CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS DIATOMÁCEAS DA PRAIA DE PIEDADE

(Pernambuco — Brasil)

Enide Eskinazi
Shigekatsu Satô

INTRODUÇÃO

A finalidade desta primeira contribuição é tornar conhecida a flora diatomológica do litoral pernambucano. Sobre as Diatomáceas de Pernambuco pouco ou nada se conhece, sendo encontrado no nordeste brasileiro, apenas o trabalho de Zimmermann (1916), realizado na Baía de Todos os Santos (Bahia). Neste trabalho são descritas 36 espécies de Diatomáceas, distribuídas entre 23 gêneros e 14 famílias. Outros trabalhos sobre as Diatomáceas brasileiras foram elaborados no Sul do Brasil, acreditando-se, portanto, que o trabalho ora publicado, poderá abrir novos horizontes no estudo do fitoplâncton do nordeste brasileiro.

Um dos primeiros trabalhos sobre as Diatomáceas do Brasil foi elaborado por Zimmermann (1913), que reuniu em uma lista as espécies já encontradas por outros autores estrangeiros, publicando logo em seguida uma série de contribuições (1913-1919), que divulgaram as Diatomáceas por ele encontradas. Outros trabalhos foram elaborados por J. Gomes de Faria & Aristides Marques da Cunha (1917); O. Fonsêca & A. Marques da Cunha (1918); J. Paiva de Carvalho (1950); Muller-Melchers (1955-1957). Atualmente além dos trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (M. H. Andrade, Clóvis Teixeira, Myriam Kutner), são conhecidos também os trabalhos de Hermes Moreira Filho, do Paraná e L. Oliveira, do Rio de Janeiro.

Agora que no Nordeste as atenções estão voltadas para o estudo da biologia da pesca, os estudos que ora se realizam em nossos laboratórios muito poderão trazer em contribuição para esta pesquisa aplicada, em vista do papel relevante das

Diatomáceas na cadeia alimentar, quer direta quer indiretamente. Espera-se, portanto, que êstes primeiros aspectos, apresentados neste trabalho, possam servir como uma futura ajuda àqueles que desejarem um melhor conhecimento das espécies aqui mencionadas, ocorrentes nestas e em outras áreas onde estejam representadas.

Os autores aproveitam a ocasião para expressar seus sinceros agradecimentos a todos que colaboraram na confecção dêste trabalho. Ao Prof. François Ottmann, organizador do INSTITUTO OCEANOGRÁFICO, pelo convite a nós dirigidos; ao pesquisador Lêda Labanca Barbosa, por ter iniciado um de nós no estudo das Diatomáceas; aos pesquisadores de outros Institutos como Hermes Moreira Filho, da Universidade do Paraná, H. Takano, do Tokay Regional Fisheries, do Japão, por confirmações apresentadas e pelo envio de seus trabalhos; aos pesquisadores dêste Instituto: Ramon Nóbrega, Lourinaldo B. Cavalcanti, Petrônio A. Coêlho, Olímpio C. da Silva e Marc Kempf, agradecemos os dados fornecidos, conselhos, traduções e interesse demonstrado durante todo o transcurso dêste trabalho; agradecemos também aos funcionários Fernando T. dos Reis, Newton Celso B. de Oliveira, Paulino M. Lira e Celita R. Santos, pelos trabalhos dispensados, sem os quais seria dificultosa nossa tarefa. Enfim agradecemos a todos que direta ou indiretamente nos ajudaram, principalmente ao Magnífico Reitor da Universidade do Recife, Professor Dr. João Alfredo Gonçalves da Costa Lima.

MATERIAL E MÉTODO

O material analisado foi coletado para estudo puramente qualitativo, compondo-se de 20 amostras de plâncton, todas coletadas horizontalmente em arrastos superficiais, com rêdes de Nansen, confeccionadas em Nylon (n.º XX 13), sendo todas do ano de 1962, com exceção de uma amostra que foi coletada em 1963 (Tabela 01).

O material foi coletado mensalmente na praia de Piedade, numa distância da costa de duas milhas aproximadamente (Mapa). As amostras foram fixadas em formol, lavadas e oxidadas segundo as técnicas de Muller-Melchers e Ferrando (1955), permanecendo entretanto metade de cada amostra fixada para o estudo das espécies mais frágeis. Na confecção das lâminas o material usado foi o Bálsamo do Canadá e o Styra.

Os dados químicos aqui apresentados foram fornecidos pela secção de Química, das observações realizadas durante todo o ano de 1962. Assim sendo pudemos observar a média de

temperatura e salinidade para os meses correspondentes às coletas de plâncton.

Abaixo do nome de cada espécie segue a referência bibliográfica na qual foi baseada a classificação.

DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES

Sub-classe CENTRALES

Fam. **COSCINODISCACEAE**

Gên. **SKELETONEMA** Greville

Skeletonema costatum (Grev.) Cleve

(Pl. I, fig. 1)

Cupp — 1943

Célula apresentando na vista lateral um aspecto de elíptico até cilíndrico, formando colônias longas, estreitas e retas, com células ligadas por espinhos maiores que o eixo perivalvar de cada célula. A região da cintura é larga e pouco visível. As valvas apresentam uma ornamentação muito leve quase invisível. Frequente em nossas amostras. Espécie nerítica, largamente distribuída em todos os mares.

Dimensões: alt. 15μ
larg. 10μ

Citada no Brasil por: Zimmermann (1913-1919); Faria & Cunha (1917); Cunha & Fonseca (1918); Muller-Melchers (1957); Moreira Filho (1961); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Fam. **EUPODISCACEAE**

Gên. **EUPODISCUS** Ehrenberg

Eupodiscus antiquus Cox

(Pl. XII, fig. 1)

Moreira Filho — 1961

Valva circular, ornamentada por aréolas regulares, hexagonais, mais ou menos organizadas em fileiras radiais que partem do centro, sem formar, entretanto, qualquer roseta central. Cada valva está dividida em quadrantes por pequenos ocelos existentes nas extremidades das valvas. Estes ocelos são totalmente limitados por aréolas bem menores do que aquelas encontradas em toda superfície valvar. Os bordos apresentam uma curta e larga estriação. Muito pouco en-

contrada em nossas amostras. Segundo Moreira Filho (1961) "raras nas costas brasileiras". É uma espécie marinha, nerítica.

Diâmetro: 120μ

No Brasil citada por: Muller-Melchers (1955-1957); Moreira Filho (1961-1962).

Fam. **EUODIACEAE**

Gen. **HEMIDISCUS** Wallich

Hemisdiscus hardmanianus (Grev.) Mann

(Pl. XII, fig. 2)

A. Schmidt, 1874-1956, t. 439, fig. 1-5.

Valva semi-circular, com as extremidades arredondadas e o bordo ventral levemente côncavo. A ornamentação está constituída por estrias radiais de aréolas hexagonais, muito finas (cêrca de 15 estrias em 10 u) que se dirigem dos bordos para um ponto excêntrico, mais para perto do bordo ventral. Neste ponto excêntrico chegam a alturas diferentes, tendo por isto, êste ponto, um aspecto irregular. Além das estrias ponteadas nota-se ainda linhas hialinas que partem um pouco afastadas dos bordos e em alturas diferentes, separando grupos de estrias. Na base de cada linha hialina nota-se um pequeno espinho. Espécie mais ou menos frequente, marinha, nerítica.

Dimensões: diâm. máximo: 350μ

diâm. perpendicular: 180μ

No Brasil citada por: Muller-Melchers (1915); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Fam. **SOLENIACEAE**

Gen. **RHIZOSOLENIA** Ehrenberg

Rhizosolenia stolterfothii Peragallo

(Pl. I, fig. 6)

Cupp-1943

Encontrada isolada e em cadeias. As cadeias apresentam uma forte curvatura no sentido do eixo per-valvar, curvatura esta característica da espécie. As valvas apresentam um fino e excêntrico espinho. As faixas intercalares são numerosas e estreitas. Encontrada em tôdas as amostras. Espécie nerítica, algumas vêzes considerada como oceânica, muito difundida.

