

TAXONOMIA DE DIATOMÁCEAS FÓSSEIS DO HOLOCENO DA LAGOA OLHO D'ÁGUA (RECIFE-PE)

TAXONOMY OF HOLOCENE FOSSIL DIATOMS FROM LAGOA OLHO D'ÁGUA, RECIFE, PERNAMBUCO, BRAZIL*

Maria Cristina SANTIAGO-HUSSEIN¹; Paulo Eduardo DE OLIVEIRA¹

Resumo: Análises de algas diatomáceas foram realizadas num perfil sedimentar de 266 cm de comprimento obtido na Lagoa Olho D'Água, em Recife-PE, com idade holocênica, ou seja, aproximadamente 6.000 anos. Através da análise realizada, notou-se que os sedimentos basais, não possuem valvas de diatomáceas preservadas. Por outro lado, a partir da profundidade de 1,545 m da coluna estudada, o registro estratigráfico é caracterizado pelo aparecimento de valvas pertencentes à espécie *Melosira sulcata* que são acompanhadas gradativamente em direção ao topo por outros táxons marinhos assim como salobros - *Fragilaria* sp1 e *Nitzschia* sp1 - e dulciaqüícolas - *Pinnularia* sp2, *Navicula* sp1 e *Fragilaria* sp5. Estes últimos táxons, nos sedimentos superficiais (200 a 0 mm), apresentam relevante aumento, enquanto os marinhos e os salobros diminuem pronunciadamente, esta variação pode ser explicada pela influência atual do Rio Jaboatão através do Canal Olho D'Água.

Palavras-chave: Diatomáceas; Recife; Holoceno; Brasil.

Abstract: Fossil diatom analyses were conducted in a 2.66 m long lake sediment core from Lagoa Olho D'Água, in Recife, Pernambuco Brazil. These sediments started being deposited at 7,330 years B. P. dating. The basal sediments have no preserved diatom frustules, which begin to appear preserved starting at depth of 1.54 m in the core. At 6,620 years B. P., the diatom fossil record is characterized by the appearance of *Melosira sulcata*, in synchrony with brackish water taxa such *Fragilaria* sp1 and *Nitzschia* sp1 as well as with freshwater taxa belonging to *Pinnularia* sp2, *Navicula* sp1 and *Fragilaria* sp5. These latter taxa increase in numbers significantly in the last 3,000 years, while marine and brackish water taxa decrease. This variation can probably be explained by the present influence of the Jaboatão River in the lake.

Keywords: Diatoms; Recife; Holocene; Brazil.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho resultou da análise diatomológica de um testemunho realizado na Lagoa Olho D'Água (8°11'15" S / 34°56'15" W) em Recife / PE.

Segundo Raven *et al.* (2001), existem cerca de 250 gêneros e 100.000 espécies vivas de algas diatomáceas. Estas são importantes componentes do fitoplâncton e do perifíton, conseqüentemente, fonte primária de alimentos para animais marinhos e dulcícolas.

Diversos estudos sobre sistemática e ecologia foram realizados na Região Nordeste. Inicialmente Zimmerman (1913/1919), realizou estudos na Bahia de Todos os Santos (BA), e identificou 36 espécies, 23 gêneros e 14 famílias de diatomáceas. Logo em seguida, os trabalhos de Eskinazi & Satô (1963/1964) e de Satô *et al.* (1966), de levantamento da flora das diatomáceas de Pernambuco, deram o impulso aos estudos das espécies com requerimentos ecológicos diversos.

Este estudo usa as informações contidas nas comunidades fósseis de diatomáceas em sedimentos para inferir dados paleoecológicos e faz parte do trabalho de conclusão de curso intitulado "Reconstrução Paleoambiental do Holoceno da Lagoa Olho D'Água (Recife-PE) Através da Análise Diatomológica". Por se tratar de material relativamente bem preservado, nas análises paleoecológicas, a flora diatomácea fóssil pode ser comparada com a flora recente e auxiliar na reconstrução de condições ambientais pretéritas.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa Olho D'Água se localiza no município de Jaboatão, ao sul da cidade de Recife, da qual dista 17 km (Figura 1). Sua bacia encontra-se dentro da área de expansão urbana e sofre com o problema de despejo de esgoto que, conseqüentemente, diminuiu o nível de oxigenação da água, o que tem causado grande prejuízo à biota local.

1- Laboratório de Geociências, Universidade Guarulhos (UnG), Praça Teresa Cristina 1, Centro, CEP: 07023-070, Guarulhos-SP, Brasil. Tel. (11) 6464-1708. (E-mail: geo@ung.br)

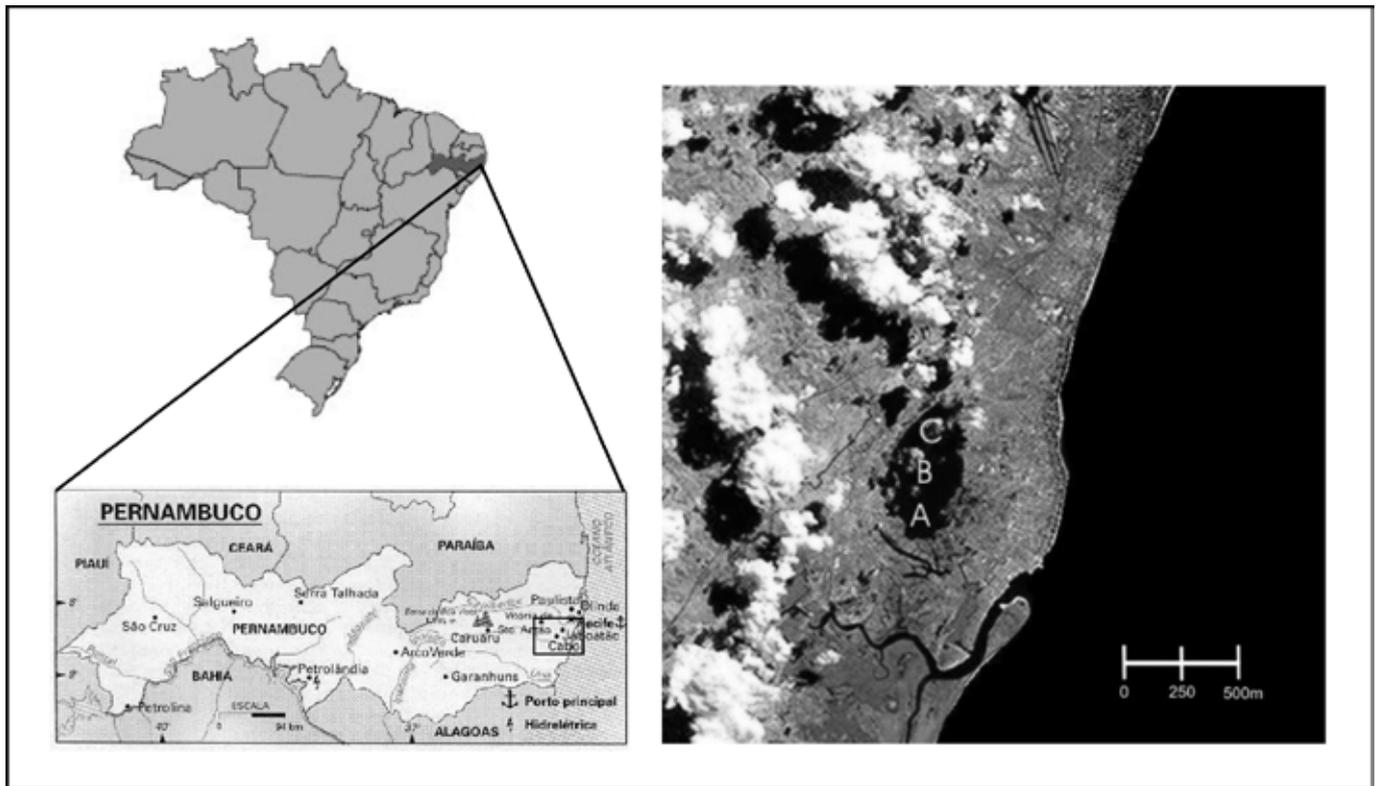


FIGURA 1: Mapa de localização da área estudada e dos locais de coleta (modificado de Brazil Center, 2006 e Miranda, 2002).

FIGURE 1: Map of the studied area showing the sampling locations (modified from Brazil Center, 2006 and Miranda, 2002).

Situa-se nas coordenadas $8^{\circ}11'15''S$ e $34^{\circ}56'15''W$. Sua bacia tem 3 km de comprimento e 2 km de largura e recebe água doce durante todo o ano do canal de Setúbal (Norte) e água salobra, no verão, pela ligação promovida pelo canal Olho D'Água com o estuário do Rio Jaboatão. Sua profundidade aumenta em direção ao centro e é variada durante determinadas estações do ano. No verão, a profundidade varia de 0,10 m a 0,5 m e, de 0,6 a 0,9 m durante o inverno. A lagoa é abastecida devido principalmente à precipitação pluviométrica na região (Carvalho & Coutinho, 1979).

MATERIAL E MÉTODO

Foram coletados três testemunhos, localizados nos setores sul (A), central (B) e norte (C), utilizando-se o amostrador de Livingstone, segundo a metodologia de Colinvaux et al. (1999).

O perfil C amostrado e processado quimicamente no Laboratório de Geociências da Universidade Guarulhos, São Paulo. Seguiu-se a metodologia de Patrick & Reimer (1966): tratamento com HCl e HNO_3 para a eliminação de carbonatos e matéria orgânica, respectivamente. Em seguida, foram montadas quatro lâminas por nível com Entellan e vedadas com parafina. A contagem e análise das valvas de diatomáceas foi feita em níveis, com intervalos de 10cm, seguindo-se o critério de no mínimo 300 valvas por nível. Para a identificação durante a leitura das lâminas, foram utilizadas diversas obras como Cunha & Eskinazi-Leça (1990), Foged (1975, 1984) e Patrick & Reimer (1966).

