria orgânica é suficiente para produzir esse filme, particularmente em águas eutróficas desde que microfibrilas livres estejam presentes. Alguns autores têm sugerido que o filme de bactérias promove a colonização secundária por produzir locais de fixação e de nutrientes disponíveis ou que o filme atraia diretamente os colonizadores algais (HOAGLAND *et alii*, 1982).

Algumas diatomáceas pertencentes às comunidades epífitas incluem táxons com grande motilidade e espécies planctônicas que são atraídas pela superfície do filme ou envolvidas entre os filamentos aderidos (McINTIRE & MOORE, 1977).

Mesmo em se tratando de um estudo com diatomáceas consideradas epífitas verdadeiras, 13% dos táxons podem ser encontrados no plâncton devido à atração sofrida pelas algas que encontram-se próximo à comunidade aderida, ou mesmo por

algumas delas passarem parte do seu ciclo de vida como planctônicas e parte como epífitas (CASCO, 1990) ou ainda, algumas delas ao serem transportadas pelas correntes, podem sedimentar passivamente sobre as macroalgas.

Realizando uma comparação desse estudo com outros trabalhos de diatomáceas de manguezais como NAVARRO (1982), FERNANDES *et alii* (1990), FERNANDES & SOUZA-MOSIMANN (1994) e VALENTE-MOREIRA *et alii* (1994), constatou-se que até 45% do total das diatomáceas determinadas também ocorrem nos trabalhos citados e que os seguintes táxons são comuns a todos esses manguezais: *Amphora angusta* var. *ventricosa*, *Cyclotella stylonum*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *Diploneis gruendleri*, *Diploneis smithii*, *Gyrosigma balticum*, *Gyrosigma fasciola*, *Melosira moniliformis*, *Navicula pennata* e *Nitzschia brittoni*.

De acordo com algumas observações, constatou-se que grandes macroalgas mucilaginosas, como *Pelvetia*, *Laminaria*, *Rhodymenia*, *Sargassum*, etc. podem conter reduzido número de diatomáceas epífitas, enquanto que aquelas menores e filamentosas como *Cladophora*, *Ceramium* e *Ectocarpus*, suportam comunidade muito mais densa, (ROUND *apud* PACOBAHYBA *et alii*, 1993) como é o caso de *Bostrychia*, que é uma macroalga filamentosa mais delicada e que apresenta talo dividido em ramos e râmulos.

Com relação aos substratos estudados, qualitativamente, não houve preferência das espécies de diatomáceas pelas macroalgas *B. radicans* ou *B. calliptera*, já que as duas dividem igualmente a mesma área de fixação nos troncos de *A. germinans*, parecendo competir igualmente por espaço.

Alguns táxons foram específicos para cada um dos substratos, no entanto, em todas as coletas, essas diatomáceas foram encontradas apenas uma vez nas lâminas analisadas, sendo consideradas espécies raras, que não fazem parte das epífitas verdadeiras e que correspondem às algas frouxamente aderidas ao substrato.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L. W. & MARTAU, L. 1978. Diatomáceas de lagos do Parque Zoológico, Rio Grande do Sul – Brasil. *Iheringia*. Série Botânica, Porto Alegre, **25**:27-110.
- BICUDO, D.C. 1984. **Algas epífitas (exceto Diatomáceas) do lago das Ninféas, São Paulo: levantamento e aspectos ecológicos**. Tese de Doutorado, Inst. de Biociências, UNESP. J. M. R., Rio Claro, 179p.
- \_\_\_\_\_, BICUDO C. E.; CASTRO, A. A.; PICELLI-VICENTIM, M. M. 1993. Diatomáceas (Bacillariophyceae) do trecho a represar do rio Paranapanema (Usina Hidrelétrica de Rosana), Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea*. **20**(1/2):47-68.
- BUSELATO-TONIOLLI, T. C. 1986. Diatomoflórula (Bacillariophyceae) associada a *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux (Rhodophyceae) do litoral de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*. Série Botânica, Porto Alegre, **35**:65-126.

- CALLEGARO, V. L. M. & SALOMONI, S. E. 1988. Diatomáceas das lagoas do Jacaré, do Nicola e Mangueira, estação ecológica do Taim: novas ocorrências para o Rio Grande do Sul. *Iheringia*, Sér. Bot., Porto Alegre **38**:127-148.
- CASCO, M. A. 1990. **El perifiton del embalse de la Minilla, relaciones con el fitoplancton y contribución a la producción total**. Tese de Doutorado, Sevilla, 373p.
- CHAMIXAES, C. B. C. B. 1991. **Variação temporal e espacial da biomassa, composição de espécies e produtividade das algas perifíticas relacionadas com as condições ambientais de pequenos rios da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Lobo (Itirapina - SP)**. Tese de Doutorado. USP, São Carlos. 334p.
- CLEVE-EULER, A., 1951. Diatomen von Schweden und Finnland. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, Stockholm, **2**(1):1-163.
- \_\_\_\_\_. 1952. Die diatomen von Schweden und Finnland. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, Stockholm, **4**(1):1-158
- \_\_\_\_\_. 1953. Die diatomen von Schweden und Finnland. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, Stockholm, **4**(5):255p.
- CONTIN, L. F. 1983. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Bacillariophyceae) na região da barragem de captação d'água do rio Iguazu (SANEPAR), em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Paraná, 442p.
- \_\_\_\_\_ & OLIVEIRA, R. J. M. 1993. **Flora dos Estados de Goiás e Tocantins - Criptógamos: diatomáceas (Chrysophyta - Bacillariophyceae)**. 2:1. UFG, Goiânia, 35p.
- COSTA, C. F. M. & REBELO-MOCHEL, F. 1996. Relatório Técnico. Programa integrado dos manguezais maranhenses. **Sub-projeto: Caracterização estrutural dos bosques de mangue em Parna Açu, São Luís - MA**. São Luís.
- COSTA, J. C. F. 1995. Diatomáceas (Bacillariophyceae) da reserva biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. *Iheringia*. Sér.Bot., Porto Alegre, **46**:54-143.
- CUPP, E. E. 1943. Marine plankton diatoms of the West Coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. Calif.*, Berkeley, **5**(1):1-238.
- CVRD, 1997. **Relatório meteorológico do terminal da Ponta da Madeira**. Superintendência Estrada de Ferro Carajás. Assessoria meio ambiente-ASBIQ.
- EDSBAGGE, H. 1966. The composition of the epiphytic diatom flora on the Swedish West Coast. *Bot. Mar.*, **11**:64-67.
- ESKINAZI, E. 1966. Estudo da Barra de Jangadas. Parte IV. Distribuição das diatomáceas. *Trab. Oceanogr. da Univ. Fed. de Pe.*, Recife, **7/8**:18-32.
- FELÍCIO-FERNANDES, G.; SOUZA-MOSIMANN, R. M.; MOREIRA FILHO, H. 1994. Diatomáceas do Rio Tavares, manguezal do Rio Tavares, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil - I. Ordem Centrales (excluídas as famílias Rhizosoleniaceae e Chaetocerotaceae). *Insula*, Florianópolis, **23**:35-90.