Diâmetro: 33u — 40μ

No Brasil citada por Zimmermann (1916); Teixeira, C. & Kutner, M. (1916).

Rhizosolenia robusta, Norman
(Pl. I, figs. 4a, 4b)
Cupp-1943

Célula pouco silicificada, em forma da letra "S", apresentando entretanto uma forma de meia lua quando vista lateralmente. As extremidades são afiladas portando cada uma um pequeno e fino espinho. As bandas intercalares são visíveis e mais ou menos largas. Espécie oceânica frequente em águas quentes.

Dimensões: Diâmetro 140μ
Comprimento 510μ

No Brasil citada por: Muller-Melchers (1955); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Rhizosolenia imbricata var. **schrussolei** (Cleve)
Schroder
(Pl. II, fig. 1,2)
Cupp-1943

Célula alongada cilíndrica, encontrada isolada e em colônia, apresentando o mucron pequeno e robusto na base e afilado na extremidade. As bandas intercalares são bem visíveis, apresentando uma estriação pontuada organizada em fileiras. No centro de cada banda intercalar nota-se a divisão das fileiras em dois grupos de estrias: dirigidas para a direita e para a esquerda. É uma espécie frequente em tôdas as amostras, porém pouco abundante. Espécie nerítica de ampla distribuição geográfica.

Diâmetro: 24 — 30μ

No Brasil citada por: Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1961).

Rhizosolenia setígera Brightwell
(Pl. II, fig. 3,4)
Cupp-1943

Célula alongada e estreita, de forma cônica, apresentando as faixas intercalares muito leves, quase invisíveis. A extremidade é bem prolongada, tornando-se muito fina com uma pequena curvatura no término. Bem representada em nossas amostras. Espécie nerítica, temperada dos mares do norte.

Diâmetro: 16μ

No Brasil citada por: Zimmermann (1916); Muller-Melchers (1955); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Rhizosolenia hebetata f. semispina (Hansen) Gran
(Pl. II, fig. 7,8,9)
Cupp-1943

Espécie estreita e muito longa de forma cilíndrica, com as bandas intercalares bem visíveis, em forma de escama. O mucron é robusto na base, tornando-se fino, mais ou menos longo, não apresentando entretanto a curvatura descrita por Cupp, para esta forma. Todos os indivíduos analisados apresentam em seu interior a alga **Richelia intercellularis**. Rara em nossas amostras aparecendo apenas nos meses de outubro e novembro. Espécie de verão, frequente em águas quentes.

Diâmetro: 12 — 16 μ

No Brasil citada por Paiva Carvalho (1950) = **Rhizosolenia semispina**.

Rhizosolenia calcar-avis M. Schultz
(Pl. I, fig. 5)
Cupp-1943

Espécie caracterizada pelo mucron que apresenta uma forma de bico de ave, terminando em ponta bastante fina. As bandas intercalares são muito leves e algumas vezes invisíveis. Os indivíduos são encontrados isolados e em colônias, sendo uma das espécies mais comuns em nossas amostras. É uma espécie oceânica e característica de águas quentes.

Diâmetro: 24 — 45 μ

No Brasil citada por: Zimmermann (1913-1919); Faria & Cunha (1917); Cunha & Fonseca (1918); Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1961); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Rhizosolenia alata f. indica (Pergallo) Ostensfeld
(Pl. II, fig. 5,6)
Cupp-1943

Encontrada isolada e em colônia, de forma cilíndrica, alongada. A calíptra está formada pelo prolongamento da valva, apresentando uma depressão na base. As bandas intercalares são em forma de escama, organizadas em duas fileiras. Espécie marinha, de águas quentes.

Diâmetro: 30 — 42 μ

No Brasil citada por Zimmermann (1916) = **Rhizosolenia indica**; Faria & Cunha (1917); Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1961); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Rhizosolenia acuminata Peragallo

(Pl. I, fig. 2,3)

Cupp-1943

Célula de grandes dimensões com bandas intercalares numerosas e imbricadas como escamas. O espinho apical é central e curto para o tamanho da célula. Encontrada apenas em uma amostra (julho — 1963). Espécie oceânica, subtropical ou temperada.

Dimensões: diâmetro = 128μ — 180μ

Comprimento 973μ — 1320μ

No Brasil citada por: Faria & Cunha (1917); Zimmermann (1918).

Fam. **CHAETOCERACEAE**

Gên. **BACTERIASTRUM** Shadbolt

Bacteriastrium delicatulum Cleve

(Pl. III, fig. 1)

Cupp-1943

Valva circular com prolongamentos radiais que partem de pontos interiores da valva. Estes prolongamentos apresentam-se bifurcados nas extremidades, apresentando um contorno denteado nestas bifurcações. Encontrada em colônia isolada. Espécie rara, ocorrendo em apenas três amostras. Encontrada em águas temperadas.

Diâmetro: 8μ

No Brasil citada por Faria & Cunha (1917) = **Bact. furcatum**; Cunha & Fonseca (1918) = **Bact. furcatum**; Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1960); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Bacteriastrium hyalinum Lauder

(Pl. III, fig. 2)

Cupp-1943

Encontrada sempre isolada, com valva circular apresentando cêrdas longas, radiais, em número variável de 5-13. Estas cêrdas apresentam uma ondulação quase imperceptível, ten-

do muitas vezes um aspecto liso. Na valva não se nota qualquer ornamentação.

É uma das espécies mais bem representada em nossas amostras. Espécie nerítica, observada nos mares quentes e temperados.

Diâmetro: 24_{μ}

No Brasil citada por: Paiva Carvalho (1950); Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1961); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Gên. **CHAETOCEROS** Ehrenberg

Chaetoceros coarctatus Lauder

(Pl. IV, fig. 1)

Cupp-1943

Espécies encontradas em cadeias longas, com células cilíndricas, apresentando uma larga e bem visível zona de cintura. As cêrdas terminais posteriores diferem das anteriores por serem mais curtas e robustas, encurvadas como em garras. As cêrdas medianas são menos robustas, porém bem desenvolvidas, apresentando espinhos que se iniciam no meio da cêrda até o fim da mesma. Os espaços intercelulares são bem reduzidos. As valvas apresentam um aspecto elíptico, notando-se nas extremidades 2 semi-círculos de onde partem as cêrdas. Bem encontradas em nossas amostras. Espécie oceânica, tropical ou sub-tropical.

Dimensões: Diâmetro 40_{μ}

No Brasil citada por Faria & Cunha (1917); Zimmermann (1918); Muller-Melchers (1955); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Chaetoceros rostratus Lauder

(Pl. IV, fig. 5)

Kokubo-1956

Encontrada isolada ou em cadeias curtas de 2 células. Uma das valvas de cada célula apresenta uma proeminência em forma de espinho que une a valva adjacente. Esta união estrangula o espaço intercelular, dividindo-o. As cêrdas são mais ou menos longas e partem de um ponto um pouco para o interior da margem, e seguem correndo perpendicularmente ao eixo per-valvar da cadeia. Rara em nossas amostras. Espécie de águas quentes.

Dimensões: Diâmetro 16_{μ}

No Brasil citado por: Muller-Melchers (1955).

Chaetoceros peruvianus Brightwell

(Pl. IV, fig. 4)

Cupp-1943

Célula isolada, cilíndrica apresentando na valva superior uma pequena abertura mediana que é o ponto onde se inserem as cêrdas posteriores. Estas, como as inferiores, são muito alongadas, apresentando espinhos leves. Encontrada em tôdas as amostras exceto nas de novembro. Espécie oceânica, de águas temperadas e quentes.

Dimensões: Diâmetro 12_{μ}
Comprimento 24_{μ}

No Brasil citada por Zimmermann (1913-1919); Faria & Cunha (1918); Muller-Melchers (1955-1957); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961); Moreira Filho (1961).