Nas análises posteriores à leitura das lâminas, o presente trabalho seguiu a taxonomia proposta por Patrick & Reimer (1966/1975), Cunha & Eskinazi-Leça (1990), Cunha et al. (1987/1989), Eskinazi & Satô (1963/1964), Eskinazi (1965/1966), Eskinazi-Leça et al. (1985/1986), Eskinazi-Leça & Koenig (1985/

1986). Os requerimentos ecológicos assim como a terminologia referente a táxons não-marinhos foram obtidos de Moro & Fürstenberger (1997). Fotomicrografias, obtidas de todos os táxons encontrados para controle de qualidade das identificações, estão ilustradas na seção de estampas. Para as dimensões comprimento, largura e diâmetro das valvas empregase aqui as abreviações C, L e D, respectivamente. As dimensões aqui apresentadas se referem às do organismo fotografado.

Devido a grande diversidade morfológica encontrada dentro de um mesmo gênero, optou-se pelo emprego de sp1, sp2 e assim por diante para diferenciar os indivíduos. É possível que estes representem não só variedades como até espécies diferentes, ou ao contrário, todos podem ser morfotipos de uma mesma espécie.

RESULTADOS

Os táxons encontrados pertencem às seguintes famílias: ANAULACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990), BIDDULPHIACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990), ACTINODISCACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990), COSCINODISCACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990), EUPODISCACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990), SOLENIACEAE (Segundo Eskinazi & Satô, 1963/1964), FRAGILARIACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990; Cunha et al., 1987/1989; Patrick & Reimer, 1966; Segundo Laurino, 2004), CYMBELLACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990), NAVICULACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990 e Patrick & Reimer, 1966), NITZSCHIACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990), SURIRELLACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990), EPITHEMIACEAE (Segundo Patrick & Reimer, 1975), EUNOTIACEAE (Segundo Patrick & Reimer, 1966),

GOMPHONEMACEAE (Segundo Patrick & Reimer, 1975). A partir do reconhecimento desses táxons foi possível elaborar-se o enquadramento sistemático, e as respectivas descrições.

DIVISÃO CHRYSOPHYTA

CLASSE BA CILLARIOPHYCEAE

SUB-CLASSE CENTRICEAE

ORDEM BIDDULPHIALES

FAMÍLIA ANAULACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990)

GÊNERO *Terpsinoë*

As espécies pertencentes a esse gênero são encontradas em águas salobras e marinhas.

Terpsinoë sp1

Ecologia: Táxon morfológicamente similar a táxons salobros.

Descrição: Valva ondulada perifericamente e dividida transversalmente em três compartimentos. Cada extremidade possui uma área hialina de onde partem poros muito estreitos, juntamente com os das áreas adjacentes, que se direcionam para o centro e formam uma área hialina circular.

Dimensões: C = 50 µm L = 26 µm

Estampa VI, Figura 95

Terpsinoë sp2

Descrição: Valva com ondulações largas no seu entorno com ápices mais estreitos. Apresenta-se dividida transversalmente em três compartimentos distintos.

Dimensões: C = 25 µm L = 15 µm.

Estampa VI, Figura 94

FAMÍLIA BIDDULPHIACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990)

GÊNERO *Biddulphia*

As espécies pertencentes a esse gênero são tipicamente encontradas em ambientes marinhos, entretanto também ocorrem em águas salobras.

Biddulphia pulchella Gray

Ecologia: Espécie marinha, litoral.

Descrição: Valva dividida transversalmente em cinco compartimentos convexos. Compartimentos extremos com processos circulares. A borda da valva não é lisa, e limita-se às divisões transversais. Superfície ornamentada por pontos esparsos.

Dimensões: C = 187,5 µm L = 100 µm.

Estampa I, Figura 09

Biddulphia sp

Ecologia: Este táxon tem afinidade morfológica com espécies de águas marinhas sendo, por isso, assim classificado.

Descrição: Valva convexa ornamentada por pontos circulares em toda a superfície e dividida

transversalmente em cinco compartimentos.

Dimensões: C = 100 µm L = 50 µm.

Estampa I, Figura 06

ORDEM CENTRALES (BIDDULPHIALES)

FAMÍLIA BIDDULPHIACEAE (Segundo Laurino, 2004)

GÊNERO *Eunotogramma*

Os indivíduos pertencentes a esse gênero são exclusivamente marinhos.

Eunotogramma sp1

Ecologia: Espécie com morfologia similar a de espécies marinhas e, por isso, foi assim classificada.

Descrição: Valva possui forma de meia lua, com cinco câmaras de mesma espessura.

Dimensões: C = 12 µm L = 5 µm.

Estampa II, Figura 38

Eunotogramma sp2

Descrição: Valva em forma de meia lua com câmaras que a divide em sete compartimentos aproximadamente iguais.

Dimensões: C = 23 µm L = 6 µm.

Estampa II, Figura 39

ORDEM DISCALES

FAMÍLIA ACTINODISCACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990)

GÊNERO *Actinoptychus*

As espécies deste gênero ocorrem geralmente em ambientes marinhos.

Actinoptychus splendens (Shadbolt) Ralfs

Ecologia: Espécie ocasionalmente no plâncton (flutuando na água), em ambiente marinho, litorâneo.

Descrição: Valva circular com 10 a 20 câmaras de dois tipos diferentes que se alternam, devido à ornamentação com poros maiores e menores.

Dimensões: D = 60 µm

Estampa I, Figura 01

FAMÍLIA COSCINODISCACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990)

GÊNERO *Cyclotella* Kützing

Este gênero possui espécies que vivem em águas marinhas, salobras e doce.

Cyclotella meneghiniana Kützing

Ecologia: Habita águas salobras e doces. Espécie perifítica i.e., fixada num substrato ou objeto; epifítica, fixada numa planta ou alga maior que ela; muscícula i.e., o substrato é uma briófitas; epilítica, fixada numa rocha, seixo ou cascalho; epipélica, fixada em partículas muito menores que ela, como sedimentos orgânicos ou inorgânicos; planctônica e ticoplanctônica, ocasionalmente

suspensa na água e, associada ao perifiton.
 Descrição: Valva circular com alvéolos grossos direcionados para o centro.
 Dimensões: D = 19 µm.
 Estampa II, Figura 25

Cyclotella stylorum Brightwell

Ecologia: Espécie marinha, litorânea, eurialina i.e., suporta grande variação nas concentrações salinas.

Descrição: Valva circular, com alvéolos finos direcionados para o centro convexo e ornamentado por diversos pontos distribuídos aleatoriamente.
 Dimensões: D = 20 µm.
 Estampa I, Figura 17

Cyclotella sp1

Ecologia: Devido à similaridade com espécies dulcícolas, é aqui considerada da mesma maneira.
 Descrição: Valva circular com alvéolos radiais curtos e espaçados em toda a superfície interna.
 Dimensões: D = 15 µm.
 Estampa I, Figura 13

Cyclotella sp2

Descrição: Valva circular com alvéolos grossos e curtos direcionados para o centro em toda a superfície interna.
 Dimensões: D = 8 µm.
 Estampa I, Figura 14

Cyclotella sp3

Descrição: Valva circular com alvéolos finos e curtos na superfície interna, direcionados para o centro. Contorno espesso muito evidente.
 Dimensões: D = 18 µm.
 Estampa I, Figura 15

Cyclotella sp4

Descrição: Valva circular com alvéolos finos direcionados ao centro, que tornam a superfície externa aparentemente serrilhada.
 Dimensões: D = 40 µm.
 Estampa II, Figura 24

Cyclotella sp5

Descrição: Valva circular com a superfície externa lisa, alvéolos finos e curtos em direção ao centro.
 Dimensões: D = 10 µm.
 Estampa I, Figura 16

Cyclotella sp6

Descrição: Valva circular com a borda espessa, as costas grossas se estreitam, semelhantes a espinhas de peixe, em direção ao centro.
 Dimensões: D = 20 µm.
 Estampa I, Figura 18

Vista pleural de *Cyclotella* indeterminada 1

Descrição: Valvas espessas e irregulares com união obscura.
 Dimensões: C = 11 µm L = 4 µm.
 Estampa II, Figura 21

Vista pleural de *Cyclotella* indeterminada 2

Descrição: Valvas unidas e sem limites entre si. Alvéolos finos, delicados nas regiões superior e inferior da estrutura valvar direcionadas à união.
 Dimensões: C = 8 µm L = 5 µm.
 Estampa II, Figura 22

Vista pleural de *Cyclotella* indeterminada 3

Descrição: União valvar obscura, com contorno espesso e alvéolos finos nas superfícies direcionadas ao encaixe.
 Dimensões: C = 15 µm L = 10 µm.
 Estampa II, Figura 23

GÊNERO *Coscinodiscus* Schmidt

As espécies desse gênero são, na maioria das vezes, exclusivamente marinhas.

Coscinodiscus centralis Ehrenberg

Ecologia: Espécie típica de estuários e de águas marinhas, onde ocorre como forma planctônica, oceânica ou nerítica, i.e., ocorre em águas costeiras da plataforma continental).
 Descrição: Valva circular, com poros muito pequenos, que se direcionam para o centro como raios, onde se tornam mais largos.
 Dimensões: D = 112 µm.
 Estampa II, Figura 20

Coscinodiscus lineatus Ehrenberg

Ecologia: Espécie comum em ambientes marinhos e oceânicos. Encontrada em regiões neríticas i.e., águas entre o estirâncio e o limite da plataforma continental.
 Descrição: Valva circular, com espinhos marginais, poros em forma de hexágono que preenchem toda a sua superfície.
 Dimensões: D = 30 µm.
 Estampa I, Figura 07

Coscinodiscus sp1

Ecologia: Espécie morfologicamente similar a espécies de ambientes marinhos, sendo classificada dessa maneira.
 Descrição: Valva circular com a borda ornamentada por raios inicialmente finos que se tornam mais grossos e terminam de forma circular, não plana, deslocadas do plano bidimensional, em direção ao centro.
 Dimensões: D = 23 µm.
 Estampa I, Figura 10

Coscinodiscus sp2

Descrição: Valva circular com raios estreitos e curtos raios muito próximos, que margeiam a borda da valva. Em direção ao centro ocorrem processos circulares não planos que permitem nestes apresentar-se lisa.