- \_\_\_\_\_. 1996. Diatomáceas no Rio Tavares, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil - II. Penatae. **Insula**, Florianópolis, **25**:69-192.
- FERNANDES, L. F.; SOUZA-MOSIMANN, R. M.; FELÍCIO-FERNANDES, G. 1990. Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Rio Ratoões, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: I - Baixo curso e estuário. **Insula**, Florianópolis, **20**:11-112.
- \_\_\_\_\_. & SOUZA-MOSIMANN, R. M. 1994. Diatomáceas no sedimento do manguezal de Itacorubi - Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Insula**, Florianópolis, **23**:149-215.
- FOGED, N. 1977. Freshwater diatoms in Ireland. **Bibl. Phycol.**, Vaduz, **34**:1-221.
- \_\_\_\_\_. 1978. Diatoms in Eastern Australia, **Bibl. Phycol.**, Vaduz, **41**:1-243.
- GIFFEN, M. H. 1963. Contributions to the diatom flora of South Africa. I. Diatoms of the estuaries of the eastern Cape Province. **Hydrobiol.**, **21**:201-265.
- \_\_\_\_\_. 1970. Contributions to the diatom flora of South Africa IV. The marine littoral diatoms of estuary of the Kowie River, Port Alfred. Cape Province. **N. Hedw. Beihefte.** **31**:259-312.
- \_\_\_\_\_. 1973. Diatoms of the marine littoral of Steemberg's Cove in St. Helena Bay. Cape Province, South Africa, **Bot. Mar.**, New York, **16**:32-48.
- HASLE, G. R. & FRYXELL, G. A. 1970. **Diatoms: cleaning and mouting for light and electron microscopy.** Trans. Amer. Microsc. Soc., **89**(4):469-474.
- HENDEY, N. I. 1964. **An introductory account of the smaller algae of British coastal waters, V: Bacillariophyceae (Diatoms).** Fishery Investigations Series IV, Her Magesty's Stationery Office, London, 317p.
- HERZ, R. 1991. **Manguezais do Brasil.** São Paulo, IOUSP/CIRM, 233p.
- HOAGLAND, K. D.; ROEMER, S. C. & ROSOWSKI, J. R. 1982. Colonization and community structure of two periphyton assemblages, with emphasis of the diatoms (Bacillariophyceae). **Amer. J. Bot.**, **69**(2):188-213.
- HUSTEDT, F. 1961-1966. Die Kieselalgen. *In*: Rabenhorst, L.(Ed.) **Kryptogamen Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz**, London: Johnson Reprint Corp., 3 vols.
- \_\_\_\_\_. 1930. **Die Kieselalgen, Deutschlands Ostrreichs un der Sschweiz.** *In*: RABENHOSRST'S, L. (ed.) Kryptogamen-flora Leipzig, v. 7, n. 1, p.1-920.
- \_\_\_\_\_. 1955. Marine littoral diatoms of Beaufort, North Caroline. **Duke Univ. Mar. Stn. Bull.**, Durham, **6**:1-67.
- HUSTEDT, F. 1985. **The pennatae diatoms - A translation of Hustedt's "Die Kieselalgen, 2. Teil"** with supplement by Normaw G. Jensen, Koenigstein, Koeltz Scientific Books, 918p.
- KENNETT, D. M. & HARGRAVES, P. E. 1984. Subtidal benthic diatoms from a stratified estuarine basin. **Bot. Mar.**, **27**:169-183.
- LEBOUR, M. V. 1978. **The planktonic diatoms of northern seas.** 2. Ed. Londres: Ottokoeltz Science. 224p.

- LUCHINI, L. & VERONA, C.A. 1972. **Catálogo de las diatomeas argentinas. I.** Diatomeas de aguas continentales. La Plata, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, 304p.
- MAIN, S. P. & McINTIRE, C. D. 1974. The distribution of the epiphytic diatoms in Yaquina Estuary. Oregon (USA). **Bot. Mar.**, **17**:88-99.
- MARTAU, L.; AGUIAR, L. W.; CALLEGARO, V. L. M. 1977. Diatomáceas do Rio dos Sinos, Rio Grande do sul, Brasil. **Iheringia**, Sér. Bot., Porto Alegre, **22**:45-83.
- McINTIRE, C. D. & OVERTON, W. S. 1971. Distributional patterns in assemblages of attached diatoms from Yaquina Estuary, Oregon. **Ecology**. **52**:758-777.
- \_\_\_\_ & MOORE, W. W. 1977. Marine littoral diatoms: ecological considerations. **In**: Werner D. (ed.) The biology of diatoms. Oxford, Blackwell Scientific Publications. p. 336-373.
- MOREIRA FILHO, H. 1960. Diatomáceas do trato digestivo da *Tegula viridula* Gmelin. **Bolm. Univ. Fed. Paraná Bot.**, Curitiba **1**:1-24.
- \_\_\_\_ & KUTNER, M. B. 1962. Contribuição para o conhecimento das diatomáceas do manguesal de Alexandra. **Bolm. Univ. Fed. Paraná Bot.**, Curitiba, **4**:1-30.
- \_\_\_\_, MARUO, Y. & VALENTE-MOREIRA, I. M. 1967. Diatomáceas da enseada de Porto Belo (Est. Santa Catarina, Brasil) **Bolm. Univ. Fed. Paraná**. Curitiba, **19**:1-17.
- \_\_\_\_. 1969. Contribuição ao estudo das Bacillariophyceae (diatomáceas) no ágar-ágar (gelosa) e agarófitos (resumo). **Trib. Farmac.**, **37**(1-2):3-24.
- \_\_\_\_ & OLIVEIRA FILHO, E. C. 1976. Diatomáceas epífitas em duas populações de *Sargassum cymosum* C. Agardh. **Acta. Biol. Paraná**, Curitiba, **5**(3/4):53-75.
- \_\_\_\_ & VALENTE-MOREIRA, I. M. 1981. I. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Bol. do Mus. Bot. Mun.**, Curitiba, **47**:1-17
- \_\_\_\_; OLIVEIRA FILHO, E. C.; SOUZA-MOSIMANN, R. M. 1985. Catálogo das diatomáceas marinhas e estuarinas do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Insula**. Florianópolis, **15**:33-88.
- MORENO, J. L.; LICEA, S.; SANTOYO, H. 1996. **Diatomeas del Golfo de California**. Mexico, Universidad Autónoma de Baja California Sur., 273p.
- MOURA, A. N., 1991. **Estudo quali-quantitativo das algas perifíticas dos estuários dos Rios Paripe e Igarassu - Itamaracá, Pernambuco, Brasil**, Recife, Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 163p.
- MOURA, A. N.; PASSAVANTE, J. Z. O.; ESKINAZI-LEÇA, E. 1993. Diatomáceas perifíticas fixadas em substratos natural e artificial nos estuários dos Rios Paripe e Igarassu - Ilha de Itamaracá - PE. **Trab. Oceanog.**, Recife, **22**:83-96.

