

DANIELE ATAB

**DIATOMÁCEAS (BACILLARIOPHYTA) DE RIOS DAS BACIAS  
DO TIBAGI E DO ITARARÉ, CENTRO-LESTE DO ESTADO  
DO PARANÁ, BRASIL.**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
à obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de  
Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora:  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Thelma A. Veiga Ludwig

CURITIBA

2000

DANIELE ATAB

**DIATOMÁCEAS (BACILLARIOPHYTA) DE RIOS DAS BACIAS  
DO TIBAGI E DO ITARARÉ, CENTRO-LESTE DO ESTADO  
DO PARANÁ, BRASIL.**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
à obtenção do grau de Mestre, pelo Curso de  
Pós-Graduação em Botânica do Setor de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora:  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Thelma A. Veiga Ludwig

CURITIBA  
2000

**“DIATOMÁCEAS (BACILLARIOPHYTA) DE RIOS DAS BACIAS DO TIBAGI E  
DO ITARARÉ, CENTRO-LESTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL”.**

**por**

*Daniele Regina Réboli Atab*

**Dissertação aprovada como requisito parcial  
para obtenção do grau de mestre no Curso de  
Pós-Graduação em Botânica, pela Comissão  
formada pelos Professores:**

*Thelma Veiga Ludwig*  
**Prof. Dr. Thelma Alvim Veiga Ludwig (Orientadora)**

*Carlos Eduardo de Mattos Bicudo*  
**Prof. Dr. Carlos Eduardo de Mattos Bicudo (Titular)**

*Hermes Moreira Filho*  
**Prof. Dr. Hermes Moreira Filho (Titular)**

**Curitiba, 30 de junho de 2000**

*Dedico este trabalho ao meu PAI,*

*Miguel,*

*que me deixou muitas lições de vida e foi unir-se a Deus cedo demais,*

*em 28 de maio de 2000.*

*Pai, sua ausência fere! Mas, hei de resistir.*

## AGRADECIMENTOS

À Prof. Dra. Thelma Alvim Veiga Ludwig pela orientação deste trabalho, pelo incentivo, pela amizade e pela confiança depositada em minha pessoa e no meu trabalho.

Ao Prof. Dr. Hermes Moreira Filho pela amizade e incentivo no decorrer desta tese.

Ao Prof. Dr. Ives José Sbalqueiro, do Departamento de Genética da Universidade Federal do Paraná, por permitir o uso do laboratório fotográfico deste departamento.

À Maria Christina Finger pela ampliação de parte dos negativos fotográficos.

Ao Alexandre Uhlmann, pela valiosa ajuda nas coletas e na caracterização da região do Cerrado.

Às bibliotecárias Isabela, Ruth, Marisa, Christina, da Biblioteca do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pelo auxílio nas referências bibliográficas.

Ao Prof. Dr. William Rodrigues, Professor Senior do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná pelo auxílio na interpretação de artigos do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

Ao Prof. Olavo Guimarães, à Profa. Sionara Eliasaro e à Profa. Elizabeth Schwarz pela tradução de alguns textos em latim.

Ao Prof. Dr. James Joseph Roper pela revisão do Abstract.

Ao CENTRO DE MICROSCOPIA ELETRÔNICA DA UFPR por interceder pela utilização do microscópio eletrônico de propriedade do Instituto Tecnológico do Laboratório Central de Pesquisa e Desenvolvimento (LACTEC). Aos profissionais Paulo Henrique Brixel e Maurício Cantão pelo atendimento nas diversas sessões de microscopia eletrônica.

À CAPES, pelo apoio financeiro, pela concessão de bolsa de estudos no período de abril de 1999 a março de 2000.

À secretária do Curso de Pós-Graduação em Botânica Elizabeth França (Beth), pela amizade e carinho.

Às biólogas Monaliza Landucci, Nailamar Visinoni, Christiane Szawka pelo auxílio na fase final deste trabalho, sempre presentes, companheiras nos momentos alegres e tristes. Obrigada pela amizade e paciência.

Às amigas Nicole Brassac, Josimeire Leandrini, Letícia Procopiack, Priscila Tremarim e Irene Cecy, do Laboratório de Ficologia, pelo convívio saudável e amizade.

À minha grande amiga de todas as horas, Danyelle Stringari, obrigada pela amizade, carinho e incentivo.

À Joana Léa Gánter do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Paraná, amiga querida, pelo apoio e amizade.

À telefonista Janete pelas conversas descontraídas, pela presença alegre e amizade.

Aos professores, funcionários e amigos do Departamento de Botânica e do Curso de Pós-graduação, pela convivência amigável e profissional nestes anos de trabalho. Todos, de alguma forma, colaboraram para a concretização deste estudo.

Ao meu pai (in memorian), minha mãe e minha irmã, pelo incentivo nas horas de desânimo e pelo amor, carinho e compreensão.

## Resumo

O presente trabalho corresponde ao inventário florístico de diatomáceas em seis rios da região centro-leste do Estado do Paraná. Baseou-se na análise de 13 amostras coletadas em dezembro de 1998 e julho de 1999. Foram identificados 131 táxons, distribuídos em 35 gêneros, enquadrados em 23 famílias, compreendendo 115 espécies, 15 variedades e uma forma taxonômica, além de 7 táxons que não foram identificados a nível infragenérico. Seis materiais parecem ser novas proposições para a Ciência, os quais serão formalmente propostos, oportunamente. Foi impossível identificar *Orthoseira* sp em nível infra-genérico diante da problemática taxonômica atual que envolve o grupo e da escassez de material para análise. Dos 131 táxons analisados, 18 constituem citações pioneiras para o Paraná. O rio Jaguariaíva apresentou maior riqueza de espécies e o rio das Mortes, a menor. Sessenta e um táxons foram registrados exclusivamente em amostras perifíticas e 19 ocorreram apenas em coletas planctônicas. Para cada táxon foram providenciadas referência à obra original, descrição morfológica, variação métrica, basônimo (quando existente), bibliografia, registros para o estado do Paraná, comentários taxonômicos e ilustrações das espécies estudadas, incluindo fotos em microscopia eletrônica. Foram elaboradas chaves artificiais para identificação das espécies, variedades e forma taxonômicas inventariadas. Um glossário explica os termos técnicos comumente utilizados.

## Abstract

Diatoms were studied based on samples collected between December 1998 and July 1999 in six rivers in at the center-eastern region of Paraná State, Brazil (Jaguariaíva, Jaguaricatu, das Mortes, Santo Antônio, Itararé e Iapó). One hundred and thirty one taxa were identified, in 23 families, 35 genera, 115 species, 15 non-typical varieties and 1 non-typical form. Six species may be new to science, and the formal proposition will be prepared for future presentation. Eighteen taxa are cited for the first time in the state of Paraná. The Jaguariaíva river presented the greatest richness of taxa and das Mortes river the least. Sixty one taxa were registered only in periphytic samples and nineteen were found only in phytoplanktonic ones. For each taxa identified it is given bibliographic citation from the original publication, description, illustration, basionym (where it exists), geographic distribution in Paraná State and taxonomic comments. Ultrastructural characteristics are illustrated by scanning electronic microographies. Artificial dichotomous keys were prepared for the species, varieties and form of each genus studied. A glossary explains the main scientific terminology used.

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS</b>	iii
<b>RESUMO</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	1
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	5
<b>2.1 Área de Estudo</b>	5
<b>2.2 Coleta, fixação e preservação das amostras</b>	8
<b>2.3 Preparação do Material para estudo em microscopia óptica e eletrônica</b>	10
<b>2.4 Análise do Material e Identificação</b>	12
<b>2.5 Ilustrações</b>	13
<b>3 RESULTADOS E COMENTÁRIOS</b>	14
<b>3.1 Enquadramento taxonômico dos gêneros inventariados</b>	14
<b>3.2 Taxonomia</b>	16
Stephanodiscaceae	16
Melosiraceae	16
Aulacoseiraceae	17
Orthoseiraceae	19
Fragilariaceae	20
Eunotiaceae	24
Peroniaceae	34
Cymbellaceae	35
Gomphonemataceae	44
Achnanthaceae	48
Coccneidaceae	53
Diadesmiaceae	55
Amphipleuraceae	59
Brachysiraceae	63
Neidiaceae	65
Sellaphoraceae	67
Pinnulariaceae	70
Diploneidaceae	76
Naviculaceae	77
Pleurosigmataceae	88
Stauroneidaceae	89
Catenulaceae	93
Bacillariaceae	95
Surirellaceae	100
<b>4 CONCLUSÕES</b>	107
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	112
<b>GLOSSÁRIO</b>	165
<b>ÍNDICE REMISSIVO DOS TÁXONS INVENTARIADOS</b>	169

## **Lista de Figuras**

1	Mapa da área de estudo	5
2 - 6	Estações de coleta	6
7 - 8	Metodologia de coleta	9
9 - 139	Ilustrações em microscopia óptica	119
140 - 152	Ilustrações em microscopia eletrônica de varredura	141

## **Lista de Tabelas**

1	Ocorrência dos táxons identificados nas diferentes estações de 104 coleta
---	---

## 1 INTRODUÇÃO

As diatomáceas constituem um dos grupos predominantes de microalgas na maioria dos ambientes aquáticos. São freqüentes no fitoplâncton e abundantes no fitobentos, representando o elo inicial da teia alimentar, sendo responsáveis por uma grande parte da produção primária nesses ecossistemas (ROUND; CRAWFORD & MANN, 1990). A comunidade de algas perifíticas, entre elas as Bacillariophyta, representa parte importante na produção de matéria orgânica nas zonas litorâneas de rios ou em rios pequenos, inclusive competindo com a comunidade fitoplanctônica (CHAMIXAES, 1991). Este grupo de algas vêm sendo largamente utilizadas como indicadores biológicos de qualidade da água e têm papel fundamental como auto-depuradores dos cursos d'água. (LANGE-BERTALOT, 1979; WETZEL, 1983; ROUND, 1991; COX, 1996).

Trabalhos florísticos, além de fornecerem importantes dados sobre a biodiversidade dos ecossistemas, constituem importante ferramenta em estudos de cunho ecológico, onde a identificação e a descrição das comunidades são profundamente dependentes de seus aspectos funcionais (ROUND, 1979).

Apesar da região sul e sudeste serem as responsáveis por grande parcela dos registros da diatomoflórida brasileira, ambientes lóticos paranaenses foram pouco estudados. A maior parte dos trabalhos de cunho florístico envolvem ambientes lênticos, e apenas dez trabalhos enfocam, exclusivamente, a diatomoflórida de ambientes reófilos.

CONTIN (1983) realizou estudos florísticos em amostras coletadas na barragem de captação d'água localizada no Rio Iguaçu, em Curitiba, apresentando descrições, dados ecológicos, morfometria e distribuição geográfica de 236 diatomáceas dentre as quais 119 consistem em citações pioneiras para o Paraná. LOZOVEI & SHIRATA (1990) registram 152 táxons específicos, 196 táxons infraespecíficos e três a nível genérico, em uma análise feita no Rio Passaúna, em Curitiba.

TRAIN (1990a), em dissertação de mestrado, executa o levantamento das diatomáceas do córrego Moscados, em Maringá, registrando 95 táxons específicos e infraespecíficos, acompanhados de fotomicrografias e discussões taxonômicas. TRAIN (1991) publica os dados sobre os 7 táxons infragenéricos de *Nitzschia* Hassal, identificados em amostras provenientes do córrego Moscados. Ainda em Maringá, MOREIRA (1990)

realiza um estudo taxonômico de *Cymbella* C. A. Agardh e *Gomphonema* Ehrenberg da região de captação de água do rio Pirapó, registrando 18 táxons específicos e infraespecíficos. LEANDRINI (1999) registra 142 táxons específicos e infraespecíficos de diatomáceas perifíticas em amostras provenientes do rio Pirapó e córrego Sarandi, além de providenciar eletromicrografias dos táxons inventariados.

LUDWIG & FLÔRES (1995 e 1997) iniciaram uma série de publicações sobre a diatomoflórlula dos rios da região já hoje inundada para a construção da Usina Hidrelétrica de Segredo (rio Iguaçu), através do estudo de 31 amostras planctônicas e perifíticas coletadas, abordando Coscinodiscaceae, Bacillariaceae e Fragilariaceae.

Cento e treze táxons infragenéricos foram listados por OLIVEIRA, TRAIN & RODRIGUES (1994) em um levantamento do fitoplâncton de rede do rio Paraná. Deste total, 27 táxons pertencem ao grupo das diatomáceas.

BRASSAC (1999) e BRASSAC *et al.* (1999) registram a flora diatomológica de rios da área de abrangência da Usina hidrelétrica de Salto Caxias. O primeiro consiste em dissertação de mestrado, que contribui com 226 táxons identificados, entre os quais 70 novas citações para o estado do Paraná. O segundo trabalho trata-se da publicação das diatomáceas cêntricas constatadas na mesma dissertação.

O estudo das diatomáceas dulceaqüícolas no Estado do Paraná iniciou-se com o trabalho de LEPREVOST (1948), que registra a ocorrência de diatomito no município de Palmeira e mostra uma análise química do material, além de algumas fotomicrografias de diatomáceas não identificadas. Posteriormente este trabalho foi complementado por VALENTE-MOREIRA (1975), que fez o estudo sistemático determinando 25 táxons específicos e infraespecíficos.

ANDRADE & RACHOU (1954) colaboraram com o registro de 87 táxons dentre os quais 29 são diatomáceas, sendo a maioria identificado a nível genérico, através de um levantamento em criadouros de *Anopheles darlingi* Root, em Marques dos Reis, município de Jacarezinho.

MOREIRA-FILHO & MOMOLI (1964) desenvolvem estudos sobre a diatomoflórlula do trato digestivo de planorbídeos em Curitiba, listando 8 táxons específicos e infraespecíficos de diatomáceas.

Estudos sobre diatomáceas no trato digestivo de *Australorbis glabratus* Say apresentando dados ecológicos e morfometria são realizados por MOREIRA-FILHO & MOMOLI (1963) Foram determinadas 12 táxons específicos e infraespecíficos e 5 táxons genéricos de diatomáceas. Mais tarde, em 1966, realizam outro estudo com diatomáceas em focos larvários de anofelinos, onde registraram 78 táxons identificados, sendo que a maior parte a nível específico.

LOZOVEI & LUZ (1976) desenvolveram um trabalho sobre alimentação de Culicidae (Diptera) em Curitiba e proximidades, registrando 61 táxons infragenéricos de Bacillariophyta e logo após LOZOVEI & HOHMANN (1977) complementaram o trabalho anterior com a identificação de 40 táxons também infragenéricos.

DELLOME-FILHO (1985) listou aproximadamente 30 táxons genéricos de diatomáceas dentre os 71 táxons de microalgas estudados.

A pesquisa desenvolvida por MOMOLI (1967) em amostras coletadas no tanque do Senegaglia, em São José dos Pinhais, resultou na identificação de 51 táxons específicos e infraespecíficos e 6 táxons genéricos de diatomáceas.

MOREIRA-FILHO & VALENTE-MOREIRA (1972) fazem observação sobre algas encontradas em água de abastecimento, descrevendo gêneros e espécies de importância sanitária. MOREIRA-FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973) e MOREIRA-FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976) desenvolvem um trabalho sistemático com ensaios ecológicos. No primeiro foram identificados 114 táxons específicos e infraespecíficos numa análise na barragem de captação de água do rio Iguaçu, próximo à Curitiba. No segundo foram identificados 68 táxons também específicos e infraespecíficos, em amostras provenientes da Lagoa Dourada, nas proximidades de Ponta Grossa.

Em um estudo desenvolvido por CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976) em amostras provenientes do lago artificial do Passeio Público, em Curitiba, foram identificados 54 táxons de microalgas, dentre os quais 29 são diatomáceas.

O estudo taxonômico realizado por CAETANO (1984), em amostras provenientes dos lagos do Parque do Colégio Santa Maria, no Município de Almirante Tamandaré, registrou 149 táxons; o de SHIRATA (1986), realizado no lago do Parque São Lourenço, contribui com 188 táxons, dentre os quais 46 foram primeiras citações para o Estado.

CECY (1986) realiza um trabalho sobre algas microscópicas em amostras coletadas no lago do Parque Barigüi, em Curitiba, no qual registra 311 táxons específicos e infraespecíficos, dos quais 192 são de diatomáceas. Dados qualitativos e ecológicos são levantados, além de análise química e física da água.

LUDWIG (1987) realiza um levantamento da diatomoflórula em amostras provenientes de um dos lagos do Parque Regional do Iguaçu, em Curitiba, registrando 135 táxons específicos e infraespecíficos, ressaltando problemas taxonômicos e nomenclaturais.

Em uma análise feita em amostras coletadas no Parque São Lourenço, em Curitiba, SHIRATA & VALENTE-MOREIRA (1989) identificam 11 táxons específicos e infraespecíficos, em um trabalho sobre Coscinodiscaceae, além de providenciarem dados morfométricos, distribuição geográfica para o Estado e comentários sobre problemas taxonômicos.

MORO (1991) faz um estudo taxonômico de cinco táxons de *Aulacoseira granulata* (= *Melosira*) em amostras coletadas na represa Alagados em Ponta Grossa e em MORO, GARCIA & OLIVEIRA, Jr. (1994), publicam os 85 táxons específicos e infraespecíficos identificados, da Ordem Pennales, baseando-se em amostras do mesmo local. Ainda em Ponta Grossa, FÜRSTENBERGER (1995) determina 49 táxons específicos e infraespecíficos num estudo feito em amostras oriundas da Lagoa Tarumã.

Em um trabalho realizado em amostras provenientes das lagoas do Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes, em Maringá, RODRIGUES (1991) identifica 37 táxons da família Naviculaceae.

TAVARES (1994) realiza um levantamento da diatomoflórula no lago artificial de Cascavel, no qual registra táxons, na maioria específicos.

Este trabalho tem como principal objetivo a caracterização qualitativa da comunidade diatomológica dos rios Jaguariaíva, das Mortes, Itararé, Jaguaricatu, Iapó e Santo Antônio, contribuindo-se desta maneira com o inventário florístico das diatomáceas de ambientes reófilos do estado do Paraná.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O presente trabalho foi baseado em amostras coletadas em seis rios paranaenses (fig.1), os quais estão localizados nas imediações da PR 151, que liga Curitiba (PR) a Itararé (SP), e PR 239 (liga Sengés a Itararé), por motivo de facilidade de acesso.



Figura 1 - Localização das estações de coleta: rios: Jaguariaíva (A), das Mortes (B), Itararé (C), Jaguariacatu (D), Iapó (E) e Santo Antônio (F) e da região centro-leste amostrada no estado do Paraná.

Pertencentes às bacias hidrográficas do Itararé e do Tibagi, na região centro-leste do estado do Paraná, foram coletadas amostras nos rios: Jaguariaíva (A), das Mortes (B), Itararé (C), Jaguaticatu (D), Iapó (E) e Santo Antônio (F) (fig. 1 e fig.2-6).



Figura 2 - Rio Jaguariaíva

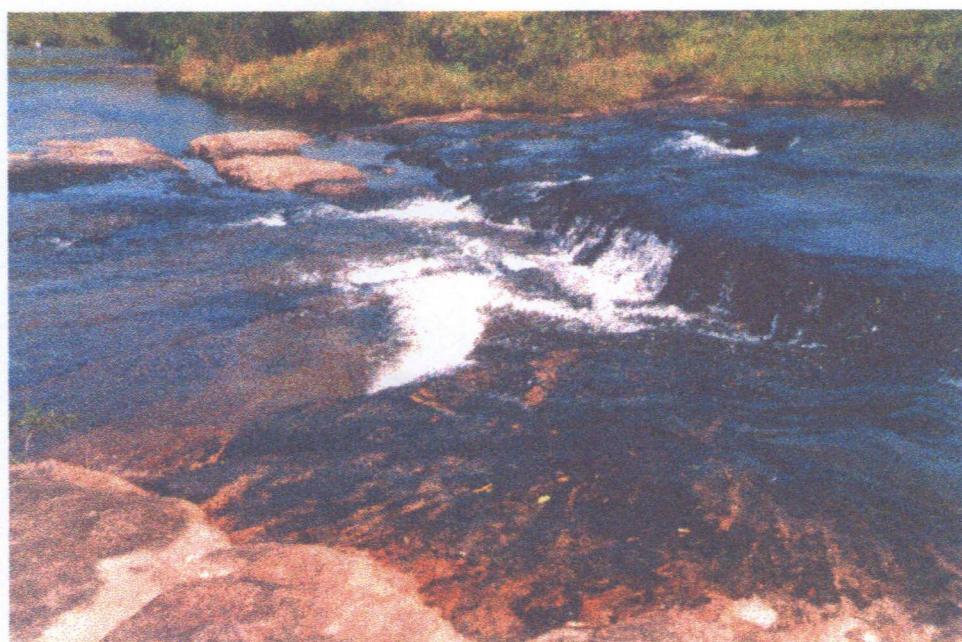


Figura 3 - Rio das Mortes



Figura 4 - Rio Itararé

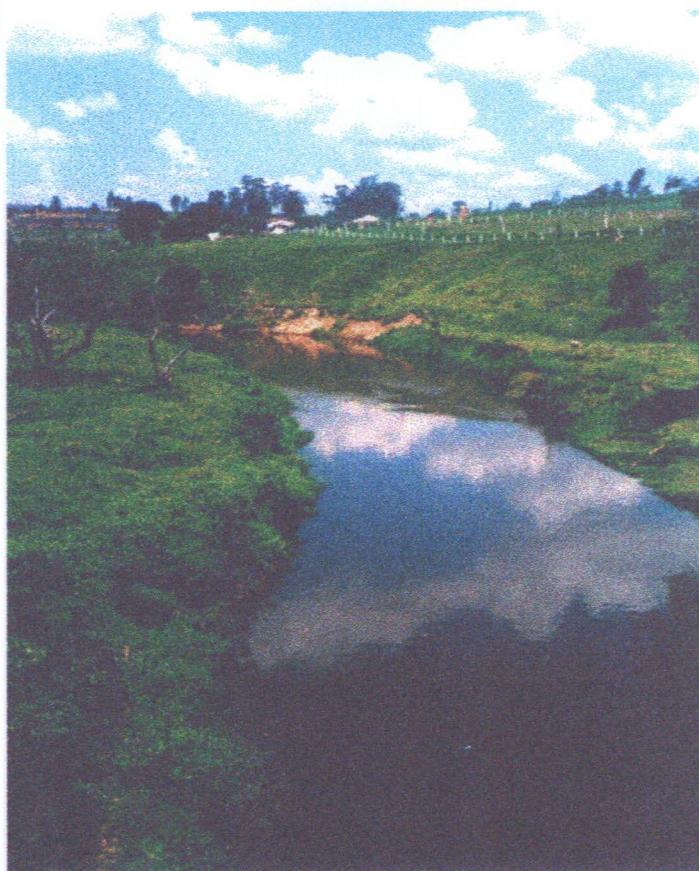


Figura 5 - Rio Jaguaricatu



Figura 6 - Rio Iapó

Os ambientes lóticos selecionados caracterizam-se, predominantemente, por serem pouco profundos, com águas límpidas e leito rochoso formado por rochas sedimentares paleozóicas. Apresentam influência de solos pobres, arenosos, bastante drenados, lixiviados, possuindo alta concentração de ferro e alumínio (UHLMANN, 1995).

## 2.2 Coleta, fixação e preservação das amostras

As coletas foram realizadas em dezembro de 1998. Seis estações de coleta foram amostradas, englobando seis rios, totalizando 13 amostras analisadas, sendo 7 planctônicas e 6 perifíticas.

Procedeu-se à coleta na subsuperfície dos rios, através de rede de plâncton (fig. 7), com 25 $\mu$ m de abertura de malha, permitindo-se a passagem de água corrente por aproximadamente três minutos. As amostras perifíticas (fig. 8) foram obtidas recolhendo-se partes submersas de macrófitas aquáticas e/ou pequenas pedras soltas no leito dos rios.

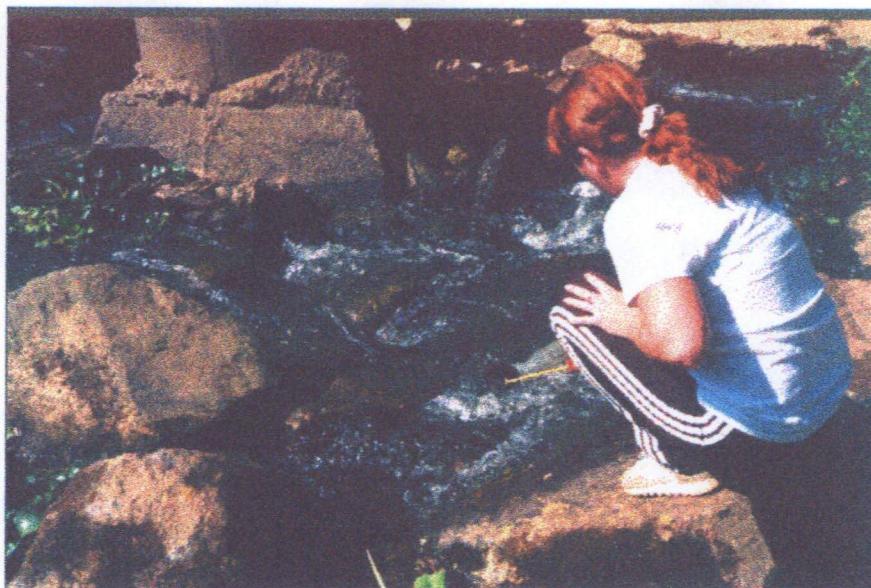


Figura 7 - Coleta com rede de plâncton



Figura 8 - Coleta de substratos vegetais para remoção do perifiton.

A fixação das amostras foi realizada através da adição de solução de formol à 4% v/v e o acondicionamento, em frascos de polietileno.

As amostras estudadas e respectivas lâminas permanentes foram depositadas no Herbário Científico do Departamento de Botânica (UPCB), do Setor de Ciências

Biológicas, Universidade Federal do Paraná, na ordem numérica crescente de seus números de acesso:

UPCB 39572 - Município de Jaguariaíva - PR 151 - Rio Jaguariaíva – col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (fitoplâncton).  
 UPCB 39573 - Município de Jaguariaíva - PR 151 - Rio Jaguariaíva – col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (perifiton).  
 UPCB 39574 - Município de Jaguariaíva - PR 151 - Rio das Mortes – col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (fitoplâncton).  
 UPCB 39575 - Município de Jaguariaíva - PR 151 - Rio das Mortes – col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (perifiton).  
 UPCB 39576 - Divisa entre os municípios de **Sengés** e **Itararé** (SP) - PR 151 - Rio Itararé – gruta - col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (fitoplâncton).  
 UPCB 39577 - Divisa entre os municípios de **Sengés** e **Itararé** (SP) - PR 151 - Rio Itararé – corredeira - col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (fitoplâncton).  
 UPCB 39578 - Divisa entre os municípios de **Sengés** e **Itararé** - PR 151 - Rio Itararé – corredeira - col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (perifiton).  
 UPCB 39579 - Município de **Sengés** - PR 151 - Rio Jaguaricatu – col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (fitoplâncton).  
 UPCB 39580 - Município de **Sengés** - PR 151 - Rio Jaguaricatu – col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (perifiton).  
 UPCB 39581 - Município de **Castro** - PR 151 - Rio Iapó – col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (fitoplâncton).  
 UPCB 39582 - Município de **Castro** - PR 151 - Rio Iapó – col. Atab, D., Ludwig, T., Landucci, M., Visinoni, N., Szawka, C., Uhlmann, A. - XII/98 (perifiton).  
 UPCB 39583 - Município de **Jaguariaíva** - PR 151 - Rio Santo Antonio – col. Uhlmann, A. - VII/99 (fitoplâncton).  
 UPCB 39584 - Município de **Jaguariaíva** - PR 151 - Rio Santo Antonio – col. Uhlmann, A., - VII/99 (perifiton).