Chaetoceros lorenzianus Grunow

(Pl. V, fig. 3)

Cupp-1943

Células retangulares, sempre unidas em cadeia, apresentando uma bem visível e estreita zona de cintura. Os espaços intercelulares têm uma forma elíptica apresentando um estrangulamento mediano muito leve. As cêrdas partem da margem da valva, divergindo das cêrdas da célula adjacente. Mais ou menos frequentes, sendo que no mês de setembro foram encontrados vários indivíduos apresentando restos de esporos. Espécie nerítica, tropical e temperada.

Diâmetro 20_{μ}

No Brasil citada por: Faria & Cunha (1917); Zimmermann (1918); Muller-Melchers (1955); Teixeira, C. Kutner, M. (1961).

Chaetoceros compressus Lauder

(Pl. V, fig. 4)

Cupp-1943

Cadeias longas de células retangulares ou quadrangulares, com espaços intercelulares largos e levemente estrangulados no meio. As cêrdas são finas e dirigidas num sentido mais ou menos perpendicular ao eixo da cadeia. Geralmente 2 pares de cêrdas estão diferenciados em cêrdas muito mais

robustas, de bordos denteados e dirigidas em direção paralela ao eixo da colonia. Pouco encontrada. Espécie nerítica boreal para sul temperada.

Dimensões: $7-20_{\mu}$

No Brasil citada por: Faria & Cunha (1917); Muller-Melchers (1955-1957); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Chaetoceros didymus Ehrenberg

(Pl. V, fig. 1)

Cupp-1943

Cadeias curtas, estreitas, com células apresentando nas valvas uma protuberância cônica que estrangula um pouco os espaços intercelulares. Estes são mais ou menos largos. As cârdas são finas e se cruzam um pouco distantes das margens das valvas. As cârdas terminais apresentam-se convergentes, tomando um aspecto arcuado. Pouco frequente em nossas amostras. Espécie nerítica, sul temperada.

Dimensões: 13_{μ}

No Brasil citado por: Zimmermann (1915); Faria & Cunha (1917); Muller-Melchers (1955-1957); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Chaetoceros didymus var. **anglica** (Grunow) Grunow

Pl. V, fig. 2)

Cupp-1943

Células em cadeias, apresentando também a pequena protuberância cônica das valvas. As cadeias apresentam os espaços intercelulares largos e com uma forma hexagonal devido ao encontro das cârdas adjacentes que se dá a uma certa distância da base. Bem encontrada em algumas amostras, como nas de agosto, setembro e outubro, rareando ou desaparecendo em outras. Usualmente encontrada em águas quentes litorâneas.

Diâmetro $12-22_{\mu}$

No Brasil citado por: Zimmermann (1918); Faria & Cunha (1917).

Chaetoceros brevis Schutt

(Pl. IV, fig. 3)

Cupp-1943

Células retangulares na vista lateral, com cêrdas finas e não muito longas. Espaços intercelulares largos e ligeiramente estrangulados no meio, devido a uma pequena intumescência que cada valva apresenta. A zona da cintura não é larga e pouco visível. Em nossas amostras é muito frequente nos meses de setembro e outubro. Espécie nerítica de águas quentes, temperadas e sub-tropicais.

Diâmetro: 16-18 μ

No Brasil citado por Muller-Melchers (1955).

Chaetoceros diversus Cleve

(Pl. IV, fig. 2)

Cupp-1943

Espécie encontrada em cadeias estreitas e curtas, com células que apresentam uma estreita zona de cintura. As cêrdas medianas da colônia são diferentes das demais por serem mais robustas, iniciando-se perpendiculares ao eixo per-valor da colônia, porém inclinando-se, ficando quase paralelas ao citado eixo. As demais cêrdas são bem mais finas e não apresentam a inclinação das cêrdas anteriores. Os espaços intercelulares são bem reduzidos, apresentando uma pequena intumescência mediana. Bem representada em nossas amostras. Espécie nerítica, tropical e sub-tropical.

Dimensões: 10 μ

No Brasil citada por: Zimmermann (1913-1919); Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1961).

Chaetoceros curvisetus Cleve

(Pl. III, fig. 3)

Cupp-1943

Células alongadas, estreitas, reunidas em cadeias curvadas. Cada célula apresenta as extremidades afiladas, com cêrdas finas e dirigidas para o lado dorsal da cadeia. Os espaços intercelulares têm um aspecto elíptico e a zona de cintura é muito leve, quase imperceptível. Abundante apenas no mês de outubro, raramente nos outros meses. Espécie nerítica, encontrada nos mares temperados do sul.

Diâmetro: 10 μ

No Brasil citado por Zimmermann (1913-1919); Faria & Cunha (1917); Cunha & Fonseca (1918); Paiva Carvalho (1950); Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1961).

Fam. **BIDDULPHIACEAE** Lebour
Gên. **BIDDULPHIA** Gray

Biddulphia pulchella Gray

(Pl. VI, fig. 1)

Cupp-1943

Valva elíptica com processos curtos, arredondados, apresentando uma pontuação grossa (cêrca de 5 aréolas em 10 u), sendo que nos processos esta pontuação é muito mais fina. A zona da cintura é mais ou menos larga e está separada do manto da valva por um bem visível sulco. Apresenta também uma ornamentação areolada (6 aréolas em 10 u) organizada em fileiras, separadas em 3 grupos por linhas hialinas: 2 fileiras laterais e 1 central. Esta zona da cintura está limitada lateralmente por uma fileira de pontos largos. As valvas geralmente estão divididas em 5 ou 6 setores apresentando uma roseta irregular no centro, formada pelas aréolas. Espécie temperada, epífita, encontrada ocasionalmente no plâncton.

Dimensões: eixo apical — 132_{μ}
eixo per-valval 112_{μ}

No Brasil citada por: Zimmermann (1913); Faria & Cunha (1917) = **Bid. biddulphiana**; Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1959 — 1960); Kutner, M. (1961).

Biddulphia mobiliensis Bailey

(Pl. VI, fig. 4)

Cupp-1943

Encontrada geralmente isolada. A valva é elíptica e os processos apicais são bem desenvolvidos, agudos, com ornamentação constituída por finas aréolas. Limitando a região central da valva encontramos 2 longos espinhos que se dirigem divergentemente. A zona da cintura é larga, notando-se várias faixas intercalares. Bem representada em nossas amostras. Nerítica, planctônica. Espécie temperada dos mares do sul.

Dimensões: eixo apical 56_{μ}

No Brasil citada por: Zimmermann (1913) = **Denticella mobiliensis**; Faria & Cunha (1917); Cunha & Fonsêca (1918); Paiva Carvalho (1950); Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1961); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Biddulphia longicruris Greville

(Pl. VI, fig. 2)

Cupp-1943

Encontrada isolada ou em cadeias de duas células, mostrando geralmente o lado da cintura. Esta tem uma forma retangular, variando a largura de um indivíduo para outro. As valvas são elípticas, apresentando uma intumescência de onde partem 2 longos espinhos. Os processos apicais das valvas são bem desenvolvidos, delgados com uma forte depressão próximo a zona da cintura. A ornamentação da frústula esta constituida por uma fina areolação. Pouco frequente em nossas amostras. Espécie nerítica, temperada ou sub-tropical, abundante em águas quentes.

Dimensões: eixo apical = 48μ

No Brasil citado por: Mullér-Melchers (1955); Moreira Filho (1961); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Biddulphia aurita (Lyngbye) Brébisson and Godey

(Pl. VI, fig. 3)

Cupp-1943

Célula isolada, apresentando a valva com processos de extremidades arredondadas. O centro valvar tem aspecto convexo, podendo se encontrar algumas vezes dois curtos espinhos. Um sulco visível separa o manto da valva da cintura. Esta é geralmente larga, de forma retangular. Pouco frequente. Espécie nerítica e litorânea, amplamente distribuída principalmente nos mares do norte.

Dimensões: eixo apical = 44μ

No Brasil citado por: Zimmermann (1917) = *Adontella aurita*; Moreira Filho (1959); Kutner, M. (1961).