- NAGUMO, T. & HARA, Y. 1990. Species composition and vertical distribution of diatoms occurring in a Japanese mangrove forest. **Jpn. J. Phycol. (Sôru)**. **38**:333-343.
- NAVARRO, J. N. 1982. Marine diatoms associated with mangrove prop roots in the Indian River, Flórida, USA. **Bibl. Phycol.**, Lehre, **61**:1-151.
- PACOBAYHA, L. D.; ESKINAZI-LEÇA, E.; SILVA-CUNHA, M. G.; KOENING, M. L. 1993. Diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas na fanerógama marinha *Halodule wrightii* Aschers (Cymodoceaceae). **Trab. Oceanog.**, Recife, **22**:39-63.
- PATRICK, R. & REIMER, C. W. 1966. The diatoms of United States. **Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia**, Philadelphia, **13**(1):1-688.
- \_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. 1975. The diatoms of the United States - Exclusive of Alaska and Hawaii. **Monographies of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, Philadelphia, **13**(2):1-213.
- PAULA, J. L. T. M. 1990. **Diatomáceas (Chrysophyta - Bacillariophyceae) epífitas em *Centroceras clavulatum* (C.Agardh) Montagne (Rhodophyta - Ceramiales) da Ilha do Farol, Balneário de Caiobá, Paraná, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 129p.
- PERAGALLO, H. & PERAGALLO, M. 1897/1908. **Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins.** J. Tempere, 401p.
- PRESCOTT, G. W. 1978. **How to know the freshwater algae.** 3.ed, WCD, 293p.
- REBELO-MOCHEL, F. 1996. Relatório Técnico. **Programa integrado dos manguezais maranhenses.** Sub-projeto mapeamento temático. São Luís.
- RODRIGUES, L. 1984. Contribuição ao conhecimento das diatomáceas do Rio Tubarão - Santa Catarina - Brasil. **Insula**, Florianópolis, **14**:47-120.
- ROSA, Z. M. 1982. Diatomáceas marinhas e estuarinas de Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**. Sér.Bot., Porto Alegre, **29**:49-145.
- \_\_\_\_ & WERNER, V. R. 1993. Diatomáceas da lagoa de Tramandaí e da lagoa do Armazém. Rio Grande do Sul, Brasil: II - Gêneros *Gyrosigma* Hassal, *Pleurosigma* W. Smith e *Mastogloia* Thwaites. **Iheringia**. Sér.Bot., Porto Alegre, **43**:67-87.
- \_\_\_\_; \_\_\_\_; DACROSE, L. 1994. Diatomáceas da lagoa de Tramandaí e da lagoa do Armazém. Rio Grande do Sul, Brasil: III - Ordem Centrales. **Iheringia**. Sér.Bot., Porto Alegre, **45**:29-55.
- ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. 1990. **The diatoms: biology and morphology of the genera.** Nova York. Cambridge: University Press, 747p.
- SHIRATA, M. T. 1986. **Contribuição ao estudo das diatomáceas (Bacillariophyceae) no lago do parque São Lourenço, Curitiba, Estado do Paraná, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, 273p.
- SILVESTRE, A. N. 1997. **Sucessão de microalgas bênticas em um viveiro de piscicultura estuarino.** Dissertação de Mestrado. UFPE, Recife, 84p.

- SLÁDECKOVÁ, A. 1962. Limnological investigation methods for the periphyton community. **Bot.**, **28**: 286 – 350.
- SOUZA-MOSIMANN, R. M. 1982. Diatomáceas da represa do Córrego Grande. (Poção), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Insula**, Florianópolis, **12**:1-38.
- \_\_\_\_\_. 1984. Estudo preliminar das diatomáceas (Chrysophyta - Bacillariophyceae) na região de Anhatomirim, Santa Catarina, Brasil. **Insula**, Florianópolis, **14**:2-46.
- \_\_\_\_\_. 1985. Contribuição ao conhecimento das diatomáceas (Chrysophyta - Bacillariophyceae) em algumas estações localizadas na Baía Norte, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Insula**, Florianópolis, **15**:3-32.
- TORGAN, L. C. & AGUIAR, L. W. 1978. Diatomáceas do rio Guaíba, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Sér.Bot., Porto Alegre, **23**:19-63.
- \_\_\_\_\_. 1985. Estudo taxonômico de diatomáceas (Bacillariophyceae) da represa de Águas Belas, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, Porto Alegre, **33**:17-104.
- \_\_\_\_\_. & DELANI, O. M. 1988. Estudo taxonômico de diatomáceas (Bacillariophyceae) do “Complexo Banhado Grande”, Rio Grande do Sul, Brasil: representantes do gênero *Eunotia* Ehrenberg. **Iheringia**, Sér.Bot., Porto Alegre, **38**:81-107.
- VALENTE-MOREIRA, I. M. 1975. Contribuição ao estudo das Bacillariophyceae (Diatomáceas) em diatomitos brasileiros. **Acta Biol. Par.**, Curitiba, **4**(3-4):135-198.
- \_\_\_\_\_.; MOREIRA FILHO, H.; CUNHA, J. A. 1994. Diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) em biótopo do manguezal do Rio Perequê, em Pontal do Sul, Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Biol. Par.**, Curitiba, **23**(1/2/3/4):55-72.
- VAN HEURCK, H. 1896. **A treatise on the diatomaceae**. Willian Wesley & Son, London, 558p.
- WAH, T. T. & WEE, Y. C. 1988. Diatoms from mangrove environments of Singapore and Southern Peninsular Malasya. **Bot. Mar.**, **34**: 317-327.

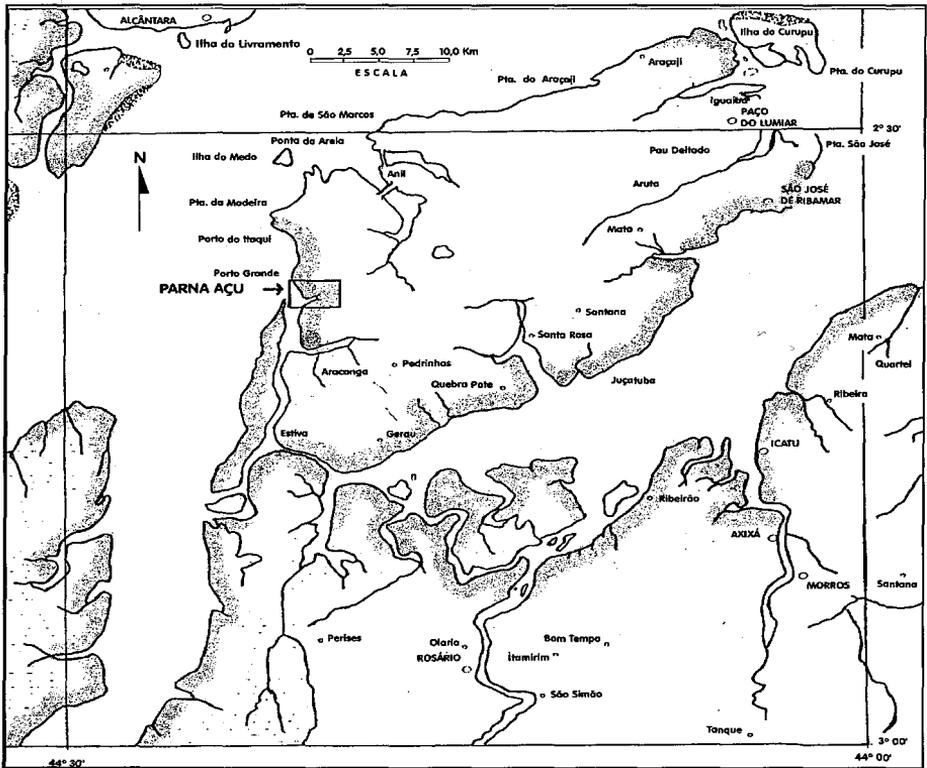


Fig. 1. Localização do manguezal de Parna Açú, Ilha de São Luís – MA.

Fig. 2. Contribuição relativa do número de espécies por família das diatomáceas epífitas em *B. radicans* e *B. calliptera* no manguezal de Parna Açu, Ilha de São Luís – MA.