Dimensões: D = 25 µm.

Estampa I, Figura 12

Coscinodiscus sp3

Descrição: Valva circular, convexa com borda grossa e poros em toda a superfície valvar com disposição circular.

Dimensões: D = 25 µm.

Estampa I, Figura 19

GÊNERO *Melosira*

Este gênero apresenta espécies encontradas principalmente em águas marinhas, contudo existem espécies de águas doce e salobras.

Melosira sulcata (Ehrenberg) Kützing

Ecologia: Possui ampla distribuição geográfica, em ambientes marinhos litorâneos. Sua permanência no plâncton é ocasional e tícopolágica, i.e., normalmente bentônico.

Descrição: Valva circular, com ornamentação semelhante a pequenos gomos que se afinam na extremidade do seu entorno. Internamente suas estrias margeiam a valva em direção ao centro, com espessura semelhante à distância entre elas.

Dimensões: D = 30 µm.

Estampa III, Figura 52

Melosira sulcata var.1

Descrição: Diferencia-se da espécie anterior devido ao contorno espesso e irregular das valvas, e, região hialina interna adjacente, de onde partem estrias finas e curtas que se direcionam para o centro.

Dimensões: D = 35 µm.

Estampa III, Figura 53

Vista pleural

Descrição: As valvas unidas podem, eventualmente, formar cadeias. Os espinhos são visíveis no encaixe ao longo das bandas.

Dimensões: C = 17 µm L = 10 µm.

Estampa III, Figura 50

FAMÍLIA EUPODISCACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990)

GÊNERO *Auliscus*

As espécies pertencentes a esse gênero são tipicamente marinhas.

Auliscus pruinosis Bailey (syn. *Auliscus similis* Hustedt)

Ecologia: Espécie muito encontrada na costa da América Central assim como outros ambientes marinhos litorâneos.

Descrição: Valva circular, com três poros (ocelos) bem evidentes entre áreas periféricas opostas. Borda margeada por raios finos, curtos e próximos que se projetam pontualmente até o centro, onde formam uma área hialina circular.

Dimensões: D = 50 µm.

Estampa I, Figura 03

ORDEM SOLENIALES

FAMÍLIA SOLENIACEAE (Segundo Eskinazi & Satô, 1963/1964)

GÊNERO *Rhizosolenia* Ehrenberg

Neste gênero estão presentes espécies típicas de águas doce.

Rhizosolenia sp

Descrição: Valva é aproximadamente retangular ornamentada por estruturas circulares que preenchem aleatoriamente a superfície valvar.

Dimensões: C = 30 µm L = 20 µm.

Estampa V, Figura 87

SUB - CLASSE PENNATE

ORDEM ARAPHIDALES

FAMÍLIA FRAGILARIACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990 e Cunha *et al.*, 1987/1989)

GÊNERO *Dimerogramma*

As espécies pertencentes a este gênero são encontradas normalmente em águas marinhas, mas podem ocorrer eventualmente em águas salobras. Segundo Moro (*comunicação pessoal*) as variedades abaixo podem refletir variações morfológicas de uma única espécie.

Dimerogramma sp1

Descrição: Valva elíptico-lanceolada de ápices arredondados. Estrias radiadas que definem uma área axial hialina. Presença de áreas hialinas nos ápices.

Dimensões: C = 60 µm L = 15 µm.

Estampa II, Figura 32

Dimerogramma sp2

Descrição: Valva aproximadamente elíptica com pseudorafe deslocada da região mediana. Costas transversais descontínuas.

Dimensões: C = 50 µm L = 15 µm.

Estampa II, Figura 33

Dimerogramma sp3

Descrição: Valva elíptica com os ápices bem arredondados. Costas descontínuas, transversais e interrompidas por uma região hialina que se prolonga aos ápices.

Dimensões: C = 35 µm L = 10 µm.

Estampa II, Figura 29

Dimerogramma sp4

Ecologia: Táxon morfológicamente similar a táxons de águas marinhas, portanto assim classificada.

Descrição: Valva aproximadamente elíptica. Costas transversais descontínuas e direcionadas para a região hialina mediana que é prolongada até os ápices.

Dimensões: C = 30 µm L = 10 µm.

Estampa II, Figura 26

Dimerogramma sp5

Descrição: Valva ovalada. Costas que se iniciam após as regiões hialinas apicais direcionadas para a região hialina mediana.

Dimensões: C = 20 µm L = 10 µm.

Estampa II, Figura 28

GÊNERO *Fragilaria* Lyngb

As espécies pertencentes a este gênero são cosmopolitas já que ocorrem em águas doce, salobras e marinhas.

Fragilaria sp1

Ecologia: Espécie com morfologia similar a de espécies de águas salobras, sendo por isso assim classificada.

Descrição: Valva elíptica com ápices lanceolados. Costas transversais em toda a superfície valvar.

Dimensões: C = 35 µm L = 8 µm.

Estampa II, Figura 36

Fragilaria leptostauron

Descrição: Valva elíptica com duas áreas hialinas apicais bem distintas. Costas distanciadas entre si, radiadas e larga região central axial hialina.

Dimensões: C = 45 µm L = 15 µm.

Estampa II, Figura 34

Fragilaria sp4

Este táxon apresenta grande similaridade morfológica com elementos do gênero *Nitzschia*, (Moro, *comunicação pessoal*).

Descrição: Valva lanceolada. estrias lineares próximas cortam a superfície valvar.

Dimensões: C = 50 µm L = 10 µm.

Estampa II, Figura 35

Fragilaria rumpens Kütz.

Ecologia: Espécie de morfologia similar a de espécies dulcícolas, sendo assim considerada.

Descrição: Valva alongada de ápices captados levemente rostrados. Transversalmente cortada por estrias que se iniciam pouco abaixo/acima dos ápices e que não se unem na região mediana, formando área central axial hialina (pseudorafe).

Dimensões: C = 75 µm L = 10 µm.

Estampa II, Figura 37

GÊNERO *Opephora* Petit

Compreende espécies que ocorrem tipicamente em águas salobras.

Opephora sp1

Ecologia: Espécie com morfologia semelhante a espécies salobras, por isso classificada dessa forma.

Descrição: Valva clavada assimétrica com ápices arredondados, sendo o inferior mais estreito. As estrias são lineares, grossas e perpendiculares à pseudorafe mediana.

Dimensões: C = 25 µm L = 8 µm.

Estampa IV, Figura 67

GÊNERO *Grammatophora*

As espécies pertencentes a este gênero são típicas de ambientes marinhos

Grammatophora sp1

Descrição: Valva em forma de bastão com extremidades arredondadas levemente capitadas rostradas. Região central com área hialina elíptica, que não atinge os limites da valva.

Dimensões: C = 80 µm L = 10 µm.

Estampa III, Figura 45

Grammatophora sp2

Descrição: Valva em forma de bastão lanceolado. Possui área hialina elipsóide central, que se aproxima das margens valvares.

Dimensões: C = 45 µm L = 5 µm.

Estampa III, Figura 43

Grammatophora sp3

Descrição: Valva semelhante a um bastão com ápices levemente capitados rostrados e presença de área hialina circular que não atinge as margens da valva.

Dimensões: C = 35 µm L = 10 µm.

Estampa III, Figura 44

Grammatophora sp4

Ecologia: Táxon morfológicamente semelhante a táxons marinhos, sendo classificado dessa forma.

Descrição: Valva alongada, lanceolada levemente capitada rostrada. Área hialina central oval que atinge as margens valvares.

Dimensões: C = 80 µm L = 10 µm.

Estampa III, Figura 46

Grammatophora sp5

Descrição: Valva pouco alongada com extensão praticamente da mesma largura. Apresenta uma área hialina circular central que atinge as margens valvares.

Dimensões: C = 45 µm L = 7 µm.

Estampa III, Figura 47

Grammatophora sp6

Descrição: Valva semelhante a um longo bastão lanceolado capitado rostrado. Região central com uma área hialina oval que se mantém próxima às margens valvares.

Dimensões: C = 110 µm L = 8 µm.

Estampa III, Figura 48

Grammatophora sp9

Descrição: Valva alongada com as extremidades afiladas. Região central, com área oval hialina que atinge as margens valvares.

Dimensões: C = 35 µm L = 5 µm.

Estampa III, Figura 49

GÊNERO *Plagiogramma* Greville

Engloba espécies normalmente encontradas em ambientes marinhos.

Plagiogramma sp1

Ecologia: Espécie morfologicamente semelhante a espécies marinhas, tendo portanto essa classificação.

Descrição: Valva elíptica com uma área hialina transversal central (fascia). Estrias finas e próximas umas das outras, paralelas à área hialina.

Dimensões: C = 30 µm L = 20 µm.

Estampa V, Figura 78

Plagiogramma sp2

Descrição: Valva elíptico-lanceolada levemente capitada. Área hialina transversal central (fascia) com estrias finas pontuadas paralelas.

Dimensões: C = 40 µm L = 15 µm.

Estampa V, Figura 82

Vista pleural

Descrição: A distinção, entre as duas valvas encaixadas, é nítida devido às bandas apresentarem-se hialinas. Na superfície, as estrias se direcionam perpendicularmente às bandas, central para onde também se projeta a área hialina transversal de cada parte da frústula.

Dimensões: C = 35 µm L = 12 µm.

Estampa V, Figura 84

Plagiogramma sp3

Descrição: Valva elíptico-lanceolada. Área hialina central (fascia) elíptica e transversal. Estrias finas, transversais e pontuadas linearmente, com exceção às que ficam próximas ao bordo da área hialina, que se recurvam para dentro da valva.

Dimensões: C = 30 µm L = 10 µm.