### 2.3 Preparação do Material para estudo em microscopia óptica e eletrônica

A obtenção do material perifítico para preparo das lâminas de estudo, deu-se por remoção manual da camada mucilaginosa aderida aos substratos ou através de pequena escova. No caso de substratos vegetais, também foram incluídos pequenos fragmentos.

Lâminas permanentes foram confeccionadas pelo método de MOREIRA FILHO & VALENTE MOREIRA (1981), em duas séries, uma com material oxidado e outra com material não-oxidado.

A técnica utilizada para montagem de lâminas com material não-oxidado é a seguinte:

a) Homogeneizar as amostras através de agitação manual.

- b) Manter as amostras em repouso cerca de três minutos para que ocorra sedimentação das partículas mais pesadas.
- c) Transferir 10mL do sobrenadante para os tubos de ensaio e centrifugar cinco vezes a 1000r.p.m., por cerca de cinco minutos, desprezando o sobrenadante a cada centrifugação. Este procedimento irá eliminar o formol e concentrar as frústulas presente nas amostras.
- d) Após a última lavagem, adicionar 5mL de água destilada.
- e) Homogeneizar as amostras e deixar em repouso por aproximadamente três minutos.
- f) Em placa de aquecimento, colocar lamínulas sobre lâminas de microscopia e depositar sobre as mesmas aproximadamente 0,5mL a 1,0mL da amostra. Aquecer a uma temperatura de aproximadamente 50°C até a água evaporar por completo.
- g) Sobre o material dessecado na lamínula, depositar uma a duas gotas de xilol, facilitando a desidratação e a eliminação de substâncias gordurosas presentes na amostra.
- h) Com o auxílio de uma pinça, colocar as lamínulas sobre lâminas de microscopia contendo uma a duas gotas de Naphrax (I.R.=1,74).
- i) Proceder ao aquecimento das lâminas preparadas sobre a chama de uma lamparina a álcool, permitindo ebulições, a fim de eliminar bolhas de ar retido nas valvas das diatomáceas.
- j) Colocar sobre cada lamínula um pequeno peso, deixar secar e etiquetar cada lâmina com os dados referentes a data, local e estação de coleta, nome do coletor e número do registro no herbário.

A preparação das lâminas com material oxidado envolve o seguinte procedimento:

- a) A partir do item “e” da técnica anterior, após desprezar o sobrenadante, acrescentar 1,5 a 2,0mL de solução de permanganato de potássio a 10%. O volume de permanganato varia de acordo com o teor de matéria orgânica presente nas amostras.
- b) Deixar as amostras em repouso por 24h.
- c) Adicionar ácido clorídrico concentrado em volume igual ao da mistura.
- d) Aquecer em banho-maria, a cerca de 50°C, até as amostras adquirirem uma coloração amarela-clara.

- e) Centrifugar o material a 1000 r.p.m. por aproximadamente cinco minutos e desprezar o sobrenadante.
- f) Lavar cinco vezes com água destilada através de centrifugação.
- g) Após a última lavagem, desprezar o sobrenadante e completar com 5mL de água destilada, seguindo a técnica anterior a partir do item “e”.

Para observação do material diatomológico sob microscopia eletrônica, as amostras oxidadas e lavadas com água destilada foram depositadas sobre lamínula de microscopia adaptada ao tamanho do suporte. Deixou-se secar em placa de aquecimento e aderiu-se ao porta-objeto com adesivo grafite. Procedeu-se à metalização com ouro através do aparelho de marca Balser Sputtering, modelo SCD 300.

## 2.4 Análise do Material e Identificação

A análise qualitativa do material procedeu-se com auxílio de microscópio binocular Olympus, modelo CBB, equipado com ocular micrometrada. Além do estudo de amostras oxidadas, também realizou-se o estudo do material não-oxidado, permitindo-se constatar espécies menos silicificadas que poderiam facilmente ser destruídas com o processo de oxidação.

A identificação dos táxons específicos e infraespecíficos baseou-se em literatura apropriada clássica ou de revisão taxonômica, bem como em outras publicações periódicas.

A terminologia específica utilizada foi baseada, principalmente, em trabalhos de HENDEY (1964), COX (1977), ROSS *et al.* (1979), KRAMMER (1982) e ROUND, CRAWFORD & MANN (1990).

Os táxons identificados foram descritos e incluídos em chaves dicotômicas de identificação. Basônimo foi indicado, quando existente. A distribuição geográfica de cada táxons no estado do Paraná foi compilada a partir de trabalhos realizados com material de águas continentais, incluindo dissertações de mestrado.

MORO & FÜRSTENBERGER (1997) foi a obra utilizada para confirmar o hábito planctônico ou perifítico dos táxons identificados.

## 2.5 Ilustrações

Ilustrações fotográficas foram providenciadas para todos os táxons identificados, utilizando-se fotomicroscópio automático OLYMPUS BX 40. O filme Imagelink da Kodak foi utilizado para obtenção dos negativos e papel F<sub>3</sub> (KODAK) para as ampliações. As revelações foram feitas a partir dos reativos D-76 (filme) e DEKTOL (papel) de marca KODAK. Para revelações e ampliações das ilustrações utilizou-se a sala escura do Departamento de Genética - Setor de Ciências Biológicas - Universidade Federal do Paraná, adequadamente equipada para o trabalho com fotografias.

As fotomicrografias obtidas em microscópio eletrônico de varredura (M.E.V.) foram feitas utilizando-se equipamento de marca Philips, modelo XL-30, do Centro de Microscopia do Instituto Tecnológico do Laboratório Central de Pesquisa e Desenvolvimento (LACTEC).

## 3 RESULTADOS E COMENTÁRIOS

### 3.1 Enquadramento taxonômico dos gêneros inventariados

O enquadramento taxonômico dos gêneros inventariados baseou-se em ROUND, CRAWFORD & MANN (1990).

#### Divisão **Bacillariophyta**

Classe Coscinodiscophyceae Round & Crawford  
Subclasse Thalassiosiophyceae Round & Crawford  
Ordem Thalassiosirales Glezer & Makorova  
Família Stephanodiscaceae Glezer & Makorova  
Gênero *Cyclotella* Kützing  
Subclasse Coscinodiscophydae Round & Crawford  
Ordem Melosirales Crawford  
Família Melosiraceae Kützing, sensu emend  
Gênero *Melosira* C. A. Agardh  
Ordem Aulacoseirales Crawford  
Família Aulacoseiraceae Crawford  
Gênero *Aulacoseira* Thwaites  
Ordem Orthoseirales Crawford  
Família Orthoseiraceae  
Gênero *Orthoseira*  
Classe Fragilariphyceae Round  
Subclasse Fragilariphycidae Round  
Ordem Fragilariales Silva  
Família Fragilaraceae Greville  
Gêneros *Fragilaria* Lyngbye  
*Synedra* Ehrenberg  
*Asterionella* Hassall  
Classe Bacillariophyceae Haeckel, sensu emend  
Subclasse Eunotiophycidae D. G. Mann  
Ordem Eunotiales Silva  
Família Eunotiaceae Kützing  
Gêneros *Eunotia* Ehrenberg  
*Actinella* Lewis  
Família Peroniaceae (Karsten) Topachevs'kyj e Oksiyuk  
Gênero *Peronia* Brébisson & Arnott  
Subclasse Bacillariophycidae D. G. Mann  
Ordem Cymbellales D. G. Mann  
Família Cymbellaceae Greville  
Gêneros *Cymbella* C. A. Agardh  
*Encyonema* Kützing  
Família Gomphonemataceae Kützing

Gênero ***Gomphonema*** Ehrenberg  
 Ordem Achnanthales Silva  
   Família Achnanthaceae Kützing  
   Gênero ***Achnanthes*** Bory  
   Família Cocconeidaceae Kützing  
   Gênero ***Cocconeis*** Ehrenberg  
 Ordem Naviculares Bissey, sensu emend  
   Família Diasdesmiaceae Mann  
   Gêneros ***Diadesmis*** Kützing  
     ***Luticola*** Mann  
   Família Amphipleuraceae Grunow  
   Gênero ***Amphipleura*** Kützing  
     ***Frustulia*** Rabenhorst  
   Família Brachysiraceae Mann  
   Gênero ***Brachysira*** Kützing  
   Família Neidiaceae  
     Gênero ***Neidium*** Pfitzer  
 Subordem Sellaphorineae D. G. Mann  
   Família Sellaphoraceae Mereschkowsky  
   Gêneros ***Sellaphora*** Mereschkowsky  
     ***Fallacia*** Stickle & Mann  
   Família Pinnulariaceae Ehrenberg  
   Gêneros ***Pinnularia*** Ehrenberg  
     ***Chamaepinnularia*** Lange-  
       Bertalot & Krammer  
 Subordem Naviculineae Hendey  
   Família Diploneidaceae Mann  
   Gênero ***Diploneis*** Ehrenberg  
   Família Naviculaceae Kützing  
   Gêneros ***Navicula*** Bory  
     ***Nupela*** Vyvermann & Compère  
   Família Pleurosigmataceae Merechkowsky  
   Gênero ***Gyrosigma*** Hassall  
   Família Stauroneidaceae D. G. Mann  
   Gêneros ***Stauroneis*** Ehrenberg  
     ***Craticula*** Grunow  
 Ordem Thalassiophysales D. G. Mann  
   Família Catenulaceae Merechkowsky  
   Gênero ***Amphora*** Ehrenberg ex Kützing  
 Ordem Bacillariales Hendey, sensu emend  
   Família Bacillariaceae Ehrenberg  
   Gêneros ***Hantzschia*** Grunow  
     ***Nitzschia*** Hassal  
 Ordem Surirellales D. G. Mann  
   Família Surirellaceae Kützing  
   Gênero ***Surirella*** Turpin

### 3.2 Taxonomia

#### FAMÍLIA STEPHANODISCACEAE

##### *Cyclotella* Kützing ex Brébisson

*Cyclotella pseudostelligera* (Cleve & Grunow) Van Heurck var. *psudostelligera*  
Abr. Nat. Ver. Bremen, v.31, n. 3, p.581, fig. 1-2. 1939

Fig. 11

Valvas circulares; área central com aréola isolada, cercada por estrias encurtadas irregularmente formando roseta, estrias radiadas.

Diâmetro: 9,4 $\mu$ m; 16 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39577.

##### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), Mangueirinha e Palmas: LUDWIG & FLÓRES (1995); Maringá: TRAIN (1990a), LEANDRINI (1999). Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999); BRASSAC *et alii* (1999).

##### Comentários

Foi encontrado no material analisado, um único exemplar representante deste táxon e este concorda com o material apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

#### FAMÍLIA MELOSIRACEAE

##### *Melosira* C. A. Agardh

*Melosira varians* Agardh var. *varians*  
Bot. Zeit., p. 628. 1827.

Figs. 9 (A-B)

Frústulas cilíndricas em vista pleural; unidas formando cadeias filamentosas retas por uma coroa marginal de espinhos inconspicuos; sulco ausente e pseudosulco visível; manto valvar apresentando aréolas delicadas, algumas vezes inconspicuas.

Diâmetro: 16,9-33,9 $\mu$ m; altura da célula: 21,3-29,2 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39574, 39576, 39577, 39578, 39580, 39581.

#### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CECY (1986), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990); LUDWIG & VALENTE MOREIRA (1990); LUDWIG (1987); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995); Maringá: LEANDRINI (1999). Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999); BRASSAC *et alii* (1999).

#### Comentários

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a) comentam que *Melosira varians* Agardh assemelha-se a *M. lineata* (Dillwin) Agardh, porém diferem entre si pela morfologia do manto valvar, que em *M. lineata* apresenta-se com margens internas fortemente curvadas.

Os indivíduos observados no material estudado concordam com o apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

### FAMÍLIA AULACOSEIRACEAE

#### *Aulacoseira* Thwaites

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Sulco em U, profundo..... *A. ambigua* var. *ambigua*
1. Sulco em V, pouco profundo..... 2
  2. Diâmetro medindo de 4,4 a 4,8 $\mu$ m..... *A. granulata* var. *granulata*
  2. Diâmetro medindo de 2,7 a 3,1 $\mu$ m..... *A. granulata* var. *angustissima*

*Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen var. *ambigua*  
Bacillaria, p. 56, 1979.

Fig. 12

**Basônimo:** *Melosira crenulata* var. *ambigua* Grunow, *in* Van Heurck, *Syn. Diat. Belg.*; pl. 88, fig. 12-15, 1882.

Frústulas cilíndricas em vista pleural, unidas em cadeias filamentosas retas por espinhos de ligação curtos; pseudosulco evidente; sulco profundo, em forma de U; manto apresentando estrias com aréolas dispostas obliquamente em relação ao eixo pervalvar.

Diâmetro: 6,1 $\mu$ m; altura da semicélula: 13,4 $\mu$ m; 18 estrias e 19 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39583.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999); BRASSAC *et al.* (1999).

### Comentários

No material analisado constatou-se apenas um espécime de *Aulacoseira ambigua*, o qual confere com o material apresentado por HUBER-PESTALOZZI (1942), GERMAIN (1981) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

Táxon encontrado somente no perifiton.

*Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen var. *granulata*

Bacillaria, v. 2, p. 58, 1979.

Figs. 10 (A-B) e 140 (A-D)

**Basônimo:** *Gallionella granulata* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 415, 1841(1843).

Frústulas cilíndricas em vista valvar, unidas em cadeias filamentosas retas por espinhos de ligação curtos e longos; sulco e pseudosulco pouco profundos, em forma de V; manto apresentando estrias areoladas, paralelas a levemente oblíquas em relação ao eixo pervalvar.

Diâmetro: 4,4-4,8  $\mu\text{m}$ ; altura da semicélula: 14,8-16,6  $\mu\text{m}$ ; 17-20 estrias e 18-20 aréolas em 10  $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39572, 39582.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1990), SHIRATA (1999); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); Porto Rico: OLIVEIRA, TRAIN & RODRIGUES (1994). Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999); BRASSAC *et alii* (1999). Citando *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs var. *granulata* - Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: LUDWIG (1987), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990)

### Comentários

O material analisado apresentou poucos filamentos de *Aulacoseira granulata*, os quais concordam com o material apresentado por HUBER-PESTALOZZI (1942) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

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

Bacillaria, v. 2, p. 58, 1979.

Fig. 13

**Basônimo:** *Melosira granulata* var. *angustissima* O. Müller, Hedwigia, v. 38, p. 315, pl. 12, fig. 28, 1899.

Frústulas cilíndricas em vista valvar, unidas em cadeias filamentosas retas por espinhos de ligação curtos, delicados; sulco e pseudosulco pouco profundos, em forma de V; manto apresentando estrias areoladas, paralelas a levemente oblíquas em relação ao eixo perivalvar.

Diâmetro: 2,7-3,1  $\mu\text{m}$ ; altura da célula: 11,4-15,8  $\mu\text{m}$ ; 12-14 estrias e 19-20 areolas em 10  $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39580.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995); Maringá: LEANDRINI (1999).

Citando *Melosira granulata* var. *angustissima* (O. Müller) - Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976), SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), LOZOVEI & SHIRATA (1990), LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999); BRASSAC *et alii* (1999).

#### **Comentários**

O espécimes de *A. granulata* var. *angustissima* estudados conferem com o material apresentado por HUBER-PESTALOZZI (1942) e HUSTEDT (1927-1930), os quais deferenciam a variedade *angustissima* da variedade típica da espécie pelo menor diâmetro valvar e pelas estrias mais delicadamente areoladas.

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

## **FAMÍLIA ORTHOSEIRACEAE**

#### ***Orthoseira* Thwaites**

*Orthoseira* sp

Figs. 14 (A-B)

Valvas circulares em vista valvar; área central arredondada, hialina, com carinopôrtulas; estrias radiadas de areolação conspícuas em toda a extensão da valva.

Diâmetro: 10,3-12,9  $\mu\text{m}$ ; 20 estrias e 22-24 areolas em 10  $\mu\text{m}$ ; 3 carinopôrtulas.

Material examinado - UPCB: 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Locais onde espécimes semelhantes foram constatados:

Curitiba: CONTIN (1990) (*Melosira roesiana* Rabenhorst var. *roesiana*), SHIRATA (1986) (*M. roesiana* Rabenhorst var. *roesiana*), LUDWIG (1987) (*Aulacoseira epidendron* (Ehr.) Crawford); MOREIRA-FILHO & MOMOLI (1963) (*M. roesiana* var. *epidendron* Grun.); Maringá: LEANDRINI (1999) (*Orthoseira roesiana* (Rabenhorst) O'Meara var. *roesiana*); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995)

(*Orthoseira roeseana* var. *roeseana*); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999); BRASSAC *et alii* (1999) (*Orthoseira dendroteres* (Ehrenberg) Crawford);.

### Comentários

Segundo KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a), a principal diferença entre *Orthoseira roeseana* (Rabenhorst) O'Meara var. *roeseana* e *Orthoseira dendroteres* (Ehrenberg) Crawford var. *dendroteres*, consiste no tamanho dos espinhos de ligação, que são curtos na primeira, e longos na segunda espécie. SPAULDING & KOCIOLEK (1998) preferem não identificar espécimes de *Orthoseira* a nível infra-genérico, afirmando que o uso da morfologia dos espinhos é questionável e, que a grande plasticidade das características morfológicas da frústula, incluindo grau de silicificação, dificultam a taxonomia das espécies deste gênero. Os autores também comentam sobre a problemática nomenclatural que existe neste grupo, pois a identidade das espécies relacionadas estão comprometidas pela necessidade de revisão dos materiais tipo.

Baseando-se em critérios apresentados por HOUK (1993) e COX (1996), BRASSAC (1999) utilizou-se da razão comprimento/largura da frústula, como um caráter mais seguro para identificação dos indivíduos por ela estudados, ressaltando, entretanto, a necessidade de revisão deste complexo.

Diante da problemática taxonômica apontada pelos autores acima citados, pela pouca quantidade de material presente nas amostras estudadas e pela impossibilidade de observação da vista pleural, optou-se por identificar os espécimes analisados a nível genérico.

*Orthoseira* sp foi registrada em amostras perifíticas.

## FAMÍLIA FRAGILARIACEAE

### *Fragilaria* Lyngbye

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Área central com intumescimento marginal unilateral.....*F. capucina* var. *vaucheriae*
1. Área central com intumescimento marginal bilateral.....2
  2. Dezesseis a 20 estrias em 10µm.....*F. capucina* var. *gracilis*
  2. Nove a 12 estrias em 10µm.....*F. capucina* var. *fragilaroides*

*Fragilaria capucina* var. *fragilaroides* (Grunow) Ludwig & Flôres  
Hoehnea, v.1, n.24, p.55-65, 1997.

Figs. 18 e 141

**Basônimo:** *Synedra rumpens* var. *fragilaroides* Grunow, In Van Heurck, Syn. Diat. Belg., pl. 40, fig. 12, 1881.

Valvas linear-lanceoladas; extremidades subcapitadas a rostradas; área axial linear, estreita; área central retangular, intumescida em ambos os lados; estrias transapicais paralelas na região central e radiadas próximo às extremidades.

Eixo apical: 24,3-50,6 $\mu$ m; eixo transapical: 3,9-6,3 $\mu$ m; 9-12 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572; 39573; 39579; 39580; 39581.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1997). Citando *Synedra rumpens* var. *fragilaroides* Grunow - Curitiba: CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990).

#### **Comentários**

LUDWIG & FLÔRES (1997) comentam que Lange-Bertalot, em 1980, depois de estudar os materiais tipo de *Synedra rumpens* Kützing (proposta em 1844) e de *Fragilaria capucina* Desmazières (proposta em 1825), concluem serem formas homólogas e as considera como espécie única, a mais antiga, respeitando as variedades.

De acordo com HUSTEDT (1985), a var. *fragilaroides* difere das demais variedades por apresentar padrão de estriação mais grosseiro (10-12 estrias em 10 $\mu$ m).

O material analisado concorda com as identificações e os critérios taxonômicos propostos por LUDWIG & FLÔRES (1997), PATRICK & REIMER (1966) e HUSTEDT (1985).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (Kützing) Lange-Bertalot

Hedwigia, v. 33, p. 747, pl. 1, fig. 26-38; pl. 4, fig. 82-94, 97-102; pl. 11, fig. 216-224; pl. 12, fig. 225-233, 1980.

Figs. 19 (A-B)

**Basônimo:** *Exilaria vaucheriae* Kützing, Linnaea, v. 8, p. 560, pl. 15, fig. 38. 1833; Alg. Dec., nº24, 1833.

Valvas linear-lanceoladas a lanceoladas; extremidades subcapitadas a capitadas; área axial linear, estreita; área central retangular, com intumescimento unilateral; estrias transapicais paralelas na região mediana a radiadas próximo às extremidades.

Eixo apical: 16,6-33,2 $\mu$ m; eixo transapical: 2,3-5,5 $\mu$ m; 11-16 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572; 39573; 39578; 39580; 39581.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1997). Citando *Fragilaria vaucheriae* (Kützing) Petersen var. *vaucheriae*: Curitiba: SHIRATA (1986); LUDWIG (1987). Citando *Fragilaria vaucheriae* var. *capitellata* (Grunow) Ross.

#### **Comentários**

PATRICK & REIMER (1966) afirmam que *Fragilaria vaucheriae* (Kützing) Petersen var. *vaucheriae* é caracterizada pela área central apresentando intumescimento unilateral. A população analisada apresentou variação morfológica quanto ao contorno e forma das extremidades valvares. Segundo BRASSAC (1999), variações na forma da extremidade valvar não justificam distinções taxonômicas. Seguiram-se os critérios apresentados por LUDWIG & FLÔRES (1997) para delimitação deste táxon.

Os indivíduos estudados ocorreram no fitoplâncton e no perifiton.

*Fragilaria capucina* var. *gracilis* (Oestrup) Hustedt  
Arch. Fur Hidrobiol., p. 43, pl. 36, fig. 31, 1950.

Figs. 17 (A-B)

**Basônimo:** *Fragilaria gracilis* Oestrup, Dans Diat., p. 190, pl. 5, fig. 117, 1910.

Valvas lineares a lanceoladas; extremidades atenuadas, subcapitadas a rostradas; área axial linear, estreita; área central retangular, geralmente apresentando intumescimento bilateral; estrias transapicais paralelas a radiadas próximo às extremidades valvares.

Material examinado - UPCB: 39573; 39576; 39578; 39579; 39580; 39582.

Eixo apical: 19,1-49,8 $\mu$ m; eixo transapical: 2,3-3,1 $\mu$ m; 16-20 estrias em 10 $\mu$ m.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Citando *Synedra rumpens* var. *familiaris* (Kützing) Hustedt - Curitiba: CONTIN (1990), SHIRATA (1986), CECY (1986) e LUDWIG (1987). Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1994)

#### **Comentários**

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a) sinonimizam *Synedra rumpens* var. *familiaris* (Kützing) Hustedt com *Fragilaria capucina* var. *gracilis* (Oestrup) Hustedt.

Segundo PATRICK & REIMER (1966), *Synedra rumpens* Kützing var. *rumpens* pode ser confundida com a var. *familiaris*, mas distingue-se desta por apresentar valvas lineares, área central mais longa do que larga, sem intumescimento na região central, enquanto *Synedra rumpens* var. *familiaris* (Kützing) Hustedt, possui valvas linear-lanceoladas com área central intumescida e tão larga quanto longa. Porém, o material estudado nem sempre apresenta este intumescimento.

Os indivíduos analisados possuem características morfológicas e métricas coincidentes com os observados por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a), PATRICK & REIMER (1966) e LUDWIG & FLÓRES (1997).

O material encontrado na área de estudo ocorreu no fitoplâncton e no perifiton.

#### ***Asterionella* Hassal**

*Asterionella formosa* Hassal var. *formosa*  
Micr. Exam. Water, p. 10, pl. 2, fig. 5. 1855.

Fig. 20

Valvas lineares, heteropares; extremidades capitadas, uma mais alargada do que a outra; área axial inconspicua; área central ausente; estrias transapicais paralelas de difícil visualização.

Eixo apical: 51,1-60,8 $\mu$ m; eixo transapical: 1,1-2,2 $\mu$ m; 25-27 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: LUDWIG (1987); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÓRES (1995); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

De acordo com ROUND, CRAWFORD & MANN (1990), *Asterionella formosa* é uma espécie planctônica, comumente encontrada em lagos. Fungos quitrídios aderem-se freqüentemente a elas e são vistos como pequenas esferas incolores ao longo das células.

O material estudado está de acordo com o descrito por PATRICK & REIMER (1966) e CLEVE-EULER (1953).

Espécie encontrada no fitoplâncton e no perifiton.

### *Synedra Ehrenberg*

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Valvas com constrição na região mediana.....*S. goulardii* var. *goulardii*
1. Valvas sem constrição na região mediana.....*S. ulna* var. *ulna*

### *Synedra goulardii* Brébisson var. *goulardii*

*In* Cleve & Grunow, K. Sven. Vetenskapsakad Handl., v.17, n.2, p. 107, pl. 6, fig. 119, 1880.

Figs. 16 (A-C)

Valvas linear-lanceoladas, apresentando constrição na região mediana; extremidades estreitamente atenuado-arredondadas, subcapitadas, capitadas a rostradas; área axial linear, estreita; área central transversalmente expandida, alcançando as margens valvares, estrias transapicais paralelas na região mediana da valva a levemente radiadas próximo às extremidades.

Eixo apical: 55,3-82,2µm; eixo transapical: 6,3-10,0µm; 10-11 estrias em 10µm.

Material examinado - UPCB: 39576; 39577; 39579.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÓRES (1997); Maringá: LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Os exemplares estudados no presente trabalho apresentaram grande variação morfológica, quanto à constrição mediana, mais, ou menos acentuada.

O material coincide com a população apresentada por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

Os indivíduos pertencentes a este táxon ocorreram tanto no fitoplâncton como no perifiton.

*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg var. *ulna*  
Ber. Akad. Wiss. Berlin, p. 53. 1836.

Figs. 15 (A-C)

**Basônimo:** *Bacillaria ulna* Nitzsch, N. Schr. Naturf. Ges. Halle, vol. 3, n.1, p. 99, pl. 5, 1817

Valvas lineares, com extremidades atenuadas, subcapitadas a rostradas; área axial linear, estreita; área central transversalmente expandida, alcançando as margens valvares; estrias transapicais paralelas ao longo da valva.

Eixo apical: 87,7-204,0 $\mu$ m; eixo transapical: 5,5-8,0 $\mu$ m; 9-10 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39576; 39577; 39578; 39580; 39581.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: MOREIRA FILHO, VALENTE MOREIRA & CECY (1973), CECY, VALENTE MOREIRA & HOHMANN (1976), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990), SHIRATA (1986), LUDWIG (1987); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1997); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999). Citando *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot var. *ulna* - Cascavel: TAVARES (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

A literatura específica registra um polimorfismo bastante amplo em *Synedra ulna*, principalmente, relacionado ao contorno valvar e à forma da área central.

A população estudada mostrou polimorfismo pouco acentuado, concordando com o material descrito por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

Esta espécie foi encontrada tanto no fitoplâncton como no perifiton.

#### **FAMÍLIA EUNOTIACEAE**

#### ***Actinella* Lewis**

*Actinella brasiliensis* Grunow  
In Van Heurck, 35/19-21, 1881.

Figs. 35 (A-B)

Valvas heteropolares; extremidade mais larga cuneada; extremidade mais estreita atenuado-arredondada; rafe curta, com nódulos terminais próximos às extremidades; estrias transapicais de areolação inconspicua.

Eixo apical: 54,0-80,9 $\mu$ m; eixo transapical: 4,5-6,0 $\mu$ m; 12 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39584.