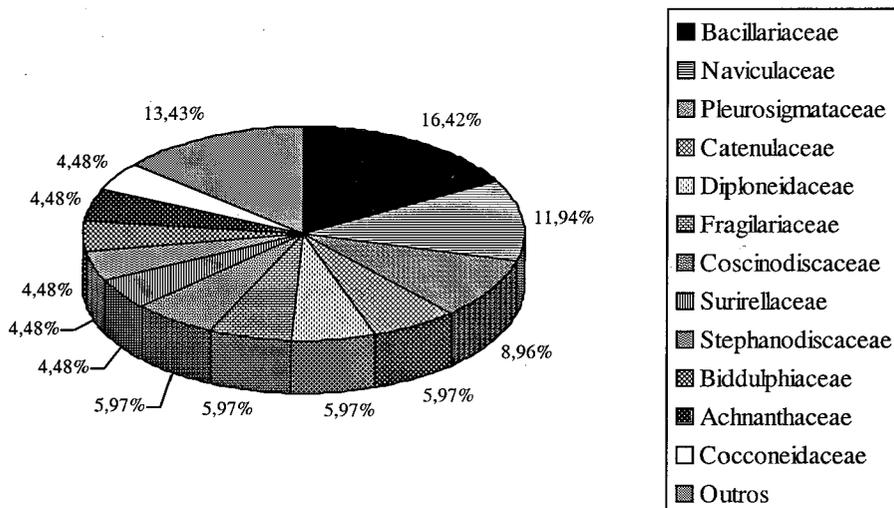


Fig. 3. Distribuição das espécies de diatomáceas epífitas em *B. radicans* e *B. calliptera*, quanto ao hábito, coletadas no manguezal de Parna Açu, Ilha de São Luís – MA.

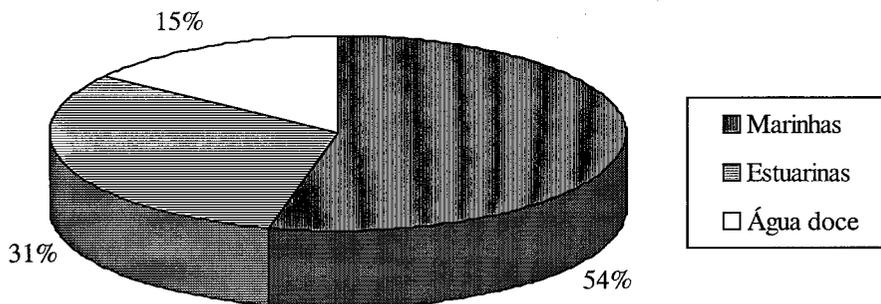


Fig. 4. Distribuição das espécies de diatomáceas epífitas em *B. radicans* e *B. calliptera*, quanto a tolerância à salinidade, coletadas no manguezal de Parna Açu, Ilha de São Luís – MA.

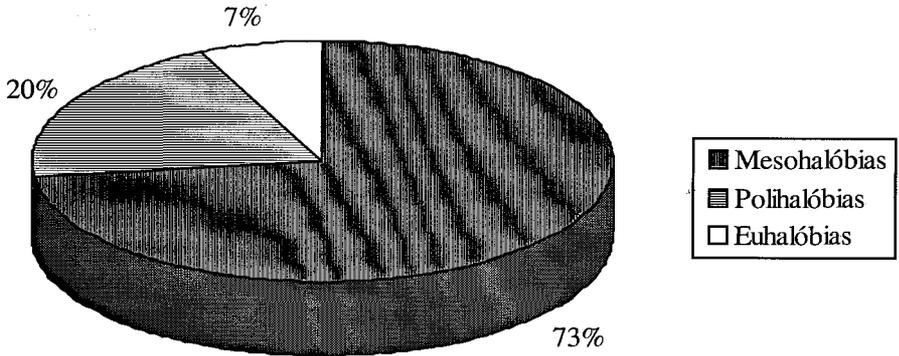


Fig. 5. Distribuição das espécies de diatomáceas epífitas em *B. radicans* e *B. calliptera*, quanto à forma de vida, coletadas no manguezal de Parna Açu, Ilha de São Luís – MA.

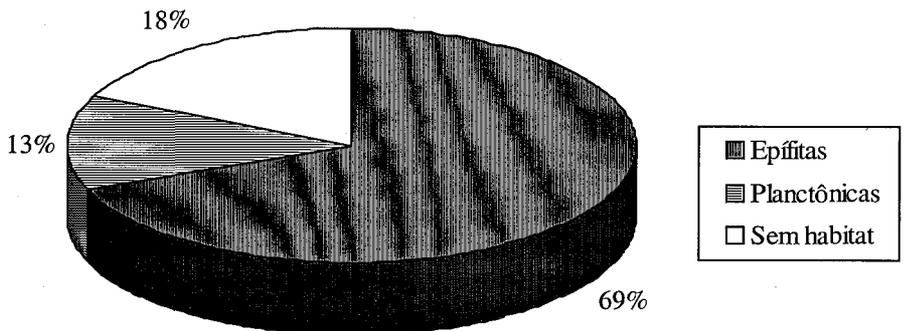


Fig. 6. Frequência de ocorrência das diatomáceas epifitas em *B. radicans* e *B. calliptera* coletadas durante o período de estiagem, no manguezal de Parna Açu, Ilha de São Luís – MA.