Estampa V, Figura 80

Plagiogramma sp4

Descrição: Valva elíptico-lanceolada. Área hialina central (fascia), elíptica e transversal. Estrias lineares contínuas, paralelas à região hialina.

Dimensões: C = 35 µm L = 9 µm.

Estampa V, Figura 79

Plagiogramma sp5

Descrição: Valva elíptica com áreas hialinas transversais nos ápices e no centro (fascia elíptica). Estrias são lineares não contínuas formam uma estreita área central axial hialina.

Dimensões: C = 24 µm L = 10 µm.

Estampa V, Figura 83

Plagiogramma sp6

Descrição: Valva elíptico-lanceolada. Área hialina central (fascia) retangular e áreas hialinas arredondadas nos ápices. Estrias pontuadas lineares não contínuas formam uma área central axial hialina.

Dimensões: C = 43 µm L = 15 µm.

Estampa V, Figura 81

Plagiogramma sp7

Descrição: Valva elíptica com área hialina transversal central (fascia), com estrias finas lineares paralelas a ela.

Dimensões: C = 30 µm L = 10 µm.

Estampa V, Figura 86

GÊNERO *Podocystis*

Este gênero engloba espécies exclusivamente marinhas.

Podocystis sp

Ecologia: Devido sua similaridade com táxons marinhos, este táxon foi assim considerado.

Descrição: Valva largo-lanceolada. Ao longo de sua superfície apresenta uma pseudorafe deslocada do centro e circundada por estrias.

Dimensões: C = 40 µm L = 25 µm.

Estampa VI, Figura 85

GÊNERO *Raphoneis*

Os indivíduos pertencentes a este gênero podem ser encontrados em ambientes com concentrações variáveis de salinidade desde em águas marinhas a salobras.

Raphoneis amphiceros Ehrenberg

Ecologia: Espécie cosmopolita encontrada em ambiente marinho litorâneo e em águas salobras de estuários.

Descrição: Valva fusiforme larga com as extremidades acuminadas, pseudorafe central em contato com estrias, formadas por pontos radiais em toda a superfície valvar.

Dimensões: C = 35 µm L = 20 µm.

Estampa VI, Figura 89

Raphoneis sp

Ecologia: Táxon com morfologia similar a de táxons salobros, sendo assim classificada.

Descrição: Valva hexagonal com as seis extremidades arredondadas e pseudorafe central. Estrias formadas por pontos radiais em toda a sua extensão.

Dimensões: C = 38 µm L = 20 µm.

Estampa VI, Figura 88

ORDEM BIRAPHIDALES

FAMÍLIA CYMBELLACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990)

GÊNERO *Amphora*

As espécies pertencentes a este gênero podem ser encontradas principalmente em ambientes marinhos, mas também em salobros e dulcícolas.

Amphora arenaria Donkin

Ecologia: Espécie de ambientes marinhos a salobros, nerítica e cosmopolita.

Descrição: Valva meta circular, com extremidades capitadas rostradas. Rafe recurvada com pequeno ocelo na região central. Estrias finas e próximas em toda a superfície valvar.

Dimensões: C = 20 µm L = 5 µm.

Estampa I, Figura 05

FAMÍLIA GOMPHONEMACEAE (Segundo Patrick & Reimer, 1975)

GÊNERO *Gomphonema* Ehrenberg

Os indivíduos que pertencem a este gênero são encontrados normalmente em ambientes dulcícolas.

Gomphonema sp1

Descrição: Valva centralmente robusta, a partir desta região as extremidades se afunilam e os ápices se tornam afilados. Rafe mediana. Costas perpendiculares à rafe em toda sua extensão tornando o contorno valvar pontuado, devido a proximidade que mantém.

Dimensões: C = 49 µm L = 7 µm.

Estampa III, Figura 41

Gomphonema sp2

Este táxon apresenta grande similaridade morfológica com *Fragilaria* e *Opephora* (Moro, comunicação pessoal).

Ecologia: A morfologia deste táxon é similar à de táxons de água doce, sendo assim classificado.

Descrição: Valva alongada assimétrica com o ápice inferior mais afilado e o superior mais arredondado. Estrias robustas paralelas formam um área central axial hialina.

Dimensões: C = 55 µm L = 9 µm.

Estampa III, Figura 42

FAMÍLIA NAVICULACEAE (Segundo Patrick & Reimer, 1966)

GÊNERO *Anomoeoneis* Pfitz.

Compreende indivíduos de águas marinhas.

Anomoeoneis sp

Ecologia: Esta espécie, morfológicamente similar a táxons marinhos, foi assim classificada.

Descrição: Valva elíptica. Estrias transversais pontuadas e levemente radiadas interrompidas por uma estreita área central axial hialina.

Dimensões: C = 80 µm L = 25 µm.

Estampa I, Figura 02

GÊNERO *Diploneis* Ehrenberg

Abrange espécies cosmopolitas, principalmente em águas marinhas e doce.

Diploneis sp

É possível que este táxon seja *Diploneis incurvata* Hust. (Moro, comunicação pessoal).

Ecologia: Devido à semelhança morfológica entre essa espécie e as de águas marinhas, este táxon foi assim classificado.

Descrição: Valva linear-elíptica com constrição na margem. Apresenta rafe robusta que divide uma costela silicosa. Adjacente a essa encontra-se uma área axial central hialina. Nas proximidades desta, há um canal longitudinal caracterizado por poróides.

Dimensões: C = 50 µm L = 30 µm.

Estampa II, Figura 27

GÊNERO *Oestrupia* Heid

Dentro deste gênero são encontrados indivíduos típicos de águas marinhas, mas também encontrados em águas salobras.

Oestrupia sp1

Ecologia: Por apresentar similaridade morfológica com táxons marinhos, este táxon foi assim classificado.

Descrição: Valva lanceolada com uma evidente constrição mediana, com ápices capitados. Estrias curtas e lineares em todo o contorno periférico da valva, separadas por uma larga área axial central hialina e uma área central hialina ovalada.

Dimensões: C = 52 µm L = 11 µm.

Estampa V, Figura 70

Oestrupia sp2

Descrição: Valva elíptico-lanceolada com uma evidente constrição mediana. Rafe excêntrica, próxima de uma das bordas da valva. Estrias robustas que se estreitam em direção à região mediana, tornando o contorno valvar pontuado.

Dimensões: C = 35 µm L = 10 µm.
 Estampa IV, Figura 69

GÊNERO *Pinnularia* Ehrenberg

Gênero de espécies encontradas em ambiente cuja salinidade varia de baixa a moderada (salobra).

Pinnularia maior (Kütz.) Rabh

Ecologia: Espécie principalmente de água doce, mas também encontrada em ambientes com baixos teores de salinidade, litorâneos, de hábitos perifíticos, epipélcos, epilíticos e planctônicos.

Descrição: Valva lanceolada de ápices arredondados. Rafe mediana, linear, curvada na área hialina central. Estrias finas radiadas, com formação de uma área axial hialina.

Dimensões: C = 150 µm L = 30 µm.
 Estampa V, Figura 76

Pinnularia sp1

Devido a ausência de uma das valvas, é possível que este táxon represente o gênero *Achnanthes* (Moro, *comunicação pessoal*).

Descrição: Valva elíptica com ápices afilados. As estrias transversais, robustas definem uma larga área hialina axial.

Dimensões: C = 80 µm L = 39 µm.
 Estampa V, Figura 71

Pinnularia sp2

Possivelmente se trate de *Pinnularia balatieriis* (Pant.) F. W. Mills (Moro, *comunicação pessoal*)

Ecologia: Espécie morfologicamente semelhante a espécies dulcícolas, sendo aqui assim considerada.

Descrição: Valva elíptica com ápices capitados. Rafe levemente excêntrica com ápices curvados na área central hialina. Estrias robustas definem uma larga área axial hialina.

Dimensões: C = 75 µm L = 15 µm.
 Estampa V, Figura 73

Pinnularia sp3

Possivelmente se trate de *Pinnularia viridis* (Nitz.) Ehr. (Moro, *comunicação pessoal*).

Descrição: Valva elíptica com os ápices arredondados. Presença de ampla área hialina axial mas não há contorno fortemente pontuado devido à espessura das costas, sob o efeito de luz da microscopia.

Dimensões: C = 85 µm L = 15 µm.
 Estampa V, Figura 74

Pinnularia sp4

Descrição: Valva elíptica com ápices capitados. Rafe com aspecto serrilhado, sob microscopia, em área axial hialina muito estreita. Estrias radiadas.

Dimensões: C = 80 µm L = 20 µm.
 Estampa V, Figura 75

Pinnularia sp5

Descrição: Valva elíptica, de ápices capitados. Estrias grossas, perpendiculares à rafe definem uma larga área central hialina. O contorno valvar é serrilhado devido à espessura e localização das estrias.

Dimensões: C = 60 µm L = 15 µm.
 Estampa V, Figura 77

GÊNERO *Mastogloia*

Este gênero apresenta espécies que são tipicamente encontradas em ambientes marinhos, mas existem algumas que pertencem a ambientes salobros e doce.

Mastogloia splendida (Gregory) Cleve

Ecologia: Espécie marinha, litorânea.

Descrição: Valva elíptica com rafe filiforme e reta, área central axial estreita, estrias radiadas, finas e punctadas.

Dimensões: C = 90 µm L = 70 µm.
 Estampa III, Figura 51

GÊNERO *Navicula* Janisch

Este gênero compreende as espécies cosmopolitas, sendo a maior parte dulcícola.

Navicula lyra Ehrenberg

Ecologia: Encontrada em ambientes marinhos, litorâneos, de águas claras e limpas.

Descrição: Valva elíptica com as extremidades prolongadas, estrias finas em toda sua superfície interrompidas por uma área hialina, semelhante à letra "H" (forma de uma lira), adjacente a rafe.

Dimensões: C = 90 µm L = 40 µm.
 Estampa IV, Figura 56

Navicula sp1

Este táxon apresenta grande similaridade morfológica com *N. halophila* (Moro, *comunicação pessoal*).

Ecologia: Este táxon tem afinidade morfológica com espécies dulcícolas e, por isso, assim classificado.