## Distribuição geográfica no estado do Paraná

Primeira citação.

### Comentários

O material estudado concorda com o apresentado por LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1998) e SCHMIDT (1913).

### *Eunotia Ehrenberg*

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Margem dorsal da valva com intumescência ou ondulação ..... 2
1. Margem dorsal da valva sem ondulação ..... 5
  2. Uma intumescência mediana dorsal ..... *E. rabenhorstii* var. *rabenhorstii*
  2. Mais de uma ondulação dorsal ..... 3
3. Mais de dez ondulações dorsais ..... *E. serra* var. *serra*
3. Menos de dez ondulações dorsais ..... 4
  4. Margem dorsal com duas ondulações ..... *E. camelus* var. *camelus*
  4. Margem dorsal com três ondulações ..... *E. pyramidata* var. *pyramidata*
5. Extremidades valvares dorsalmente direcionadas ..... 6
5. Extremidades valvares não dorsalmente direcionadas ..... 8
  6. Eixo apical medindo de 13,8 a 15,0  $\mu\text{m}$  ..... *E. exigua* var. *exigua*
  6. Eixo apical medindo de 40,7 a 62,4  $\mu\text{m}$  ..... 7
7. Margens dorsal e ventral paralelas na região mediana ..... *E. denticulata* var. *denticulata*
7. Margens dorsal e ventral não paralelas na região mediana. *E. acutuariola* var. *acutuariola*
  8. Estrias com areolação distinta ..... 9
  8. Estrias com areolação indistinta ..... 10
9. Eixo transapical medindo de 9,0 a 11,0  $\mu\text{m}$  ..... *E. maior* var. *maior*
9. Eixo transapical medindo de 5,5 a 7,5  $\mu\text{m}$  ..... *Eunotia flexuosa*
  10. Margem ventral fortemente côncava ..... *E. bilunaris* var. *bilunaris*
  10. Margem ventral reta a levemente côncava ..... 11
11. Eixo apical medindo de 11,9 a 15,0  $\mu\text{m}$  ..... *E. intermedia* var. *intermedia*
11. Eixo apical medindo de 16,6 a 47,6  $\mu\text{m}$  ..... 12
  12. Nódulos terminais bastante deslocados das extremidades, 15 a 17 estrias em 10  $\mu\text{m}$  ..... *E. incisa* var. *incisa*
  12. Nódulos terminais deslocados das extremidades, 11 a 14 estrias em 10  $\mu\text{m}$  ..... 13
13. Estrias regularmente afastadas na região mediana ..... *E. sudetica* var. *sudetica*
13. Estrias irregularmente afastadas na região mediana ..... *E. pectinalis* var. *pectinalis*

*Eunotia acutuariola* Lange-Bertalot & Metzeltin

In Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 48, pl. 44, fig. 2-8, 1998.

Fig. 33

Valvas com margem dorsal convexa; margem ventral côncava; extremidades atenuado-arredondadas, voltadas para o lado dorsal da valva; nódulos terminais mais distanciados das extremidades; estrias transapicais distintamente areoladas, grosseiras, paralelas, convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 40,7 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 5,9 $\mu\text{m}$ ; 16 estrias e 27 aréolas em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39583.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Primeira citação.

#### **Comentários**

METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998) apresentam uma população com medidas do comprimento valvar variando de 38 a 108 $\mu\text{m}$ , curvatura valvar mais, ou menos acentuada e espinhos marginais visíveis ou não. O material paranaense analisado é idêntico ao apresentado pelos autores acima citados, na pl.44, fig.7, cujos espinhos são inconspícuos. Muitas manifestações morfológicas podem estar relacionadas com as condições ecológicas do ambiente onde se desenvolve o organismo, como por exemplo, a presença ou ausência de espinhos.

Portanto, o único espécime constatado, proveniente de amostra coletada no rio Santo Antônio, município de Jaguariaíva, foi identificado segundo METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

*Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Mills var. *bilunaris*

Index Gên. Spec. Diat. Syn., 1934.

Fig. 24

**Basônimo:** *Synedra bilunaris* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 675, 1832.

Valvas com margem dorsal convexa; margem ventral fortemente côncava; extremidades arredondadas a attenuado-arredondadas; nódulos terminais pequenos, próximo às extremidades; estrias transapicais indistintamente areoladas, paralelas e mais distanciadas uma da outra na região mediana a radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 18,9-60,6 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 2,3-3,5 $\mu\text{m}$ ; 14-18 estrias em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39573, 39574, 39575, 39581, 39583, 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Cascavel: TAVARES (1994); Maringá: LEANDRINI (1999); Mangueirinha, Pinhão e Palmas LUDWIG & FLÓRES (1995); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995). Citando *E. curvata* (Kützing) Lagerheim var. *curvata*: Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: MOREIRA-FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973), CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976), LUDWIG (1987), LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1989), LOZOVEI & SHIRATA (1980); Maringá: TRAIN (1990). Citando *E. lunaris* var. *lunaris* (Ehrenberg) Grunow: Curitiba: CONTIN (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

De acordo KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a) este táxon é de taxonomia complexa, pois apresenta uma acentuada variação na forma das extremidades e

na disposição da rafe. A população estudada inclui-se na apresentada pelos autores, mas apresentou-se pouco polimórfica em relação às características acima comentadas.

Segundo estes autores, *E. lunaris* (Ehrenberg) Grunow e *E. curvata* (Kützing) Lagerheim são sinônimos de *E. bilunaris*.

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Eunotia camelus* Ehrenberg var. *camelus*

Abh. Akad. Wiss. Berlin, p. 125, pl. 2-1, fig. 1, 1841 (1843)

Fig. 34

Valvas com margem dorsal convexa; apresentando duas ondulações arredondadas margem ventral côncava; extremidades valvares attenuado-arredondadas; nódulos terminais próximos às extremidades; estrias transapicais distinta a indistintamente areoladas, paralelas e mais distanciadas uma da outra na região mediana a radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 26,4-27,2 $\mu$ m; eixo transapical: 5,1-6,9 $\mu$ m; 8 estrias e 18 areolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39581.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: LUDWIG (1987), LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1989), CONTIN (1990); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995); Palmeira: VALENTE-MOREIRA (1975).

#### **Comentários**

Observaram-se apenas dois indivíduos nas amostras paranaenses analisadas, os quais foram enquadrados de acordo com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

*Eunotia denticulata* (Brébisson) Rabenhorst

Fl. eur. alg. v.1, s.1: alg. diat. compl. p.73, 1864.

**Basônimo:** *Himantidium denticulatum* Brébisson, in Kützing, Sp. alg., p.10, 1849.

Fig. 23

Valvas com margem dorsal ligeiramente convexa; margem ventral ligeiramente côncava, tornando-se paralela na região mediana; extremidades constrictas, voltadas para o lado dorsal da valva; nódulos terminais próximo às extremidades; estrias transapicais delicadas, indistintamente areoladas, paralelas ao longo da valva e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 62,4 $\mu$ m; eixo transapical: 4,7 $\mu$ m; 16 estrias em 10 $\mu$ m.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Primeira citação de ocorrência do táxon.

#### **Comentários**

O único espécime registrado inclui-se perfeitamente na circunscrição de *E. denticulata* apresentada por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a), conferindo

com a ilustração da pl.157, fig.26 da mesma obra. Alguns exemplares ilustrados por estes autores (pl.157, fig. 20 e 21) mostram espinhos marginais dorsais robustos, outros não (pl.157, fig. 24 a 28). Mais uma vez, a presença ou a ausência de espinhos pode estar relacionada com as condições ambientais.

Táxon encontrado somente no perifiton.

*Eunotia exigua* (Brébisson ex Kützing) Rabenhorst var. *exigua*  
Eur. alg., sect. 1,p. 73, 1864.

Fig. 28

**Basônimo:** *Himantidium exiguum* Brébisson, ex Kützing, Sp. alg., p.8, 1849.

Valvas com margem dorsal convexa; margem ventral côncava; extremidades valvares constrictas, voltadas para o lado dorsal da valva; nódulos terminais próximo às extremidades; estrias transapicais distintamente areoladas, paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 13,8-15,0 $\mu$ m; eixo transapical: 2,3-2,6 $\mu$ m; 18-22 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573, 39574.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: CONTIN (1983), SHIRATA (1986); São José dos Pinhais: MOMOLI (1967); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

O material analisado concorda plenamente com o apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Eunotia flexuosa* Brébisson ex Kützing var. *flexuosa*  
Sp.Alg., p.6. 1949.

Fig. 31

Valvas com margem dorsal convexa; margem ventral côncava; extremidades arredondadas; nódulos terminais afastados das extremidades; estrias transapicais distintamente areoladas, paralelas na região mediana a levemente radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 71,1-130,0 $\mu$ m; eixo transapical: 5,5-7,5 $\mu$ m; 16-26 estrias e 27-33 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Cascavel: TAVARES (1994); Curitiba: LUDWIG (1987), LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1989), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990), LEANDRINI

(1999); Maringá: TRAIN (1990); Palmeira: VALENTE-MOREIRA (1975); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

*Eunotia flexuosa* é um táxon bastante polimórfico em relação à forma da extremidade valvar, fato este que originou a proposição de variedades em obras mais antigas (CLEVE-EULER, 1953; PATRICK & REIMER, 1966). Entretanto, os exemplares encontrados na área de estudo incluem-se na população de *E. flexuosa* apresentada por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

*Eunotia incisa* Wm. Smith ex Gregory var. *incisa*  
Q. J. Microsc. Sci., v. 2, pag. 96, pl. 4, fig. 4. 1854.

Fig. 25

Valvas com margem dorsal reta a ligeiramente convexa; margem ventral reta a ligeiramente côncava; extremidades valvares estreitamente atenuado-arredondadas; nódulos terminais bastante deslocados das extremidades; estrias transapicais indistintamente areoladas, paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 16,6-32,3 $\mu$ m; eixo transapical: 2,3-5,5 $\mu$ m; 15-17 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39575, 39583.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: LUDWIG (1987); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995).

### Comentários

De acordo com PATRICK & REIMER (1966), esta espécie é caracterizada por possuir os ápices da valva indiferenciados do corpo valvar e estrias muito delicadas. Entretanto, os exemplares estudados no presente trabalho demonstram uma diferenciação discreta das extremidades em relação ao corpo valvar, concordando com o material analisado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

*Eunotia intermedia* (Krasske ex Hustedt) Nöpel & Lange-Bertalot  
In Pascher, Süss.-Fl. Mitteleur., v.2, pt. 3, p. 215, fig. 143:10-15. 1991.

Fig. 29

**Basônimo:** *Eunotia pectinalis* var. *minor* f. *intermedia* Krasske ex Hustedt, in Rabenhorst. 1932

Valvas com margem dorsal convexa; margem ventral quase reta; extremidades valvares arredondadas; nódulos terminais pequenos, próximo às extremidades; estrias transapicais indistintamente areoladas, paralelas em toda a extensão da valva.

Eixo apical: 11,9-15,0 $\mu$ m; eixo transapical: 3,8-4,1 $\mu$ m; 18-22 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39574, 39576, 39579, 39583.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**  
Cascavel: TAVARES (1994).

**Comentários**

Identificou-se o presente táxon de acordo com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a) e LANGE-BERTALOT *et. al.* (1996).

Táxon encontrado somente no perifiton.

*Eunotia maior* (Wm. Smith) Rabenhorst var. *maior*  
Eur. Alg., sect. 1, p. 72. 1864.

Fig. 21

**Basônimo:** *Himantidium majus* Wm. Smith, British Diat., v. 2, p. 14, pl. 33, fig. 286, 1856.

Valvas com margem dorsal convexa; margem ventral ligeiramente côncava; extremidades valvares capitado-arredondadas; nódulos terminais distintos, próximos das extremidades; estrias transapicais geralmente distintamente areoladas, paralelas na região mediana a levemente radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 61,6-93,2 $\mu$ m; eixo transapical: 9-11 $\mu$ m; 10 estrias e 20 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39574, 39575, 39581.

**Distribuição geográfica para o estado do Paraná:** Curitiba: MOREIRA-FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973), SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1989), CONTIN (1990). (*E. monodon* Ehrenberg var. *major* (Wm. Smith) Hustedt); Maringá: TRAIN (1990); Palmeira: VALENTE-MOREIRA (1975). Citando *E. monodon* Ehrenberg var. *monodon* - Curitiba: MOREIRA-FILHO & MOMOLI (1963), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÓRES (1995) (fig.39a); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995), Ponta Grossa: MORO, GARCIA & OLIVEIRA-JÚNIOR (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

**Comentários**

PATRICK & REIMER (1966) distinguem *E. maior* de *E. monodon* Ehrenberg var. *monodon* pelas extremidades valvares, que na segunda são pouco distintas do corpo valvar. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a) sinonimizam estas espécies, entretanto, METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998) retomam a nomenclatura indicada por VAN HEURCK (1880-85), considerando *E. monodon* e *E. maior* táxons distintos. *E. maior* caracteriza-se pelas extremidades bastante destacadas do corpo valvar.

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Eunotia pectinalis* (O. F. Müller ?) Rabenhorst var. *pectinalis*  
Flora Eur. Alg., sect. 1, p. 73. 1864

Fig. 32

**Basônimo:** *Conferva pectinalis* O. F. Müller, Nova Acta Acad. Sci. Imp. Petropolitane, vl. 3, pág. 91, fig. 4-7. 1778.

Valvas com margem dorsal convexa; margem ventral ligeiramente côncava; extremidades valvares atenuado-arredondadas; nódulos terminais deslocadas das extremidades; estrias transapicais indistintamente areoladas, paralelas e irregularmente afastadas umas das outras na região mediana a levemente radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 47,6 $\mu$ m; eixo transapical: 4,6 $\mu$ m; 12 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: MOREIRA-FILHO (1966), VALENTE-MOREIRA & CECY (1973), SHIRATA (1986), CECY (1986), LUDWIG (1987); São José dos Pinhais: MOMOLI (1967); Palmeira: VALENTE-MOREIRA (1975); Ponta Grossa: MOREIRA-FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976).

#### **Comentários**

De acordo com PATRICK & REIMER (1966), este táxon é bastante polimórfico e as variedades que são reconhecidas representam extremos das variações morfológicas da forma típica. O material analisado na área de estudo inclui-se na circunscrição apresentada por estes autores.

Táxon encontrado no perifiton.

*Eunotia pyramidata* Hustedt var. *pyramidata*

In Schmidt, Atlas Diatomaceen-KD., pl. 286, fig. 20-4. 1913.

Fig. 26

Valvas com margem dorsal convexa, triondulada; margem ventral côncava a quase reta; extremidades valvares atenuado-arredondadas; nódulos terminais evidentes, próximo às extremidades; estrias transapicais com areolação distinta, de difícil contagem, paralelas na região mediana e ligeiramente radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 27,2-46,6 $\mu$ m; eixo transapical: 7,9-9,4 $\mu$ m; 9-10 estrias e 20-22 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado- UPCB: 39581, 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1989), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990); LEANDRINI (1999); Pinhão: LUDWIG & FLÓRES (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

De acordo com MANGUIN (1964), *E. pyramidata* var. *pyramidata* f. *robusta* Manguin, táxon semelhante, diferencia-se da forma típica por apresentar a ondulação mediana mais proeminente. LUDWIG (1987) comenta que parte dos exemplares

analisados em seu trabalho apresentam esta característica, mas que foram considerados apenas como expressões morfológicas da espécie, pela grande variabilidade deste caráter.

O material estudado está de acordo com o apresentado por FRENGUELLI (1933) e LUDWIG (1987).

Táxon encontrado no fitoplâncton e perifiton.

*Eunotia rabenhorstii* Cleve & Grunow var. *rabenhorstii*

In Van Heurck, Syn. Diat. Belg., pl. 35, fig. 12, 1881.

Fig. 27

Valvas com margem dorsal convexa, apresentando uma intumescência mediana, margem ventral côncava; extremidades valvares largamente capitadas; nódulos terminais nítidos, próximo às extremidades; estrias transapicais indistintamente areoladas, paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 15,4-27,3 $\mu$ m; eixo transapical: 6,3-7,9 $\mu$ m; 8-12 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39581, 39582.

#### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995). Citando *Eunotia rabenhorstii* var. *monodon* - Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1989), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990). Citando *Eunotia rabenhorstii* Cleve & Grunow var. *triodon* Cleve & Grunow: Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1989), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

Citam-se com freqüência na literatura, as variedades descritas por Cleve & Grunow para *Eunotia rabenhorstii*, a variedade *monodon* (presença de uma ondulação) e a variedade *triodon* (presença de três ondulações). No entanto, preferiu-se identificar os espécimes paranaenses encontrados segundo KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a), que não considera as ondulações dorsais caráter que justifique distinção taxonômica. No material analisado foram encontrados exemplares apresentando apenas uma ondulação na margem dorsal.

Táxon encontrado tanto no perifiton quanto no fitoplâncton.

*Eunotia serra* Ehrenberg var. *serra*

Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 45, 1837.

Fig. 22

Valvas com margem dorsal convexa, apresentando mais de 10 ondulações; margem ventral côncava; extremidades valvares arredondadas; nódulos terminais nas extremidades; estrias transapicais distintamente areoladas, paralelas na região mediana e curvo-radiadas nas extremidades.

Eixo apical:  $\geq 77\mu\text{m}$  (fragmento); eixo transapical:  $9,6\mu\text{m}$ ; 13 estrias e 18 aréolas em  $10\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39583.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

*E. serra* apresenta semelhanças com *E. georgii* Metzeltin & Lange-Bertalot. Segundo METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998), *E. georgii* difere pelo maior número de ondulações na margem dorsal valvar (16 a 24).

O material analisado, apesar de fragmento, permitiu a identificação e concorda com o apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

#### *Eunotia sudetica* O. F. Müller var. *sudetica*

Forschungsber. Biol. Stat. Plön, v. 6, p. 12, pl. 13, fig. 25-26, 1898.

Figs. 30 (A-C)

Valvas com margem dorsal convexa; margem ventral côncava a quase reta; extremidades valvares atenuado-arredondadas; nódulos terminais deslocados das extremidades; estrias transapicais indistintamente areoladas, paralelas, regularmente distanciadas umas das outras na região mediana e radiadas nas extremidades.

Eixo apical:  $23,3\text{-}40\mu\text{m}$ ; eixo transapical:  $4,3\text{-}6,9\mu\text{m}$ ; 11-14 estrias em  $10\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39573, 39580, 39581, 39583, 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba CONTIN (1990), LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1989), LUDWIG (1987); Cascavel: TAVARES (1994); Maringá: TRAIN (1990b) LEANDRINI (1999); Palmeira: VALENTE-MOREIRA (1975); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); Mangueirinha, Pinhão e Palmas LUDWIG & FLÔRES (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

De acordo com PATRICK & REIMER (1966), *E. sudetica* Müller assemelha-se à *E. incisa* Wm. Sm. ex Gregory, mas difere desta, por possuir menor número de estrias em  $10\mu\text{m}$  e extremidades ligeiramente destacadas do corpo valvar.

A determinação desta espécie foi de conformidade com PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

## FAMÍLIA PERONIACEAE

### *Peronia* Brébisson et Arnott ex Kitton

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Valva lanceolada com extremidades atenuado-arredondadas..... *Peronia brasiliensis*
1. Valvas estreitamente lanceoladas com a extremidade mais larga subcapitada e a mais estreita atenuado-arredondada ..... *Peronia fibula*

*Peronia brasiliensis* Hustedt var. *brasiliensis*  
Ber. Dtsch. Bot. Ges., v.65, p. 134, fig. 1-2, 1952.

Fig. 37

Valva lanceolada, heteropolar; extremidades atenuado-arredondadas; rafe deslocada lateralmente, com extremidades proximais voltadas para uma das margens valvares, área axial linear, estreita, área central ausente pela continuidade das estrias medianas, estrias paralelas ao longo da superfície valvar.

Eixo apical: 16,4 $\mu$ m; eixo transapical: 3,2 $\mu$ m; 24 estrias transapicais em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39584.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Primeira citação.

#### Comentários

*Amphibleura rutilans* (Trentepohl) Cleve, apresentada por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), apresenta semelhanças com *Peronia brasiliensis*, mas difere da mesma por apresentar eixo apical maior e engrossamentos silicosos envolvendo a rafe. O gênero *Peronia* não apresenta rafe incluída em costela como pode ser observado em *A. rutilans*.

O material analisado confere com o apresentado por HUSTEDT (1952) e LANGE-BERTALOT & METZELTIN(1998).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

*Peronia fibula* (Brébisson ex Kützing) Ross var. *fibula*  
Ann.Mag. Nat. Hist. Ser. 12, vol. 9, pag. 78, 1956.

Figs. 36 (A-B)

**Basônimo:** *Gomphonema fibula* Brébisson ex Kützing, Sp. Alg., pag. 65, 1849.

Valvas estreitamente lanceoladas; heteropolares; extremidade mais larga subcapitada; extremidade mais estreita atenuado-arredondada; rafe restrita ao terço extremo valvar, com extremidades proximais voltadas para uma das margens valvares, área axial linear, estreita, acompanhando a rafe, área central ausente pela continuidade das estrias medianas, estrias paralelas ao longo da superfície valvar.

Eixo apical: 22,1-61,5 $\mu$ m; eixo transapical: 2,3-3,5 $\mu$ m; 16-20 estrias transapicais em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39584.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Primeira citação.

#### Comentários

PATRICK & REIMER (1966) comentam que *P. fibula* ocorre em filamentos curvados, embora não tenha sido observada essa característica na amostra estudada.

Segundo ROUND, CRAWFORD & MANN (1990), este gênero encontra-se freqüentemente em águas altamente acidificadas. VYVERMAN (1991), também, comenta que *P. fibula* é encontrada em águas oligotróficas e acidófilas.

O material analisado foi observado em grande quantidade em apenas uma estação e concorda com PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado somente no perifiton.

### FAMÍLIA CYMBELLACEAE

#### *Cymbella* Agardh

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Extremidades largamente capitadas.....*C. pankowii* var. *pankowii*
1. Extremidades rostradas a subrostradas.
  2. Presença de estigma.....3
  2. Ausência de estigma .....4
3. Estrias transapicais curvado-radiadas, alternadamente longas e curtas na região central dorsal e ventral da valva.....*C. tumida*
3. Estrias transapicais radiadas, regularmente encurtadas na região central da valva.....*C. affinis*
  4. Eixo apical medindo de 30,0 a 34,0 $\mu$ m.....*C. naviculiformis* var. *naviculiformis*
  4. Eixo apical medindo de 15,0 a 19,7 $\mu$ m.....*C. microcephala* var. *microcephala*

#### *Cymbella affinis* Kutzing var. *affinis*

Bacillaria, p. 80, pl. 6, fig. 15, 1844.

Figs. 40 (A-B)

Valvas dorsiventrais; margem dorsal convexa, margem ventral levemente convexa; extremidades rostrado-subcapitadas a subrostradas; área axial linear, estreita, arqueada; área central elíptica; rafe filiforme, com extremidades proximais retas e distais dorsalmente direcionadas; estrias transapicais radiadas de areolação inconspicua ou quando conspícua,

delicadamente lineada; de um a dois estigmas presentes na extremidade da estria mediana ventral.

Eixo apical: 36,3-39,8 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 9,4-10,3 $\mu\text{m}$ ; 9-11 estrias em 10 $\mu\text{m}$ , 23-26 aréolas em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39576; 39577; 39578; 39580.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CECY (1986); SHIRATA (1986); CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: MOREIRA (1990), TRAIN (1990); RODRIGUES (1991); LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993); MORO, GARCIA & OLIVEIRA JÚNIOR (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

PATRICK & REIMER (1975), comentam que *C. affinis* é semelhante à *C. cymbiformis* Agardh, diferindo desta pela estriação lineada, extremidades valvares mais salientes e extremidades distais da rafe pouco diferenciadas. Os mesmos autores citam que *C. affinis* também apresenta similaridades com *C. turgidula* Grunow, que é mais robusta e apresenta de um a três estigmas na porção ventral.

A população encontrada no local de estudo variou muito pouco, morfologicamente, e inclui-se na circunscrição apresentada por PATRICK & REIMER (1975) & KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) para *C. affinis*.

Táxon encontrado em amostras fitoplanctônicas e perifíticas.

#### *Cymbella microcephala* Grunow var. *microcephala*

In Van Heurck, *Syn. Diat. Belg.*, p. 63, pl. 8, fig. 36-9, 1880-1885.

Figs. 42 (A-B)

Valvas lanceoladas, ligeiramente dorsiventrais; margem dorsal convexa, margem ventral convexa; extremidades rostrado-subcapitadas, área axial linear, estreita, um pouco mais ampla na região central; rafe filiforme, com extremidades proximais curvadas para o lado dorsal da valva; estrias transapicais paralelas na região central e radiadas nas extremidades, com areolação inconspícua, estigma ausente.

Eixo apical: 15,0-19,7 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 3,9-4,3 $\mu\text{m}$ ; 15-24 estrias em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39573; 39576; 39577; 39579; 39580.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Cascavel: TAVARES (1994); Curitiba: LUDWIG (1987); LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: RODRIGUES (1991) LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993); MORO, GARCIA & OLIVEIRA JÚNIOR (1994).

#### **Comentários**

Segundo GERMAIN (1981), *C. microcephala* apresenta estrias delicadas, paralelas, que vistas em microscópio eletrônico mostram uma ultraestrutura muito parecida com as de *C. cesatii*.

Os exemplares encontrados no local de estudo concordam com o descrito por GERMAIN (1981), KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e LUDWIG (1996).

Os indivíduos encontrados na área de estudo ocorreram em amostras fitoplanctônicas e perifíticas.

*Cymbella naviculiformis* Auerswald ex Heiberg var. *naviculiformis*

Consp. Crit. Diat. Danicarum, p. 108, pl. 1, fig. 3. 1863.

Figs. 39 (A-B)

Valvas dorsiventrais, elíptico-lanceoladas, extremidades rostrado-capitadas; área axial linear-estreita; área central arredondada; rafe filiforme, com fissura lateral visível, extremidades proximais voltadas para o lado ventral, extremidades distais para o lado dorsal; estrias transapicais radiadas com areolação inconspicua, estigma ausente.

Eixo apical: 30,0-34,0  $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 7,5-7,9  $\mu\text{m}$ ; 10-11 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39578; 39580.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Cascavel: TAVARES (1994); Curitiba: LUDWIG (1987). Maringá: MOREIRA (1990), TRAIN (1990); LEANDRINI (1999).

#### **Comentários**

HUSTEDT (1930) e PATRICK & REIMER (1975) comentam que *C. naviculiformis* é similar à *C. amphicephala* Naegeli ex Kützing, porém, esta difere por possuir área central menos pronunciada e estrias com areolação delicada, de difícil resolução sob microscopia óptica.

A população estudada não apresentou variação morfológica concordando com o material estudado por PATRICK & REIMER (1975) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

*Cymbella pankowii* Lange-Bertalot & Krammer var. *pankowii*

In Krammer, 1996 (no prelo)

Figs. 41 (A-B)

Valvas dorsiventrais; margem dorsal convexa, margem ventral reta a ligeiramente côncava; extremidades largamente capitadas; área axial estreita; área central estreita, levemente elíptica; rafe filiforme, reta, com extremidades proximais dorsalmente direcionadas e distais ventralmente direcionadas; estrias transapicais paralelas na região central a um pouco radiadas nas extremidades da valva; estigma ausente.

Eixo apical: 23,3-33,1  $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 3,5-5,2  $\mu\text{m}$ ; 11-12 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39572; 39573; 39574; 39575, 39576; 39579; 39580 39582; 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

De acordo com METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998), *C. pankowii* caracteriza-se por apresentar valvas dorsiventrais com extremidades capitadas, levemente fletidas para a margem ventral e rafe com extremidades distais em forma de vírgula.