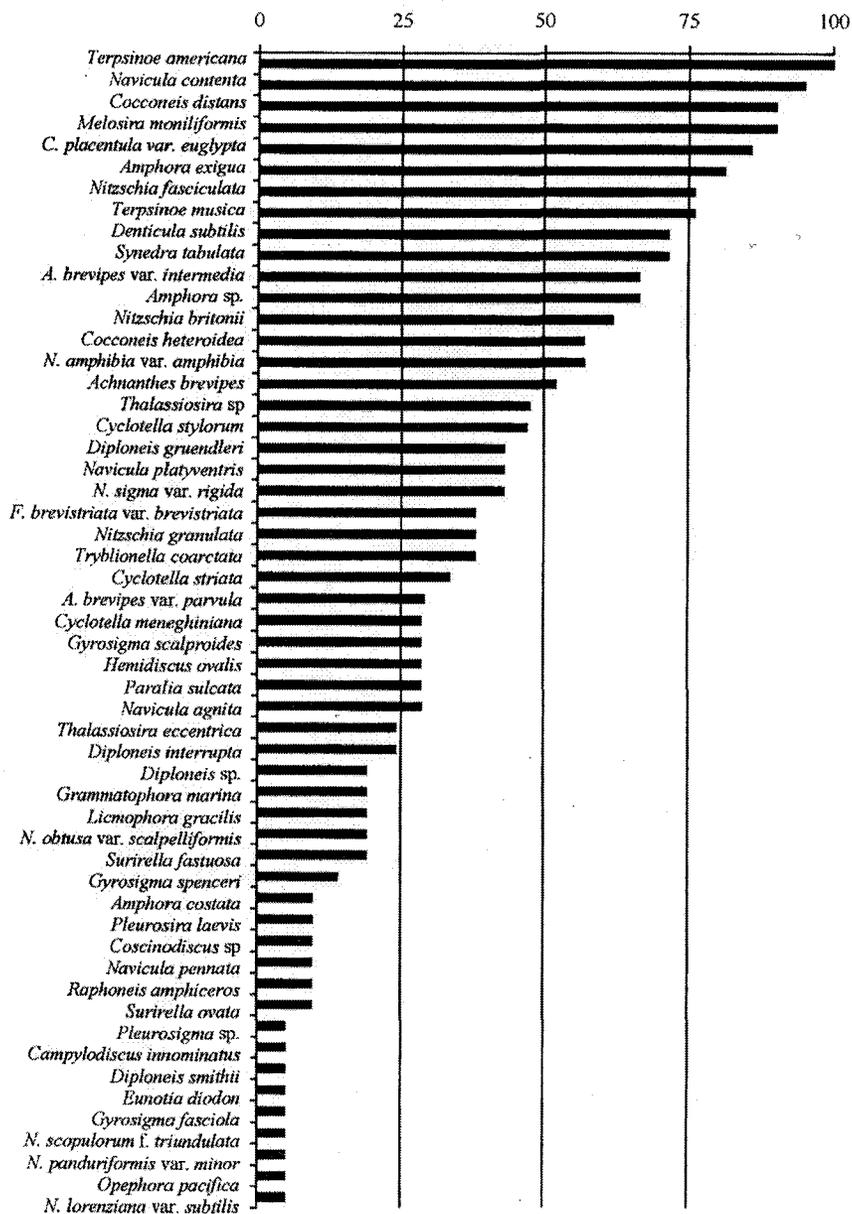
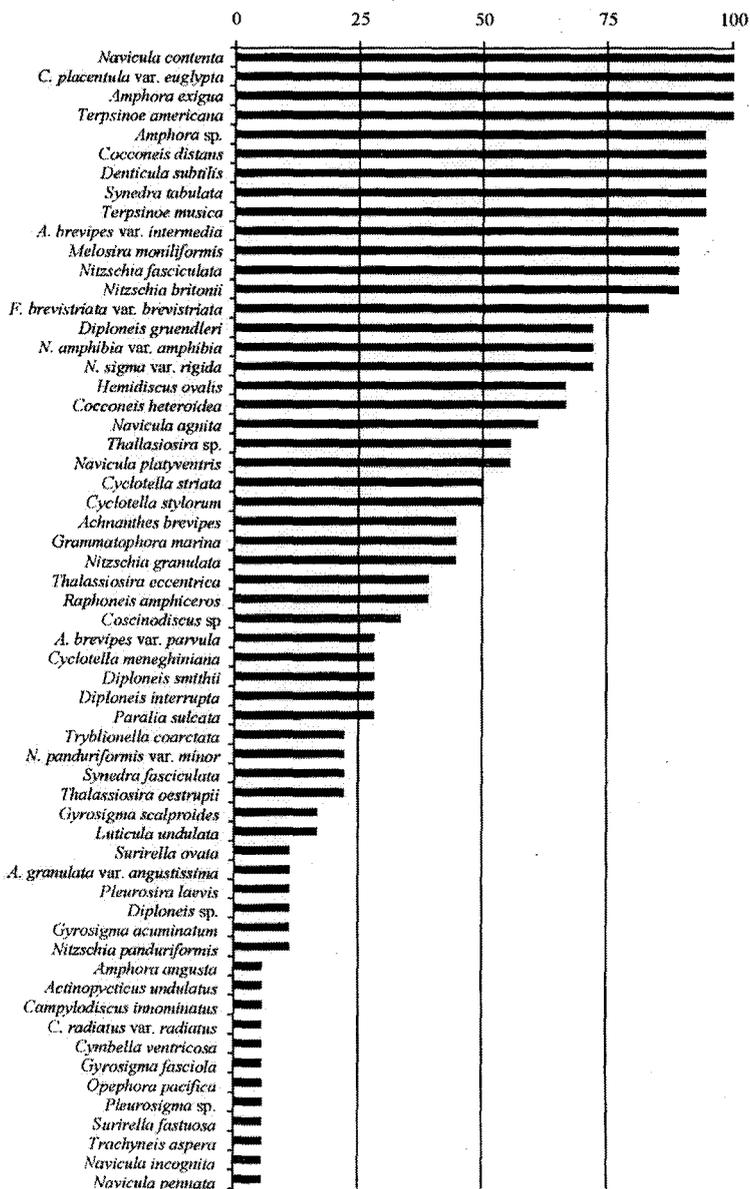


Fig. 7. Frequência de ocorrência das diatomáceas epífitas em *B. radicans* e *B. calliptera* coletadas durante o período chuvoso, no manguezal de Parna Açu, Ilha de São Luís – MA.



## LEGENDA

Fig. 8 - *Achnanthes brevipes*.

Fig. 9 - *Achnanthes brevipes* var. *intermedia*

Fig. 10 - *Achnanthes brevipes* var. *parvula*. Vista valvar.

Fig. 11 - *Achnanthes brevipes* var. *parvula*. Vista do cingulo.

Fig. 12 - *Amphora costata*

Fig. 13 - *Amphora exigua*

Fig. 14 - *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* f. *angustissima*