Descrição: Valva elíptica e pontiaguda nas extremidades. Costas finas e pontuadas, direcionam-se para a rafe em toda a sua extensão.

Dimensões: C = 50 µm L = 25 µm.
 Estampa III, Figura 55

Navicula sp2

Ecologia: Este táxon tem afinidade morfológica com espécies dulcícolas.

Descrição: Valva elíptico-lanceolada. A rafe, em contato com as estrias finas radiadas, preenche toda a superfície valvar. Formação de área central hialina.

Dimensões: C = 15 μ m L = 8 μ m.

Estampa IV, Figura 57

Navicula sp3

Descrição: Valva elíptica e pontiaguda nas extremidades. Costas pontuadas, bem evidentes em disposição linear, direcionam-se até a rafe, que está no centro, mas não há contato.

Dimensões: C = 45 μ m L = 25 μ m.

Estampa III, Figura 54

Navicula sp4

Descrição: Valva elíptico-lanceolada capitada levemente rostrada. Rafe central em contato em toda a sua superfície, com as estrias finas e lineares.

Dimensões: C = 65 μ m L = 20 μ m.

Estampa IV, Figura 58

Navicula halophila (Grun.) Cleve

Descrição: Valva elíptica com as extremidades capitadas rostradas. Estrias finas paralelas muito próximas que terminam na rafe central.

Dimensões: C = 70 μ m L = 25 μ m.

Estampa IV, Figura 59

Navicula sp6

É possível que este táxon pertença ao gênero *Achnanthes* devido à estria encurtada na área central (Moro, *comunicação pessoal*).

Descrição: Valva elíptico-lanceolada. Rafe pouco deslocada do centro, área central estreita. Estrias grossas e espaçadas, determinam uma larga área central axial.

Dimensões: C = 80 μ m L = 20 μ m.

Estampa IV, Figura 60

Navicula sp7

Como no táxon anterior é possível que este seja também membro do gênero *Achnanthes* (Moro, *comunicação pessoal*).

Descrição: Valva elíptico-lanceolada. Estrias grossas, curtas e espaçadas, em toda superfície interna em direção à rafe, com área central axial larga.

Dimensões: C = 128 μ m L = 23 μ m.

Estampa IV, Figura 62

GÊNERO *Neidium* Pfitz

As espécies deste gênero ocorrem normalmente em águas salobras, mas também em águas doce.

Neidium densestriatum (Oestrup) Krammer

Ecologia: Táxon com morfologia semelhante a de táxons salobros, sendo assim considerado.

Descrição: Valva elíptica lanceolada. As estrias partem das laterais da valva como linhas levemente radiadas e se estendem às proximidades da rafe. Formação de área central irregularmente retangular.

Dimensões: C = 70 μ m L = 28 μ m.

Estampa IV, Figura 61

FAMÍLIA NITZSCHACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990)

GÊNERO *Nitzschia*

Compreende espécies cosmopolitas, ocorrendo portanto em águas doce, salobras e marinhas.

Nitzschia sp1

Ecologia: Devido à similaridade morfológica com espécies de águas salobras, este táxon foi assim classificado.

Descrição: Valva elíptico-afilada. A quilha é pontuada marginal. Estrias finas, lineares e horizontais em toda a extensão da valva.

Dimensões: C = 45 μ m L = 8 μ m.

Estampa IV, Figura 64

Nitzschia scalaris (Ehr.) W-Sm

Descrição: Valva lanceolada com quilha marginal e fíbulas com aspecto serrilhado, para onde partem as estrias finas paralelas ao longo da superfície valvar.

Dimensões: C = 85 μ m L = 6 μ m.

Estampa V, Figura 72

Nitzschia sp3

Descrição: Valva lanceolada com ápices arredondados. Quilha marginal pontuada para fíbulas com estrias finas e próximas que se cruzam toda a extensão valvar.

Dimensões: C = 45 μ m L = 10 μ m.

Estampa IV, Figura 65

Nitzschia sp4

Descrição: Valva elíptico-lanceolada com quilha marginal onde terminam estrias finas que se projetam em toda superfície valvar.

Dimensões: C = 45 μ m L = 15 μ m.

Estampa IV, Figura 63

Nitzschia sp5

É possível que este táxon seja *Nitzschia valdecostata* L-B et Simonsen (Moro, *comunicação pessoal*).

Descrição: Valva lanceolada com quilha marginal pontilhada por fíbulas. Estrias robustas, longas e curtas em evidência.

Dimensões: C = 30 µm L = 7 µm.
Estampa IV, Figura 66

Nitzschia sp6

É possível que este táxon seja *Nitzschia capitellata* Hust. (Moro, *comunicação pessoal*).
Descrição: Valva lanceolada com ápices capitados rostrados. Estrias finas e terminam em uma quilha marginal pontuada por fíbulas.

Dimensões: C = 25 µm L = 3 µm.
Estampa IV, Figura 68

FAMÍLIA SURIRELLACEAE (Segundo Cunha & Eskinazi-Leça, 1990)

GÊNERO *Campylodiscus* Schmidt

As espécies desse gênero ocorrem principalmente em águas marinhas, mas também em águas salobras.

Campylodiscus sp

Ecologia: Espécie com morfologia similar a de táxons marinhos sendo, assim considerada.

Descrição: Valva circular com pseudorafe central de onde partem as costas orientadas para diversas direções.

Dimensões: D = 25 µm.
Estampa I, Figura 08

GÊNERO *Surirella*

As espécies desse gênero possuem ampla distribuição mas são mais freqüentes em água doce.

Surirella fastuosa Ehrenberg

Ecologia: Espécie cosmopolita, normalmente encontrada em ambientes marinhos litorâneos e salobros.

Descrição: Valva elíptica com costas largas que se estreitam em direção ao centro, onde existe uma área central axial hialina.

Dimensões: C = 45 µm L = 25 µm.
Estampa VI, Figura 90

ORDEM EPITHEMIALES

FAMÍLIA EPITHEMIACEAE (Segundo Patrick & Reimer, 1975)

GÊNERO *Rhopalodia* O. Müll.

As espécies pertencentes a este gênero são encontradas normalmente em ambientes salobros ou de água doce, mas também em marinhos.

Rhopalodia sp1

Ecologia: Espécie que apresenta similaridade morfológica com espécies de águas salobras e, por isso, assim classificada.

Descrição: Valva com forma de meia lua alongada com ápices arredondados. Toda a extensão valvar ornamentada por linhas transversais bem definidas.

Dimensões: C = 60 µm L = 10 µm.
Estampa VI, Figura 91

Rhopalodia sp2

Descrição: Valva com a forma de meia lua. Ápices arredondados, com linhas transversais ao longo da valva e com borda recurvada e serrilhada.

Dimensões: C = 40 µm L = 10 µm.
Estampa VI, Figura 93

Rhopalodia sp3

Este táxon apresenta grande similaridade morfológica com *Rhopalodia acuminata* Krammer (Moro, *comunicação pessoal*).

Descrição: Valva alongada com forma de meia lua, com ápices pontiagudos e de contorno rugoso. Linhas transversais concêntricas, cortadas por uma linha mediana evidente.

Dimensões: C = 40 µm L = 10 µm.
Estampa VI, Figura 92

ORDEM EUNOTIALES

FAMÍLIA EUNOTIACEAE (Segundo Patrick & Reimer, 1966)

GÊNERO *Actinella* Lewis

Gênero típico de águas doce e ácidas das regiões tropicais e subtropicais.

Actinella sp

Este táxon apresenta grande similaridade morfológica com *Actinella brasiliensis* Grun. (Moro, *comunicação pessoal*).

Ecologia: Morfologia similar às de espécies dulcícolas, portanto se enquadra nessa classificação.

Descrição: Valva longadamente lanceolada com as extremidades alargadas rômbricas assimétricas. Revestidas por inúmeros espinhos. As estrias são transversais e finas em toda a extensão valvar, pouco visíveis.

Dimensões: C = 75 µm L = 5 µm.
Estampa I, Figura 04

GÊNERO *Desmogonium* Ehrenberg

Espécies normalmente encontradas em ambientes de águas doces e ácidas. Sua ocorrência geográfica é bastante similar a das espécies de *Actinella*.

Desmogonium sp1

Ecologia: Táxon semelhante morfológicamente a táxons dulcícolas, por isso considerada representante de água-doce.

Descrição: Valva alongada com leve curvatura. Extremidades afiladas com ápices arredondados.

Dimensões: C = 100 µm L = 10 µm.

Estampa II, Figura 30

Desmogonium sp2

Descrição: Valva alongada extremidades, robustas ou afiladas e arredondadas. Estrias transversais e finas, cortando toda a extensão valvar.

Dimensões: C = 200 µm L = 7 µm.

Estampa II, Figura 31

GÊNERO *Eunotia* Ehrenberg

Compreende espécies de água doce.

Eunotia sp

Ecologia: Táxon semelhante morfológicamente a táxons dulcícolas.

Descrição: Valva alongada e levemente recurvada. Ápices lanceolados levemente afilados de onde partem costas transversais que se estendem por toda a superfície valvar.

Dimensões: C = 27 µm L = 6 µm.

Estampa II, Figura 40

AGRADECIMENTOS

À Universidade Guarulhos-UnG (Laboratório de Geociências) que propiciou os meios materiais indispensáveis à plena realização desta pesquisa.

Ao Projeto FAPESP nº 2001/07468-0 - Níveis Marinhos Quaternários dos Estados de Paraíba e Pernambuco - e a todos os seus colaboradores.

À professora Dra. Rosemeri Segecin Moro pelas excelentes sugestões que enriqueceram este trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAZIL CENTER - mapa de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.brazilcenter.co.kr/mapa/Pernambuco.htm>>. Acesso em: 01 fev. 2006.

CARVALHO, R. R.; COUTINHO, P. N. 1979. Evolução da área da Lagoa Olho D'Água (Recife-PE). In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 9., 1979, Natal. *Atas ...*, Natal. UFRN: p. 182-202.