Biddulphia alternans (Bailey) Van Heurck

(Pl. VII, fig. 3,4)

Cupp-1943

Valvas triangulares com as margens côncavas. A valva apresenta processos arredondados que estão separados do centro da valva através de nervuras. Estes processos estão ornamentados por pequenos pontos organizados em fileiras que se dirigem para as extremidades, ao contrário da ornamentação do centro da valva que é bem mais larga e sem qualquer direção. Além das nervuras que separam os processos

nota-se ainda 3 nervuras que partem dos bordos e se dirigem curvadas para o centro. As células isoladas apresentam a zona de cintura larga, notando-se ainda uma pequena constrictão entre o manto da valva e a cintura. Mais ou menos frequente. Espécie nerítica, não muito comum nas amostras de plâncton.

Dimensões: eixo per-valvar = 38μ
eixo apical = 42μ

No Brasil citado por: Muller-Melchers (1955) = *Triceratium alternans*; Teixeira, C. & Kutner, M. (1961) = *Triceratium alternans*.

Biddulphia tuomey (Bail.) Roper
(Pl. VII, fig. 1, pl. XIII, fig. 2)
Zimmermann — 1916

Valva elíptica, apresentando processos apicais bem desenvolvidos e afilados, deixando uma bem visível constrictão entre a valva e a cintura. A valva apresenta ainda 3 lóbulos bem pronunciados, sendo que o do centro é mais desenvolvido que os laterais. Os lóbulos apresentam pequenos espinhos, notando-se no lóbulo mediano, um espinho bem desenvolvido. Na zona da cintura notam-se 3 pequenos espaços que estão em conexão com o lóbulo da valva. A valva apresenta uma pontuação grosseira (6 em 10 u). Encontrada geralmente em colônia de 2 indivíduos, estando as duas frústulas ligadas entre si por uma placa silicosa ornamentada por pontos, cerca de 12 em 10 u. Espécie marinha.

Dimensões: eixo apical = 72 — 83μ

No Brasil citada por Zimmermann — (1913-1919); Faria & Cunha (1917) = *Bid. tridens*; Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1961).

Istmia enervis Ehrenberg
(Pl. VI, fig. 5)
Margalef, R — 1957

Forma trapezoide, com valva ornamentada por aréolas hexagonais (cerca de 2 em 10 u). A zona da cintura é larga e ornamentada por pontos largos (7 em 10u), mais ou menos organizados em fileiras oblíquas. As valvas são desiguais, tendo uma delas dois lóbulos, com 2 ou 3 pequenos espinhos. A outra valva apresenta uma proeminência robusta, sendo ai

a ornamentação bem mais fina que a da valva. Espécie marinha, epífita.

Dimensões: Comp. 228μ .
Altura 98μ

No Brasil citado por: Zimmermann (1916); Kutner, M. (1961).

Triceratium favus Ehrenberg
(Pl. VII, fig. 5; pl. XIII, fig. 4)
Zimmermann — 1916

Valva triangular ornamentada por aréolas hexagonais, distribuídas regularmente em toda a superfície, com exceção dos vértices do triângulo que apresentam ornamentação pontuada, muito fina. Os bordos são levemente convexos, quase retos, apresentando também as aréolas da superfície. Além das aréolas citadas nota-se ainda cobrindo toda a superfície valvar, uma finíssima areolação, também hexagonal. Raro em nossas amostras. Espécie marinha, nerítica, geralmente planctônica e encontrada nos litorais e estuários.

Dimensões: 120μ

No Brasil citado por: Zimmermann (1913-1919); Muller-Melchers (1955-1957); Moreira Filho (1961-1962); Kutner, M. (1961); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

Triceratium antediluvianum (Ehrenberg) Grunow
(Pl. VIII, fig. 1,2)
Kokubo — 1956

Valva quadrangular, ornamentada por pontos largos e regulares que partem do centro para a periferia. A valva apresenta processos apicais curtos e robustos, dando um aspecto côncavo ao centro da valva. Estes processos apresentam ornamentação pontuada, porém muito mais fina do que a da valva. Rara. Foi encontrado também **Triceratium antediluvianum** f. **pentagona** (Perag.) Hustedt (pl. VIII, fig. 2) com a mesma frequência que a forma típica. A classificação da forma **pentagona** foi baseada em Vito ZANON (1940). Espécie marinha, nerítica, epífita, acidentalmente planctônica.

Dimensões: Distância entre 2 faces côncavas — 63μ .
Distância entre o vértice e um lado do côncavo 80μ

No Brasil citado por: Zimmermann, (1913-1919) = *Amphitetras antediluviana*; Moreira Filho (1960) = *Biddulphia antediluviana*.

Triceratium pentacrinus (Ehrenberg) Wallich
(Pl. XII, fig. 3)
Silva, Estela — 1956

Valva pentagonal, ornamentada por uma pontuação radiada organizada em estrias que partem do centro para a periferia. Estas estrias estão separadas em grupos por nervuras irregulares. Os bordos são côncavos, apresentando uma estriação larga. Foram encontrados também exemplares apresentando uma forma quadrangular. Rara. Espécie marinha ocasional no plâncton.

Dimensões: Distância entre duas extremidades — 16μ
Distância entre as margens côncavas 68μ

No Brasil citado por: Zimmermann (1913); Muller-Melchers (1955).

Triceratium contortum Shadbolt
(Pl. XIII, fig. 5)
Silva, Estela — 1956

Forma prismática, com valvas triangulares, apresentando três processos desenvolvidos e delgados. Na base de cada processo nota-se um longo espinho, oblíquo, dirigido para fora do eixo per-valvar. Além destes espinhos notam-se ainda outros bem menores, enfileirados, que partem de pontos um pouco para o interior da valva. A zona da cintura é larga com várias faixas intercalares e está separada da valva por uma faixa estriada. A ornamentação está constituída por aréolas finas distribuídas ordenadamente cerca de 10 em 10 μ . Espécie marinha, nerítica.

Dimensões: Distância entre 2 vértices = 100μ

Acreditamos ser esta a primeira ocorrência desta espécie no Brasil.

Sub-classe PENNALES

Fam. **FRAGILARIACEAE**
Gên. **RHABDONEMA** Kutzing

Rhabdonema adriaticum Kutzing
(Pl. IX, fig. 2)
Kokubo — 1956

Encontrada geralmente mostrando a vista pleural. Esta apresenta uma forma retangular, com numerosas faixas intercalares ornamentadas por pequenas estrias (10 em 10 u). Os septos são de 2 tipos: uns retos e curtos nas margens laterais, coincidindo com as bandas intercalares, outros maiores mais para o centro, também distribuídos lateralmente, apresentando uma das extremidades inclinadas um pouco para dentro. Rara em nossas amostras. Espécie marinha, epífita, ocasional no plâncton.

Dimensões: comp. = 108_{μ}

No Brasil citado por: Faria & Cunha (1917); Zimmermann (1915); Muller-Melchers (1915).

Gên. **GRAMMATOPHORA** Ehrenberg

Grammatophora hamulifera Kutzing

(Pl. VIII, fig. 3; pl. XII, fig. 4)

Takano, H. — 1961

Vista pleural de aspecto variado, desde quase quadrangular até retangular, apresentando os septos bastante curvados, em forma de ganchos. Além destes notam-se ainda outros bem menores entre o manto da valva e a cintura. O manto da valva apresenta estrias transapicais, bem visíveis (14-16 estrias em 10 u). Estas são também encontradas próximas a base dos septos. As paredes das valvas são retas, paralelas, com as extremidades arredondadas. Rara em nossas amostras.

Dimensões: comp. 18_{μ} — 41_{μ}
larg. 20_{μ}

Julgamos ser esta a primeira citação brasileira para esta espécie.

Grammatophora marina (Lyngbye) Kutzing

(Pl. XII, fig. 5)

Cupp-1943

Encontrada isolada ou em cadeia em zig-zag, geralmente vista do lado pleural com forma retangular. Apresentam duas espécies de septos, os maiores chegam até quase ao centro da cintura, apresentando uma ondulação na base e uma pequena dilatação nas extremidades; os menores encontram-se entre o manto da valva e a cintura. As estrias transapicais do manto da valva são ponteadas e não muito visíveis, cerca de 18 em

10 u. Frequente porém não abundante. Espécie marinha, frequente no plâncton litorâneo.