Fig. 15 - *Cocconeis distans*

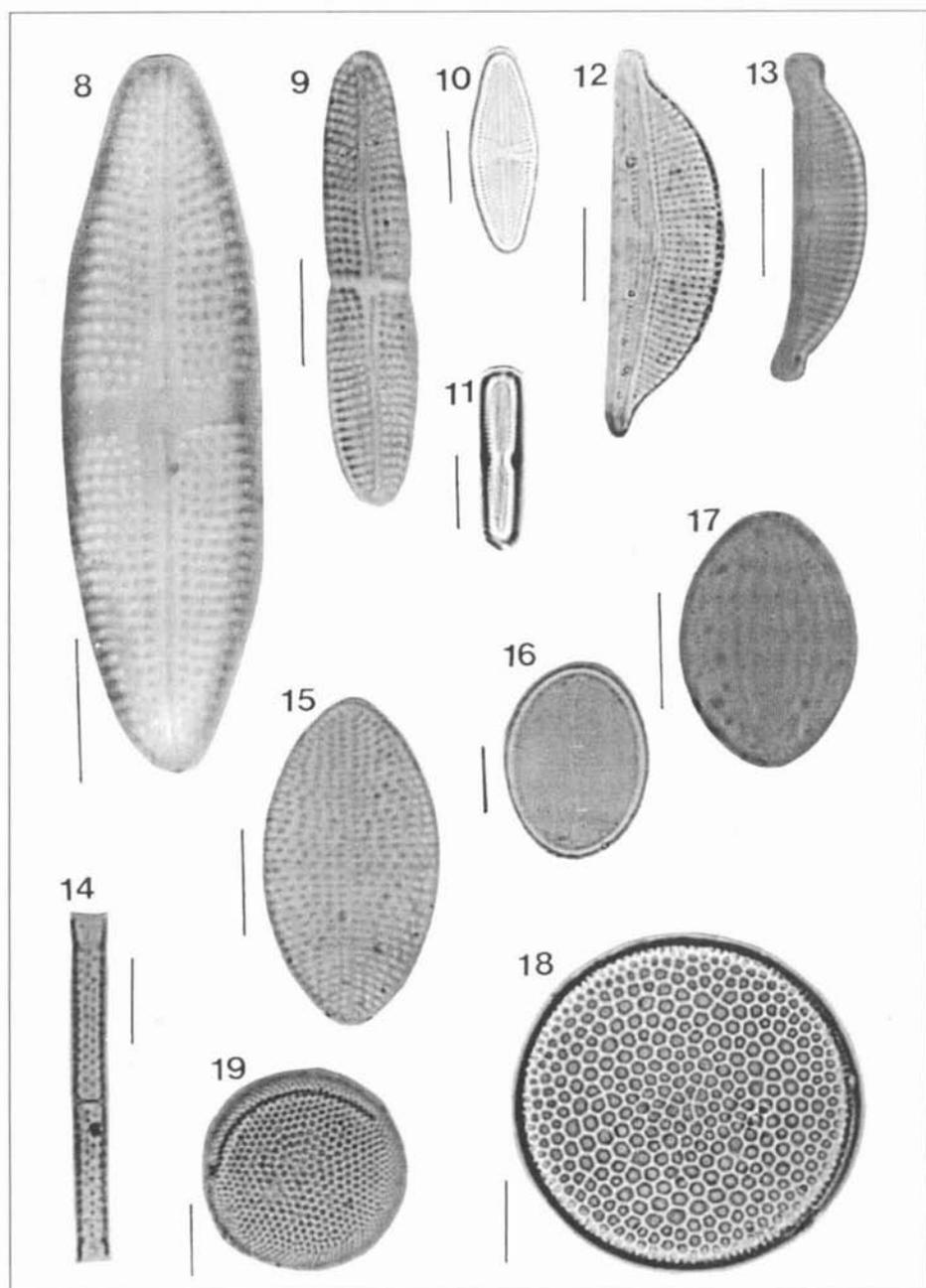
Fig. 16 - *Cocconeis heteroidea*

Fig. 17 - *Cocconeis placentula* var. *euglypta*

Fig. 18 - *Coscinodiscus radiatus* var. *radiatus*

Fig. 19 - *Coscinodiscus* sp

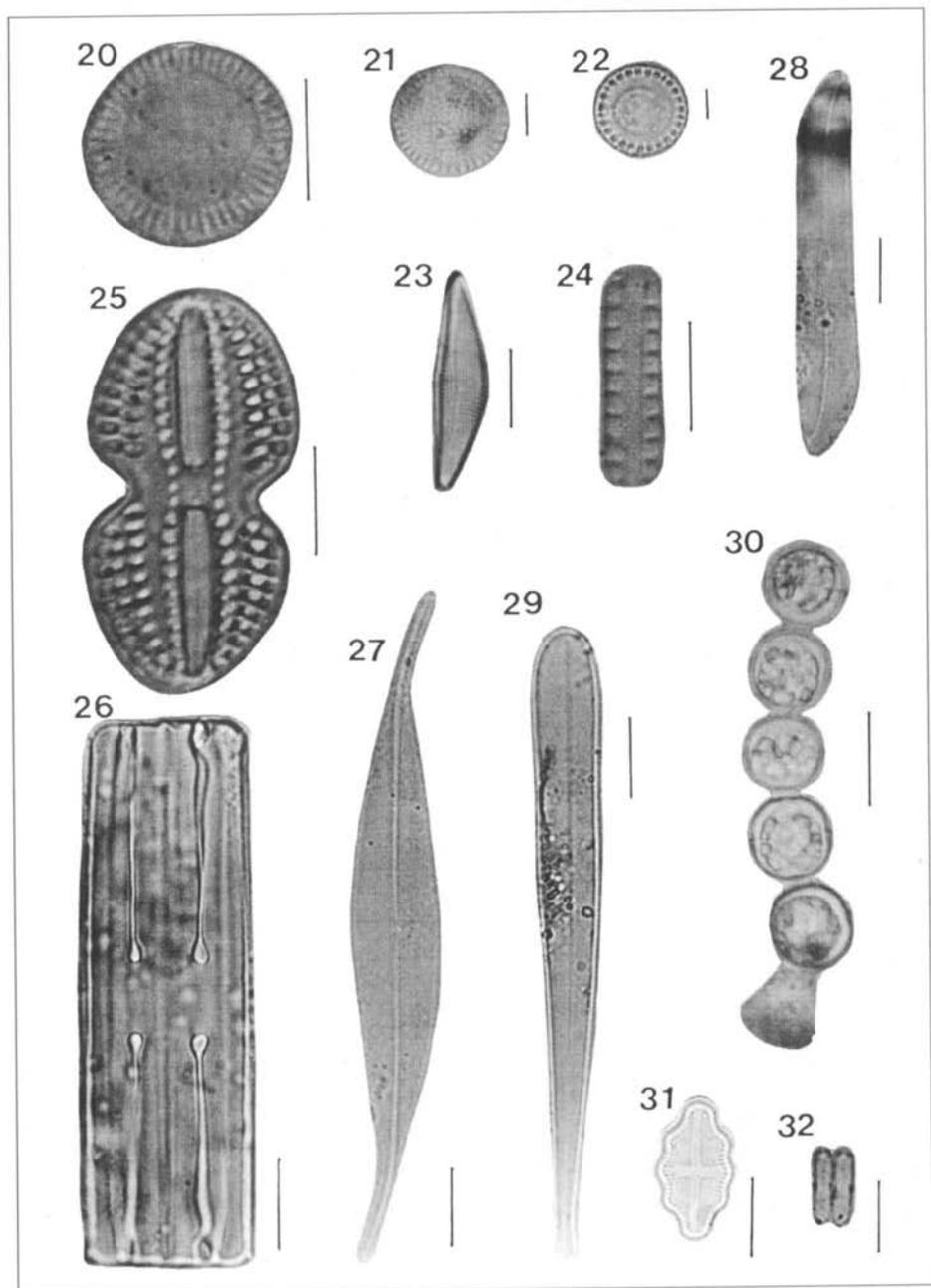
**Obs.: Escalas equivalentes a 10 $\mu$ m**



## LEGENDA

- Fig. 20 - *Cyclotella meneghiniana*
- Fig. 21 - *Cyclotella striata*
- Fig. 22 - *Cyclotella stolorum*
- Fig. 23 - *Cymbella ventricosa*
- Fig. 24 - *Denticula subtilis*. Vista do cingulo.
- Fig. 25 - *Diploneis gruendleri*
- Fig. 26 - *Grammatophora marina*
- Fig. 27 - *Gyrosigma fasciola*
- Fig. 28 - *Gyrosigma scalproides*
- Fig. 29 - *Licmophora gracilis*
- Fig. 30 - *Melosira moniliformis*. Cadeia em vista do cingulo  
(material fresco)
- Fig. 31 - *Luticula undulata*
- Fig. 32 - *Navicula contenta*. Cadeia em vista do cingulo.

Obs.: Escalas equivalentes a 10  $\mu\text{m}$



## LEGENDA

Fig. 33 - *Navicula scopulorum* f. *triundulata*

Fig. 34 - *Nitzschia amphibia* var. *amphibia*

Fig. 35 - *Nitzschia britonii*

Fig. 36 - *Nitzschia fasciculata*

Fig. 37 - *Nitzschia panduriformis*

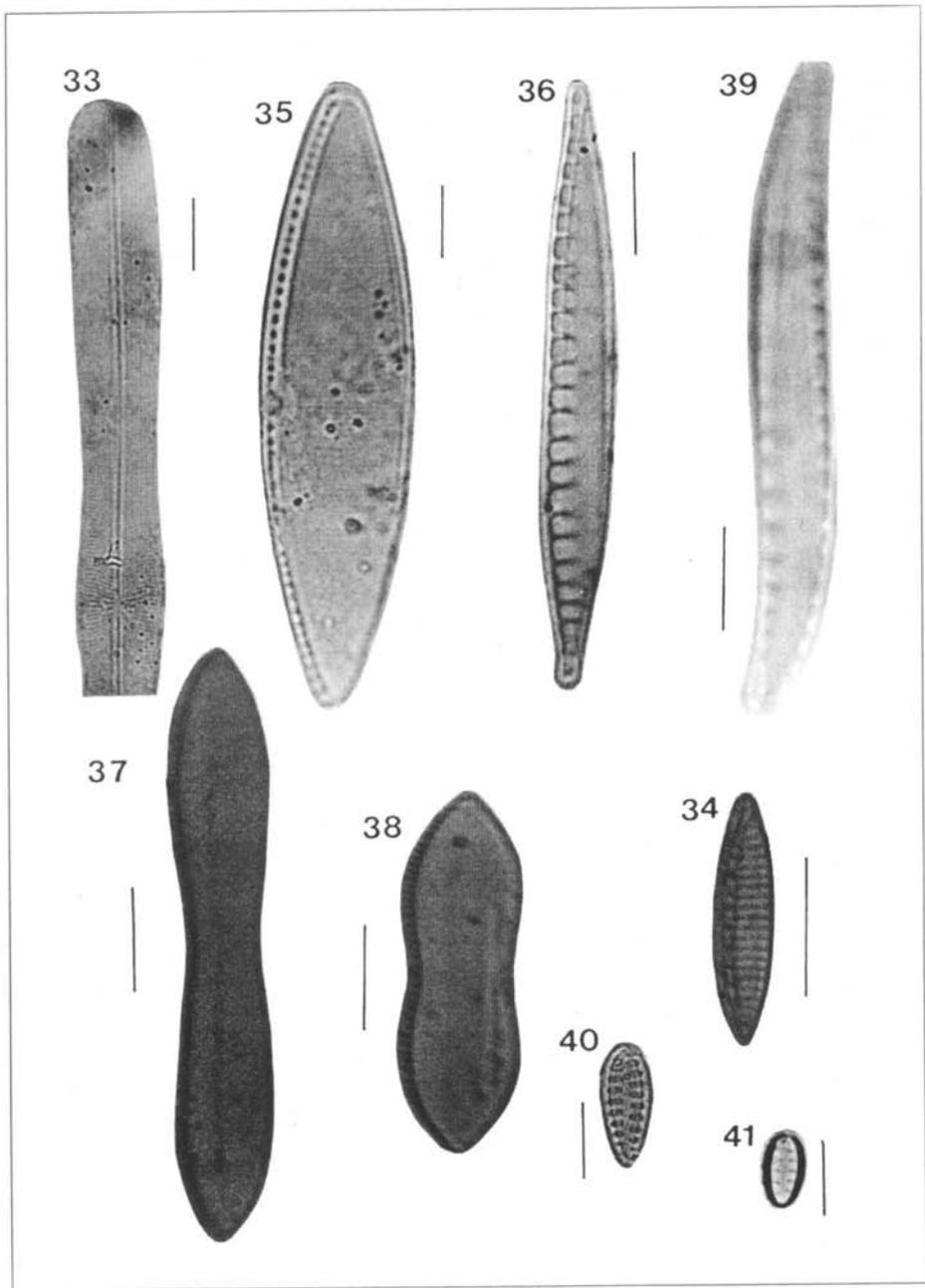
Fig. 38 - *Nitzschia panduriformis* var. *minor*