COLINVAUX, P.; DE OLIVEIRA, P. E.; PATIÑO, J. R. M. 1999. *Amazon Pollen Manual and Atlas*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers.

CUNHA, M. G. G. S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; ALMEIDA, C. D. P. 1987/1989. Taxonomia e ecologia do microfítotoplâncton do estuário do Rio Timbó (Pernambuco-Brasil). *Trabalhos*

Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, n. 20, p. 35-52.

CUNHA, M. G. G. S.; ESKINAZI-LEÇA, E. 1990. *Catálogo das diatomáceas (Bacillariophyceae) da plataforma continental de Pernambuco*. Recife, SUDENE-DPG/PRN/RPE, UFPE.

ESKINAZI, E.; SATÔ, S. 1963/1964. Contribuição ao estudo das diatomáceas da praia de Piedade (Pernambuco-Brasil). *Trabalhos do Instituto de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco*. Recife, n. 5/6, p. 73-114.

ESKINAZI, E. Estudo da Barra de Jangadas. Parte VI. Distribuição das diatomáceas. *Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco*. Recife. 7/8: 17-32, 1965/1966.

ESKINAZI-LEÇA, E.; SILVA, M. G. G. S.; VASCONCELOS-FILHO, A. L. 1985/1986. Diatomáceas no conteúdo estomacal de *Mugil curema* Valenciennes, 1836 e *Mugil liza* Valenciennes, 1836 (Pisces-Mugillidae). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*. Recife, n. 19, p. 131-146.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L. 1985/1986. Distribuição das diatomáceas (Bacillariophyceae) na área de Suape (Pernambuco-Brasil). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*. Recife, n. 19, p. 73-100.

FOGED, N. 1975. *Some litoral diatoms from the Coast of Tanzania*. Stuttgart: J. Cramer.

FOGED, N. 1984. *Freshwater and litoral diatoms from Cuba*. Stuttgart: J. Cramer.

LAURINO, L. S. *Banco de dados de Espécies*. Disponível em: <<http://especies.vegecost.furg.br/consulta.php3?tipo=1>>. Acesso em: 01 de mar. 2004.

MIRANDA, E. E. *Brasil visto do espaço-Pernambuco*. EMBRAPA. Disponível em: <http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br/pe/htm0/pe17_56.htm>. Data de acesso: 22/11/02.

MORO, R. S.; FÜRSTENBERGER, C. B. 1997. *Catálogo dos principais parâmetros ecológicos de diatomáceas não-marinhas*. Ponta Grossa: Ed. UEPG.

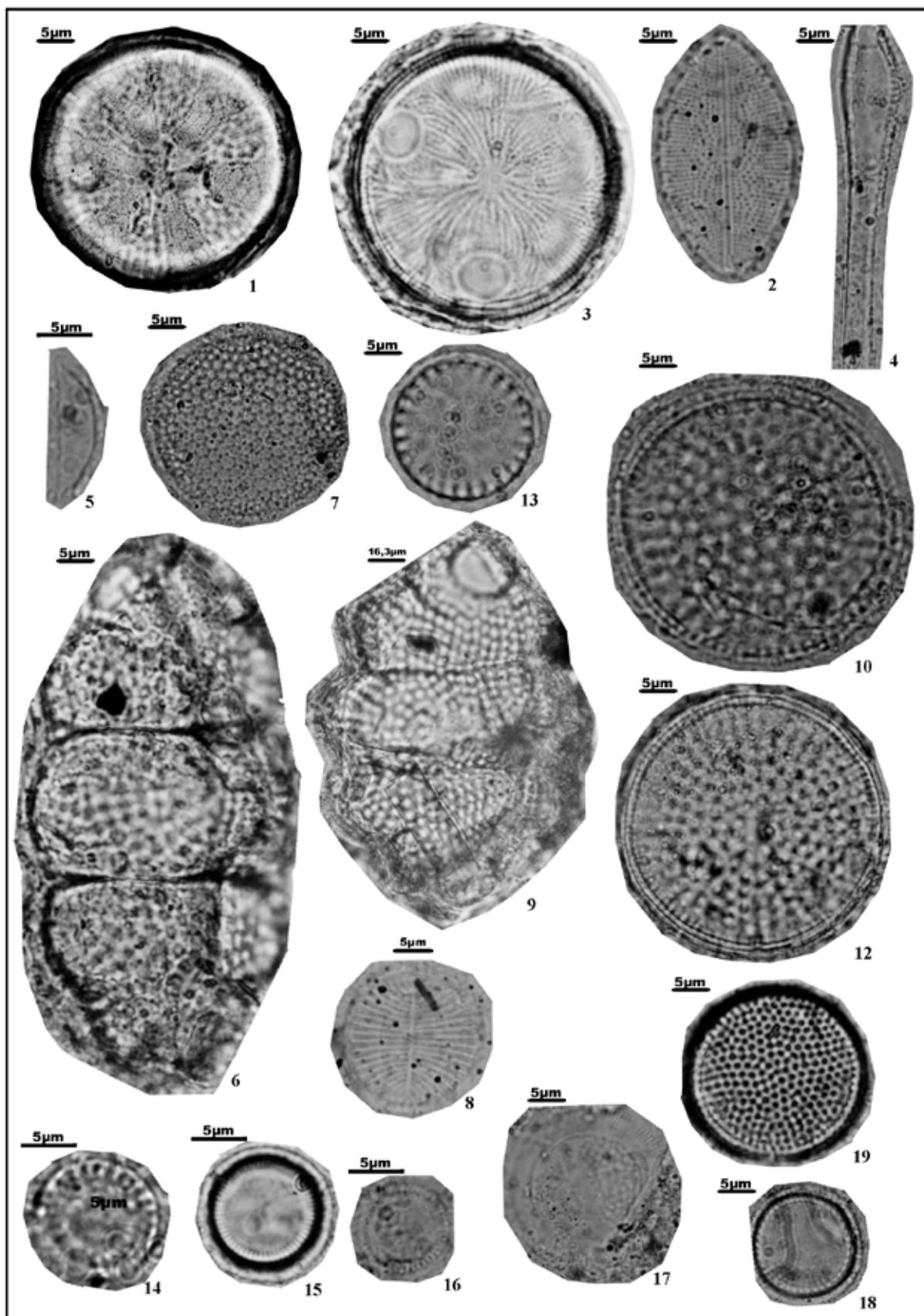
PATRICK, R.; REIMER, C. W. 1966. *The Diatoms of the United States*. 2 ed. Pennsylvania: Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. I.

PATRICK, R.; REIMER, C. W. 1975. *The Diatoms of the United States*. Pennsylvania: Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 2.

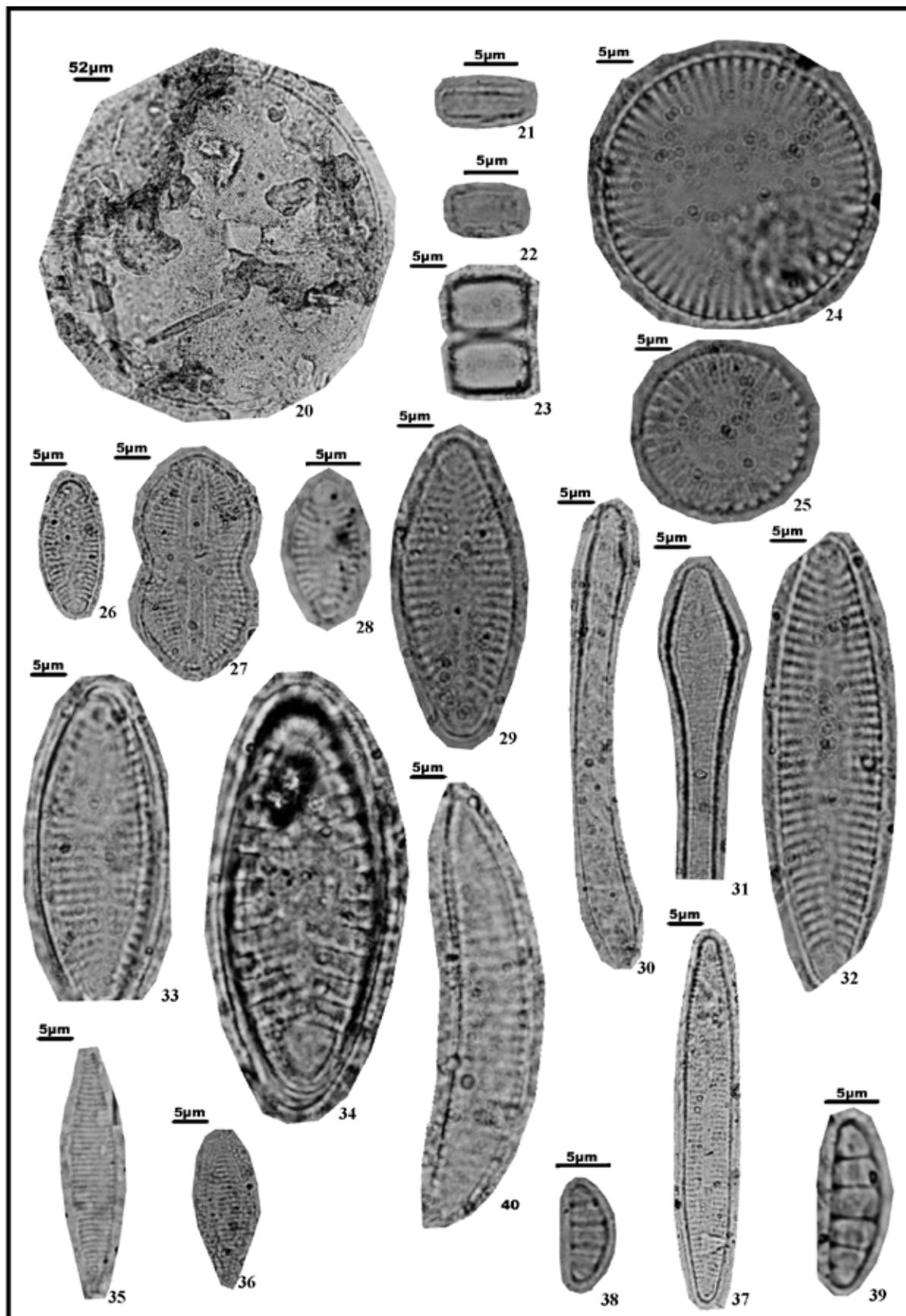
RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906 p.