O material analisado concorda com o apresentado por METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

*Cymbella tumida* (Brébisson ex Kützing) Van Heurck var. *tumida*  
Syn. Diat. Belg., p. 64, pl.2, fig. 10. 1880-1885.

Figs. 38 (A-B)

Basônimo: *Cocconema tumidum* Brébisson ex Kütz., Sp. Alg., p. 60. 1849.

Valvas dorsiventrais, margem dorsal convexa, margem ventral convexa a quase reta, intumescida na região central; extremidades rostrado-truncadas a subrostrado-truncadas; área axial estreita, arqueada; área central arredondada; estrias transapicais curvado-radiadas ao longo da valva a convergentes nas extremidades da porção dorsal da valva, alternadamente longas e curtas na região central dorsal e ventral da valva, de areolação conspícuia, lineada; estigma na região mediana ventral avançando em direção à área central.

Eixo apical: 52,1-77,4 $\mu$ m; eixo transapical: 14,2-18,2 $\mu$ m; 9-10 estrias em 10 $\mu$ m, 16-20 areolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39576; 39577; 39578; 39580.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CECY (1986); SHIRATA (1986); CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: MOREIRA (1990), RODRIGUES (1991); LEANDRINI (1999).

### Comentários

De acordo com LUDWIG (1996), somente *C. mexicana* (Ehrenberg) Cleve pode ser confundida com *C. tumida*, no entanto, a primeira possui um estigma pequeno, localizado entre as extremidades proximais da rafe.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) afirmam que as variedades de *C. tumida* até então descritas deveriam ser consideradas como expressões morfológicas da espécie.

O material estudado concorda com os apresentados por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e LUDWIG (1996).

### *Encyonema* Kützing

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Área axial e central formando área hialina amplamente lanceolada.....2
1. Área axial e central formando área hialina linear, estreita.....3

2. Eixo apical medindo de 18,1 a 23,9 $\mu\text{m}$ .....	<i>Encyonema</i> sp1
2. Eixo apical medindo de 35,5 a 51,1 $\mu\text{m}$ .....	<i>Encyonema</i> sp2
3. Estrias com areolação inconspicua .....	<i>E. perpusillum</i> var. <i>perpusillum</i>
3. Estrias com areolação conspicua .....	4
4. Eixo apical medindo 15,8 a 22,2 $\mu\text{m}$ .....	<i>E. minutum</i> var. <i>minutum</i>
4. Eixo apical medindo de 22,5 a 49,3.....	5
5. De 25 a 26 aréolas em 10 $\mu\text{m}$ .....	<i>E. silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i>
5. De 16 a 22 aréolas em 10 $\mu\text{m}$ .....	6
6. Estriação estendendo-se até o ápice valvar nas margens dorsal e ventral.....	<i>E. lunatum</i> var. <i>lunatum</i> .
6. Estriação estendendo-se até o ápice valvar apenas na margem ventral.....	<i>E. mesianum</i> var. <i>mesianum</i>

*Encyonema lunatum* (Wm. Smith) Van Heurck var. *lunatum*

Treatise Diatom, p. 150, pl. 28, fig. 791, 1896.

Fig. 44

**Basônimo:** *Cymbella lunata* Wm. Smith, in Greville, Am Mag. Nat. Hist., ser. 2, pl. 9, fig. 5, 1855.

Valvas dorsiventrais, margem dorsal convexa, margem ventral reta a convexa; extremidades atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central intumescida, rafe filiforme, lateral, com terminações em formato de foice, fletidas ventralmente; estrias transapicais radiadas ao longo da valva, atingindo os ápices nas margens dorsal e ventral, ligeiramente convergentes nas extremidades ventrais, alternadamente compridas e curtas na região central da valva, de areolação conspicua; estigmóide presente na parte dorsal da valva.

Eixo apical: 23,6-46,1  $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 4,1-10,0  $\mu\text{m}$ ; 9-13 estrias em 10  $\mu\text{m}$ , 16-20 aréolas em 10  $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39574, 39579; 39582.

#### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Citando *Cymbella gracilis* (Ehrenberg) Kützing - Cascavel: Tavares (1994); Curitiba: SHIRATA (1986); CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); Ponta Grossa: MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976); MORO & FÜRSTENBERGER (1993); FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

LUDWIG (1996), comenta que este táxon é citado com freqüência como *Cymbella gracilis* (Ehrenberg) Kützing e, também, discute os problemas nomenclaturais que envolvem *Cymbella gracilis* e *Cymbella lunata*. De acordo com PATRICK & REIMER (1975) estes dois táxons são sinônimos e como *C. lunata* é o nome mais antigo, deve prevalecer.

Segundo KRAMMER (1982), existe a similaridade de alguns morfotipos de *C. gracilis* e *C. silesiaca*, porém as diferenças podem ser elucidadas com o auxílio de M.E.V.

O material encontrado na área de estudo corresponde ao material estudado e descrito por PATRICK & REIMER (1975) e LUDWIG (1996)

Táxon constatado no fitoplâncton e no perifiton.

*Encyonema mesianum* (Cholnoky) Mann var. *mesianum*  
In Round, Crawford & Mann, Diat., p. 666, 1990.

Figs. 45 (A-C)

**Basônimo:** *Cymbella mesiana* Cholnoky, Hidrobiologia, 7:160, fig. 11-2. 1955.

Valvas dorsiventrais, margem dorsal convexa, margem ventral reta a levemente côncava, intumescida na área central; extremidades atenuado-arredondadas a agudas; área axial linear, estreita; área central dorsalmente dilatada; rafe filiforme, com as extremidades proximais dorsalmente fletidas e fissuras terminais direcionadas para a margem ventral, em forma de foice; estrias transapicais de areolação conspícuas, paralelas na área central, radiadas nas extremidades proximais e convergentes nas extremidades ventrais, estriação atingindo o ápice valvar apenas na margem dorsal; estigmóide visível na extremidade da estria dorsal mediana.

Eixo apical: 29,6-49,3 $\mu$ m; eixo transapical: 8,1-10,6 $\mu$ m; 8-10 estrias em 10 $\mu$ m, 18-22 areolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572; 39573; 39577; 39579; 39580.

#### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Maringá: LEANDRINI (1999). Citando *Cymbella mesiana* Cholnoky Curitiba: LUDWIG (1987); Maringá: MOREIRA (1990); RODRIGUES (1991); Cascavel: Tavares (1994); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993); MORO, GARCIA & OLIVEIRA-JÚNIOR (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

CHOLNOKY (1955) descreve *C. mesiana* e comenta ser uma espécie similar a *C. gracilis* (Ehrenberg) Kützing diferindo desta pela forma da margem ventral, que apresenta um intumescimento, e pelas extremidades das valvas serem menos curvadas ventralmente. O autor também comenta que a presença de um estigmóide é bastante distintivo neste táxon.

LUDWIG (1996) observa que *C. mesiana* difere de *C. silesiaca* Bleisch ex Rabenhorst, pelo fato de *C. mesiana* apresentar frústulas de maiores dimensões, areolação evidente, estigmóide conspícuo na maioria dos indivíduos, fissura externa da rafe profunda e sinuosa e fissura terminal plana em forma de gancho aberto (foice).

Os exemplares de *Encyonema mesianum* encontrados na população estudada concordam com os de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e LUDWIG (1996).

Táxon encontrado tanto no fitoplâncton como no perifiton.

*Encyonema minutum* (Hilse in Rabenhorst) Mann  
Round, Crawford & Mann, Diat., p. 666, 1990.

Figs. 48 (A-C)

Valvas dorsiventrais, margem dorsal convexa, margem ventral reta ou intumescida na região mediana; extremidades atenuado-arredondadas; ventralmente direcionadas; área axial linear, estreita, alargando-se na área central; rafe filiforme, lateral, com terminações em formato de vírgula, fletidas ventralmente; estrias transapicais de areolação conspícuas, paralelas na região mediana a levemente radiadas nas extremidades; estigmóide presente na região dorsal da valva, por vezes incospícuo.

Eixo apical: 15,8-22,2 $\mu$ m; eixo transapical: 4,6-6,2 $\mu$ m; 9-12 estrias em 10 $\mu$ m, 22-24 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572; 39573; 39576; 39579; 39580, 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Maringá: LEANDRINI (1999). Citando *Cymbella minuta* Hilse ex Rabenhorst - Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: LOZOVEI & SHIRATA (1990), LUDWIG (1987), SHIRATA (1986), Maringá: MOREIRA (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentário**

PATRICK & REIMER (1975) comentam que *E. ventricosum* (Kützing) Mann e *E. minutum* são muito similares entre si e deveriam ser denominadas como mesma espécie, de variedade diferente. De acordo com LUDWIG (1996), exemplares de pequenas dimensões de *E. silesiacum* (Bleisch in Rabenhorst) Mann podem apresentar contorno valvar semelhante ao de *C. minuta* Hilse ex Rabenhorst.

KRAMMER (1982) observa que as pontuações delicadas apresentadas para *C. minuta* é uma boa característica para a diferenciação de *E. minutum* de *E. silesiacum*.

A população estudada concorda com PATRICK & REIMER (1975) e LUDWIG (1996).

Os indivíduos pertencentes a este táxon ocorreram no fitoplâncton e no perifiton.

*Encyonema perpusillum* (Cleve) Mann var. *perpusillum*  
In Round, Crawford & Mann, Diat., p. 666, 1990.

Figs. 47 (A-D)

**Basônimo:** *Cymbella perpusilla* Cleve, K. Svenska Vet. Akad. Handl., v. 21, n. 2, p. 19, pl. 1, fig. 3, 1895.

Valvas dorsiventrais, margem dorsal convexa, margem ventral quase reta a convexa, por vezes intumescida, extremidades arredondadas a subcapitadas, às vezes ventralmente direcionadas; área axial linear, estreita, alargando-se na área central; rafe filiforme, com extremidades proximais fletidas dorsalmente e distais em forma de gancho aberto; estrias transapicais radiadas, com areolação inconsípua; estigmóide visível na parte dorsal da valva.

Eixo apical: 12,3-24,1 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 3,5-6,2 $\mu\text{m}$ ; 9-12 estrias em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39573; 39577.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Maringá: LEANDRINI (1999). Citando *Cymbella perpusilla* Cleve var. *perpusilla* - Curitiba: LUDWIG (1987), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: MOREIRA (1990), RODRIGUES (1991); Cascavel: TAVARES (1994); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

Segundo LUDWIG (1996), *Cymbella perpusilla* var. *perpusilla* é um táxon característico por apresentar estrias de aspecto grosseiro observado tanto em microscopia óptica quanto em eletrônica de varredura, assim como pelas dimensões valvares pequenas, de 12,3 $\mu\text{m}$  a 24,1 $\mu\text{m}$ .

O material estudado concorda com LUDWIG (1996) e MOREIRA (1990).

*Encyonema silesiacum* (Bleisch ex Rabenhorst) Mann var. *silesiacum*

In Round, Crawford & Mann, Diat., p. 667, 1990.

Fig. 46

**Basônimo:** *Cymbella silesiaca* Bleisch ex Rabenhorst, Alg. Sasch. Kesp. Mittelleur., n. 1802, 1864.

Valvas dorsiventrais; margem dorsal convexa, margem ventral côncava a levemente convexa, por vezes intumescida na área central; extremidades attenuado-arredondadas a agudas; área axial linear, estreita; área central pequena, arredondada; rafe filiforme, excêntrica, com extremidades proximais fletidas dorsalmente e extremidades distais direcionadas para a margem ventral, em forma de vírgula; nódulo polar próximo da extremidade valvar; estrias transapicais de areolação conspícuas, paralelas a levemente radiadas na área central e radiadas nas extremidades; estigmóide visível na extremidade da estria dorsal mediana.

Eixo apical: 22,5-39,5 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 4,7-8,6 $\mu\text{m}$ ; 9-13 estrias e 25-26 aréolas em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39574, 39576, 39577, 39579, 39580, 39581.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Maringá: LEANDRINI (1999). Citando *Cymbella minuta* var. *silesiaca* (Bleisch) Reimer - Almirante Tamandaré: CAETANO (1984). Citando *C. minuta* var. *pseudogracilis* (Cholnoky) Reimer- Curitiba: CECY(1986). Citando *Cymbella silesiaca* Bleisch ex Rabenhorst - Curitiba: LUDWIG (1987); Maringá: MOREIRA (1990), RODRIGUES (1991); TRAIN (1990b); Cascavel: TAVARES (1994); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

De acordo com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), *C. ventricosa* Agardh, *C. silesiaca* Bleisch in Rabenhorst e *Cymbella minuta* var. *silesiaca* (Bleisch) Reimer são sinônimos.

LUDWIG (1986) discute que *C. silesiaca* pode ser confundida com formas pequenas de *C. mesiana*. Concorda-se com a autora, pois constatou-se esta dificuldade no presente trabalho ocorreu.

A população estudada variou pouco em sua morfologia, concordando com LUDWIG (1996) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

### *Encyonema* sp1

Fig. 49

Valvas dorsiventrais, margem dorsal convexa, margem ventral intumescida na região mediana; extremidades estreitamente atenuado-arredondadas; ventralmente direcionadas, área axial e central formando área hialina amplamente lanceolada; rafe filiforme, lateral, com extremidades proximais fletidas dorsalmente e distais de difícil visualização; estrias transapicais de areolação conspícuas, paralelas na região mediana a levemente radiadas nas extremidades; estigmóide estigmóide presente na região dorsal da valva, por vezes incospícuo.

Eixo apical: 18,1-23,9 $\mu$ m; eixo transapical: 3,9-6,2 $\mu$ m; 11-16 estrias e 23 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39574, 39575.

### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Primeira citação.

### **Comentários**

*Encyonema* sp1 assemelha-se à *Encyonema minutum* Hilse ex Rabenhorst (1862) quanto ao formato da valva e das extremidades, porém não se encaixa nas medidas. A maioria dos exemplares diferem, também, por apresentarem estrias curtas e mais numerosas, de 11-16 em 10 $\mu$ m, enquanto que *Encyonema minutum* apresenta de 9-12 estrias em 10 $\mu$ m.

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

### *Encyonema* sp2

Fig. 43

Valvas com dorsiventralidade pouco acentuada, margem dorsal convexa, margem ventral levemente côncava; extremidades atenuado-arredondadas; área axial e central formando área hialina amplamente lanceolada; rafe filiforme, reta, com extremidades proximais fletidas dorsalmente e distais em forma de vírgula; estrias transapicais de areolação conspícuas, paralelas em toda a região da valva, estigmóide visível.

Eixo apical: 35,5-55,1 $\mu$ m; eixo transapical: 3,9-7,8 $\mu$ m; 10-14 estrias e 18-22 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39574, 39575.

## Distribuição geográfica no estado do Paraná

Primeira citação.

### Comentários

*Encyonema* sp2 apresenta algumas similaridades com *C. cesatii*, porém, segundo PATRICK & REIMER (1975) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), esta espécie apresenta dorsiventralidade menos acentuada, área axial linear, mais estreita, e possuir número de estrias em 10 $\mu\text{m}$  bem superior (18 a 22). Além disso, a fissura da rafe em *C. cesatii* é fortemente lateral e ondulada.

Foram feitos estudos sob microscopia eletrônica de varredura, mas não houve definição da espécie por não existir material para comparação.

## FAMÍLIA GOMPHONEMATACEAE

### *Gomphonema* C. G. Ehrenberg

Chave para identificação das espécies encontradas:

- |   |   |
|---|---|
| 1. Estigma ausente.....   | <i>G. brasiliense</i> var. <i>brasiliense</i> |
| 1. Estigma presente.....  | 2   |
| 2. Área axial amplamente lanceolada.....                                | <i>G. clevei</i> var. <i>clevei</i>           |
| 2. Área axial linear, estreita.....                                     | 3   |
| 3. Rafe filiforme, reta.....  | 4   |
| 3. Rafe lateral.....  | <i>G. gracile</i> var. <i>gracile</i>         |
| 4. Estrias paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades..... | 5   |
| 4. Estrias transapicais radiadas em toda a valva.....                   | <i>G. pumilum</i> var. <i>pumilum</i>         |
| 5. Eixo apical medindo 30,4 $\mu\text{m}$ .....                         | <i>G. rhombicum</i> var. <i>rhombicum</i>     |
| 5. Eixo apical medindo de 15,8 a 22,5 $\mu\text{m}$ .....               | <i>G. parvulum</i> var. <i>parvulum</i>       |

### *Gomphonema brasiliense* Grunow var. *brasiliense*

Naturw. Beitr. Kenneth. Kaukasusländer, p. 110, 1879.

Fig. 52

Valvas clavadas, linear-lanceoladas; ápice e base atenuado-arredondados; área axial e área central formando área hialina amplamente lanceolada; estigma ausente; rafe filiforme, reta; estrias transapicais paralelas na região mediana e radiadas em direção às extremidades.

Eixo apical: 22,1-26,9 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 4,3-5,3 $\mu\text{m}$ ; 11 estrias em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39573, 39577.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: LUDWIG (1987); LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: MOREIRA (1990); LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Segundo LUDWIG (1987), *Gomphonema brasiliense* é uma espécie taxonomicamente problemática, talvez por ser típica dos trópicos e consequentemente pouco citada na literatura clássica, mas principalmente, por existirem alguns sinônimos que dificultam sua identificação. A autora supracitada preferiu considerar as populações estudadas em seu trabalho, idênticas entre si, tratando-as pelo mesmo nome, afirmando que este táxon deve ser revisto.

Foram registrados poucos exemplares e não houve problemas para a delimitação da espécie, apesar de ser um táxon confuso.

O material estudado concorda com LUDWIG (1996) e com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Ocorreram no fitoplâncton e no perifiton.

*Gomphonema clevei* Fricke var. *clevei*

*In* Schmidt, Atlas Diat., pl. 234, fig. 44-46. 1902.

Fig. 51

Valvas clavadas, linear-lanceoladas; ápice e base atenuado-arredondados; área axial e central formando espaço amplamente lanceolado; estigma presente; rafe filiforme, reta; estrias transapicais ligeiramente radiadas em toda a valva.

Eixo apical: 22,9-39,5 $\mu$ m; eixo transapical: 3,9-7,3m; 9-11 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573, 39576, 39580.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: SHIRATA (1990); CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

De acordo com LUDWIG (1996), existe uma confusão na taxonomia desta espécie, pois Hustedt, em 1938, apresentou espécimes diferentes dos ilustrados por Fricke em Schmidt, 1904, sendo as ilustrações desta última obra, as originais. Os espécimes de Hustedt diferem dos exemplares apresentados por Fricke pela morfologia valvar com contorno mais linear e área axial mais ampla. Segundo LUDWIG (1996), deve haver uma revisão minuciosa deste táxon a partir de seus respectivos materiais tipo, pois somente desta maneira poderá ser executada uma correta taxonomia.

O material examinado concorda com LUDWIG (1996) e com KRAMMER E LANGE-BERTALOT (1985).

Foram encontrados poucos indivíduos nas amostras estudadas e estes ocorreram no fitoplâncton e no perifiton.

*Gomphonema gracile* Ehrenberg var. *gracile*

Infusion, p. 217, pl. 18, fig. 3. 1838.

Fig. 50

Valvas rombo-lanceoladas; ápice e base atenuado-arredondados a subrostradas; área axial linear, estreita; área central unilateral formada pelo encurtamento de uma estria mediana,

oposta à estria terminada em estigma; rafe lateral; estrias transapicais paralelas a levemente radiadas na região mediana, mais afastadas das demais e radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 30,0-50,3 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 6,3-7,6 $\mu\text{m}$ ; 12-14estrias em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB:39573, 39576, 39580, 39581, 39582, 39584.

#### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CECY (1986); CECY, VALENTE MOREIRA & HOHMANN (1976); CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); LUDWIG (1987); MOREIRA FILHO & MOMOLI (1963) SHIRATA (1986); Maringá: MOREIRA (1990); TRAIN (1990b); RODRIGUES (1991); Cascavel: TAVARES (1994); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); FÜRSTENBERGER (1995) citando *Gomphonema intricatum* Kützing var. *intricatum*; MORO & FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

LUDWIG (1996) comenta que *G. gracile* é um táxon bastante polimórfico em relação aos contorno valvar, ápice e areolação das estrias, afirmado que esta espécie necessita de uma revisão taxonômica.

De acordo com HUSTEDT (1985), muitas variedades são consideradas para este táxon e as diferenças entre elas podem estar relacionadas com sua ampla distribuição geográfica.

FÜRSTENBERGER (1995) apresenta material identificado como *Gomphonema intricatum* Kützing var. *intricatum*, porém os exemplares ilustrados correspondem a *G. gracile*.

Na população estudada foram observados poucos indivíduos e não foi constatado polimorfismo acentuado, optando-se por identificá-la de acordo com HUSTEDT (1985) e LUDWIG (1996).

Foram encontrados exemplares no fitoplâncton e no perifiton.

*Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing var. *parvulum*

Sp. Alg., p. 65. 1849.

Figs. 53 (A-C)

**Basônimo:** *Sphenella parvula* Kützing, Bacill., (p. 83, pl. 30, fig. 12).

Valvas clavadas, linear-lanceoladas, elíptico-lanceoladas a lanceoladas; ápices rostrados, subrostrados, capitados, subcapitados a arredondados; base atenuado-arredondados, rostradas, subrostradas a capitadas; área axial linear, estreita; área central unilateral, formada pelo encurtamento da estria mediana oposta a um estigma localizado na estria mediana; rafe filiforme, reta; estrias transapicais paralelas na região mediana, radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 15,8-22,5 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 4,1-7,1 $\mu\text{m}$ ; 11-17estrias em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39576, 39579, 39580, 39582, 39583.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: MOREIRA FILHO & MOMOLI (1963); CECY, VALENTE MOREIRA & HOHMANN (1976); SHIRATA (1986); LUDWIG (1987); CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: MOREIRA (1990); TRAIN (1990); RODRIGUES (1991); LEANDRINI (1999); Cascavel: TAVARES (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

De acordo com LUDWIG (1996), *G. parvulum* é um táxon bastante polimórfico. Muitos trabalhos propõem variedades taxonômicas para a espécie, outros agrupam as variedades existentes sob denominação única e outros, ainda, reconsideram variedades sinonimizadas. Este fato é consequência da ampla circunscrição desta espécie.

WALLACE & PATRICK (1950) fazem uma revisão taxonômica de *G. parvulum*, usando as descrições originais e isótipos de Kützing, sinonimizando uma série de variedades na variedade típica. Também, PATRICK & REIMER (1975) preferem não separar *G. parvulum* em variedades em função da sua grande variabilidade morfológica.

DAWSON (1972) estuda uma série de espécimes de *G. parvulum* em um trabalho relacionado com a estrutura morfológica deste táxon e não encontra diferenças fundamentais entre eles, somente na forma valvar.

O material examinado apresentou pouca variabilidade morfológica e concorda com o estudo por PATRICK & REIMER (1975) e LUDWIG (1996).

Este táxon ocorreu tanto no fitoplâncton como no perifiton.

### *Gomphonema pumilum* (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot var. *pumilum*

Nova Hedwigia, v. 53, n. 3-4, p. 528, pl. 6, fig. 4-11, 1991.

Figs. 55 (A-C)

Basônimo: *Gomphonema intricatum* Kützing var. *pumila* Grunow, in Van Heurck, Syn. Diat. Belg., pl. 24, fig. 35-36, 1880.

Valvas clavadas, lineares a linear-lanceoladas, ápice e base atenuado-arredondados; área axial linear, estreita; área central formada pelo encurtamento das estrias medianas; estigma presente; rafe filiforme, reta; estrias radiadas em toda a valva.

Eixo apical: 16,5-39,5 $\mu$ m; eixo transapical: 3,8-5,5 $\mu$ m; 9-13 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39576, 39577, 39578; 39579, 39580.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Conforme LUDWIG (1996), este táxon apresenta um polimorfismo bastante acentuado principalmente em relação ao contorno valvar e forma da área central.

O material estudado não apresentou polimorfismo acentuado e inclui-se na circunscrição taxonômica apresentada por LUDWIG (1996), para o táxon em questão.

### *Gomphonema rhombicum* Fricke var. *rhombicum*

In Schmidt, Atl. Diat., pl. 214, fig. 19-22, 1874.

Figs. 54 e 145 (A-B)

Valvas linear-lanceoladas; ápice e base atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central formada pelo encurtamento das estrias medianas; estigma presente isolado; estrias curtas e levemente grosseiras, paralelas na região central e levemente radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 30,4 $\mu$ m; eixo transapical: 4,7 $\mu$ m; 12estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39580.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**  
Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

Foi encontrado apenas um espécime deste táxon, que concorda com o exposto por Fricke *in* SCHMIDT (1904).

#### FAMÍLIA ACHNANTHACEAE

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Área hialina em forma de ferradura presente na valva com rafe..... *A. lanceolata* var. *lanceolata*
1. Área hialina em forma de ferradura ausente na valva com rafe..... 2
  2. Presença de granulações na área axial da valva sem rafe..... *A. praecipua* var. *praecipua*
  2. Ausência de granulações na área axial..... 3
3. Valva apresentando intumescimento na região mediana ..... *A. inflata* var. *inflata*
3. Valva não apresentando intumescimento na região mediana..... 4
  4. Área central formada pelo encurtamento de uma ou duas estrias medianas na valva com rafe..... *A. minutissima* var. *minutissima*
  4. Área central não formada pelo encurtamento de uma ou duas estrias medianas na valva com rafe..... 5
5. Área central assimétrica na valva sem rafe..... *A. hungarica* var. *hungarica*.
5. Área central simétrica na valva sem rafe..... 6
  6. Extremidades rostradas a subcapitadas..... *A. exigua* var. *exigua*
  6. Extremidades arredondadas..... *A. rupestroides* var. *rupestroides*

*Achnanthes exigua* Grunow var. *exigua*

*In* Cleve & Grunow, K. Sven Vetenkapsad. Handl., v. 17, n°2, p. 21, 1880.

Figs. 62 (A-B) e 147

Valvas linear-lanceoladas, apresentando leve constrição mediana; extremidades rostradas. Valva com rafe: área axial linear, expandindo-se próximo à região central; área central retangular, uni ou bilateralmente expandidas, alcançando as margens valvares. Valva sem

rafe: área axial linear, estreita, área central retangular, transversalmente expandida, alcançando as margens valvares; estrias radiadas ao longo da valva.

Eixo apical: 13,4-15,8 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 4,7-6,6 $\mu\text{m}$ ; 15-20 estrias em 10 $\mu\text{m}$  em ambas as valvas.

Material examinado - UPCB: 39572; 39573; 39574; 39578; 39579; 39580; 39581; 39582.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976); CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); LUDWIG (1987); SHIRATA (1986), citando *A. exigua* var. *constricta*; SHIRATA (1980), citando *A. exigua* var. *heterovalva*; Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995); Maringá: TRAIN (1990); LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993); MORO, GARCIA & OLIVEIRA-JÚNIOR (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

*Achnanthes exigua* Grunow apresenta uma grande variabilidade morfológica, bastante discutida na literatura, principalmente no que se refere à forma valvar e à densidade de estrias. Segundo PATRICK & REIMER (1966), *A. exigua* var. *constricta* (Grunow) Hustedt, diferencia-se da variedade típica por apresentar constrição mediana na margem valvar, enquanto *A. exigua* var. *heterovalva* Krasske possui maior número de estrias em 10 $\mu\text{m}$  (mais de 30 em 10 $\mu\text{m}$ ). Estes autores acrescentam a hipótese de que *A. exigua* var. *constricta* possa ser uma forma intermediária entre *A. exigua* var. *heterovalva* e a variedade típica. Segundo SCHOEMAN & ARCHIBALD (1977), essas variedades são apenas expressões morfológicas da variedade típica.