Fig. 39 - *Nitzschia sigma* var. *rigida*

Fig. 40 - *Opephora pacifica*

Fig. 41 - *Opephora pacifica*

**Obs.:** Escalas equivalentes a 10 $\mu$ m



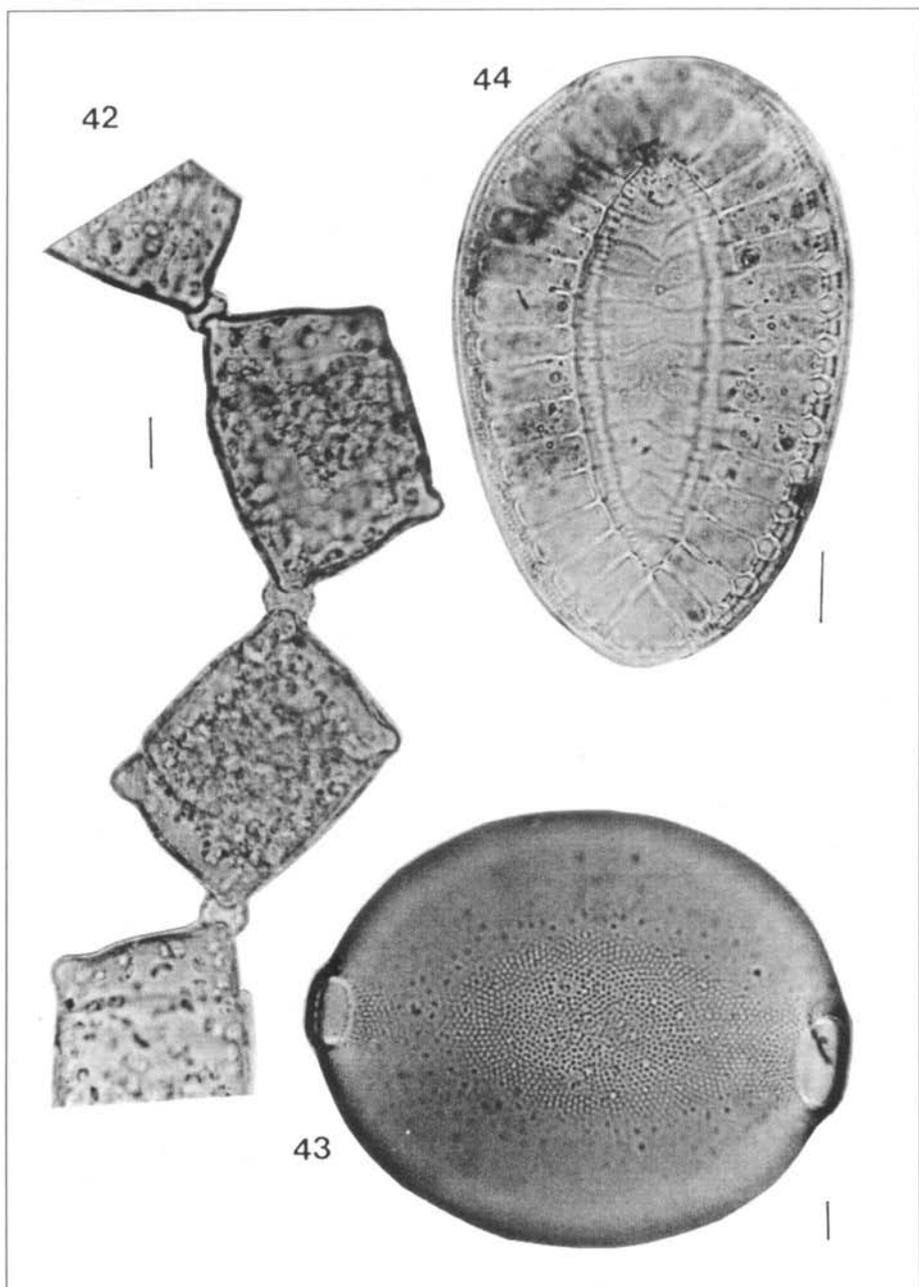
## LEGENDA

Fig. 42 - *Pleurosira laevis* var. *laevis*. Cadeia em vista do cingulo  
(material fresco)

Fig. 43 - *Pleurosira laevis* var. *laevis*. Vista valvar  
(material oxidado)

Fig. 44 - *Surirella fastuosa*

**Obs.: Escalas equivalentes a 10  $\mu\text{m}$**



## LEGENDA

Fig. 45 - *Surirella ovata*

Fig. 46 - *Terpsinöe americana*. Vista do cíngulo.

Fig. 47 - *Terpsinöe americana*. Vista valvar.

Fig. 48 - *Terpsinöe musica*. Vista do cíngulo.

Fig. 49 - *Terpsinöe musica*. Vista valvar.