Dimensões: comp. 49μ
eixo per-valvar 12μ

No Brasil citado por: Zimmermann (1916).

Grammatophora oceânica (Ehrenberg) Grunow
(Pl. VIII, fig. 4)
Cupp-1943

Forma retangular, com os lados ligeiramente dilatados na região mediana. Os septos apresentam uma ligeira ondulação na base e uma dilatação bem visível na extremidade existindo ainda pseudo-septos entre o manto da valva e a cintura. As extremidades apicais da valva são arredondadas, apresentando uma leve constricção. O manto da valva é pouco visível não se distinguindo as estrias transapicais. Mais ou menos raras, encontrada isolada ou formando cadeias em zig-zag. Espécie marinha, nerítica, epífita e ocasional no plâncton.

Dimensões: comp. $58 - 72\mu$
eixo per-valvar 13μ

No Brasil citado por: Zimmermann (1913-1919); Moreira Filho (1959); Kutner, M. (1961).

Gên. **CLIMACOSPHEA** Ehrenberg

Climacosphenia moniligera Ehrenberg
(Pl. IX, fig. 3)
Cupp-1943

Valva alongada em forma de bastão, dilatada na região superior e estreitando-se para a região inferior. Percorrendo toda a superfície da valva, existem espaços que se vão alongando na direção do polo mais estreito, sendo retangulares-arredondados na direção mais dilatada. Os espaços alongados estão unidos por uma linha retorcida. Além desses espaços nota-se ainda uma finíssima pontuação por toda a superfície, organizada em estrias transversais (11 estrias em 10 u no polo afilado, 18 na parte central, 23 no polo dilatado). Rara em nossas amostras, sendo entretanto pouco abundante em outubro. Espécie marinha, nerítica, epífita, abundante em águas quentes e regiões fechadas.

Dimensões: comp. = 393μ
larg. média 17μ
larg. sup. = 22μ
larg. inf. = 8μ

No Brasil citado por: Zimmermann (1913); Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1959-1962); Kutner, M. (1961).

***Asterionella japonica* Cleve**
(Pl. IX, fig. 1)
Cupp-1943

Encontrada geralmente em cadeias estreladas e vistas geralmente do lado da cintura. Êste apresenta forma delgada, com um alargamento triangular na extremidade basal por onde se unem as células. A ornamentação da valva é indistinta.

Mais ou menos frequente em nossas amostras. Espécie neártica, temperada dos mares do sul.

Dimensões: comp. 57μ
larg. da região basal — 128μ

No Brasil citado por: Paiva Carvalho (1950); Muller-Melchers ((1955); Moreira Filho (1961); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961).

***Podocystis adriatica* Kutzing**
(Pl. XI, fig. 2)
Hustedt, F. 1927-1937, 2:

Valva periforme com costas finas, formadas por fileiras de pontos que se dirigem dos bordos para o centro da valva, onde deixam uma linha longitudinal, estreitas que chega até as extremidades. Nas extremidades mais dilatadas as costas são inclinadas para os bordos. As costas são de 4 em 10μ e 13 estrias ponteadas em 10μ . Espécie marinha, neártica.

Dimensões: comp. = 76μ
larg. = 51μ (d. máximo)

Possivelmente a primeira ocorrência no Brasil.

Fam. **ACHNANTHACEAE** West
Gên. **COCCONEIS** (Ehrenberg) Grun.

***Cocconeis scutellum* Ehrenberg**
(Pl. IX, fig. 4)
Kokubo — 1956

Valva elítica, ornamentada por fiadas de pontos transversais, simples no centro da valva, tornando-se duplas quando se aproximam dos bordos. Esta duplicidade dá um aspecto estriado ao bordo. As fiadas simples são formadas por pontos largos e se encontram no centro da valva deixando uma faixa estreita longitudinal que não chega entretanto ao bordo. A rafe é reta e muito leve. Pouco encontrada em nossas amostras. Espécie nerítica, epífita, cosmopolita.

Dimensões: comp. = 36μ
larg. = 27μ

No Brasil citado por: Zimmermann (1913); Muller-Melchers (1955); Moreira Filho (1959-1961).

Gên. **CAMPYLONEIS** Grunow

Campyloneis Grevillei (W. Sm.) Grunow
(Pl. IX, fig. 5)
Kokubo — 1956

Valva elítica, apresentando costas largas, formada por septos que partem um pouco afastados do bordo. Estas costas não alcançam o centro da valva e apresentam fileiras transversais de pontos grossos (6 em 10 u). A margem apresenta uma fina pontuação em toda sua extremidade. Na hipoteca nota-se fileiras transversais de pontos finos (12 em 10 u). A rafe é muito leve. Pouco encontrada. Espécie marinha, litorânea.

Dimensões: comp. = 41μ
larg. = 23μ

No Brasil citado apenas por Zimmermann (1917).

Fam. **NAVICULACEAE**
Gên. **GYROSIGMA** Hassal

Gyrosigma balticum (Ehrenberg) Cleve
(Pl. X, fig. 3,4)
Kokubo — 1956

Valva muito alongada com as extremidades obtusas e um pouco reviradas para lados diferentes, tendo por isto um aspecto sigmoide. A rafe é ligeiramente sinuosa e um pouco excêntrica. A ornamentação da valva está constituída por estrias longitudinais e transversais (12 em 10μ), formadas por pontos, e se cruzam formando uma malha na superfície da valva, exceto na região central onde deixa um espaço obli-

quo. Espécie marinha, encontrada raramente em água doce.

Dimensões: comp. = 256μ

larg. = 48μ

No Brasil citador por: Zimmermann (1913-1919) = *Pleurosigma balticum*; Muller-Melchers (1955); Andrade, M. A. & Teixeira, C. (1957); Kutner, M. (1961); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961); Moreira Filho (1961).

Gên. **MASTOGLOIA** Thwaites

Mastologia splendida (Greg.) Cleve

(Pl. X, fig. 1)

Andrade, M. A. & Teixeira, C. — 1957

Valva elítica ornamentada por aréolas hexagonais dispostas ordenadamente em fileiras transversais. Estas fileiras são retas no centro da valva e inclinadas a medida que se aproximam do eixo apical. As aréolas são largas e diminuem em direção do centro. A zona central é dilatada e arredondada, limitada por 7 aréolas de cada lado. A rafe é bem visível, com aspecto ligeiramente sinuoso, apresentando uma forma de gancho nas extremidades. A margem da valva é estriada e as estrias estão formadas por fiadas curtas e duplas de pequenos pontos. Muito rara. Espécie marinha, epífita.

Dimensões: comp. 80μ

larg. 60μ

No Brasil citada por: Andrade, M. A. & Teixeira, C. (1957); Moreira Filho (1959).

Mastogloia binotata (Grun.) Cleve

(Pl. X, fig. 5)

Andrade, M. A. & Teixeira, C. — 1957

Valva elítica, apresentando lateralmente duas câmaras alongadas. A ornamentação da valva está constituída por fileiras transversais de pontos, organizados de tal maneira a formar também linhas oblíquas. A rafe é reta, apresentando uma ligeira dilatação no centro. Transversalmente na parte central, as estrias deixam um pequeno espaço que se alarga do bordo para o centro. Rara. Espécie marinha, epífita.

Dimensões: comp. 20μ

larg. 14μ

No Brasil citado por: Zimmermann (1918) = *Ortoneis binotata*; Andrade, M. A. & Teixeira, C. (1957); Moreira Filho (1959); Kutner, M. (1961).

Fam. CYMBELLACEAE
Gên. AMPHORA Ehrenberg

Amphora arenaria Donkin

(Pl. X, fig. 2)

Silva, Estela — 1959

Forma retangular com a parede ventral apresentando uma ligeira concavidade no centro, como também próximo às extremidades. Estas são mais estreitas que a largura média da valva, entretanto terminam obtusamente. A parede dorsal também apresenta uma concavidade central porém muito mais leve que o da parede ventral. A rafe é recurvada e apresenta uma minúscula dilatação na região mediana. A estriação transversal é muito fina, cerca de 18 em 10 u. Muito rara, sendo notada uma única vez. Espécie marinha, nerítica, provavelmente cosmopolita, observada com maior frequência no Atlântico norte.