Na população encontrada foi observada pouca variação morfológica, enquadrando-se desta forma na variedade típica da espécie, concordando com o material de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b) e SCHOEMAN & ARCHIBALD (1977).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Achnanthes inflata* (Kützing) Grunow var. *inflata*

Reise Novara, Bot., v. 1, n.7.1870.

Figs. 56 (A-B)

**Basônimo:** *Stauroneis inflata* Kützing, Bacill, pag. 105, pl. 30, fig. 22. 1844.

Valvas lineares com um intumescimento na região mediana; extremidades largamente capitato-arredondadas. Valva com rafe: área axial linear, estreita; área central retangular, transversalmente expandidas alcançando as margens valvares; rafe filiforme, estrias transapicais distintamente areoladas, radiadas. Valva sem rafe: área axial linear, estreita, área central ausente, estrias transapicais distintamente areoladas, radiadas na região central e curvo-radiadas em direção às extremidades valvares, interrompidas por uma linha longitudinal unilateral.

Eixo apical: 49,5-55,3 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 17,4 $\mu\text{m}$ ; 7-13 estrias e 11-14 areolas em 10 $\mu\text{m}$  em ambas as valvas.

Material examinado - UPCB: 39573; 39576; 39581.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976); CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); LUDWIG (1987); MOREIRA FILHO & MOMOLI (1963).

#### **Comentários**

Foram encontrados poucos exemplares de *Achnanthes inflata* no material estudado. A forma valvar e a estriação características foram suficientes para a identificação, concordando-se com a circunscrição apresentada em PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

Este táxon foi encontrado tanto em amostras fitoplanctônicas como perifíticas.

*Achnanthes hungarica* Grunow var. *hungarica*

In Cleve & Grunow, K. Sven. Vetenkapsad. Handl., v. 17, n.2, p. 20, 1880.

Figs. 59 (A-D)

Valvas lineares a lanceoladas; extremidades arredondadas a subrostradas. Valva com rafe: área axial linear, estreita; área central transversalmente expandida, alcançando as margens valvares, mais alargada em um dos lados; rafe filiforme, reta; estrias transapicais indistintamente areoladas, radiadas ao longo da valva. Valva sem rafe: área axial linear, estreita, área central nítida, arredondada; estrias encurtadas irregularmente na região mediana, paralelas na região central a radiadas em direção às extremidades valvares.

Eixo apical: 22,1-37,1 $\mu$ m; eixo transapical: 7,1-7,9 $\mu$ m; 15-22 estrias em 10 $\mu$ m em ambas as valvas.

Material examinado - UPCB: 39573; 39576.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); SHIRATA (1986); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÓRES (1995); Maringá: LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

*Achnanthes hungarica* é facilmente identificado por apresentar área central unilateralmente expandida na valva sem rafe.

Os exemplares encontrados nesta população concordam com PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

Os indivíduos encontrados na área de estudo ocorreram no fitoplâncton e no perifiton.

*Achnanthes lanceolata* (Brébisson) Grunow var. *lanceolata*

In Cleve & Grunow, K. Sven. Vetenkapsad. Handl. V.17 n.2 p.23, 1880.

Figs. 58 (A-H)

**Basônimo:** *Achnanthidium lanceolatum* Brébisson, Kützing, Sp. Alg. , p. 54, 1849.

Valvas lanceoladas a elíptico lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas, subrostradas a rostradas. Valva com rafe: área axial linear, estreita; área central transversalmente expandida, alcançando as margens valvares; rafe filiforme, reta; estrias transapicais radiadas, mais encurtadas na região central. Valva sem rafe: área axial lanceolada; área central transversalmente alargada; estrias transapicais radiadas ao longo da valva.

Eixo apical: 14,2-21,3 $\mu$ m; eixo transapical: 6,3-8,6 $\mu$ m; 11-13 estrias em 10 $\mu$ m em ambas as valvas.

Material examinado - UPCB: 39572; 39573; 39576; 39577; 39578; 39579; 39580; 39581; 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: SHIRATA (1986); LUDWIG (1987); CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÓRES (1995); Maringá: LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993), citando *Achnanthes lanceolata* var. *dubia*; Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentário**

A população coletada no Estado do Paraná estudada mostrou-se bastante polimórfica em relação ao contorno valvar, incluindo as extremidades. Apareceram várias formas transicionais entre as variedades *rostrata*, *dubia* e a variedade típica.

Segundo Hustedt (1931-59), *Achnanthes lanceolata* var. *dubia* Grunow é apenas uma forma de transição entre a variedade típica e a variedade *rostrata*, propondo sinonimização da var. *rostrata* dentro da var. *dubia*, usando o nome mais antigo. PATRICK & REIMER (1966) sinonimizam também estas duas variedades observando que são apenas expressões morfológicas da var. *dubia*, o que também foi comentado por SCHOEMAN & ARCHIBALD (1977).

Em virtude do polimorfismo acentuado dos espécimes observados e da relação destes com diferentes variedades, optou-se por não identificá-los a nível varietal, sugerindo um estudo mais aprofundado do táxon, sob microscopia eletrônica.

Este táxon foi encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

#### *Achnanthes minutissima* Kützing var. *minutissima*

Linnaea, 8, 578, pl. 16, fig. 54, 1833; Alg. Dec. 8, n°75, 1833.

Figs. 57 (A-B) e 146

Valvas lanceoladas a linear-lanceoladas; extremidades arredondadas a subrostradas. Valva com rafe: área axial linear, estreita; área central transversalmente expandida, alcançando as margens valvares, apresentando de uma a duas estrias medianas encurtadas; rafe filiforme, reta; estrias transapicais paralelas na região mediana e radiadas em direção às extremidades valvares. Valva sem rafe: área axial linear, estreita; área central transversalmente expandida, alcançando as margens valvares, apresentando de uma a duas estrias medianas encurtadas; rafe filiforme, reta; estrias transapicais radiadas ao longo da valva.

Eixo apical: 7,3-12,6 $\mu$ m; eixo transapical: 2,3-3,2 $\mu$ m; 18-24 estrias em 10 $\mu$ m em ambas as valvas.

Material examinado - UPCB: 39572; 39573; 39574; 39575; 39576; 39577; 39578; 39579; 39580; 39581; 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: LOZOVEI & SHIRATA (1990); LUDWIG (1987); SHIRATA (1986); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995); Cascavel: TAVARES (1994); Maringá: TRAIN (1990); LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1993); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

Segundo HUSTEDT (1931-59), *Achnanthes minutissima* caracteriza-se pelas extremidades valvares atenuado-arredondadas, diferenciando-se da variedade *cryptocephala*, que apresenta as extremidades rostradas. PATRICK & REIMER (1966) e SCHOEMAN (1973) afirmam que a variedade *cryptocephala* é somente expressão morfológica da espécie, sinonimizando-a na variedade típica.

A população do local estudado apresentou pequena variação morfológica, encaixando-se na circunscrição da espécie, de acordo com SCHOEMAN & ARCHIBALD (1977) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

Os indivíduos pertencentes a este táxon ocorreram apenas no perifiton.

#### *Achnanthes praecipua* Reichardt var. *praecipua*

In Proc. 9<sup>th</sup> Int. Diat. Sym., p. 391, pl. 1, fig. 18 – 24, 1988.

Figs. 60 (A-B)

Valvas lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas a subrostradas. Valva com rafe: área axial linear, alargando-se em direção à área central, rafe filiforme, reta; estrias inconsíprias. Valva sem rafe: área axial lanceolada apresentando granulações, área central lanceolada, estreita; estrias geralmente inconsíprias.

Eixo apical: 10,3-16,0 $\mu$ m; eixo transapical: 3,9-6,3 $\mu$ m; estrias difíceis de serem contadas.

Material examinado - UPCB: 39572; 39573; 39575; 39576; 39577; 39578; 39579; 39580; 39581; 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Maringá: LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

REICHARDT (1988) descreve *A. praecipua* baseado em material mexicano, salientando os espessamentos silicosos irregulares presentes na valva sem rafe, observados sob microscopia eletrônica. Em microscopia ótica, estas estruturas são visíveis apenas como granulações.

Na população estudada, as estrias foram de difícil visualização impossibilitando a contagem.

Esta espécie foi encontrada tanto no fitoplâncton como no perifiton.

*Achnanthes rupestoides* Hohn var. *rupestoides*

Trans Amer. Microsc. Soc., v.80, n.2, pag.154, pl.1, fig.3-4. 1961.

Figs. 61 (A-B)

Valvas lanceoladas a elípticas; extremidades arredondadas. Valva com rafe: área axial linear, estreita, alargando-se em direção à área central, transversalmente expandida, formada pelo encurtamento das estrias medianas; rafe filiforme, reta; estrias paralelas na área central a radiadas em direção às extremidades. Valva sem rafe: área axial e central formando um espaço hialino amplo, lanceolado; estrias transapicais levemente radiadas a radiadas em toda a valva.

Eixo apical: 12,6-18,2 $\mu$ m; eixo transapical: 4,7-7,9 $\mu$ m; 16-21 estrias em 10 $\mu$ m em ambas as valvas.

Material examinado - UPCB: 39572; 39576; 39578; 39579.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993) ; Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995).

#### **Comentários**

Os exemplares encontrados nesta população concordam com os de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

Os indivíduos pertencentes a este táxon ocorreram tanto no fitoplâncton como no perifiton.

#### **FAMÍLIA COCCONEIDACEAE**

##### ***Cocconeis* Ehrenberg**

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Eixo apical variando de 9,4 a 11,9 $\mu$ m ..... *C. neothumensis* var. *neothumensis*
1. Eixo apical variando de 17,3 a 24,5 $\mu$ m ..... 2
  2. Superfície da valva sem rafe apresentando de 6 a 7 linhas longitudinais hialinas na metade da valva ..... *C. placentula* var. *lineata*
  2. Superfície da valva sem rafe apresentando de 3 a 5 linhas longitudinais hialinas na metade da valva ..... *C. placentula* var. *euglypta*

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

K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., vol.27, n.3, p.170. 1895.

Figs. 63 (A-B) e 148 (A-B)

Valvas elípticas, extremidades arredondadas. Valva com rafe: área axial linear, estreita; área central circular pequena; rafe filiforme; estrias transapicais com areolação punctiforme, paralelas na região central e radiadas em direção às extremidades, interrompidas por uma área hialina submarginal. Valva sem rafe: área axial linear a levemente lanceolada; área central ausente; estrias transapicais com aréolas lineadas,

paralelas na região central e radiadas em direção às extremidades, interrompidas por linhas longitudinais hialinas irregulares.

Eixo apical: 19,8-24,5 $\mu$ m; eixo transapical: 9,4-13,4 $\mu$ m; 3-5 linhas longitudinais hialinas na metade da superfície valvar, 16-22 estrias e 17-21 aréolas em 10 $\mu$ m na valva sem rafe; 18-21 estrias em 10 $\mu$ m na valva com rafe.

Material examinado - UPCB: 39576; 39577; 39578.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990), CECY (1986), LUDWIG (1987); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995); Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

Segundo PATRICK & REIMER (1966), *Coccconeis placentula* var. *euglypta* difere da variedade típica por apresentar estrias separadas em 2 a 4 séries (5 em formas maiores), formando linhas hialinas irregulares e por possuírem aréolas mais grosseiras que as da var. *lineata*.

De acordo com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b), na var. *lineata*, as linhas longitudinais estão dispostas em zigue-zague e na var. *euglypta* são organizadas em linhas longitudinais irregulares.

A população estudada concorda com o exposto por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

Esta espécie foi encontrada tanto no fitoplâncton como no perifiton.

*Coccconeis placentula* Ehrenberg var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck  
Syn. Diat. Belg., p. 133, 1885.

Fig. 64

**Basônimo:** *Coccconeis lineata* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berlin, p. 81 (369). 1841 (1843).

Valvas elípticas, extremidades arredondadas. Valva com rafe: área axial linear, estreita; área central pequena, circular; rafe filiforme; estrias transapicais com areolação punctiforme, paralelas na região central e radiadas em direção às extremidades, interrompidas por linha hialina submarginal. Valva sem rafe: área axial linear, estreita; área central ausente; estrias transapicais com areolação lineada, paralelas na região central e radiadas nas extremidades; estrias interrompidas por linhas longitudinais hialinas.

Eixo apical: 17,3-24,5 $\mu$ m; eixo transapical: 9,4-11,4 $\mu$ m; 12-16 linhas longitudinais hialinas na superfície valvar, 20-24 estrias e 19-23 aréolas em 10 $\mu$ m na valva sem rafe; 21-24 estrias na valva com rafe.

Material examinado - UPCB: 39572; 39573; 39574; 39575; 39579; 39580; 39582.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990), SHIRATA (1986), LUDWIG (1987); Mangueirinha, Pinhão e Palmas: LUDWIG & FLÔRES (1995); Maringá: LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Os exemplares encontrados concordam com o apresentado PATRICK & REIMER (1966), KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b), HUSTEDT (1985) e LUDWIG & FLÔRES (1995).

Este táxon ocorreu no fitoplâncton e no perifiton

### *Cocconeis neothumensis* Krammer var. *neothumensis*

In Pascher, Suss. Fl. Mitteur., v. 2, pt. 4, p. 91, fig. 57:8-31, 1991.

Figs. 65 (A-B)

Valvas elípticas, extremidades arredondadas. Valva sem rafe: área axial linear-lanceolada, estreita; área central ausente; estrias transapicais distintamente areoladas; aréolas circulares.

Valva com rafe: não observada.

Eixo apical: 9,4-11,9  $\mu$ m; eixo transapical: 5,5-7,1  $\mu$ m; 5-8 linhas longitudinais hialinas, 12-16 estrias e 12-16 aréolas em 10  $\mu$ m na valva sem rafe.

Material examinado - UPCB: 39576; 39577; 39578.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Primeira citação.

### Comentários

O material analisado foi encontrado em pequena quantidade e não demonstrou polimorfismo, concordando com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b). Não foi observada a valva com rafe.

O material estudado difere do apresentado por FLÔRES (1997), por não coincidir com o número de estrias observadas na valva sem rafe (30-32 em 10  $\mu$ m) e nem com as ilustrações, que mostram estriação mais delicada.

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

## FAMÍLIA DIADESMIACEAE

### *Diadesmis* Kützing

#### *Diadesmis contenta* (Grunow ex Van Heurck) Mann var. *contenta*

In Round, Crawford & Mann, Diat., p.666, 1990.

Figs. 66 (A-C)

**Basônimo:** *Navicula contenta* Grunow ex Van Heurck, Syn. Diat. Belg., P. 109, 1885.

Valvas lineares; extremidades largamente arredondadas a arredondadas; área axial linear,

estreita; área central transversalmente expandida atingindo as margens valvares; rafe filiforme; estrias transapicais inconspícuas.

Eixo apical: 7-14,2 $\mu$ m; eixo transapical: 2,3-3,5 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39574, 39576, 39577, 39578, 39582.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Maringá: LEANDRINI (1999). Citando *Navicula contenta* Grunow var. *contenta* - Curitiba: LUDWIG (1987), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: TRAIN (1990). Citando *Navicula contenta* Grunow var. *biceps* (Grunow) Van Heurck - Curitiba: SHIRATA (1986), CONTIN (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Segundo PATRICK & REIMER (1966), a presença de concavidade na região mediana da valva é uma característica freqüente em *Navicula contenta* Grunow var. *biceps* (Grunow) Van Heurck.

SCHOEMAN & ARCHIBALD (1976), sinonimizam a var. *contenta* Grunow, a f. *biceps* (Grunow) Van Heurck e a forma *paralella* (Boye Petersen), na variedade *contenta*. Na população aqui estudada foram observados alguns indivíduos similares à variedade típica e outros à variedade *biceps*.

Os exemplares analisados concordaram com o material de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) & SCHOEMAN & ARCHIBALD (1976).

### *Luticola* D. G. Mann

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Valvas rombo-lanceoladas.....*L. mutica* var. *mutica* f. *intermedia*
1. Valvas lanceoladas, linear-lanceoladas, elíptico-lanceoladas ou elípticas.....2
  2. Valvas às vezes onduladas, apresentando de 13-21 estrias em 10 $\mu$ m.....*L. goeppertia* var. *goeppertia*
  2. Valvas nunca onduladas, apresentando de 18 a 24 estrias 10 $\mu$ m.....*L. mutica* var. *mutica*

*Luticola goeppertia* (H.L. Smith) Mann var. *goeppertia*

In Round, Crawford & Mann, Diat., p. 670. 1990.

Figs. 67 (A-C)

**Basônimo:** *Navicula mutica* var. *goeppertia* Bleisch, in Rabenhorst, Alg. Eur., n.1183, 1861.

Valvas lanceoladas a linear-lanceoladas, às vezes delicadamente onduladas, extremidades atenuado-arredondadas a subrostradas; área axial linear a ligeiramente lanceolada; área central lateralmente alargada, limitada por estrias encurtadas; estigma punctiforme presente; rafe filiforme, com as extremidades proximais curvadas para a mesma direção, contrárias ao estigma; estrias transapicais radiadas, com areolação conspicua.

Eixo apical: 17,7-31,6 $\mu$ m; eixo transapical: 6,3-8,6 $\mu$ m; 13-21 estrias e 13-22 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573, 39576, 39578, 39581, 39582, 39583.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Citando *Navicula mutica* Kützing var. *goeppertiana* (Bleisch) Grunow var. *goeppertiana* - Curitiba: CONTIN(1990), SHIRATA (1986); Pinhão: LUDWIG & FLÔRES (1995). Citando *Navicula sp* - Curitiba: MOREIRA-FILHO & MOMOLI (1963).

#### **Comentários**

Como pode ser observado, um dos indivíduos apresentados (fig. 59b) possui contorno valvar delicadamente ondulado, o que parece ocorrer em material ilustrado (Fig.62:7) por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

O material observado na área de estudo concorda com o apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e LUDWIG & FLÔRES (1995).

Táxon encontrado tanto no fitoplâncton como no perifiton.

*Luticola mutica* (Kützing) Mann var. *mutica*

In Round, Crawford & Mann, Diat., p. 670. 1990.

Fig. 68

**Basônimo:** *Navicula mutica* Kützing, Bacillaria, p. 93, pl. 3, fig. 32, 1844.

Valvas lanceoladas, elíptico-lanceoladas ou elípticas; extremidades arredondadas a subrostradas; área axial linear, estreita; área central lateralmente alargada, limitada por estrias marginais encurtadas, estigma punctiforme presente em um dos lados; rafe filiforme, com as extremidades proximais e distais curvadas para a mesma direção, contrárias ao estigma; estrias transapicais radiadas, com areolação conspícuia.

Eixo apical: 17,3-26,1 $\mu$ m; eixo transapical: 5,9-8,5 $\mu$ m; 18-24 estrias e 15-18 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39577, 39578, 39581.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Maringá: LEANDRINI (1999). Citando *Navicula mutica* Kützing var. *mutica* - Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Cascavel: TAVARES (1994); Curitiba: CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976), SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: RODRIGUES (1991); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993), MORO, GARCIA & OLIVEIRA-JÚNIOR (1994), FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

A taxonomia de *Luticola mutica* é bastante confusa devido ao polimorfismo acentuado das populações constatadas na literatura.

HUSTEDT(1961-1966), depois de analisar inúmeras expressões morfológicas, considera os diferentes morfotipos de *Luticola* (*Navicula*) *mutica*, como formas

taxonômicas. PATRICK & REIMER (1966) preferem denominá-las a nível varietal, sinonimizando a variedade *goeppertiana* com a variedade típica da espécie.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) utilizam a microscopia eletrônica de varredura para comparar características morfológicas, como estigma e rafe, resultando na diferenciação dos táxons deste grupo a nível específico ou varietal.

Na presente pesquisa optou-se por identificar este táxon de acordo com HUSTEDT (1961-1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), porém seria conveniente estudos em microscopia eletrônica do presente material para confirmar as identificações.

Espécie encontrada no fitoplâncton e no perifiton.

*Luticola mutica* var. *mutica* f. *intermedia* (Hustedt) Brassac & Ludwig  
Diat. Res. (no prelo)

Fig. 69

**Basônimo:** *Navicula mutica* var. *mutica* f. *intermedia* Hustedt, in Rabenhorst, Krypt. -Fl. Deutch., p. 585-586, fig. 1953, 1961-66.

Valvas rombo-lanceoladas, com margens levemente onduladas; extremidades truncado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central lateralmente alargada, apresentando estigma em um dos lados; rafe filiforme, com as extremidades proximais curvadas para a mesma direção; estrias transapicais radiadas, com areolação conspícuia.

Eixo apical: 16,2-21,3  $\mu$ m; eixo transapical: 7,1-7,4  $\mu$ m; 23-24 estrias e 19-20 areolas em 10  $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39582.

#### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Citando *Navicula mutica* var. *mutica* f. *intermedia* Hustedt - Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: TRAIN (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

De acordo com LUDWIG (1987), *Navicula mutica* var. *mutica* f. *intermedia* difere da variedade típica da espécie pelas formas do contorno e das extremidades valvares.

HUSTEDT (1961-66) sinonimiza *N. lagerheimii* var. *intermedia* Hustedt e *Navicula mutica* var. *pseudolagerheimii* Cholnoky com *N. mutica* var. *mutica* f. *intermedia*. De acordo com este autor, estes táxons, com contorno rombo-lanceolado ou rômbica, tratam-se apenas de variações de *N. mutica* e propondo desta forma, que sejam incluídas em *N. mutica* var. *mutica* f. *intermedia*.

Foram observados apenas dois indivíduos nas amostras estudadas, os quais concordam com o material apresentado por HUSTEDT (1961-1966) e LUDWIG (1987).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

## FAMÍLIA AMPHIPLEURACEAE

### *Amphipleura* Kützing

*Amphipleura lindheimerii* Grunow var. *lindheimerii*

Verh. Zool. – Bot. Ges. Wein, v. 12, p. 469, pt. 13, fig. 18735b, 1862.

Fig. 75

Valvas rombo-lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; ramos da rafe incluídos em costela silicosa, variando de 1/3 a 1/6 do comprimento, da valva; estrias transapicais paralelas cruzadas por estrias longitudinais onduladas, de difícil visualização e contagem.

Eixo apical: 159,0-200,0 $\mu$ m; eixo transapical: 20,0-24,0 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39576, 39577, 39580, 39581.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CECY (1986); CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: RODRIGUES (1991); TRAIN (1990); LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

O material analisado concorda com o apresentado por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado tanto no fitoplâncton como no perifiton.

## *Frustulia Rabenhorstii*

Chave para identificação das espécies encontradas:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Valvas linear-lanceoladas.....                                    | <i>F. vulgaris</i>                          |
| 1. Valvas lanceoladas ou rombo lanceoladas.....                      | 2   |
| 2. Margens nitidamente onduladas.....                                | 3   |
| 2. Margens não onduladas.....  | 4   |
| 3. Extremidades largamente rostradas.....                            | <i>F. crassinervia</i>                      |
| 3. Extremidade estreitamente atenuado-arredondadas.....              | <i>Frustulia</i> sp                         |
| 4. Valvas rombo-lanceoladas, extremidades atenuado-arredondadas..... | <i>F. rhomboides</i> var. <i>rhomboides</i> |
| 4. Valvas lanceoladas, extremidades subcapitadas.....                | <i>F. rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>   |

*Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) De Toni var. *rhomboides*

Syll. Alg., v. 2, sect. 1, p. 277. 1891.

Figs. 70 (A-C)

**Basônimo:** *Navicula rhomboides* Ehrenberg, Phys. Abh. Akad. Wiss., p. 419, pl. 3(1), fig. 15. 1841-3.

Valvas rombo-lanceoladas, extremidades atenuado-arredondadas, área axial linear, estreita; área central reduzida; rafe filiforme, reta, situada entre costelas; estrias apicais e transapicais paralelas, atravessados por linhas longitudinais onduladas.

Eixo apical: 49,8-71,1 $\mu$ m; eixo transapical: 12,6-15 $\mu$ m; 18-20 estrias longitudinais e 22-24 estrias transversais em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39575, 39583.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Antonina: HOHMANN-STANKIEWICZ (1981); Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Cascavel: TAVARES (1994); Curitiba: MOREIRA-FILHO; VALENTE-MOREIRA & CECY (1973), LOZOVEI & LUZ (1976), LOZOVEI & HOHMANN (1977), CONTIN (1983), CECY (1986), LUDWIG (1987); Maringá: TRAIN (1990), RODRIGUES (1991); Palmeira: VALENTE-MOREIRA (1975); Ponta Grossa: MOREIRA-FILHO; CECY & VALENTE-MOREIRA (1976).

#### **Comentários**

O material analisado concorda com o apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Espécie encontrada no fitoplâncton e no perifiton.

*Frustulia rhomboidea* var. *crassinervia* (Bréb. Ex W. Sm.) Ross

Natl. Mus. Canada Bull., n. 97, pt. 2, pl. 212-213. 1947.

Figs. 71 (A-B) e 150 (A-C)

**Basônimo:** *Navicula crassinervia* Brébisson ex Wm. Smith, Syn. British Diat., v. 1, p. 47, pl. 31, fig. 271, 1853.

Valvas rombo-lanceoladas, com margens onduladas; extremidades largamente rostradas, área axial linear, estreita; área central reduzida; rafe filiforme, reta, situada entre costelas; estrias apicais e transapicais paralelas, geralmente conspícuas, atravessadas por linhas longitudinais onduladas.

Eixo apical: 41,8-66,5 $\mu$ m; eixo transapical: 9-12,4 $\mu$ m; 28-31 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39574, 39575, 39581, 39582, 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Cascavel: TAVARES (1994); Maringá: LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

Segundo PATRICK & REIMER (1966), *Frustulia rhomboidea* var. *crassinervia* assemelha-se a *F. rhomboidea* var. *saxonica*, sendo uma das principais diferenças, a ausência das margens valvares onduladas nesta última espécie.

O material analisado concorda com o apresentado por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) De Toni  
Syll. Alg., v. 2, sect. 1, p. 277, 1891.

Figs. 73 e 142

**Basônimo:** *Frustulia saxonica* Rabenhorst, Süssw.-Diat. Freund Mikrosk., p. 50, pl. 7, fig. 1, 1853.

Valvas lanceoladas, extremidades subcapitadas, área axial linear, estreita; área central reduzida, com leve estrangulamento; rafe filiforme, reta, situada entre duas costelas silicosas; estrias apicais e transapicais delicadas, paralelas na região mediana e ligeiramente convergentes nas extremidades, geralmente conspicuas.

Eixo apical: 41,8-66,5 $\mu$ m; eixo transapical: 9-12,4 $\mu$ m; 28-31 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39574, 39575, 39576, 39578, 39580, 39581, 39582, 39583, 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: RODRIGUES (1991), LEANDRINI (1999); Palmeira: VALENTE-MOREIRA (1975); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentário**

Segundo GERMAIN (1981), *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* distingue-se da variedade típica da espécie pela ornamentação muito mais delicada, dimensões geralmente menores e forma rombóide. Características como forma do contorno valvar e das extremidades também diferenciam as variedades citadas.

O material analisado concorda com o apresentado por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Frustulia vulgaris* (Thwaites) De Toni var. *vulgaris*  
Syll. Alg., v. 2, sect. 1, p. 280. 1891.

Figs. 72 (A-B)

**Basônimo:** *Schizonema vulgare* Thwaites, Ann. Mag. Nat. Hist., n. 1, p. 170, pl. 12H, fig. 1-5. 1848.

Valvas linear-lanceoladas, extremidades largamente atenuado-arredondadas, área axial linear, estreita; área central elíptica; rafe filiforme, reta, situada entre costelas; estrias apicais e transapicais delicadas, de difícil distinção.