Fig. 50 - *Thalassiosira eccentrica*

Fig. 51 - *Thalassiosira oestrupii*

Fig. 52 - *Thalassiosira* sp

Fig. 53 - *Trachyneis aspera*

Fig. 54 - *Tryblionella coarctata* var. *coactata*

**Obs.: Escalas equivalentes a 10 µm**

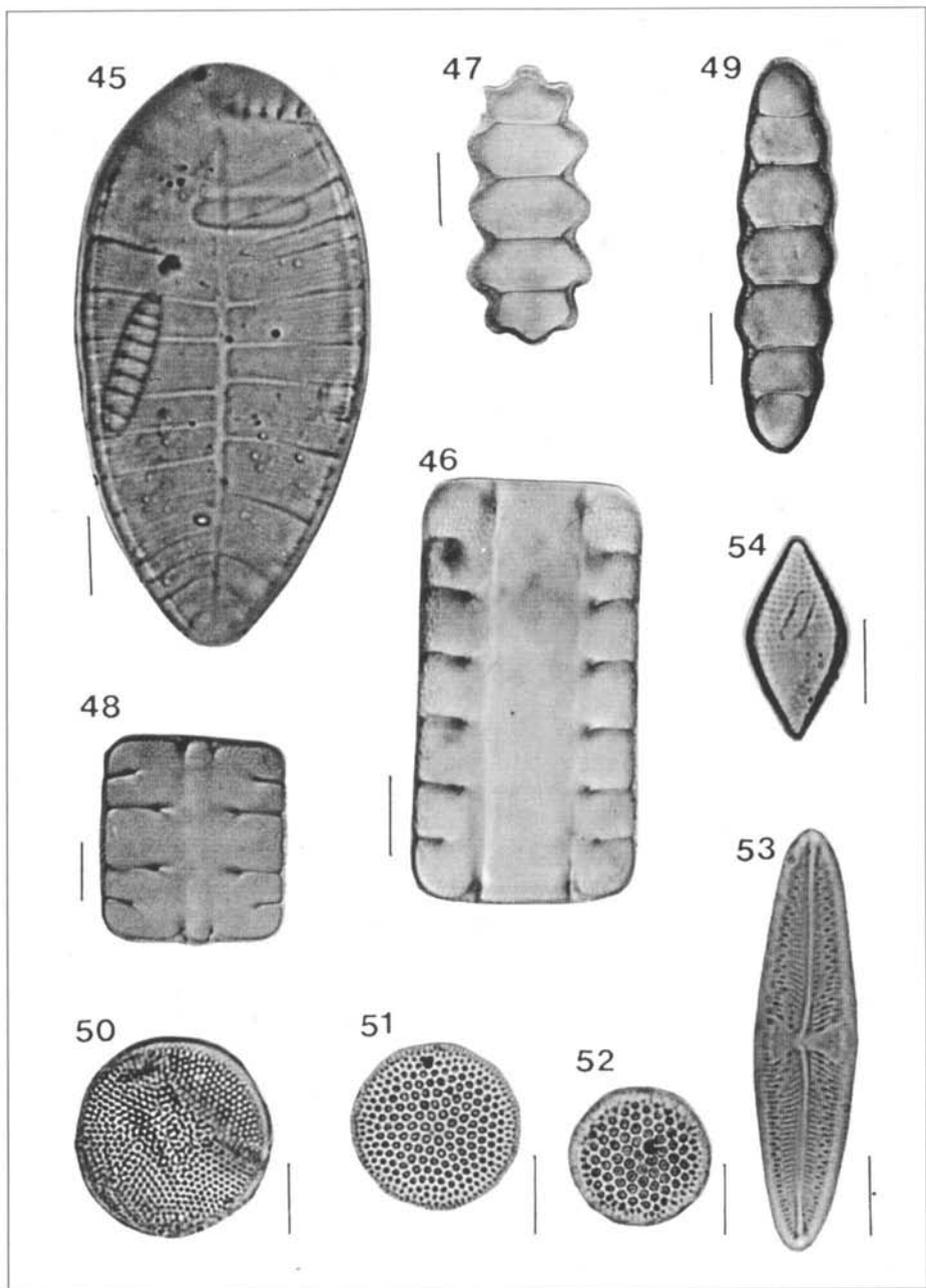


Tabela 1. Distribuição das espécies de diatomáceas epífitas em *B. radicans* e *B. calliptera*, coletadas em troncos de *A. germinans*, nos períodos de estiagem (outubro de 1996) e chuvoso (abril de 1997), no manguezal de Parna Açu, São Luís - MA.

ESPÉCIES	PERÍODO DE ESTIAGEM		PERÍODO CHUVOSO	
	<i>B. calliptera</i>	<i>B. radicans</i>	<i>B. calliptera</i>	<i>B. radicans</i>
<i>Achnanthes brevipes</i>	+	+	+	+
<i>A. brevipes</i> var. <i>intermedia</i>	+	+	+	+
<i>A. brevipes</i> var. <i>parvula</i>	+	+	+	+
<i>Actinopychus undulatus</i>				+
<i>Amphora angusta</i> var. <i>ventricosa</i>				+
<i>A. costata</i>	+	+		
<i>A. exigua</i>	+	+	+	+
<i>Amphora</i> sp.	+	+	+	+
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> f. <i>angustissima</i>			+	+
<i>Biddulphia laevis</i>	+	+	+	+
<i>Campylodiscus innominatus</i>	+		+	
<i>Cocconeis distans</i>	+	+	+	+
<i>C. heteroidea</i>	+	+	+	+
<i>C. placentula</i> var. <i>euglypta</i>	+	+	+	+
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	+	+	+	+
<i>C. radiatus</i> var. <i>radiatus</i>		+	+	
<i>Coscinodiscus</i> sp <sub>1</sub>	+	+	+	+
<i>Coscinodiscus</i> sp <sub>2</sub>	+	+	+	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	+	+	+
<i>C. striata</i>	+	+	+	+
<i>C. stylorum</i>	+	+	+	+
<i>Cymbella ventricosa</i>				+
<i>Denticula subtilis</i>	+	+	+	+
<i>Diploneis gruedleri</i>	+	+	+	+
<i>D. interrupta</i> var. <i>caffra</i>		+	+	+
<i>D. smithii</i>	+		+	+
<i>Diploneis</i> sp.	+	+		+
<i>Eunotia diodon</i>	+			
<i>Fragilaria brevistriata</i> var. <i>brevistriata</i>		+	+	+
<i>Grammatophora marina</i>	+	+		+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> var. <i>acuminatum</i>		+	+	
<i>G. balticum</i>	+	+		
<i>G. fasciola</i>	+		+	
<i>G. scalproides</i>	+	+	+	
<i>G. spenceri</i> var. <i>nodifera</i>	+	+		
<i>Hemidiscus ovalis</i>	+	+	+	+
<i>Licmophora gracilis</i>	+	+		
<i>Melosira moniliformis</i>	+	+	+	+
<i>M. sulcata</i>	+	+	+	+
<i>Navicula agnita</i>	+	+	+	+
<i>N. contenta</i>	+	+	+	+
<i>N. incognita</i>	+	+		+
<i>N. mutica</i> var. <i>undulata</i>			+	+
<i>N. pennata</i>		+		+
<i>N. scopulorum</i> f. <i>triundulata</i>	+			
<i>Nitzschia amphibia</i> var. <i>amphibia</i>	+	+	+	+
<i>N. brittoni</i>	+	+	+	+
<i>N. coarctata</i>	+	+	+	+
<i>N. fasciculata</i>	+	+	+	+
<i>N. granulata</i>	+	+	+	+
<i>N. lorenziana</i> var. <i>subtilis</i>	+			
<i>N. obtusa</i> var. <i>scalpelliformis</i>	+	+	+	
<i>N. panduriformis</i>		+	+	
<i>N. panduriformis</i> var. <i>minor</i>	+			+
<i>N. sigma</i> var. <i>rigida</i>	+	+	+	+
<i>Opephora pacifica</i>	+			+
<i>Pleurosigma</i> sp		+	+	
<i>Raphoneis amphiceros</i>	+	+	+	
<i>Surirella fastuosa</i>	+	+	+	
<i>S. ovata</i>	+	+		+
<i>Synedra fasciculata</i> var. <i>fasciculata</i>			+	+
<i>S. tabulata</i>	+	+	+	+
<i>Terpsinoe americana</i>	+	+	+	+
<i>T. musica</i>	+	+	+	+
<i>Thalassiosira oestrupii</i>			+	+
<i>Trachyneis aspera</i>			+	