Dimensões: comp. 108 μ
larg. 21 μ

Possivelmente citada pela primeira vez no Brasil.

Fam. NITZSCHIACEAE Schroder
Gên. NITZSCHIA Hassal

Nitzschia paradoxa (Gmelin) Grunow

(Pl. XI, fig. 1)

Cupp-1943

Células retangulares, delgadas, alongadas, unidas em cadeias em forma de feixes, deslizando as células umas nas outras em toda superfície lateral. Rafe quilhada, com 7 quilhas em 10 u. Estrias transversais muito fina (20 em 10 u). Encontrada em todas as amostras, porém sem abundância. Espécie marinha, litorânea e de águas salôbras, ocasional no plâncton.

Dimensões: comp. — 118 μ
larg. — 4,8 μ

No Brasil citado por: Faria & Fonsêca (1917); Zimmermann (1917) = *Bacilaria paradoxa*; Cunha & Fonsêca (1918)

Muller-Melchers (1955); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961) = *Bacillaria paradoxa*.

Fam. **SURIPELLACEAE** Schutt
Gên. **SURIPELLA** Turpin

Surirella fastuosa Ehrenberg
(Pl. XI, fig. 5; pl. XIII, fig. 1)
Muller-Melchers — 1957

Valva oval com costas robustas dirigidas para o centro, deixando um espaço lanceolado, limitado por pequenas estrias (cêrca de 13 em 10 μ). Neste espaço lanceolado nota-se a continuação das costas. Estas estão separadas entre si, na base, por um espaço piriforme totalmente estriado (18 estrias em 10 μ). Espécie marinha, nerítica, encontrada também em águas salôbras.

Dimensões: comp. 42 μ
larg. 32 μ

No Brasil citado por: Zimmermann (1913); Muller-Melchers (1955-1957); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961); Moreira Filho (1959-1962).

Surirella fastuosa var. *recendens* A(. Schmidt)
Cleve
(Pl. XI, fig. 4)
Cupp-1943

Forma e estrutura semelhante ao tipo, porém com o espaço central muito mais estreito e curto deixando totalmente ligadas as três últimas costas da extremidade mais afilada. Muito rara em nossas amostras. Espécie marinha, nerítica e de águas salôbras.

Dimensões: comp. 24 μ — 58 μ
larg. 20 μ — 25 μ

No Brasil citado por: A. Schmidt (1885); Zimmermann (1913) = *Sur. recendens*; Teixeira, C. & Kutner, M. (1961) = *Surirella recendens*; Moreira Filho (1962) = *Surirella recendens*.

Surirella febigerii Lewis
Pl. XIII, fig. 3)
Moreira Filho — 1961

Valva elíptica, apresentando a extremidade inferior bem mais afilada que a posterior. Os bordos são ondulados por acom-

panharem a ornamentação da valva que está constituída por costas estreitas, lisas, intercaladas com costas também finas, levemente pontuadas. No centro da valva nota-se um espaço longitudinal, que não alcança as extremidades, de forma lanceolada e limitado por pequenas fileiras de ponto. Encontrada em apenas duas amostras. Rara. Espécie nerítica, marinha e de águas salôbras.

Dimensões: comp. = 288_{μ}
larg. = 124_{μ}

No Brasil citado por: Zimmermann (1913); Muller-Melchers (1955); Teixeira, C. & Kutner, M. (1961); Moreira Filho (1962).

Surirella reniformis Grunow

(Pl. XI, fig. 3)

Zimmermann — 1916

Valva reniformes com costas muito unidas, que partem dos bordos e se dirigem para o centro, encontrando-se umas com as outras numa distância mínima, deixando uma linha longitudinal, curva, seguindo a forma da valva, não chegando entretanto ao ápice da valva. Desta maneira as 3 últimas costas do ápice estão unidas entre si. Nota-se por sobre as costas uma estriação transversal: muito leve. Muito rara. Espécie marinha.

Dimensões: comp. = 30_{μ}
larg. média = 16_{μ}

No Brasil citado por Zimmermann (1916).

CONSIDERAÇÕES GERAIS

I. — Tôdas as espécies apresentadas são tropicais e cosmopolitas, havendo espécies que ocorrem com a mesma frequência nos meses de coletas como: *Skeletonema costatum*, *Hemidiscus hardmanianus*, *Rhizosolenia setigera*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *Bacteriastrum hyalinum*.

Outras espécies são muito raras, aparecendo às vêzes em apenas uma amostra como: *Eupodiscus antiquus*, *Rhizosolenia acuminata*, *Surirella fastuosa* var. *recendens*, *Surirella reniformis*, *Amphora arenaria*.

II. — A maioria das espécies é marinha, tendo sido encontradas poucas espécies que ocorrem também em águas

salôbras, como: *Gyrosigma balticum*, *Surirella fastuosa*, *Surirella fastuosa* var. *recendens*, *Surirella febigerii* e *Nitzschia paradoxa*.

III. — Entre as espécies apresentadas a maioria é planctônica, ocorrendo também espécies bentônicas e epífitas. Entre as primeiras encontram-se: *Gyrosigma balticum*, *Surirella fastuosa*, *Surirella fastuosa* var. *recendes*, *Surirella febigerii* e *Nitzschia paradoxa*. Entre as epífitas encontramos: *Biddulphia pulchella*, *Istmia enervis*, *Triceratium antidiluvianum*, *Rabdonema adriaticum*, *Grammatophora hamulifera*, *Grammatophora marina*, *Grammatophora oceânica*, *Climacophenia monigera*, *Coconeis scutellum*, *Campyloneis Grevillei*, *Mastogloia binotata*.

IV. — Conforme tabela 01 no mês de novembro, observou-se um sensível desaparecimento da maioria das espécies planctônicas, sendo raras àquelas que se fizeram representar.

De acôrdo com Ueno (1959), o aumento de temperatura e salinidade constituem fatores para o desaparecimento ou dispersão dos organismos de fitoplâncton. Assim sendo, acreditamos que êstes fatores, por nós observados no mês de novembro (tabela 02), tenham ocasionado o desaparecimento das citadas espécies.

SUMARIO

O presente trabalho representa a primeira contribuição para o conhecimento das Diatomáceas da costa nordestina brasileira. Consta de 53 espécies, provenientes de 20 amostras de plâncton.

Tôdas as coletas foram feitas na Praia de Piedade — Recife, Pernambuco, Brasil, situada a 8° L.S., aproximadamente. Das espécies apresentadas a maioria é planctônica, aparecendo também espécies bentônicas e epífitas, sendo dada uma descrição sumária das espécies, suas frequências, como também os dados ecológicos de cada uma. Quatro espécies são pela primeira vez citadas no Brasil. *Grammatophora hamulifera*, *Triceratium contortum*, *Podocystis adriatica*, e *Amphora arenária*.

SUMMARY

The present work represents the first contribution on 53 species of Diatoms of the Brazilian northeastern coast.

It is based on the 20 samples of plankton collected by horizontal hauls, at a distance of approximately two miles off shore at Piedade Beach, Recife, Brazil, situated in latitude approximately 8° S.

Most of the represented species are planktonic, and benthomic and epiphytic species also appeared. A short description of all species is given in the present work, with their frequencies and ecological characteres.