Eixo apical: 42,2-48,1 $\mu$ m; eixo transapical: 8-8,8 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573, 39576, 39578, 39580.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990), LUDWIG (1987); Maringá: TRAIN (1990b), RODRIGUES (1991), LEANDRINI (1999). Citando *Frustulia vulgaris* var. *capitata* - Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: SHIRATA (1986); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

GERMAIN (1981) comenta que *Frustulia vulgaris* é uma espécie muito comum especialmente em rochas limosas.

Os indivíduos encontrados concordam com os registrados por PATRICK & REIMER (1966), GERMAIN (1981) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado no perifiton e no fitoplâncton.

### *Frustulia* sp

Figs. 74 (A-B)

Valvas rombo-lanceoladas, com margens onduladas, extremidades estreitamente atenuado-arredondadas, área axial linear, estreita; área central ausente; rafe filiforme, reta, situada entre costelas; estrias apicais e transapicais paralelas, delicadas, de difícil distinção.

Eixo apical: 42,2-48,1  $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 8-8,8  $\mu\text{m}$ . ,5,4 - 5,2 - 4 -4

Material examinado - UPCB: 39583.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Primeira citação.

### Comentários

Os espécimes de *Frustulia* sp estudados assemelham-se à *Frustulia neocaledonica* Manguin ilustradas por MOSER, LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1998), na pl.34, fig.2. Porém, diferem dos espécimes paranaenses por apresentarem maiores dimensões (eixo apical: 103,0 a 66,0  $\mu\text{m}$ ) e extremidades subcapitadas. MOSER, STEINDORF & LANGE-BERTALOT (1995) ilustram *Frustulia neocaledonica* var. *minima* (eixo apical: 32,6 a 41,3  $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 8,0 a 10,0  $\mu\text{m}$ ), entretanto, as extremidades mostram-se subcapitadas neste táxon, enquanto que em *Frustulia* sp são estreitamente atenuado-arredondadas, praticamente agudas. Além disso, *Frustulia neocaledonica* var. *minima* apresenta contorno valvar mais rômbico, sendo a razão comprimento largura em torno de 4,0, enquanto em *Frustulia* sp, a razão é de 5,2 a 5,4, formas mais lanceoladas.

Acredita-se portanto, que o material analisado não pode ser identificado a nível específico, optando-se desta forma por deixá-la como espécie indefinida, sugerindo-se estudos com populações mais numerosas.

Táxon encontrado somente no perifiton.

## FAMÍLIA BRACHYSIRACEAE

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Eixo transapical medindo 9,6-10,0 $\mu$ m.....*B. serians* var. *serians*
1. Eixo transapical medindo 4,6-9,4 $\mu$ m.....2
  2. Extremidades valvares atenuado-arredondadas .....*B. brebissonii* var. *brebissonii*
  2. Extremidades valvares subcapitadas.....*B. vitrea* var. *vitrea*

*Brachysira brebissonii* Ross var. *brebissonii*

*In* Hartley, J. Mar. Biol. Ass., n. 55, p. 531-610, 1986.

Figs. 77 (A-D)

**Basônimo:** *Navicula aponina* var. *brachysira* Grunow ex Kützing, Sp. Alg., p. 69, 1849.

Valvas lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central circular; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação conspícuas; aréolas lineadas; linhas longitudinais irregulares.

Eixo apical: 23,7-49,6 $\mu$ m; eixo transapical: 4,6-9,4 $\mu$ m; 25-27 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573; 39574; 39575, 39583.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Citado como *Anomoeoneis serians* var. *brachysira* (Bréb. ex Kütz.) Hust. em: Curitiba: CONTIN (1990), Almirante Tamandaré - CAETANO (1984); Citado como *Anomoeoneis brachysira* (Bréb. Ex Rabh.) Grun. - Ponta Grossa - FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

LANGE-BERTALOT & MOSER (1994) analisam o gênero e sugerem que mais estudos sejam realizados para que possa ser feita a proposição de novos táxons a nível de variedade.

O material analisado concorda com *Anomoeoneis serians* var. *brachysira* apresentado por PATRICK & REIMER (1966) e com *Anomoeoneis brachysira* apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), além de concordar com LANGE-BERTALOT & MOSER (1994).

Táxon encontrado tanto no fitoplâncton como no perifiton.

*Brachysira serians* (Brébisson) Round & Mann var. *serians*

Arch. Prot., n.124, p. 221-231, 1981.

Figs. 76 (A-C) e 151

**Basônimo:** *Navicula serians* Brébisson ex Kützing, Bacill., p. 92, pl. 28, fig. 43c, pl. 30, fig. 23. 1844.

Valvas lanceoladas; extremidades apiculadas; área axial linear, estreita; área central levemente arredondada; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação conspicua; linhas longitudinais irregulares.

Eixo apical: 39-45,1 $\mu$ m; eixo transapical: 9,6-10 $\mu$ m; 20-23 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39575, 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: MOREIRA-FILHO & MÔMOLI (1963,1966), Curitiba: CONTIN (1990); São José dos Pinhais: MÔMOLI (1967); Palmeira: VALENTE-MOREIRA (1975); Municípios circunvizinhos de Curitiba: LOZOVEI & LUZ (1976); LOZOVEI & HOHMANN (1977). Ponta Grossa: MORO, GARCIA & OLIVEIRA, Jr.(1994), FÜRSTENBERGER (1995).

#### **Comentários**

*Brachysira serians* var. *serians* assemelha-se a *Brachysira subrostrata* Lange-Bertalot, porém difere, segundo LANGE-BERTALOT & MOSER (1994), pela segunda possuir estrias com areolação mais grosseira e desordenada do que a primeira espécie.

Segundo COX (1996), *B. serians* é típico de águas oligotróficas e de baixa condutividade.

O material analisado concorda com o apresentado por LANGE-BERTALOT & MOSER (1994).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

*Brachysira vitrea* (Grunow) Ross var. *vitrea*  
In Hartley, J. Mar. Biol. Ass., n. 66, p. 531-610, 1986.

Fig. 78

**Basônimo:** *Gomphonema?* *vitrea* Grunow, in Schneider, Naturw. Beitr. Kenneth Kaukasusländer, p. 110, 1878.

Valvas lanceoladas; extremidades subcapitadas; área axial linear, estreita; área central circular; rafe filiforme; estrias transapicais de areolação conspicua; linhas longitudinais irregulares.

Eixo apical: 16,5-33,3 $\mu$ m; eixo transapical: 5,1-7,0 $\mu$ m; 30-34 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39574; 39575, 39576, 39578, 39579, 39580, 39583, 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Citando *Anomoeoneis vitrea* var. *vitrea* - Curitiba: CECY (1986), LUDWIG (1987) (*Anomoeoneis vitrea* var. *vitrea*), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Cascavel: TAVARES (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

Optou-se por enquadrar o material segundo LANGE-BERTALOT & MOSER (1994).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

## FAMÍLIA NEIDIACEAE

### *Neidium Pfitzer*

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Valvas trionduladas.....*N. catarinense* var. *catarinensis*
1. Valvas sem ondulação.....2
  2. Linha longitudinal marginal evidente.....*N. affine* var. *affine*
  2. Linha longitudinal marginal ausente.....*N. javanicum* var. *javanicum*

*Neidium affine* (Ehrenberg) Pfitzer var. *affine*

Bot. Abh. Geb. Morph. Physiol., v. 1, n. 2, p. 39, 1871.

Fig. 74

**Basônimo:** *Navicula affinis* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 417, pl. 2(2), fig. 7; pl. 2(4), fig. 4, 1841(1843).

Valvas linear-lanceoladas, com margens paralelas a ligeiramente convexas; extremidades subcapitadas; área axial linear, estreita; área central transversalmente expandida; rafe filiforme, reta, com extremidades proximais curvadas em sentidos opostos; estrias transapicais delicadamente areoladas, paralelas a levemente radiadas em toda a valva, interrompidas por linhas longitudinais hialinas.

Eixo apical: 19,7-33,8 $\mu$ m; eixo transapical: 6,3-10,0 $\mu$ m, 20-22 estrias e 19-21 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39582, 39584.

#### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: CONTIN (1990); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

O material analisado concorda com o apresentado por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado somente no perifiton.

*Neidium catarinense* (Krasske) Lange-Bertalot var. *catarinense*

Iconogr. Diat., v. 3, p. 100-101, pl. 31, fig. 1-2, 1996.

Fig. 83

**Basônimo:** *Navicula catarinensis* Krasske, Svensk. Bot. Tidskr., p. 431, fig. 2:4, 1948.

Valvas lineares, com margens trionduladas; extremidades atenuado arredondadas; área axial linear, estreita; área central aproximadamente retangular; rafe filiforme, reta, com

extremidades proximais alongadas, direcionadas para sentidos opostos; estrias transapicais distintamente areoladas, radiadas em toda a valva; linhas longitudinais hialinas ausentes.

Eixo apical: 18,1 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 3,8 $\mu\text{m}$ , 25 estrias e 20 aréolas em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39580.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**  
Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Foi encontrado apenas um exemplar deste táxon na área de estudo.

Na ilustração apresentada, as aréolas são visíveis apenas nas extremidades, mas ao microscópio óptico, podem ser observadas e contadas em toda a extensão da valva.

Citado apenas por BRASSAC (1999), *N. catarinense* caracteriza-se pelas margens onduladas e área central transversalmente expandida, alcançando às margens valvares.

Este táxon concorda com o material apresentado por LANGE-BERTALOT *et al.* (1996) e METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

*Neidium javanicum* Hustedt var. *javanicum*  
Archiv. Hydrobiol., p. 408, pl. 16, figs. 12-3. 1938

Figs. 80 (A-B)

Valvas linear-lanceoladas ou elíptico-lanceoladas; extremidades attenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central arredondada a diagonalmente elíptica; rafe filiforme, reta, com extremidades proximais bastante alongadas, curvadas em sentidos opostos; estrias transapicais inconspicuas; linhas longitudinais hialinas inconspicuas.

Eixo apical: 20,5-32,3 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 4,4-6,1 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39580.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**  
Primeira citação.

### Comentários

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) sinonimizam *N. javanicum* Hustedt e *N. hermanii* Hustedt, pois ao analisarem o material tipo, verificaram que Hustedt descreveu *N. hermanii* com base em um único indivíduo, o qual encontrava-se em posição oblíqua na lâmina de estudo, não permitindo, de forma satisfatória, a observação de características taxonômicas importantes, que o diferenciassem de *N. javanicum*.

Foram encontrados apenas dois espécimes deste táxon, e estes concordam com o material apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

## FAMÍLIA SELLAPHORACEAE

### *Sellaphora* Mereschekowski

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Estrias inconspicuas..... *Sellaphora* sp
1. Estrias conspicuas..... 2
  2. Rafe incluída em espessamento silicoso..... *S. bacillum* var. *bacillum*
  2. Rafe não incluída em espessamento silicoso..... 3
3. Eixo transapical medindo 2,7 a 4 $\mu$ m..... *S. seminulum* var. *seminulum*
3. Eixo transapical medindo 5,3 a 7,5 $\mu$ m..... *S. pupula* var. *pupula*

*Sellaphora bacillum* Ehrenberg var. *bacillum*  
Phys. Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 130. 1838 (1840).

Fig. 84

**Basônimo:** *Navicula pupula* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 418, pl. 4(5), fig. 8, 1841 (1843).

Valvas lineares; extremidades largamente arredondado-regular; área axial linear, estreita; área central arredondada, formada pelo encurtamento das estrias da região mediana; rafe filiforme, reta, incluída em espessamento silicoso; estrias transapicais radiadas a curvo-radiadas, de areolação inconspicua.

Eixo apical: 36,9 $\mu$ m; eixo transapical: 9,2 $\mu$ m; 17 estrias na área central e 22 estrias nas extremidades, em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39582.

#### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba e municípios circunvizinhos: LOZOVEI & LUZ (1976); LOZOVEI & HOHMANN (1977) (*N. bacillum* Ehr. var. *bacillum*); Almirante Tamandaré: CAETANO (1983); Maringá: RODRIGUES (1991), LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

De acordo com RODRIGUES (1991), *N. bacillum* var. *bacillum* difere de *N. pupula* Kützing var. *pupula* por não apresentar as estrias medianas encurtadas irregularmente.

Foi encontrado um único exemplar nas amostras estudadas e optou-se por seguir KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e PATRICK & REIMER (1966) na determinação do mesmo.

Táxon encontrado somente no perifiton.

*Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkowsky var. *pupula*  
Arm. Mag. Nat. Hist., v. 9, sér. 7, p. 187, pl. 4, figs. 1-5. 1902.

Fig. 86 (A-E)

**Basônimo:** *Navicula pupula* Kützing, Bacill., p. 93, pl. 30, fig. 40. 1844.

Valvas lineares, lanceoladas a elíptico-lanceoladas; extremidades largamente arredondadas, rostradas a subcapitadas; área axial linear, estreita; área central lateralmente expandida apresentando estrias irregularmente encurtadas; rafe filiforme, reta; estrias transapicais radiadas a curvo-radiadas de areolação inconstante.

Eixo apical: 15,3-27,3  $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 5,3-7,5  $\mu\text{m}$ ; 18-24 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39573, 39579, 39580, 39582.

#### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984) (*Navicula pupula* Kützing var. *pupula*, *Navicula pupula* var. *capitata* (Svortzow) Meyer e *Navicula pupula* Kützing var. *rectangularis* Grunow); Cascavel: TAVARES (1994) (*Navicula pupula* Kützing var. *pupula*); Curitiba: MOREIRA-FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973) (*Navicula pupula* var. *capitata* (Svortzow) Meyer), SHIRATA (1986) (*Navicula pupula* Kützing var. *pupula* e *Navicula pupula* Kützing var. *rectangularis* Grunow e *Navicula pupula* var. *capitata* (Svortzow) Meyer), CONTIN (1990) (*Navicula pupula* Kützing var. *pupula*, *Navicula pupula* Kützing var. *pupula* f. *capitata* (Hustedt) Hustedt e *Navicula pupula* Kützing var. *rectangularis* Grunow); LOZOVEI & SHIRATA (1990) (*Navicula pupula* Kützing var. *pupula*), Maringá: TRAIN (1990) (*Navicula pupula* Kützing var. *pupula*), RODRIGUES (1991) (*Navicula pupula* Kützing var. *pupula*), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MOREIRA-FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973) (*Navicula pupula* Kützing var. *pupula*), MORO & FÜRSTENBERGER (1993) (*Navicula pupula* Kützing var. *pupula*); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

SCHOEMAN & ARCHIBALD (1979) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), analisando *Navicula pupula* Kützing destacam a grande variabilidade morfológica da espécie e afirmam ser impossível demarcar critérios para formas e variedades não típicas da espécie. Concordando-se com este critério, preferiu-se não considerar as diferentes expressões morfológicas como variedades distintas.

Táxon encontrado tanto no fitoplâncton como no perifiton.

*Sellaphora seminulum* (Grunow) Mann var. *seminulum*

Br. Phycol., v. 24, pag. 1-20. 1989

Figs. 82 (A-C)

**Basônimo:** *Navicula seminulum* Grunow, Verh. Zool-Bot. Ges. Wien, v. 10 pag. 552, pl. 4, fig. 3. 1860.

Valvas lineares, linear-lanceoladas a elípticas; extremidades arredondadas a atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central retangular, formada pelo encurtamento de 1 ou mais estrias da região mediana; rafe filiforme; estrias transapicais radiadas de areolação inconstante.

Eixo apical: 7,1-15,8 $\mu$ m; eixo transapical: 2,7-4 $\mu$ m; 18-22 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39575, 39580, 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Maringá: LEANDRINI (1999). Citando *Navicula seminulum* Grun. var. *seminulum* - Maringá: RODRIGUES (1991).

#### **Comentários**

Este táxon varia bastante em relação ao contorno valvar, que oscila de linear, linear-lanceolado a elíptico. Constataram-se indivíduos com estriação bastante delicada.

O material encontrado na área de estudo concorda com o apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton

*Sellaphora* sp

Fig. 85

Valvas lanceoladas; extremidades largamente capitadas; área axial linear, estreita; área central pequena, formada pelo encurtamento das estrias da região mediana; rafe filiforme; estrias inconsíguas, de difícil visualização.

Eixo apical: 29,2 $\mu$ m; eixo transapical: 7,1 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Primeira citação.

#### **Comentários**

Não foi possível encontrar material semelhante na literatura consultada. Sugere-se um estudo mais aprofundado do táxon, em microscopia eletrônica e em literatura mais abrangente, para uma identificação infra-genérica ou para a confirmação de novidade taxonômica.

ROUND, CRAWFORD & MANN (1990), comentam que a estrutura do plastídeo deve ser observada cuidadosamente em *Sellaphora* por diferirem dos plastídios de *Navicula*. Apesar deste ser o único exemplar analisado e consequentemente não se ter conseguido observar o material a fresco de *Sellaphora* sp, optou-se por enquadrá-la neste gênero pelos nódulos terminais expandidos, morfologia valvar (contorno valvar, principalmente) e o padrão de estriação característico.

## ***Fallacia* Stickle & Mann**

*Fallacia monoculata* (Hustedt) Mann var. *monoculata*  
In Round, Crawford & Mann, Diat., p. 668, 1990.

Fig. 79

**Basônimo:** *Navicula monoculata* Hustedt, Arch. Hydrobiol., n. 40, p. 921, pl. 41, fig. 4, 1945.

Valvas elípticas; extremidades arredondadas; área axial linear, estreita; área central reduzida, lanceolada; rafe arqueada; estrias transapicais com areolação inconstante, interrompidas por linha longitudinal hialina, que acompanha a forma das áreas axial e central.

Eixo apical: 11,0-14,2 $\mu$ m; eixo transapical: 3,1-5,5 $\mu$ m, 20-24 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39579, 39582.

### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Maringá: LEANDRINI(1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### **Comentários**

Os exemplares encontrados na área de estudo apresentaram pouco polimorfismo e concordam com o material apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), HUSTEDT (1961-1966) e ROUND, CRAWFORD & MANN (1990).

## FAMÍLIA PINNULARIACEAE

### ***Pinnularia* C. G. Ehrenberg**

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Extremidades capitadas.....2
1. Extremidades subcapitadas, atenuada-arredondadas, largamente arredondadas.....4
  2. Margens valvares levemente trionduladas.....*P. mesolepta* var. *mesolepta*
  2. Margens valvares não onduladas.....3
3. Área axial amplamente lanceolada.....*P. braunii* var. *amphicephala*
3. Área axial linear, expandindo-se próximo da área central.....*P. subcapitata* var. *elongata*
  4. Área central alcançando ambas as margens valvares.....5
  4. Área central não alcançando ou alcançando apenas uma das margens valvares....7
5. Área central mais longa do que larga.....*P. subcapitata* var. *subcapitata*
5. Área central mais larga do que longa.....6
  6. Área axial linear ou amplamente lanceolada....*P. microstauron* var. *microstauron*
  6. Área axial estreitamente lanceolada.....*P. gibba* var. *gibba*
7. Estrias robustas, 5 a 6 em 10 $\mu$ m.....*P. borealis* var. *borealis*
7. Estrias delicadas, 7 a 12 em 10 $\mu$ m.....*P. viridis* var. *viridis*

*Pinnularia borealis* Ehrenberg var. *borealis*

Phys. Abh. Akad. Wiss. Berlin, p. 420, pl. 1(2), fig. 6, pl. 4(1), fig. 5, 1841(1843).

Figs. 94 (A-B)

Valvas lineares; extremidades largamente arredondadas; área axial linear; área central arredondada, limitada por estrias medianas encurtadas; rafe filiforme, com as extremidades proximais voltadas para o mesmo lado; estrias transapicais robustas radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 23,8-33,0 $\mu$ m; eixo transapical: 6,1-7,6 $\mu$ m, 5-6 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39574.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990), LUDWIG (1987), SHIRATA (1986); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993); São José dos Pinhais: MOMOLI (1967).

**Comentários**

Segundo FLÔRES (1995), *P. borealis* var. *borealis*, difere de *P. borealis* var. *rectangularis* pela segunda apresentar extremidades largamente-arredondadas e também pelo espaçamento e tamanho das estrias transapicais.

Foram encontrados apenas dois exemplares deste táxon e estes não apresentam variação morfológica significativa.

A amostra estudada concorda com o material apresentado por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

*Pinnularia braunii* var. *amphicephala* (Mayer) Hustedt

In Pascher, Süss-Fl. Mitteleuropas, v. 10, n.2, p. 319, fig. 578, 1930.

Figs. 91 (A-B)

**Basônimo:** *Pinnularia amphicephala* A. Mayer, Denkschr. Bayer Bot. Ges. Regensburg, 13 (N. F. 7): 136, pl. 2, figs. 15-16, 1917.

Valvas linear-lanceoladas; extremidades capitadas; área axial amplamente lanceolada, área central transversalmente expandida, alcançando as margens valvares; rafe filiforme, estrias transapicais radiadas na região mediana a convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 33,4-38,0 $\mu$ m; eixo transapical: 7,3-7,6 $\mu$ m, 14 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39581.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990), LUDWIG (1987), SHIRATA (1986); Cascavel: TAVARES (1994); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999).

### Comentários

Segundo PATRICK & REIMER (1966), *Pinnularia braunii* var. *braunii* difere da variedade *amphicephala* pela segunda apresentar valvas lineares, área axial mais estreita e extremidades menos atenuadas.

O material analisado apresentou pouca variação na forma do contorno valvar, coincidindo com *Pinnularia braunii* var. *amphicephala* (Mayer) Hustedt apresentada por PATRICK & REIMER (1966).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

### *Pinnularia gibba* Ehrenberg var. *gibba*

Abh. K. Akad. Berlin, v. 1, p. 384, pl. 211, fig. 24, pl. 311, fig. 4, 1841(1843)

Fig. 90

Valvas linear-lanceoladas; extremidades subcapitadas; área axial estreitamente lanceolada, alargando-se em direção à área central; área central transversalmente expandida, mais larga do que longa, alcançando uma das margens valvares; rafe filiforme; com as extremidades proximais voltadas para o mesmo lado; estrias transapicais radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 47,3 $\mu$ m; eixo transapical: 8 $\mu$ m, 12 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39584.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Cascavel: TAVARES (1994); Curitiba: MOREIRA FILHO & MOMOLI (1963), SHIRATA (1986); Maringá: TRAIN (1990b), RODRIGUES (1991), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976). Citando *P. abaujensis* (Pantocsek) Ross var. *abaujensis* - Curitiba: LOZOVEI & SHIRATA (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Apenas um exemplar deste táxon foi observado, o qual inclui-se na circunscrição de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e GERMAIN (1981).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

### *Pinnularia mesolepta* (Ehrenberg) Wm. Smith var. *mesolepta*

Syn. British Diat., v. 1, p. 58, pl. 19, fig. 19, fig. 182, 1853.

Fig. 88

**Basônimo:** *Navicula mesolepta* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., pl. 4(2), fig. 4, 1841 (1844).

Valvas lineares, levemente trionduladas; extremidades capitadas; área axial linear, alargando-se em direção à área central; área central transversalmente expandida até as margens valvares; rafe filiforme; com as extremidades proximais voltadas para o mesmo lado e extremidades distais em forma de gancho; estrias transapicais radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 37,1-40 $\mu$ m; eixo transapical: 5,9-9,2 $\mu$ m, 11-13 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39580, 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Citando *P. biceps* Greg. var. *biceps* - Curitiba: LOZOVEI & SHIRATA (1990). Curitiba: SHIRATA (1986); Maringá: LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

PATRICK & REIMER (1966), comentam que *P. mesolepta* está bastante relacionada com *P. biceps*, porém diferem pela segunda não possuir margens distintamente trionduladas como a primeira. KRAMMER (1992) considerou *P. interrupta* W. Smith var. *interrupta*, *P. biceps* Greg. var. *biceps* e *P. mesolepta* (Ehrenberg) Wm. Smith var. *mesolepta* como mesmo táxon.

O material analisado concorda com o apresentado por PATRICK & REIMER (1966), apesar das medidas do eixo transapical do material estudado, ter-se apresentado menor do que o observado por estes autores, mas está de acordo com o analisado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e KRAMMER (1992).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

*Pinnularia microstauron* (Ehrenberg) Cleve var. *microstauron*

Acta Soc. Fauna Fl. Fennica, vol. 8, n. 2, pág. 28. 1891.

Figs. 89 (A-C)

Valvas lineares; extremidades subcapitadas, attenuado-arredondadas a amplamente arredondadas; área axial linear ou amplamente lanceolada, alargando-se em direção à área central; área central transversalmente expandida ou às vezes unilateral, mais larga do que longa, com uma estria mais distanciada no centro; rafe filiforme; com as extremidades proximais ligeiramente voltadas para o mesmo; estrias transapicais radiadas na região Imediata e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 36,4-48,1 $\mu$ m; eixo transapical: 7,1-8,8 $\mu$ m, 10-12 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39580.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995).

#### **Comentários**

Este táxon apresentou variação morfológica representativa em relação ao contorno valvar e forma das extremidades, além da presença ou ausência de uma estria isolada na região da área central. Destaca-se o espécime ilustrado na figura 89c, o qual corresponde ao morfotipo 3 apresentado por KRAMMER (1992), mostrando a estria na área central.

O material analisado inclui-se nas circunscrições apresentadas por PATRICK & REIMER (1966), KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e KRAMMER (1992).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Pinnularia subcapitata* Gregory var. *subcapitata*  
 Quart. J. Microsc. Sci., v. 4, p. 9, pl. 1, fig. 30, 1856.

Fig. 92

Valvas linear-lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita, alargando-se próximo à área central; área central retangular, mais longa do que larga, transversalmente expandida até as margens valvares; rafe filiforme; com as extremidades proximais levemente dilatadas, voltadas para o mesmo lado e extremidades distais em forma de vírgula; estrias transapicais radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 27,6 $\mu$ m; eixo transapical: 4,2 $\mu$ m, 12 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39580.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: LUDWIG (1987), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

Foi encontrado apenas um exemplar representante deste táxon na área de estudo, o qual não consiste em um representante típico de *Pinnularia subcapitata*. Caracteriza-se pelas valvas lanceoladas e extremidades menos destacadas do corpo valvar, comparando-se com exemplares de outras obras (PATRICK & REIMER, 1966; exemplares da população de KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986). Entretanto assemelha-se com um dos exemplares expostos por LEANDRINI (1999) e também com alguns exemplares ilustrados por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Optou-se por enquadrar este táxon de acordo com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986)

Este táxon foi encontrado somente no perifiton

*Pinnularia subcapitata* var. *elongata* Krammer  
 Bibl. Diat., v. 26, p. 108, pl. 38-39, figs. 1-11/1-15. 1992

Fig. 93

Valvas lineares; extremidades capitadas; área axial linear, expandindo-se próximo da área central; área central transversalmente expandida; rafe filiforme; com as extremidades proximais ligeiramente voltadas para o mesmo; estrias transapicais radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 40,3 $\mu$ m; eixo transapical: 5,9 $\mu$ m, 12 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39580.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Primeira citação.

### Comentários

*Pinnularia subcapitata* var. *elongata* difere da variedade típica da espécie pela forma das extremidades valvares e padrão de estriação. O material observado corresponde ao material apresentado por KRAMMER (1992).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

### *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenberg var. *viridis*

Phys. Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 305, 385, pl. 1(1), fig. 7, pl. 1(3), fig. 3, pl. 1(4), fig. 3; pl. 2(1), fig. 22, pl. 2(3), fig. 1, pl. 2(5), fig. 2, pl. 2(6), fig. 21, pl. 3(1), figs. 1-2. 1841(1843).