SATÔ, S.; PARANAGUÁ, M. N.; ESKINAZI, E. On the mechanism of red-tide of *Trichodesmium* in Recife, Northeastern Brazil, with some consideration of the relation of the human disease, "Tamandaré fever". *Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade de Pernambuco*. Recife. 5/6: 7- 49, 1966.

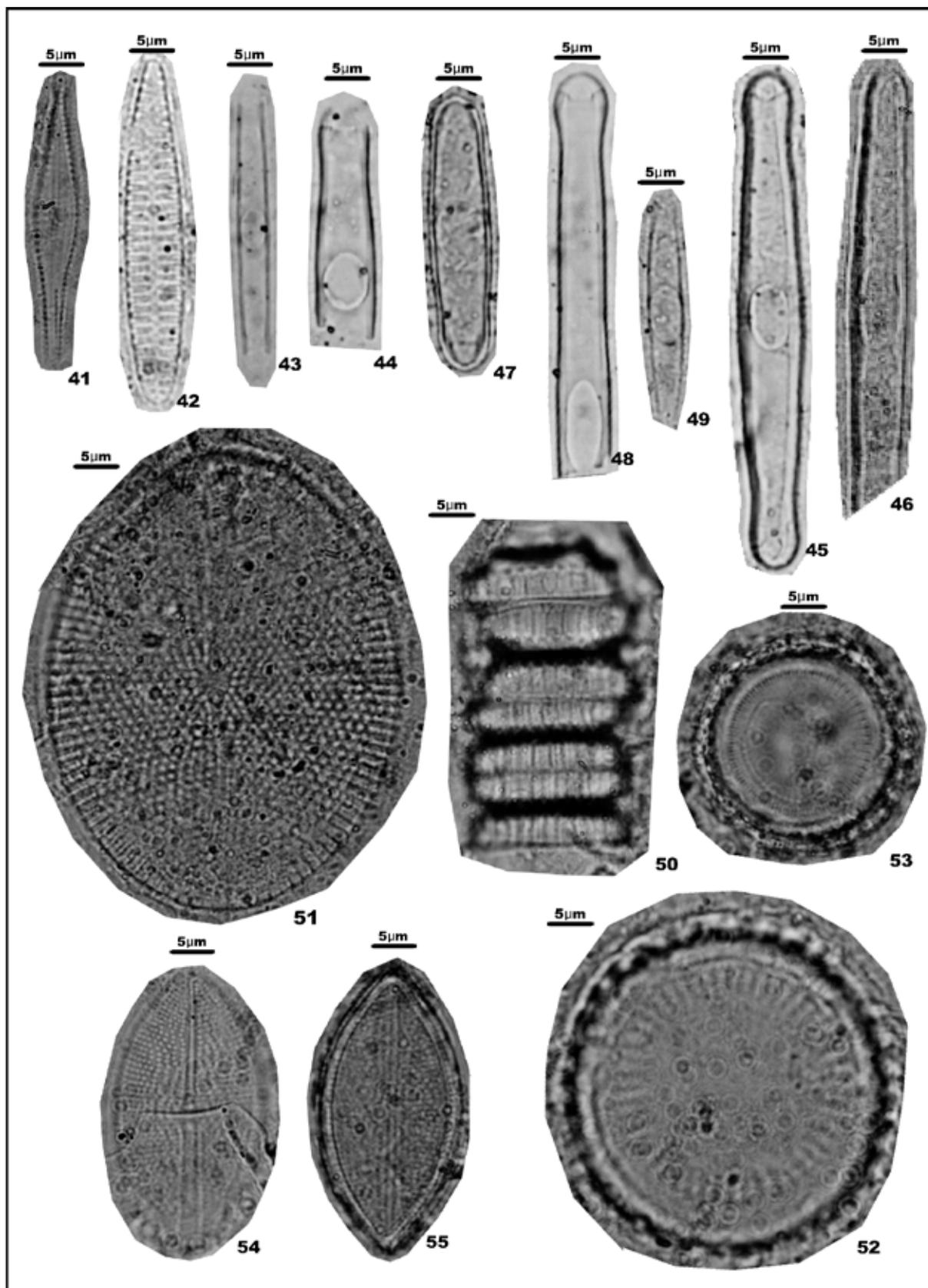
ZIMMERMAN, C. 1913 /1919. Contribuição ao estudo das diatomáceas dos Estados Unidos do Brasil. *Broteria - Botânica*. Lisboa. 5: 11-7.



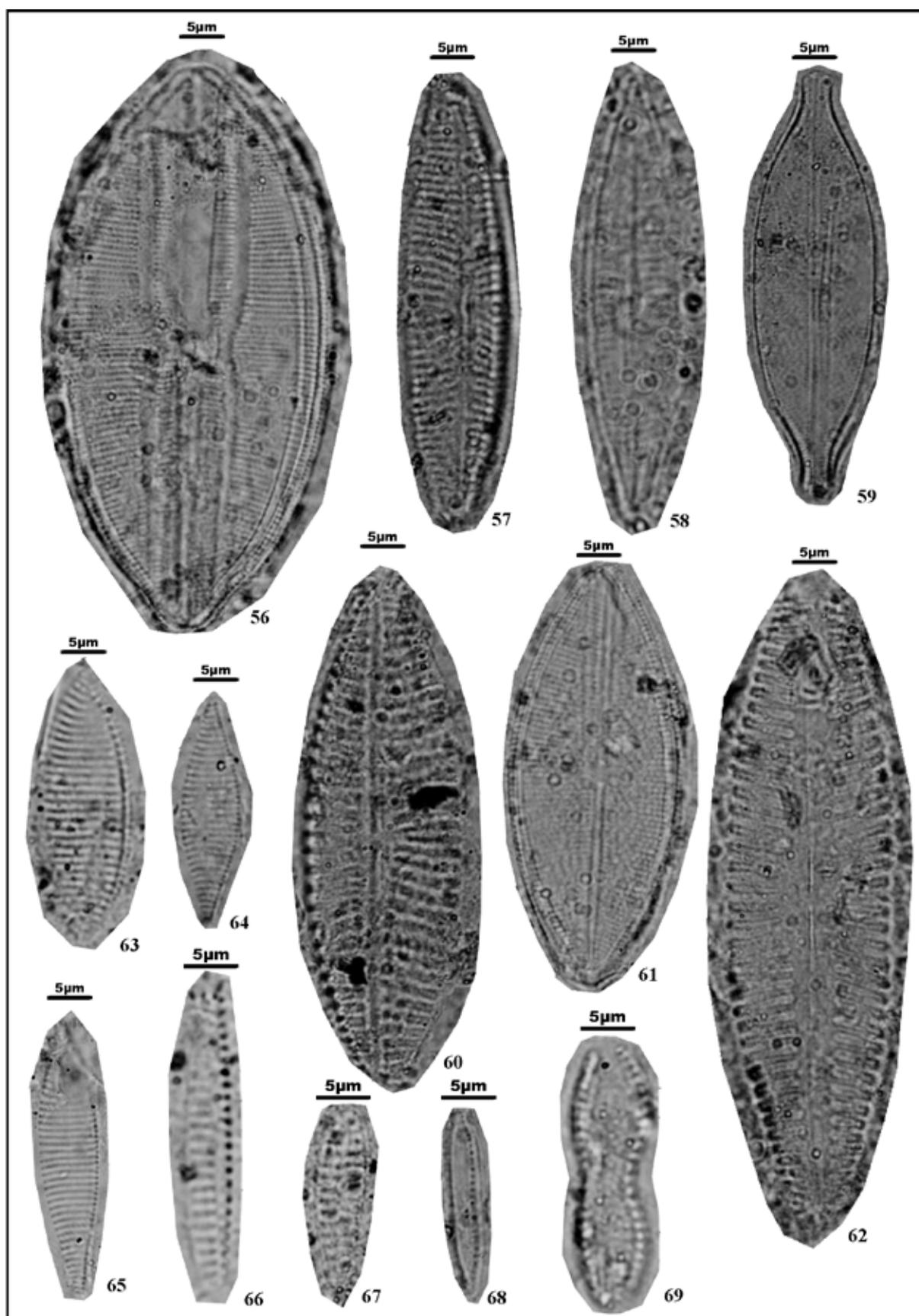
ESTAMPA/PLATE I: *Actinella* sp (04); *Actinoptychus splendens* (01); *Amphora arenaria* (05); *Anomoeoneis* sp (02); *Auliscus pruinosis* (03); *Biddulphia pulchella* (09); *Biddulphia* sp (06); *Campylodiscus* sp (08); *Coscinodiscus lineatus* (07); *Coscinodiscus* sp1 (10); *Coscinodiscus* sp2 (12); *Coscinodiscus* sp3 (19); *Cyclotella stylorum* (17); *Cyclotella* sp1(13); *Cyclotella* sp2 (14); *Cyclotella* sp3 (15); *Cyclotella* sp5 (16); *Cyclotella* sp6 (18).