Four species of them are reported here for the first time in Brazil: **Grammatophora hamulifera**, **Triceratium contortum**, **Podocystis adriatica** and **Amphora arenaria**.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ANDRADE, M. H.; & TEIXEIRA, C. — 1957 — Contribuição para o conhecimento das Diatomáceas do Brasil. Bol. Ocean. Univ. São Paulo — t. VIII, fasc 1-2.
- BRUNEL, Jules — 1961 — Le phy toplancton de la Baie des Chaleurs. Cont. Minist. Chasse et des Pêcheries, n. 19.
- CUNHA, Aristides M. da & FONSECA, O. — 1918 — O microplâncton das costas meridionais do Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. T. X. fasc. II.
- CUPP, Easter — 1943 — Marine Plankton Diatoms of the West coast of North America. Bull. Scripps. Inst. Ocean. vol. 5, n. 1, La Jolla. Cal.
- ENGLER, A. — 1954 — Syllabus der Pflanzen Familien (M. Krieger: Chrysophyta) I Band. Berlin, Gebruder. Borntraeger — Berlin — Nikolasee, pg. 73-85.
- FARIA, J. Gomes & CUNHA, Aristides M. da — 1917 — Estudo sobre o microplâncton da Baía do Rio de Janeiro e suas imediações. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. t. IX, fasc. 1.
- HUSTEDT, F. — 1912-1937 — Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz etc Rabenhorst Kryptogamen-Flora.
- HUSTEDT, F. — 1956 — Kieselalgen (Diatomeen) Stuttgart.
- KOKUBO, Seiji — 1956 — Plankton Diatoms. Nippon Gakujutsu Shinkokai, Tokio.
- KUTNER, Myriam — 1961 — Algumas Diatomáceas encontradas sobre algas superiores. Bol. Inst. Ocean. Univ. São Paulo. t. XI, fasc. 3.
- MARGALEF, Ramon — 1957 — Fitoplâncton de las costas de Puerto Rico. Invest. Pesquera — t. VI
- MASSUTI, M. & MARGALEF, R. — 1950 — Introduction al estudio del plancton marino. Cons. Sup. Invest. Científicas, sec. Biología marina. Barcelona.

- MOREIRA, FILHO, H.** — 1959 — Diatomáceas do Paraná — I A Flora Diatomológica no *Sargassum*. Bol. Ins. Hist. Nat. ano I. Bot. n. 2. Curitiba.
- — 1960 — Diatomáceas no trato digestivo da *Tegula viridula* Gmelin. — Univ. Paraná, Depto. Bot. Farmacog., Bot. n. 1. Curitiba.
- — 1961 — Diatomáceas da Baía de Guaratuba. Bol. Univ. Paraná. Dep. Bot. Farmacog., Bot. 3 — Curitiba.
- MOREIRA, FILHO, H. & KUTNER, M.** — 1962 — Contribuição para o conhecimento das Diatomáceas do Manguesal de Alexandra. Bol. Univ. Paraná. Dep. Bot. Farmacog., Bot. 4. Curitiba.
- MULLER-MELCHERS, F. C.** — 1955 — Las Diatomeas del plancton marino de las costas de Brasil. Bol. Inst. Ocean. Univ. São Paulo. t. VI. fasc. 1-2.
- — 1957 — Plankton Diatoms of the "Toku Maru" voyage (Brasil coast). Bol. Inst. Ocean. Univ. São Paulo. t. VIII. — fasc., 1-2
- MULLER-MELCHERS, F. C. & FERRANDO, H.** — 1956 — Técnica para el estudio de las Diatoméas. Bol. Inst. Ocean. Univ. São Paulo t. VII. fasc. 1-2.
- PAIVA CARVALHO, J. de** — 1950 — O plâncton do rio Maria Rodrigues (Cananeia). I Diatomáceas e Dinoflagelados. Bol. Inst. Ocean. t. I, fasc. 1. São Paulo.
- SCHMIDT, A.** — 1874-1959 — Atlas der Diatomaceenkunde tafel 1-480 Leipzig.
- SILVA, Estela** — 1959 — Contribution à l'étude du microplancton de Dakar et des regions maritimes voisines. Bull. Inst., Fr. Afrique Noire, serie A. t. XVIII, n. 2.
- — 1956 — Contribuição para o estudo do microplacton Marinho de Moçambique. Est. Ens. Doc., Junta Invest. Ultramar, n. XXVIII.
- — 1960 — O microplâncton de superfície nos meses de setembro e outubro na estação de Inhaca (Moçambique). Mem. Junta Invest. Ultramar, n. 18 (Segunda série).
- TEIXEIRA, C. & KUTNER, M.** — 1961 — Contribuição para o conhecimento das Diatomáceas da Região de Cananeia. Bol. Inst. Ocean. Univ. São Paulo. t. XI, faso. 3.
- UENO, Fukuzo** — 1959 — Quantative studies on the abundance and the seasons of bloom of some important diatoms species in the neighbouring sea of Japan. Analysis on the data of "plankton journal" (em Japonês). Rep. Fasc. Fish. Pref. Univer. Mie 3(2).
- ZANON, Vito** — 1940 — Diatomea di Rovigno. Thalassia, vol. III, n. 9
- ZIMMERMANN, C.** — 1913-1919 — Contribuição para o estudo das Diatomáceas dos Estados Unidos do Brasil. Brotéria. série Bot. vol. 11-17. Braga.

TABELA 02

MESES	TEMPERATURA			SALINIDADE		
	Min.	Média	Max.	Min.	Média	Max.
Junho	25.10	26.32	28.00	28.46	34.31	35.26
Julho	25.00	26.14	27.80	27.32	32.44	35.30
Agosto	24.90	25.91	27.80	31.06	34.32	36.11
Setembro	28.80	26.71	28.60	31.96	33.75	35.59
Outubro	27.10	28.29	29.60	31.92	35.07	36.60
Novembro	27.80	28.4	29.10	34.78	36.32	37.86

TABELA O1

DIATOMÁCEAS	1962 Junho	1962 Julho	1962 Agosto	1962 Setembro	1962 Outubro	1962 Novembro	1963 Julho
<i>Skeletonema costatum</i>	p	p	p	p	p	p	r
<i>Eupodiscus antiquus</i>	x	—	—	x	x	x	—
<i>Hemidiscus hardmanianus</i>	—	a	a	p	p	—	p
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	—	—	—	—	—	—	a
<i>Rhizosolenia stholterfothii</i>	r	r	p	p	r	x	m
<i>Rhizosolenia robusta</i>	p	r	a	p	r	—	p
<i>Rh. imbricata</i> var. <i>schrubsolei</i>	p	r	p	r	p	—	p
<i>Rhizosolenia setigera</i>	a	p	p	p	p	—	—
<i>Rh. habetata</i> f. <i>semispina</i>	—	—	—	r	r	—	—
<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>	a	p	p	a	p	r	a
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>indica</i>	p	—	p	p	p	—	p
<i>Bacteriastrium delicatulum</i>	r	—	x	r	—	—	x
<i>Bacteriastrium hyalinum</i>	a	p	a	p	p	p	p
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	a	r	r	p	r	—	a
<i>Chaetoceros rostratus</i>	x	—	—	—	r	—	x
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	p	r	r	p	p	—	r
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	p	x	r	p	p	—	r
<i>Chaetoceros compressus</i>	—	—	x	p	a	—	x
<i>Chaetoceros dydimus</i>	r	—	p	r	p	—	r
<i>Chaetoceros dydimus</i> var. <i>anglica</i>	r	—	x	p	m	—	—
<i>Chaetoceros brevis</i>	r	—	r	p	p	—	—
<i>Chaetoceros diversus</i>	p	x	p	p	a	—	p
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	—	—	—	—	a	—	—
<i>Biddulphia pulchella</i>	p	—	r	r	p	r	r
<i>Bid. mobiliensis</i>	p	—	p	p	p	r	x
<i>Bid. longicurris</i>	r	x	r	r	x	—	—
<i>Bid. aurita</i>	r	—	r	r	r	—	x
<i>Bid. alternans</i>	p	—	p	r	r	—	x
<i>Bid. tuomey</i>	p	—	r	r	r	r	x
<i>Istmia enervis</i>	r	—	r	r	r	p	—
<i>Triceratium favus</i>	r	x	r	r	x	—	—
<i>Triceratium antediluvianum</i>	r	—	x	p	r	r	—
<i>Triceratium antedilf. pentagona</i>	r	—	x	p	r	r	—
<i>Triceratium pentacrinus</i>	r	—	r	r	r	r	—
<i>Triceratium contortum</i>	r	r	—	—	—	—	—
<i>Rabdonema adriaticum</i>	p	—	x	r	r	r	—
<i>Grammatophora hamulifera</i>	x	x	r	r	r	—	x
<i>Grammatophora marina</i>	p	x	r	p	r	r	r
<i>Grammatophora oceânica</i>	p	—	r	p	r	x	r
<i>Climacospheia moniliger</i>	r	—	x	r	p	r	—
<i>Asterionella japonica</i>	r	p	—	r	p	x	p
<i>Cocconeis scutellum</i>	r	—	x	p	r	—	x
<i>Campyloneis Grevillei</i>	p	—	—	p	r	—	x
<i>Gyrosigma balticum</i>	r	—	—	—	—	x	—
<i>Mastogloia splendida</i>	r	—	—	x	—	x	—
<i>Mastogloia binotata</i>	r	—	—	—	x	—	x
<i>Amphora arenaria</i>	x	—	—	—	—	—	—
<i>Nitzschia paradoxa</i>	r	r	x	r	p	r	—
<i>Surirella fastuosa</i>	r	—	—	x	x	r	—
<i>Surirella fastuosa</i> var. <i>recedens</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Surirella febigerii</i>	x	—	—	x	—	—	—
<i>Podocystis adriatica</i>	x	—	—	r	r	x	r
<i>Surirella reniformes</i>	r	—	—	x	—	—	r