Fig. 87

**Basônimo:** *Bacillaria viridis* Nitzsch, neue. Schr. Natur. Ges. Halle, v. 3, n. 1, p. 97, pl. 6, figs. 1-3. 1817.

Valvas lineares; extremidades largamente arredondadas; área axial lanceolada, estreita, alargando-se em direção à área central; área central arredondada; rafe filiforme; com as extremidades proximais ligeiramente voltadas para o mesmo lado e extremidades distais em forma de vírgula; estrias transapicais paralelas a radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 57-85,3 $\mu$ m; eixo transapical: 11-16,5 $\mu$ m, 7-12 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39580, 39581.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984), Curitiba: MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966); MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973), CONTIN (1983), SHIRATA (1986), CECY (1986), LUDWIG (1987); Jacarezinho: ANDRADE-RACHOU (1954); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: FÜRSTENBERG (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Segundo PATRICK & REIMER (1966), a variedade típica desta espécie distingue-se das demais variedades da espécie pela área axial estreita, área central pequena e estrias paralelas em quase toda a valva.

O material analisado concorda com o apresentado por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

### *Chamaepinnularia Lange-Bertalot & Krammer*

#### *Chamaepinnularia brasiliensis* Lange-Bertalot & Metzeltin

In Lange-Bertalot & Metzeltin, Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 32, pl. 86, fig. 21-24, 1998.

Fig. 95

Valvas lineares com intumescimento mediano, extremidades arredondadas, área axial linear ampla, alargando-se em direção à área central, que alcança uma das margens valvares; rafe filiforme, reta; estrias transapicais levemente radiadas, de areolação inconspicua.

Eixo apical: 12,6-20,5 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 3,5-3,9 $\mu\text{m}$ ; 11 a 12 estrias em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39575, 39584.

### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Primeira citação.

#### **Comentários**

*Chamaepinnularia brasiliensis* assemelha-se à *Pinnularia ignobilis* (Krasske) Cleve-Euler var. *ignobilis*, entretanto, baseando-se no material apresentado por KRAMMER & LANGE BERTALOT (1986), concluiu-se que *P. ignobilis* apresenta maiores dimensões (comprimento: 14,0-32,0 $\mu\text{m}$ ; largura: 4,0-6,0 $\mu\text{m}$ ) e estriação mais delicada (18 a 24 estrias em 10 $\mu\text{m}$ ).

LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1998) comentam que *C. brasiliensis* difere de *C. brasiliensis* Metzeltin & Lange-Bertalot var. *brasiliensis* pelo fato da última apresentar a região mediana da valva mais inflada, o eixo transapical menor (3,5-4,0 $\mu\text{m}$ ) e também por possuir estrias densas (23-25 estrias em 10 $\mu\text{m}$ ).

Táxon encontrado somente no perifiton.

## **FAMÍLIA DIPLONEIDACEAE**

### ***Diploneis* C. G. Ehrenberg**

#### ***Diploneis subovalis* Cleve var. *subovalis***

Figs. 96 (A-B)

Valvas elípticas; extremidades arredondadas; área axial linear, estreita; área central arredondada; rafe reta incluída em uma costela transapical; canal longitudinal estreito; estrias transapicais radiadas; fileira dupla de aréolas entre as costelas dispostas em quincunce.

Eixo apical: 26,1-31,5 $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 14,2-15,3 $\mu\text{m}$ ; 10-11 estrias em 10 $\mu\text{m}$ .

Material examinado - UPCB: 39578.

### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Maringá: TRAIN (1990), RODRIGUES (1991), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993), MORO, GARCIA & OLIVEIRA-JÚNIOR (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) comentam que *Diploneis subovalis* Cleve difere de *D. pseudoovalis* Hustedt por apresentar dupla fileira de aréolas dispostas em quincunce, enquanto que o segundo apresenta fileira dupla de aréolas paralelas. De acordo

com PATRICK & REIMER (1966), *D. pseudovalis* Hustedt apresenta células relativamente menores dimensões do que as de *D. subovalis* Cleve.

Os exemplares analisados concordam com o observado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e PATRICK & REIMER (1966).

## FAMÍLIA NAVICULACEAE

### *Navicula* Bory

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Valvas apresentando intumescimento na região mediana..... *N. capitata* var. *capitata*
1. Valvas não apresentando intumescimento na região mediana..... 2
  2. Valvas elípticas ou elíptico lanceoladas..... 3
  2. Valvas lanceoladas ou linear-lanceoladas..... 5
3. Eixo apical inferior a 10,0 $\mu$ m..... *N. subminuscula*
3. Eixo apical entre 15,0 $\mu$ m e 37,7 $\mu$ m..... 4
  4. Valvas estreitamente elípticas, extremidades arredondadas..... *N. schroeterii* var. *shroeterii*
  4. Valvas elíptico-lanceoladas, extremidades cuneado-arredondadas a subrostradas..... *N. porifera* var. *opportuna*
5. Presença de estigma isolado na área central..... 6
5. Ausência de estigma isolado na área central..... 7
  6. Eixo transapical entre 8 $\mu$ m e 10,7 $\mu$ m..... *N. lateropunctata* var. *lateropunctata*
  6. Eixo transapical entre 5,9 $\mu$ m e 6,7 $\mu$ m..... *N. aikenensis* var. *aikenensis*
7. Valvas linear-lanceoladas..... 8
7. Valvas lanceoladas..... 10
  8. Estrias conspícuas..... 9
  8. Estrias inconspícuas..... 15
9. Extremidades subrostradas..... *Navicula angusta* var. *angusta*
9. Extremidades cuneado-agudas..... *Navicula cincta* var. *cincta*
  10. Eixo apical entre 52,0 $\mu$ m e 70,0 $\mu$ m..... *N. radiosa* var. *radiosa*
  10. Eixo apical inferior a 51,0 $\mu$ m..... 11
11. Estrias de areolação conspícuas..... *Navicula radiosa* var. *parva*
11. Estrias de areolação inconspícuas..... 12
  12. Estrias regularmente encurtadas na região mediana valvar..... *N. viridula* var. *rostellata*
  12. Estrias irregularmente encurtadas na região mediana valvar..... 13
13. Eixo apical entre 4,5 $\mu$ m e 6,5 $\mu$ m..... *N. cryptocephala* var. *cryptocephala*
13. Eixo apical entre 7,0 $\mu$ m e 9,4 $\mu$ m..... 14
  14. Extremidades subcapitadas a capitadas.... *N. capitatoradiata* var. *capitatoradiata*
  14. Extremidades subrostradas a atenuado arredondadas..... *Navicula* sp
15. Eixo transapical medindo 5,5-6,3..... *N. molissima* var. *molissima*
15. Eixo transapical medindo 4,3-4,8..... *N. subtilissima* var. *subtilissima*

*Navicula aikenensis* Patrick var. *aikenensis*

Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 111, p. 92, pl. 7, fig. 6, 1959.

Fig. 103

Valvas lanceoladas a linear-lanceoladas, extremidades largamente rostradas a subrostradas; área axial linear, estreita; área central transversalmente expandida, limitada por estrias irregularmente encurtadas, com um estigma isolado; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação inconstante, mais espaçadas entre si na região mediana, levemente radiadas em toda extensão valvar.

Eixo apical: 18,1-24,6 $\mu$ m; eixo transapical: 5,9-6,7 $\mu$ m, 12-18 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39576, 39577, 39579, 39580, 39581, 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Maringá: LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO, GARCIA & OLIVEIRA-JÚNIOR (1994) (*Navicula* sp); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

PATRICK & REIMER (1966) comentam que *N. aikenensis* assemelha-se à *N. subdecussis* Hustedt e *N. declivis* Hustedt pelas dimensões, por apresentar área central pequena, com um estigma na extremidade da estria mediana, pelas estrias estarem mais afastadas entre si na região mediana valvar, pela área axial estreita e principalmente pelo contorno valvar. Segundo os autores supracitados, *N. subdecussis* distingue-se de *N. aikenensis* por apresentar as extremidades valvares fortemente capitadas e estrias levemente radiadas na região mediana a convergentes nas extremidades. De acordo com HUSTEDT (1961-66), *N. declivis* diferencia-se das demais pelas extremidades capitadas, pelo contorno valvar fortemente lanceolado e pelas estrias paralelas nas extremidades valvares.

A população estudada concorda com a apresentada por PATRICK & REIMER (1966).

Táxon encontrado tanto no fitoplâncton, quanto no perifiton.

*Navicula angusta* Grunow var. *angusta*

Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, v.10, p.528, 1860.

Figs. 102 (A-B)

Valvas linear-lanceoladas; extremidades subrostradas; área axial linear, estreita; área central arredondada, limitada por estrias irregularmente encurtadas; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação geralmente constante sob microscópio ótico, radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 37,4-43,7 $\mu$ m; eixo transapical: 5,5-5,9 $\mu$ m, 11-14 estrias e 27-30 areolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39576, 39579, 39581, 39584.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Maringá: TRAIN (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

Apesar da ilustrações não permitirem a visualização da areolação das estrias, sob microscópio óptico, a contagem é facilitada.

Os exemplares observados na área de estudo concordam com a circunscrição de PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

*Navicula capitata* Ehrenberg var. *capitata*

Infusion, p. 185, pl. 13, fig. 20. 1838.

Fig. 100

Valvas lanceoladas, apresentando um intumescimento na região mediana; extremidades atenuado-arredondadas, alargadas; área axial linear, estreita; área central pequena, limitada por estrias encurtadas regularmente; rafe filiforme, reta; estrias transapicais robustas, de areolação inconspicua, radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 22,9 $\mu$ m; eixo transapical: 5,2 $\mu$ m, 10 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Maringá: LEANDRINI (1999). Citando *Navicula capitata* var. *hungarica* (Grun.) Ross - Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987).

#### Comentários

Foi observado apenas um indivíduo na área de estudo e este concorda com o material apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e PATRICK & REIMER (1966).

Táxon encontrado apenas no fitoplâncton.

*Navicula capitatoradiata* Germain var. *capitatoradiata*

Fl. Diat., p. 188, pl. 72, fig. 7, 7 bis, 1981.

Figs. 105 (A-B)

Valvas lanceoladas; extremidades subcapitadas a capitadas; área axial linear, estreita; área central lanceolada, limitada por estrias encurtadas irregularmente; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação inconspicua, radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 37,7-46,8 $\mu$ m; eixo transapical: 7,0-9,3 $\mu$ m, 14 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39578, 39579.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Maringá: LEANDRINI (1999).

### Comentários

Os exemplares determinados concordam com o material apresentado por GERMAIN (1981), o qual comenta que *Navicula capitatoradiata* é uma espécie bastante comum em riacho e parece suportar uma poluição moderada.

Táxon encontrado no perifiton e no fitoplâncton.

*Navicula cincta* (Ehrenberg) Ralfs var. *cincta*  
In Pritchard, Hist. Infusoria, p. 901, 1861.

Fig. 111

**Basônimo:** *Pinnularia cincta* Ehrenberg, Mikrogeol, pl. 10(2), fig.6 a-b. 1854.

Valvas linear-lanceoladas; extremidades cuneado-agudas; área axial linear, estreita; área central unilateral, apresentando uma estria curta; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação conspícuas, radiadas em toda extensão valvar.

Eixo apical: 34,6 $\mu$ m; eixo transapical: 5,7 $\mu$ m, 11 estrias e 13 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: SHIRATA (1986); Maringá: LEANDRINI (1999). Citando *N. cari* Ehr. var. *cincta* Lange-Bertalot - Curitiba: LOZOVEI & SHIRATA (1990), SHIRATA (1986); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

GERMAIN (1981) comenta que determinados autores aproximam *N. cincta* de *N. cari*, mas após estudos mais detalhados, concluiu que diferem em particular pelas estrias indistintamente lineadas da última e sua ecologia.

Optou-se por enquadrar este táxon segundo PATRICK & REIMER (1966), GERMAIN (1981) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado somente no perifiton.

*Navicula cryptocephala* Kützing var. *cryptocephala*  
Bacillaria, p. 95, pl. 3, fig. 20-26, 1844.

Figs. 101 (A-E)

Valvas lanceoladas; extremidades subcapitadas a atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central arredondada, limitada por estrias encurtadas irregularmente; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação inconspicua, radiadas na região mediana, paralelas a convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 19,6-33,3 $\mu$ m; eixo transapical: 4,5-6,5 $\mu$ m, 10-18 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39574, 39576, 39577, 39578, 39579, 39580, 39582, 39584.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976), SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: TRAIN (1990), RODRIGUES (1991), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); MORO & FÜRSTENBERGER (1993); MORO, GARCIA & OLIVEIRA-JÚNIOR (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Segundo PATRICK & REIMER (1966), *N. cryptocephala* é bastante semelhante à *N. rhynchocephala* Kützing, entretanto a segunda apresenta maiores dimensões e maior número de estrias em 10µm.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), comentam que *N. cryptocephala*, assemelha-se à *N. cryptotenella* Lange-Bertalot, porém diferem porque a primeira apresenta estrias regularmente encurtadas.

De acordo com LEANDRINI(1999), *N. cryptocephala* assemelha-se à *N. veneta* Kützing, porém a segunda mostra área central delimitada por estrias regularmente encurtadas.

O material estudado concorda com o apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e PATRICK & REIMER (1966).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

### *Navicula lateropunctata* Wallace var. *lateropunctata*

Not. Nat. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, n. 331, p. 4, pl. 2, figs. 3 A-B, 1960.

Figs. 108 (A-C)

Valvas linear-lanceoladas; extremidades subrostradas a largamente rostradas; área axial linear, estreita; área central arredondada, limitada por estrias irregularmente encurtadas, com estigma isolado; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação inconspicua, paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades.

Eixo apical: 22,2-27,8µm; eixo transapical: 8-10,4µm, 17-20 estrias em 10µm.

Material examinado - UPCB: 39576, 39579, 39580, 39581, 39582.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Os exemplares observados nas amostras estudadas concordam morfologicamente com o apresentado por PATRICK & REIMER (1966).

Táxon encontrado no perifiton e no fitoplâncton.

### *Navicula molissima* Hustedt var. *molissima*

Krypt.-Fl. Deutsch., p. 263, fig. 1390b, 1962.

Figs. 104 (A-B)

Valvas linear-lanceoladas, ligeiramente onduladas; extremidades largamente arredondadas; área axial linear, estreita; área central reduzida; rafe filiforme, reta, com extremidades distais em forma de gancho; estrias inconspicuas.

Eixo apical: 25,2-25,6 $\mu$ m; eixo transapical: 5,5-6,3 $\mu$ m, 14-18 estrias e 21-26 em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39580.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

O material analisado é idêntico ao apresentado por BRASSAC (1999). Esta autora comenta que na obra de Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998, os autores ilustram um espécime idêntico ao táxon em questão, denominando-o de *Fallacia subhamulata* (Grunow) Mann, e que no entanto, não corresponde à descrição deste táxon, mas à de *Navicula molissima* Hustedt. BRASSAC (1999) comenta ainda, que serão necessários estudos mais aprofundados sob microscopia eletrônica de varredura para a determinação correta do táxon, e que a princípio *Navicula molissima* continua pertencendo ao gênero *Navicula*.

Foram observados apenas dois exemplares nas amostras estudadas que concordam morfometricamente com o apresentado por SIMONSEN (1987) e BRASSAC (1999).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

*Navicula porifera* var. *opportuna* (Hustedt) Lange-Bertalot  
In Krammer & Lange-Bertalot, Bibl. Diatomol., p. 86, 1985.

Figs. 110 (A-C)

**Basônimo:** *Navicula opportuna* Hustedt, Arch. Hydrobiol., v. 43, p. 436, pl. 39, fig. 21-2, 1950.

Valvas elíptico-lanceoladas; extremidades cuneado-arredondadas a subrostradas; área axial linear, estreita; área central arredondada, limitada por estrias irregularmente encurtadas; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação conspícuas, radiadas em toda extensão valvar.

Eixo apical: 15-20 $\mu$ m; eixo transapical: 8,2-8,8 $\mu$ m, 14-18 estrias e 21-26 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573, 39576, 39578.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: LUDWIG (1987); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

HUSTEDT (1961-1966) comenta que *Navicula porifera* var. *opportuna* difere da variedade típica da espécie pela ausência de estigma isolado na área central da valva.

O material encontrado na área de estudo concorda com o apresentado por HUSTEDT (1961-1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Navicula radiososa* Kützing var. *radiosa*  
Bacill., p. 91, pl. 4, fig. 23, 1844.

Fig. 97

Valvas lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central arredondada, limitada por estrias encurtadas irregularmente; rafe filiforme, reta; estrias transapicais grosseiras, de areolação conspícuia, radiadas na região mediana a convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 52,0-70,0 $\mu$ m; eixo transapical: 9,2-11,4 $\mu$ m, 10-12 estrias 16-17 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573, 39576.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CONTIN (1990), SHIRATA (1986), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Cascavel: TAVARES (1994); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); MORO & FÜRSTENBERGER (1993); MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976), MORO & FÜRSTENBERGER (1995), MORO, GARCIA & OLIVEIRA-JÚNIOR (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

Segundo GERMAIN (1981), *N. radiososa* var. *radiosa* é uma espécie muito comum, sobretudo em águas calmas de regatos, ribeiros e lagos, parecendo ser sensível à poluição moderada.

O material analisado concorda com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), PATRICK e REIMER (1966) e GERMAIN (1981).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Navicula radiososa* var. *parva* Wallace

Not. Nat. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, n. 331, p. 3-4, pl. 1, fig. 5. 1960.

Figs. 98 (A-C)

Valvas lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central arredondada, limitada por estrias irregularmente encurtadas; rafe filiforme, reta; estrias transapicais, de areolação conspícuia, radiadas na região mediana a convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 40,2-50,7 $\mu$ m; eixo transapical: 5,9-7,2 $\mu$ m, 12-15 estrias 27-31 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39574, 39575, 39576, 39580, 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Citando *Navicula radiososa* Kütz. - Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

De acordo com PATRICK & REIMER (1966), *Navicula radiososa* var. *parva* difere da variedade típica da espécie por apresentar menores dimensões e estriação mais delicada.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) acreditam que estudos adicionais devam ser realizados para confirmar a identidade das variedades de *N. radiososa*, definindo inclusive se pertencem a esta ou outra espécie de *Navicula*.

BRASSAC (1999) apresenta uma população com ampla variação nas dimensões e opta por não diferenciar *N. radiososa* em variedades.

O material analisado no presente estudo mostrou dois grupos distintos baseando-se nas dimensões do eixo apical e transapical, além do número de estrias e número de aréolas em 10 $\mu$ m.

Optou-se por enquadrar este táxon de acordo com PATRICK & REIMER (1966).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Navicula schroeterii* Meister var. *schroeterii*

Kieselch. Asien, p. 38, fig. 100, 1932.

Figs. 107 (A-C)

Valvas estreitamente elípticas; extremidades arredondadas; área axial linear, estreita; área central arredondada, formada por estrias irregularmente encurtadas; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação conspícuas, radiadas em toda extensão valvar.

Eixo apical: 30,7-37,1 $\mu$ m; eixo transapical: 5,7-7,1 $\mu$ m, 11-18 estrias e 16 a 19 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39575, 39576, 39578, 39579, 39580, 39581, 39582, 39583.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: LUDWIG (1987), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: TRAIN (1990), RODRIGUES (1991), LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

De acordo com PATRICK & REIMER (1966), *Navicula schroeterii* assemelha-se à *N. symmetrica* Patrick e à *N. schroeterii* var. *scambia* Patrick, diferindo pelo número de estrias e aspecto da areolação. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) sinonimiza as espécies citadas, com *N. schroeterii* var. *schroeterii*.

O material analisado concorda com a população apresentada por GERMAIN (1981), KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

*Navicula subminuscula* Manguin var. *subminuscula*

Rev. Algol. v. 12, p. 139, pl. 2, fig. 39. 1941.

Fig. 109

Valvas elípticas; extremidades arredondadas; área axial linear, estreita; área central reduzida, apresentando estrias irregularmente encurtadas, rafe filiforme, levemente arqueada; estrias transapicais de areolação inconstante, ligeiramente paralelas na região mediana e radiadas em direção às extremidades.

Eixo apical: 9,6 $\mu$ m; eixo transapical: 4 $\mu$ m, 22 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39584.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**  
Maringá: LEANDRINI (1999).

**Comentários**

Foi observado um único exemplar que coincide com o material apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Táxon encontrado apenas no perifiton.

*Navicula subtilissima* Cleve var. *subtilissima*  
Acta Soc. Fauna Fl. Fennica, v.8, n. 2, p.37, pl. 2, fig. 15. 1891.

Figs. 112 (A-B)

Valvas linear-lanceoladas; extremidades capitadas; área axial linear, estreita; área central reduzida, arredondada; rafe filiforme, reta; estrias transapicais inconstante.

Eixo apical: 17,3-30 $\mu$ m; eixo transapical: 4,3-4,8 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39574, 39576, 39579, 39584.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**  
Curitiba: MOREIRA-FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY 1973), CONTIN (1983);  
Palmeira: VALENTE-MOREIRA (1975); Maringá: TRAIN (1990); Ponta Grossa:  
FÜRSTENBERGER (1995).

**Comentários**

Segundo PATRICK & REIMER (1966), este táxon caracteriza-se pela forma do contorno valvar e estriação muito delicada. De acordo com estes autores, o microscópio eletrônico mostra estrias levemente radiadas ao longo da valva a fortemente radiadas na área central e convergentes próximo às extremidades.

Os espécimes observados na área de estudo encaixam-se morfometricamente na circunscrição de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), PATRICK & REIMER (1966) e VYVERMAN *et al.* (1995).

*Navicula viridula* var. *rostellata* (Kützing) Cleve  
K. Sven. Vetenkapsakad. Handl., v. 27, n. 3, p. 15, 1895.

Fig. 106

**Basônimo:** *Navicula rostellata* Kützing, Bacill., p. 95, pl. 3, fig. 65. 1844. (*sensu* Grunow in Van Heurck 1880-85, *non sensu* Brockmann, 1950).

Valvas lanceoladas; extremidades rostradas; área axial linear, estreita; área central arredondada, limitada por estrias encurtadas regularmente; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de areolação inconspicua, radiadas ao longo da valva e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 32,3-41,9 $\mu$ m; eixo transapical: 7,5-9 $\mu$ m, 11-14 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39574, 39576, 39578, 39579, 39580.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: TRAIN (1990), RODRIGUES (1991), LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

O material analisado apresentou pouca variação morfológica e está de acordo com a circunscrição de PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Encontrado no perifiton e no fitoplâncton.

#### *Navicula* sp

Figs. 99 (A-B)

Valvas lanceoladas; extremidades subrostradas a attenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central arredondada, formada por estrias encurtadas irregularmente; rafe levemente arqueada; estrias transapicais de areolação inconspicua, radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 35-54 $\mu$ m; eixo transapical: 8,6-9,4 $\mu$ m, 12-15 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Primeira citação.

#### **Comentários**

Não foi possível encontrar na literatura pesquisada exemplar com características semelhantes a *Navicula* sp. Como foram constados poucos exemplares nas amostras analisadas, sugere-se um estudo envolvendo uma população mais numerosa, sob microscopia óptica e eletrônica de varredura a fim de elucidar o problema de identificação.

#### *Nupela* Vyvermann & Compère

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Valvas elíptico-lanceoladas, razão comprimento/largura: 3,2 a 3,7.....*N. cymbelloidea* var. *cymbelloidea*  
 1. Valvas lanceoladas, razão comprimento/largura: 4,9 a 5,7....*N. subinvicta* var. *subinvicta*

*Nupela cymbelloidea* Lange-Bertalot & Metzeltin var. *cymbelloidea*

*In* Lange-Bertalot & Metzeltin, Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 158, pl. 72, fig. 38-41, 1998.

Fig. 113 (A-B)

Valvas levemente dorsiventrais, elíptico-lanceoladas; extremidades subcapitadas suavemente declinadas para a margem dorsal, área axial dilatada, lanceolada; área central de um lado retangular e do outro quase elíptica; rafe ligeiramente curvada, com as extremidades proximais um tanto distantes entre si; estrias transapicais de difícil visualização.

Eixo apical: 16,1-17,6 $\mu$ m; eixo transapical: 4,3-5,5 $\mu$ m. Razão comprimento/largura: 3,2 a 3,7

Material examinado – UPCB: 39573, 39577, 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Primeira citação.

#### **Comentários**

Segundo METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998), *N. cymbelloidea* difere das espécies próximas pela complexidade de seus caracteres. De acordo com esses autores, em microscopia eletrônica de varredura, *N. cymbelloidea* apresenta areolação quase sempre em 4 linhas ordenadas dos dois lados, posicionadas próximas umas das outras e possui cerca de 40 estrias transapicais em 10 $\mu$ m.

Táxon encontrado somente no perifiton.

*Nupela subinvicta* (Krasske) Lange-Bertalot var. *subinvicta*

*In* Lange-Bertalot *et al.*, Iconogr. Diatomol., pág. 224, pl. 11, fig. 16-19, 1996.

Fig. 114

**Basônimo:** *Navicula subinvicta* Krasske, pág. 385, fig. 11:50. 1939.

Valvas levemente dorsiventrais, lanceoladas; extremidades rostradas, suavemente declinadas para a margem dorsal, área axial linear, estreita; área central retangular; rafe filiforme, reta; estrias transapicais de difícil visualização.

Eixo apical: 18,2-18,8 $\mu$ m; eixo transapical: 3,2-3,8 $\mu$ m. Razão comprimento/largura: 4,9 a 5,7.

Material examinado - UPCB: 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Primeira citação.

### Comentários

O material analisado concorda plenamente com o apresentado por LANGE-BERTALOT *et al.* (1996).

Táxon encontrado somente no perifiton.

### FAMÍLIA PLEUROSIGMATACEAE

#### *Gyrosigma* Hassal

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Eixo apical medindo de 55,3 a 60,0  $\mu\text{m}$ .....*G. scalpoides* var. *scalpoides*
1. Eixo apical medindo 60,8 a 109,0  $\mu\text{m}$ .....*G. acuminatum* var. *acuminatum*

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

Fig. 116

**Basônimo:** *Frustulia acuminata* Kützing, Linnae, v. 8, p. 555, pl. 14, fig. 36, 1853.

Valvas sigmoides, lanceoladas; extremidades estreitamente atenuado-arredondadas; área axial sigmoides, estreita; área central longitudinalmente eliptica; rafe sigmoides; estrias de areolação conspicua, mais distanciadas entre si na região mediana, paralelas e longitudinais ligeiramente onduladas.

Eixo apical: 60,8-109,0  $\mu\text{m}$ ; eixo transapical: 9,4-13,0  $\mu\text{m}$ ; 20-22 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Material examinado – UPCB: 39572; 39578.

#### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CECY (1986), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993).

### Comentários

Segundo GERMAIN (1981), *Gyrosigma acuminatum* é uma espécie muito comum próximo das pedras de riachos e em depósitos litorâneos ou pode constituir o elemento dominante de populações muito abundantes. Porém sua freqüência diminui com a poluição.

O material analisado está de acordo com o descrito por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

*Gyrosigma scalpoides* (Rabenhorst) Cleve var. *scalpoides*

K. Sven. Vetenkapsakad. Handl., v. 26, v. 2, p. 118, 1894.

Fig. 115

**Basônimo:** *Pleurosigma scalpoides* Rabenhorst, Süssw. Diat., p. 47, pl. 5, 1853.

Valvas sigmoides, lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial sigmoides, estreita; área central longitudinalmente eliptica; rafe sigmoides; estrias de areolação conspicua, mais distanciadas entre si na região mediana, transversais paralelas a ligeiramente radiadas nas extremidades, ligeiramente onduladas.

Eixo apical: 55,3-60,0 $\mu$ m; eixo transapical: 8,6-10,2 $\mu$ m; 20-24 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572; 39576; 39577; 39578.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: SHIRATA (1986), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

Segundo PATRICK & REIMER (1966), *Gyrosigma scalpoides* diferencia-se das demais espécies através da estriação mais espaçada na região mediana, posição lateral da rafe e das extremidades proximais da rafe em forma de T, porém, de acordo com SCHOEMAN & ARCHIBALD (1978) as extremidades em forma de T não são constantes e são de difícil resolução ao microscópio ótico. No material analisado esta última característica não foi observada.