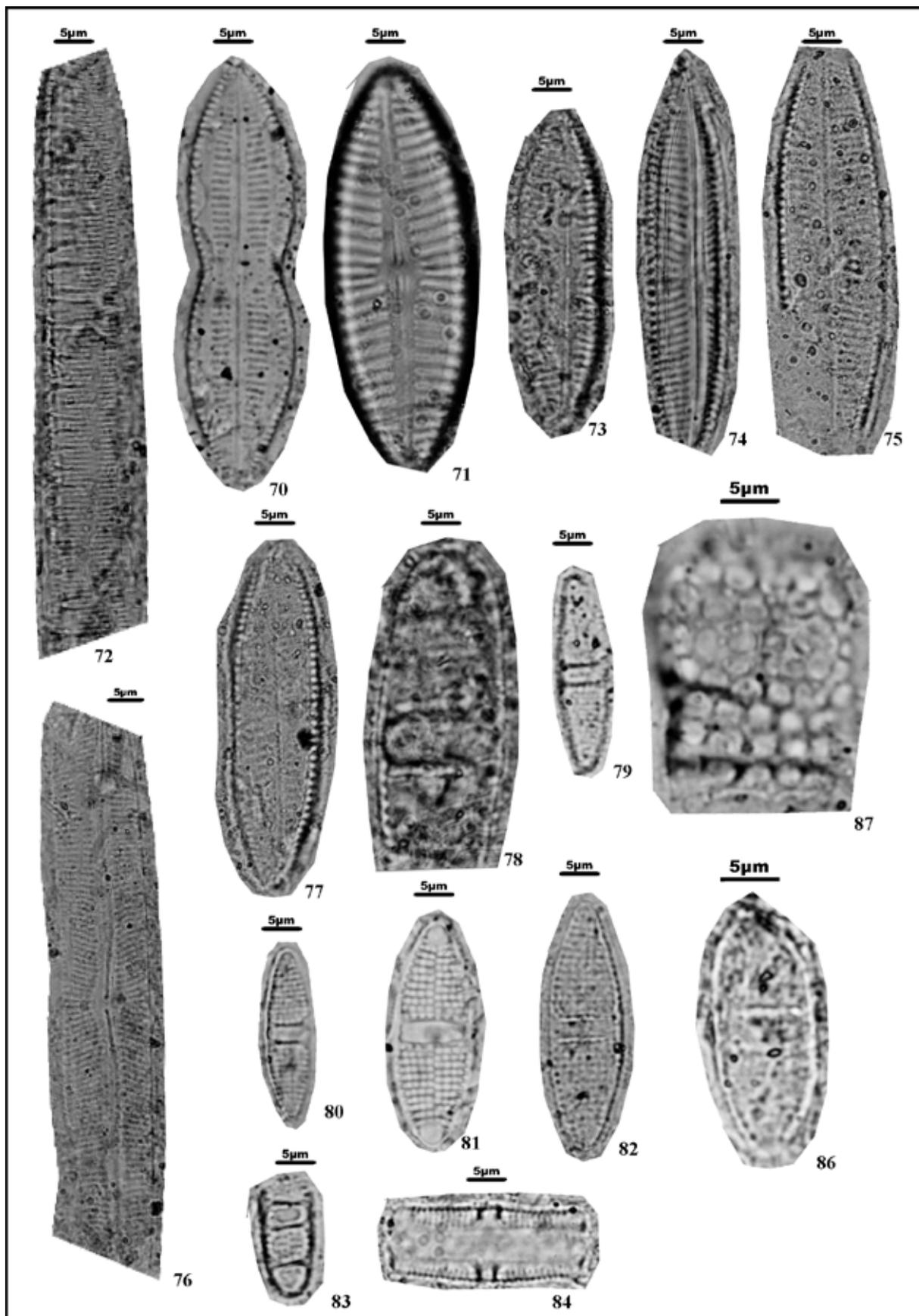
ESTAMPA/PLATE II: *Coscinodiscus centralis* (20); *Cyclotella* sp4 (24); *Cyclotella meneghiniana* (25); *Cyclotella* indeterminada-Vista pleural (21,22,23); *Desmogonium* sp1 (30); *Desmogonium* sp2 (31); *Dimerogramma* sp1 (32); *Dimerogramma* sp2 (33); *Dimerogramma* sp3 (29); *Dimerogramma* sp4 (26); *Dimerogramma* sp5 (28); *Diploneis* sp (27); *Eunotia* sp (40); *Eunotogramma* sp1 (38); *Eunotogramma* sp2 (39); *Fragilaria* sp1 (36); *Fragilaria leptostauron* (34); *Fragilaria* sp4 (35); *Fragilaria rumpens* (37)



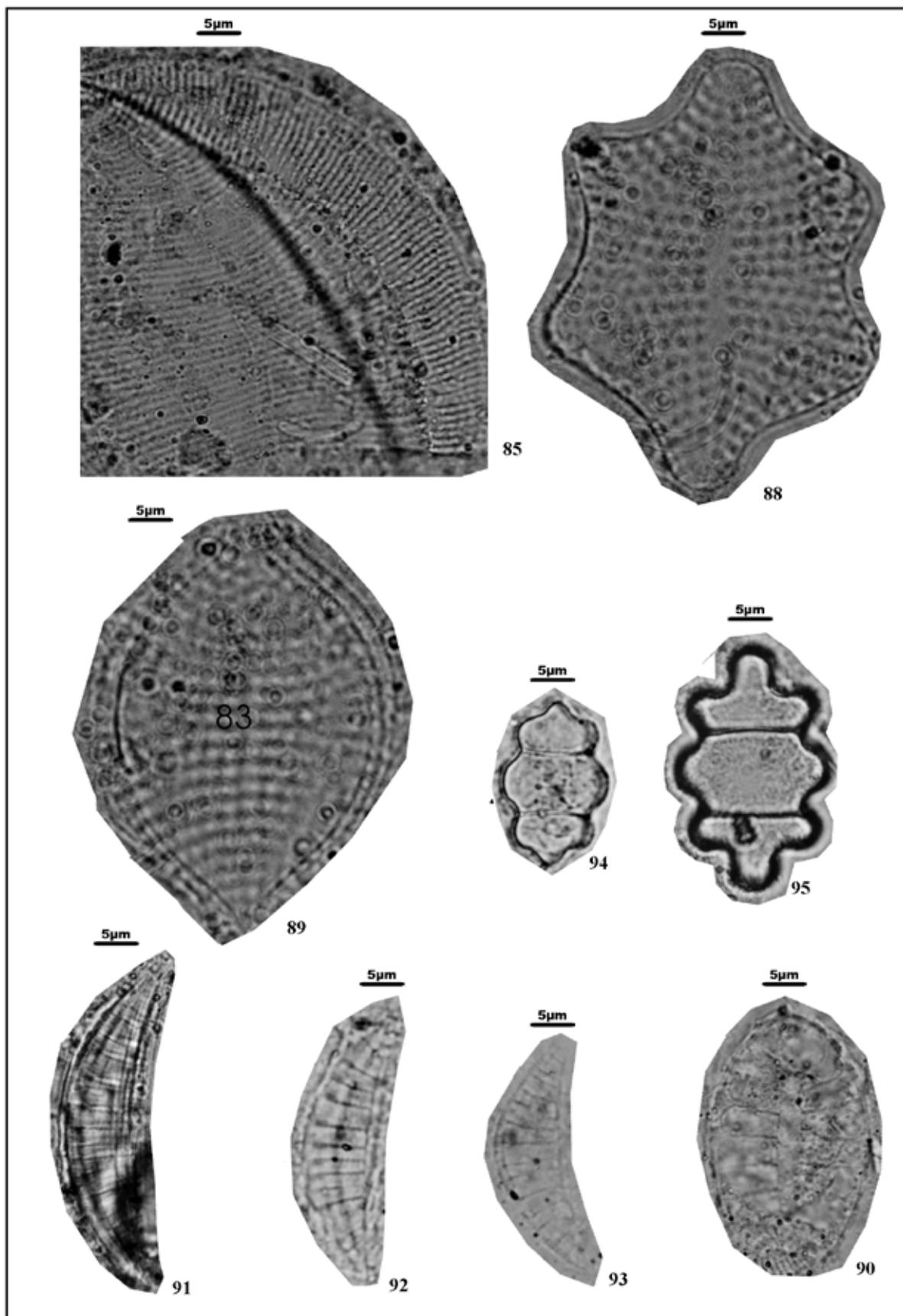
ESTAMPA/PLATE III: *Gomphonema* sp1 (41); *Gomphonema* sp2 (42); *Grammatophora* sp1 (45); *Grammatophora* sp2 (43); *Grammatophora* sp3 (44); *Grammatophora* sp4 (46); *Grammatophora* sp5 (47); *Grammatophora* sp6 (48); *Grammatophora* sp9 (49) *Mastogloia splendida* (51); *Melosira sulcata* (52); *Melosira sulcata* var.1 (53); *Melosira sulcata*-vista pleural (50); *Navicula* sp3 (54); *Navicula* sp1 (55).



ESTAMPA/PLATE IV: *Navicula lyra* (56); *Navicula* sp2 (57); *Navicula* sp4 (58); *Navicula halophila* (59); *Navicula* sp6 (60); *Navicula* sp7 (62); *Neidium densestriatum* (61); *Nitzschia* sp1 (64); *Nitzschia* sp3 (65); *Nitzschia* sp4 (63); *Nitzschia* sp5 (66); *Nitzschia* sp6 (68); *Oestrupia* sp2 (69); *Opephora* sp1(67).



ESTAMPA/PLATE V: *Nitzschia* sp2 (72); *Oestrupia* sp1 (70); *Pinnularia* sp1 (71); *Pinnularia* sp2 (73); *Pinnularia* sp3 (74); *Pinnularia* sp4 (75); *Pinnularia* sp5 (77); *Pinnularia* maior (76); *Plagiogramma* sp1 (78); *Plagiogramma* sp2 (82); *Plagiogramma* sp2- vista pleural (84); *Plagiogramma* sp3 (80); *Plagiogramma* sp4 (79); *Plagiogramma* sp5 (83); *Plagiogramma* sp6 (81); *Plagiogramma* sp7 (86); *Rhizosolenia* sp (87)



ESTAMPA/PLATE VI: *Podocystis* sp (85); *Raphoneis* sp (88); *Raphoneis ampiceros* (89); *Rhopalodia* sp1 (91); *Rhopalodia* sp2 (93); *Rhopalodia* sp3 (92); *Surirella fastuosa* (90); *Terpsinoë* sp1 (95); *Terpsinoë* sp2 (94)