Nota: (x) ... muito rara; (r) ... Rara; (p) ... pouco abundante; (a) ... abundante; (m) ... muito abundante.

PLANCHA I

Fig. 1 — *Skeletonema costatum* (Grev.) Cleve (diâm. 11u)
 Fig. 2 — *Rhizosolenia acuminata* Peragallo (comp. = 973u)
 Fig. 3 — " " (bandas intercalares. Mesmo exemplar)
 Fig. 4a — 4b — *Rhizosolenia robusta* Norman (com. 510u; diâm. 140u)
 Fig. 5 — *Rhizosolenia calcar-avis* M. Schultz (diâm. 42u)
 Fig. 5 — *Rhizosolenia stolterfothii* Peragallo (Diâm. 36u)

PLANCHA II

- Fig. 1 — *Rhizosolenia imbricata* var. *schrubsolei* (Cleve) Schroder (comp. 720u, diâm. 28u)
 Fig. 2 — *Rhizosolenia imbricata* var. *schrubsolei* (bandas intercalares, diâm. 28u)
 Fig. 3 — *Rhizosolenia* Brightwell (diâm. 16u)
 Fig. 4 — *Rhizosolenia setigera* Brightwell (diâm. 16u)
 Fig. 5 — *Rhizosolenia alata* f. *indica* (Peragallo) Ostenfeld (comp. 960u)
 Fig. 6 — *Rhizosolenia alata* f. *indica* (Peragallo) Ostenfeld (bandas intercalares. Diâm. 36u)
 Fig. 7 — *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran (diâm. 16u)
 Fig. 8 — *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran (bandas intercalares, diâm. 16u)
 Fig. 9 — *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran (com *Rhizosolenia intercellularis*, diâm. 16u)

PLANCHA III

Fig. 1 — *Bacteriastrum delicatulum* Cleve (diâm. 8u)
 Fig. 2 — *Bacteriastrum hyalinum* Lauder (diâm. 24u)
 Fig. 3 — *Chaetoceros curvisetus* Cleve (diâm. 10u)

PLANCHA IV

- Fig. 1 — *Chaetoceros coarctatus* Lauder (diâm. 40u)
 Fig. 2 — *Chaetoceros diversus* Cleve (diâm. 10u)
 Fig. 3 — *Chaetoceros brevis* Schutt (diâm. 16u)
 Fig. 4 — *Chaetoceros peruvianus* Brightwell (diâm. 12u)
 Fig. 5 — *Chaetoceros rostratus* Lauder (diâm. 16u)

PLANCHA V

- Fig. 1 — *Chaetoceros didymus* Ehrenberg (diâm. 20u)
 Fig. 2 — *Chaetoceros didymus* var. *anglica* (Grunow) Gran (diâm. 20u)
 Fig. 3 — *Chaetoceros lorenzianus* Grunow (diâm. 20u)
 Fig. 4 — *Chaetoceros compressus* Lauder (diâm. 16u)

PLANCHA VI

- Fig. 1 — *Biddulphia pulchella* Gray (eixo apical 132u)
 Fig. 2 — *Biddulphia longicruris* Greville (eixo apical 48u)
 Fig. 3 — *Biddulphia aurita* (Lygbye) Brébisson and Godey (eixo apical 44u)
 Fig. 3 — *Biddulphia mobiliensis* Bailey (eixo apical 56u)
 Fig. 5 — *Istmia enervis* Ehrenberg (eixo per-valvar 228u)

PLANCHA VII

- Fig. 1 — *Biddulphia tuomeyi* (Bail.) Roper (eixo apical 82u)
 Fig. 2 — *Triceratium favus* Ehrenberg (eixo apical 120u)
 Fig. 3 — *Biddulphia alternans* (Bailey) Van Heurck (vista lateral, eixo apical 42u)
 Fig. 4 — *Biddulphia alternans* (Bailey) van Heurck (vista valvar, eixo apical 42u)

PLANCHA VIII

- Fig. 1 — *Triceratium antediluvianum* Ehrenberg (eixo apical 90u)
 Fig. 2 — *Triceratium antediluvianum* Ehrenberg f. *pentagona* (Perag.)
 Husted (Distância entre duas faces côncavas: 63u)
 Fig. 3 — *Grammatophora hamulifera* Kutzing (comp. 18u)
 Fig. 4 — *Grammatophora oceanica* (Ehrenberg) Grunow (comp. 72u)

PLANCHA IX

- Fig. 1 — *Asterionella japonica* Cleve (comp. 57u)
 Fig. 2 — *Rabdonema adriaticum* Kutzing (comp. 108u)
 Fig. 3 — *Climacosphenia moniligera* Ehr. (comp. 293u)
 Fig. 4 — *Coccneis scutellum* Ehrenberg Ehr. (com. 36u)
 Fig. 5 — *Campyloneis Grevillei* (W. Sm.) Grunow (com. 41u)

PLANCHA X

- Fig. 1 — *Mastologia splendida* (Greg.) Cleve (comp. 80u)
 Fig. 2 — *Amphora arenaria* Donkin (comp. 108u)
 Fig. 3 — *Gyrosigma balticum* (Ehr.) Cleve (comp. 256u)
 Fig. 4 — *Gyrosigma balticum* (mesmo exemplar, parte central)
 Fig. 5 — *Mastogloia binotata* (Grunow) Cleve. (comp. 20u)

PLANCHA XI

- Fig. 1 — *Nitzschia paradoxa* (Gmelin) Grunow (comp. 118u)
 Fig. 2 — *Surirella adriatica* Kutzing (comp. 76u)
 Fig. 3 — *Surirella reniformis* Grunow (comp. 30u)
 Fig. 4 — *Surirella fastuosa* var. *recendens* (H. Schmidt) Cleve (comp. 38u)
 Fig. 5 — *Surirella fastuosa* Ehrenberg (comp. 42u)

PLANCHA XII

PLANCHA XII

- Fig. 1 — *Eupodiscus antiquus* Cox (diâm. 120u)
 Fig. 2 — *Hemidiscus hardmanianus* (Grev.) Mann (diâm. 198u)
 Fig. 3 — *Triceratium pentacrinus* (Ehrenberg) Wallich (distância entre as margens côncavas 68u)
 Fig. 4 — *Grammatophora hamulifera* Kutzing (comp. 18u)
 Fig. 5 — *Grammatophora marina* (Lyingbye) Kutzing (comp. 49u)

PLANCHA XIII

- Fig. 1 — *Surirella fastuosa* Ehrenberg (comp. 42u)
 Fig. 2 — *Biddulphia tuomeyi* (Bail.) Roper (eixo apical 62u)
 Fig. 3 — *Surirella febigerii* Lewis (com. 288u)
 Fig. 4 — *Triceratium favus* Ehrenberg (eixo apical 129u)
 Fig. 5 — *Triceratium contortum* Shdbolt