Optou-se por enquadrar o material de acordo com PATRICK & REIMER (1966) e SCHOEMAN & ARCHIBALD (1978).

Táxon encontrado somente no fitoplâncton.

#### **FAMÍLIA STAURONEIDACEAE**

#### ***Stauroneis* C. G. Ehrenberg**

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Valvas lanceoladas com margens trionduladas.....*S. smithii* var. *smithii*
1. Valvas lanceoladas com margens lisas.....2
  2. Eixo apical medindo entre 71,0 e 83,5 $\mu$ m. *S. phoenicenteron* var. *phoenicenteron*
  2. Eixo apical inferior a 57,0 $\mu$ m.....3
3. Extremidades valvares largamente subcapitadas.....*Stauroneis* sp
3. Extremidades valvares capitadas.....*S. gracilior* var. *gracilior*

*Stauroneis gracilior* (Rabenhorst) Reichardt var. *gracilior*

*In* Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol., v. 1, p. 34, pl. 18, fig. 1-15, 1995.

Fig. 118

**Basônimo:** *Stauroneis anceps* Ehrenberg f. *gracilis* Rabenhorst, Fl. Eur. Alg., s. 247, 1864.

Valvas lanceoladas; extremidades subcapitadas; pseudosepto ausente; área axial linear, estreita; área central expandida lateralmente formando um estauro linear; rafe filiforme, reta; estrias delicadas de areolação geralmente conspícuas.

Eixo apical: 37,9-56,8 $\mu$ m; eixo transapical: 7,9-8,6 $\mu$ m; 20-21 estrias e 19-20 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39581, 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Citando *S. anceps* var. *anceps* f. *gracilis* Rabenhorst - Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: SHIRATA (1986), LOZOVEI & SHIRATA (1990). Citando *S. phoenicenteron* (Nitzsch) Ehrenberg f. *gracilis* (Ehrenberg) Hustedt - CECY (1986). Citando *S. gracilis* Ehrenberg - CONTIN (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

VAN LANDIGHAN (1978) sinonimiza *Stauroneis gracilis* Ehrenberg com *S. phoenicenteron* (Nitzsch) Ehrenberg f. *gracilis* e *S. anceps* Ehrenberg f. *gracilis* Rabenhorst, mas segundo PATRICK & REIMER (1966) existem diferenças morfológicas marcantes entre estes táxons.

PATRICK & REIMER (1966), em suas descrições, comentam que *S. anceps* f. *gracilis* apresenta valvas menores, com extremidades pronunciadamente capitadas e que *S. phoenicenteron* f. *gracilis* apresenta valvas maiores com extremidades atenuadas a arredondadas.

O material estudado concorda com o analisado por PATRICK & REIMER (1966) e LANGE-BERTALOT (1995).

Táxon encontrado no perifiton e no fitoplâncton.

*Stauroneis phoenicenteron* (Nitzsch) Ehrenberg var. *phoenicenteron*

Abh. Akad. Wiss. Berl., pl.2, fig. 1, 1841 (1843).

Figs. 119 (A-B)

**Basônimo:** *Bacillaria phoenicenteron* Nitzsch, Neue Schrif. Nat. Ges. Halle, v. 3, n. 3, p. 92, pl. 4, fig. 12, 14. 1817.

Valvas lanceoladas; extremidades subcapitadas; pseudosepto ausente; área axial linear, ampla; área central expandida lateralmente formando um estauro estreito, linear; rafe complexa; estrias radiadas de areolação conspícuas.

Eixo apical: 71,0-83,5 $\mu$ m; eixo transapical: 13,0-14,0 $\mu$ m; 18-19 estrias e 20 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39584.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984) (*S. phoenicenteron* (Nitzsch) Ehrenberg var. *phoenicenteron* f. *gracilis*); Cascavel: TAVARES (1994); Curitiba: MOREIRA-FILHO & MOMOLI (1963), SHIRATA (1986), CONTIN (1990); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Os exemplares encontrados na área de estudo concordam com a circunscrição de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) e PATRICK & REIMER (1966).

### *Stauroneis smithii* Grunow var. *smithii*

Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, v. 10, p. 564, pl. 6, fig. 16. 1860.

Figs. 120 (A-B)

**Basônimo:** *Stauroneis linearis* W. Sm., Syn. British Diat., v. 1, pág. 60, pl. 19, fig. 193. 1853.

Valvas lanceoladas com margens trionduladas; extremidades rostradas a subcapitadas; pseudosepto presente em ambas as extremidades; área axial linear, estreita; área central expandida lateralmente formando um estauro estreito, linear; rafe filiforme, reta; estrias de difícil distinção.

Eixo apical: 20,2-21,7 $\mu$ m; eixo transapical: 4,7 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CONTIN (1983), SHIRATA (1986).

### Comentários

O material estudado concorda com o apresentado por PATRICK & REIMER (1966), que caracteriza o táxon pelo estauro estreito, apresentando às vezes uma reentrância; margens trionduladas e extremidades apiculadas, porém os exemplares analisados trazem extremidades rostradas a subcapitadas.

Táxon constatado tanto no fitoplâncton como no perifiton.

### *Stauroneis* sp

Fig. 117

Valvas lanceoladas; extremidades largamente subcapitada; pseudosepto ausente; área axial linear, estreita; área central expandida lateralmente, formando um estauro alargado em direção às margens valvares; rafe filiforme, reta; estrias radiadas, de areolação conspícuas.

Eixo apical: 26,6 $\mu$ m; eixo transapical: 7,0 $\mu$ m, 16 estrias e 30 aréolas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39580.

## Distribuição geográfica no estado do Paraná

Primeira citação.

### Comentários

Este táxon assemelha-se a *Stauroneis kriegerii* Patrick, porém este apresenta eixo apical: 20,0-23,0 $\mu$ m e eixo transapical: 4,0-6,0, medidas inferiores às do presente táxon, além do mais, *Stauroneis* sp apresenta extremidades largamente subcapitadas e o primeiro, extremidades subcapitadas mais estreitas. Não foi possível encontrar na literatura utilizada exemplar semelhante.

Táxon encontrado apenas no perifiton.

## *Craticula* Grunow

*Craticula halophila* (Grunow ex Van Heurck) Mann var. *halophila*  
In Round Crawford & Mann, Diat., p. 666, 1990.

Fig. 121

**Basônimo:** *Navicula cuspidata* var. *halophila* Grunow, ex Van Heurck, Syn. Diat. Belg., p. 100, 1885.

Valvas lanceoladas; extremidades subcapitadas; área axial linear, estreita; área central indefinida; rafe filiforme, reta; estrias transapicais indistintamente areoladas, paralelas na região mediana a ligeiramente convergentes nas extremidades.

Eixo apical: 17,3-37,4 $\mu$ m; eixo transapical: 4,5-8,1 $\mu$ m; 16-23 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572; 39576; 39579; 39580; 39581; 39582.

## Distribuição geográfica no estado do Paraná

Maringá: TRAIN (1990). Citando *N. halophila* (Grun.) Cl. var. *halophila* - Almirante Tamandaré- CAETANO (1984); Maringá: TRAIN (1990). Citando *N. halophila* var. *subcapitata* Östrup - Curitiba: LOZOVEI & SHIRATA (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

De acordo com GERMAIN (1981) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), este táxon apresenta grande variabilidade morfológica em relação ao contorno e à forma das extremidades valvares, porém nas amostras analisadas para o presente estudo não foram constatadas tais variações.

Os exemplares encontrados na área de estudo não apresentaram polimorfismo e incluem-se no material apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

## FAMÍLIA CATENULACEAE

*Amphora* Ehrenberg

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Extremidades atenuado-arredondadas..... *A. pediculus* var. *pediculus*
1. Extremidades capitadas..... 2
  2. Estrias dorsais conspícuas, 16-18 em 10 $\mu$ m..... *A. normanii* var. *normanii*
  2. Estrias dorsais inconspícuas ou de difícil distinção..... *A. montana* var. *montana*

*Amphora pediculus* (Kützing) Grunow  
A.S., Atlas Diat., pl. 26, fig. 99. 1875.

Figs. 124 (A-B)

**Basônimo:**

*Cymbella?* *pediculus* Kützing, Kiesel. Bacill., p.80, pl.5, fig.8, pl.6, fig. 7.

Valvas dorsiventrais lanceoladas, margem dorsal convexa, , margem ventral reta, podendo apresentar intumescimento na região central; extremidades atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central retangular, formada pelo encurtamento das estrias superiores, na região mediana; rafe filiforme; estrias transapicais dorsais paralelas a radiadas; estrias transapicais ventrais radiadas na região central e convergentes nas extremidades valvares.

Eixo apical: 10,6-21,7 $\mu$ m; eixo transapical: 3,5-6,8 $\mu$ m, 12-14 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39576, 39577.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**  
Maringá: LEANDRINI (1999).

**Comentários**

Segundo SCHOEMAN & ARCHIBALD (1976-80), *Amphora pediculus* não deve ser considerada como uma variedade de *A. ovalis* e deve ser tratada a nível específico.

GERMAIN (1981), também comenta que *A. pediculus* é considerada por muitos autores como uma variedade de *A. ovalis*, e que foi freqüentemente separada desta por SCHOEMAN & ARCHIBALD (1976-80). Algumas características são apontadas como diferenciativas entre as duas espécies: *A. pediculus* é sempre menor, medindo de 5,0 a 14,0 $\mu$ m de comprimento, 4,0 a 15,0 $\mu$ m de largura e apresentando 17 a 24 estrias em 10 $\mu$ m, além de possuir pontuações evidentes nas formas maiores, sempre interrompidas no centro, em uma área quadrangular. GERMAIN (1981) comenta que esta espécie parece ter uma ecologia ampla e diferente de *A. ovalis*. *A. pediculus* suporta facilmente seca e encontra-se por vezes sobre rochas úmidas ou fixadas sobre outras diatomáceas de grandes dimensões, em particular *Nitzschia sigmaoidea*, chegando a recobri-la completamente, motivo pelo qual lhe foi dado esse nome. *A. ovalis* uma espécie bentônica, comum em riachos e grandes cursos d'água, sensível à poluição, mas não a uma fraca salinidade. Possui 30,0 a 60,0 $\mu$ m de comprimento, 15,0 a 30 $\mu$ m de largura e 12-14 estrias em 10 $\mu$ m.

O material estudado concorda com o de SCHOEMAN & ARCHIBALD (1976-80) e GERMAIN (1981), porém apresenta de 12-14 estrias em 10 $\mu$ m.

Espécie encontrada exclusivamente no fitoplâncton.

*Amphora normanii* Rabenhorst var. *normanii*  
Fl. Eur. Alg., p. 88, 1864.

Fig. 122

Valvas dorsiventrais, lanceoladas; margem dorsal convexa, apresentando ondulações; margem ventral ondulada; extremidades capitadas; área axial linear, estreita, área central levemente alargada; rafe arqueada; estrias transapicais dorsais radiadas mais destacadas na região mediana; estrias transapicais ventrais de difícil visualização.

Eixo apical: 22,1-39,9 $\mu$ m; eixo transapical: 3,9-13,4 $\mu$ m, 16-18 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39578.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: CONTIN (1990); Maringá: TRAIN (1990b); LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO, GARCIA & OLIVEIRA-JÚNIOR (1994); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

Segundo PATRICK & REIMER (1975), *Amphora normanii* Rabenhorst, difere de *A. veneta* pelo fato da segunda possuir ornamentações na porção mediana da parte ventral da rafe e pelas estrias de difícil visualização na margem dorsal da valva.

O material estudado concorda com PATRICK & REIMER (1975), GERMAIN (1981) e SCHOEMAN & ARCHIBALD (1978).

Espécie encontrada no perifiton e restringindo-se apenas ao rio Itararé.

*Amphora montana* Krasske var. *montana*  
Hedwigia, v. 72, n. 3, p. 119, pl. 2, fig. 27, 1932.

Figs. 123 (A-B)

Valvas dorsiventrais, lanceoladas; margem dorsal convexa levemente constricta na região mediana; margem ventral ligeiramente reta a convexa, às vezes apresentando intumescimento central; extremidades capitadas; área axial arqueada e estreita; área central atingindo a margem dorsal; rafe arqueada; estrias transapicais dorsais radiadas e de difícil contagem; estrias transapicais ventrais de difícil distinção.

Eixo apical: 12,6-17,3 $\mu$ m; eixo transapical: 2,7-3,9 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39578; 39580; 39581; 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Maringá: LEANDRINI (1999). Citando *A. submontana* var. *submontana* - Curitiba: SHIRATA (1986); CONTIN (1983); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

O material analisado concorda com o apresentado por PATRICK & REIMER (1975) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Espécie encontrada tanto no perifiton como no fitoplâncton.

## FAMÍLIA BACILLARIACEAE

### *Hantzschia* Grunow

*Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow var. *amphioxys*

*In* Cleve & Grunow, K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., v. 17 n.2, p. 103. 1880.

Fig. 125 (A-B)

Basônimo: *Eunotia amphioxys* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berlin, p. 413, pl. 1(1), fig. 26; pl. 1(3), fig. 6; pl. 2(1), fig. 15; pl. 3(4), fig. 9; pl. 4(5), fig. 7, 1841 (1843).

Valvas linear-lanceoladas, com leve constrição na região mediana da margem fibulada; extremidades rostradas a rostrado-capitadas; fibulas mais distanciadas entre si na região central do que as demais; estrias transapicais indistintamente areoladas, paralelas na região central a curvo-radiadas próximo às extremidades valvares.

Eixo apical: 32,7-50,9 $\mu$ m; eixo transapical: 5,5-6,7 $\mu$ m, 7-9 fibulas e 19-22 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39584.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Cascavel: TAVARES (1990); Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987); Maringá: TRAIN (1990), TRAIN (1991), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: FÜRSTENBERGER (1995); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

A população encontrada nas amostras estudadas concordam com o material estudado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988), GERMAIN (1981) e CLEVE-EULER (1952).

Os exemplares menores apresentam estriação inconspicua, impossibilitando a contagem.

Espécie encontrada somente no perifiton.

### *Nitzschia* Hassal

Chave para identificação das espécies encontradas:

1. Valvas sigmóides.....*N. clausii* var. *clausii*
1. Valvas não sigmóides.....2
  2. Valvas apresentando constrição mediana unilateral.....*N. linearis* var. *linearis*
  2. Valvas não apresentando constrição mediana unilateral.....3
3. Fíbulas marginais indistintas.....*N. angustatula* var. *angustatula*
3. Fíbulas marginais distintas.....4

4. Valvas apresentando 12-16 fibulas em 10 $\mu$ m.....	<i>N. gracilis</i> var. <i>gracilis</i>
4. Valvas apresentando 6-10 fibulas em 10 $\mu$ m.....	5
5. Valvas linear-lanceoladas.....	6
5. Valvas lanceoladas.....	7
6. Extremidades valvares subcapitadas.....	<i>N. palea</i> var. <i>palea</i>
6. Extremidades valvares atenuado subcapitadas.....	<i>N. recta</i> var. <i>recta</i>
7. Eixo apical medindo 9,4 a 14,2 $\mu$ m.....	<i>N. sinuata</i> var. <i>delognei</i>
7. Eixo apical medindo 17,7 a 27,6 $\mu$ m.....	<i>N. amphibia</i> var. <i>amphibia</i>

*Nitzschia amphibia* Grunow var. *amphibia*

Verh.-Zool.-Bot. Ges. Wien, v. 12, p. 574, pl. 12, fig. 23. 1862.

Fig. 124

Valvas lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; fibulas não equidistantes entre si, distintas; estrias transapicais grosseiramente areoladas, paralelas na região central a levemente radiadas próximo às extremidades valvares.

Eixo apical: 17,7-27,6 $\mu$ m; eixo transapical: 3,7-4,7 $\mu$ m; 19-22 estrias e 7-9 fibulas e 16-18 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39573, 39576, 39578, 39580, 39582.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Cascavel: TAVARES (1994); Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA 1990; Maringá: TRAIN (1990a), TRAIN (1990b), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

**Comentários**

Segundo GERMAIN (1981), *Nitzschia amphibia* var. *amphibia* caracteriza-se pelas valvas lineares nas formas grandes ou lanceoladas nas médias e pequenas.

O material analisado não apresentou acentuada variação morfométrica como comenta o autor supracitado e concorda com o exposto por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Nitzschia angustatula* Lange-Bertalot var. *angustatula*

Bibl. Diat. v. 15, p. 1-289, pl. 62, 1987.

Fig. 123

Valvas lanceoladas, extremidades atenuado-subcapitadas, fibulas marginais indistintas; estrias transapicais paralelas em toda a valva, de areolação inconspicua.

Eixo apical: 13,1-21,5 $\mu$ m; eixo transapical: 2,4-3,7 $\mu$ m; 16-19 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39574, 39576, 39577, 39578, 39580.

## Distribuição geográfica no estado do Paraná

Primeira citação.

### Comentários

*Nitzschia angustatula* segundo KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988), assemelha-se muito à *N. angustata* (W. Sm.) Grun., porém difere pelas medidas da segunda (eixo apical de 20 a 180 $\mu$ m e transapical, de 4 a 12 $\mu$ m), que superam as de *N. angustatula*.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988) comentam que *N. angustatula*, apresenta eixo apical medindo ao redor de 4 $\mu$ m, porém o comprimento registrado na população paranaense foi inferior, 2,4 $\mu$ m. Exceto pela medida de largura valvar, o material analisado concorda com o apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Ocorreu no perifiton e no fitoplâncton.

*Nitzschia clausii* Hantzsch var. *clausii*  
Hedwigia, v. 2, n. 6, p. 40, pl. 4, fig. 7, 1860.

Fig. 121

Valvas sigmóides, margens paralelas, apresentando leve constrição na região mediana; extremidades subcapitadas; fibulas marginais mais distanciadas entre si na região mediana do que as demais ao longo da margem valvar, distintas; estrias transapicais inconsíprias.

Eixo apical: 22,9-35,6 $\mu$ m; eixo transapical: 3,9-4,3 $\mu$ m; 10-12 fibulas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39580, 39581, 39582, 39583, 39584.

## Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), CONTIN (1990); Maringá: TRAIN (1991), TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

De acordo com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988), *Nitzschia sigma* var. *curvula* (Ehrenberg 1838) Brun 1880 e *N. sigma* var. *clausii* (Hantzsch) Grunow 1878 são sinônimos de *N. clausii*. Afirmam que, *N. clausii* assemelha-se à *N. ignorata* Krasske 1929 (=*N. nana* Grunow in Van Heurck 1881), diferindo desta principalmente pela forma das extremidades, que na primeira são subcapitadas e na segunda são atenuado-arredondadas. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988) citam ainda, que os exemplares de *N. clausii* são menores, com eixo apical medindo de 20 a 55 $\mu$ m, enquanto que *N. ignorata* apresenta eixo apical de 35 a 120 $\mu$ m.

O material estudado está de acordo com o apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Nitzschia gracilis* Hantzsch ex Rabenhorst var. *gracilis*  
Hedwigia, v. 2, p. 40, t. 6, fig. 8, 1860.

Fig. 120

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado-subcapitadas, fibulas marginais eqüidistantes entre si, distintas; estrias transapicais inconsíprias.

Eixo apical: 31,6-52,9 $\mu$ m; eixo transapical: 3,1-4,9 $\mu$ m; 12-16 fibulas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39576, 39582.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**  
Maringá: TRAIN (1990).

#### Comentários

Os espécimes registrados na área de estudo incluem-se nos limites de circunscrição determinados por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Nitzschia linearis* (Agardh) Wm. Smith var. *linearis*

Syn. British Diat., p. 39, pl. 13, fig. 110, 1853.

Fig. 119

Valvas lineares, apresentando constrição mediana unilateral, extremidades subcapitadas, fibulas marginais não eqüidistantes entre si ao longo da valva, distintas; estrias transapicais delicadas, de areolação inconsípria, paralelas em toda a valva.

Eixo apical: 88,5 $\mu$ m; eixo transapical: 5,0 $\mu$ m; 18 estrias e 12 fibulas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39576.

**Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976); Maringá: LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

Foi encontrado apenas um espécime de *Nitzschia linearis* na área de estudo, e este concorda com o apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Táxon encontrado apenas no fitoplâncton.

*Nitzschia palea* (Kützing) Wm. Smith var. *palea*

Syn. British Diat., v. 2, p. 89, 1856.

Figs. 125 (A-B)

**Basônimo:** *Synedra palea* (Kützing) Wm. Smith var. *palea*

Valvas linear-lanceoladas, extremidades atenuado subcapitadas, fibulas marginais eqüidistantes ou não entre si, distintas; estrias transapicais inconsíprias.

Eixo apical: 15,0-27,6 $\mu$ m; eixo transapical: 3,1-4,3 $\mu$ m; 9-10 fibulas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39573, 39576, 39577, 39579, 39581, 39582, 39584.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Cascavel: TAVARES (1994); Curitiba: SHIRATA (1986), LUDWIG (1987), CONTIN (1990), LOZOVEI & SHIRATA (1990), Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Ponta Grossa: MORO & FÜRSTENBERGER (1993); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### **Comentários**

Os indivíduos registrados na área de estudo incluem-se na população extremamente variável, quanto à forma valvar, presente em KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

*Nitzschia recta* Hantzsch var. *recta*

*In* Rabenhorst, Die Algen Europa's, n. 1283. 1861/79.

Fig. 122

Valvas linear-lanceoladas; extremidades atenuado-subcapitadas, fibulas marginais não eqüidistantes entre si, distintas; estrias transapicais inconsíprias.

Eixo apical: 32,3-55,3 $\mu$ m; eixo transapical: 4,2-5,1 $\mu$ m; 7 fibulas em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39576, 39580, 39582.

#### **Distribuição geográfica no estado do Paraná**

Curitiba: CONTIN (1983).

#### **Comentários**

Os táxons registrados na área de estudo concordam morfologicamente com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988), exceto pelas medidas. O menor comprimento registrado foi de 32,3 $\mu$ m e na literatura supracitada, 35 $\mu$ m.

Táxon encontrado no fitoplâncton e no perifiton.

*Nitzschia sinuata* (Wm. Smith) Grunow var. *delognei* (Grunow) Lange-Bertalot  
Bacillaria, v. 3, p. 54, fig 77-86/155-6, 1980.

Figs. 126 (A-B)

**Basônimo:** *Nitzschia denticula* Grunow var. *delognei* Grunow, *in* Van Heurck, Syn. Diat. Belg., p. 176, pl. 60, fig. 9, 1880-85.

Valvas lanceoladas, extremidades atenuado-arredondadas, fibulas marginais prolongando-se até a região mediana valvar, não eqüidistantes, distintas; estrias transapicais de areolação inconsípria, levemente radiadas em toda a valva.

Eixo apical: 9,4-14,2 $\mu$ m; eixo transapical: 2,1-3,1 $\mu$ m; 6-8 fibulas e 22-24 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39578.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: LUDWIG (1987). Citando *N. moissacensis* (Héribald) Comber var. *moissacensis*

Curitiba: SHIRATA (1986).

### Comentários

Os espécimes registrados na área em estudo concordam morfologicamente com a literatura utilizada, no entanto, amplia-se o limite inferior do comprimento valvar de 10 $\mu$ m KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988) para 9,4 $\mu$ m e o limite inferior da largura valvar, de 3 $\mu$ m para 2,1.

O material analisado concorda com o apresentado KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Táxon encontrado no perifiton.

## FAMÍLIA SURIRELLACEAE

### *Surirella* Turpin

Chave para identificação das espécies encontradas:

- |  |   |
|--|---|
| 1. Valvas isopolares.....  | 2   |
| 1. Valvas heteropolares.....                                       | 4   |
| 2. Valvas com constrição mediana.....                              | <i>S. biseriata</i> var. <i>biseriata</i>   |
| 2. Valvas sem constrição mediana.....                              | 3   |
| 3. Estrias conspícuas.....   | <i>S. linearis</i> var. <i>linearis</i>     |
| 3. Estrias inconspícuas.....                                       | <i>S. angusta</i> var. <i>angusta</i>       |
| 4. Valvas apresentando extremidade basal capitada.....             | <i>S. stalagma</i> var. <i>stalagma</i>     |
| 4. Valvas apresentando extremidade basal atenuado-arredondada..... | 5   |
| 5. Presença de espinhos na área axial.....                         | <i>S. tenera</i> var. <i>nervosa</i>        |
| 5. Ausência de espinhos na área axial.....                         | <i>S. tenuissima</i> var. <i>tenuissima</i> |

### *Surirella angusta* Kützing var. *angusta*

Bacill., p. 61, pl. 30, fig. 52. 1844.

Fig. 130

Valvas lanceoladas, isopolares; extremidades subrostradas; área axial linear-lanceolada, estreita; projeções aliformes delicadas, paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades; estrias conspícuas.

Eixo apical: 22,5-31,7 $\mu$ m; eixo transapical: 7,0-9,2 $\mu$ m, 6-7 projeções aliformes e 20-22 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39579, 39580, 39582.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984) (*S. ovata* var. *smithii* Cl. Euler), CONTIN (1990) (*S. ovalis* Bréb. var. *pinnata* (W. Smith) V. H. LOZOVEI & SHIRATA (1990) (*S.*

*ovalis* var. *angusta*), LUDWIG (1987) (*S. ovalis* var. *angusta*), MOREIRA-FILHO & MOMOLI (1963); Cascavel: TAVARES (1994); Maringá: TRAIN (1990) (*S. ovalis*); LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Os materiais estudados no Estado do Paraná, citados na distribuição geográfica, mesmo com denominações diferenciadas, são idênticos a *S. angusta*.

Este táxon apresentou polimorfismo em relação às extremidades valvares nas amostras estudadas e concorda com o material apresentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Táxon encontrado tanto no fitoplâncton como no perifiton.

### *Surirella biseriata* Brébisson var. *biseriata*

In Brébisson & Godey, Mem. Soc. Acad. Sci. Arts Bell. Falaise, p. 53, pl. 7, 1835.

Fig. 130

Valva linear-lanceolada, isopolar, ligeiramente constrita na região mediana; extremidades atenuado-arredondadas; área axial linear-lanceolada, estreita; projeções aliformes paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades; estrias transapicais conspícuas.

Eixo apical: 142,0 $\mu$ m; eixo transapical: 26,0 $\mu$ m, 2 projeções aliformes e 20 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39581.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

O único exemplar constatado nas amostras estudadas concorda com o material apresentado por FRENGUELLI (1941) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Táxon encontrado no fitoplâncton.

### *Surirella linearis* Wm. Smith var. *linearis*

Syn. Brit. Diat., p. 31, pl. 8, fig. 58a-a'. 1853.

Fig. 135

Valvas lanceoladas, isopolares; extremidades atenuado-arredondadas; área axial indistinta; projeções aliformes paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades; estrias transapicais conspícuas.

Eixo apical: 25,3-27,6 $\mu$ m; eixo transapical: 11,5-11,8 $\mu$ m, 3 projeções aliformes e 20-22 estrias em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572, 39580.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Curitiba: CONTIN (1990); LOZOVEI & SHIRATA (1990); MOREIRA-FILHO & MOMOLI (1963); Maringá: LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

Os dois exemplares registrados nas amostras estudadas concordam com o material apresentado por HUBBER-PESTALOZZI (1942) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Táxon encontrado no perifiton.

### *Surirella stalagma* Hohn et Hellerman var. *stalagma*

Trans. Amer. Micr. Soc., v. 82, n. 327, pl. 4, fig. 6, 1963.

Valvas ovóides, heteropares; ápice arredondado, base subcapitada; área axial indistinta; projeções aliformes delicadas, com disposição de difícil resolução; estrias inconspicuas.

Eixo apical: 13,0-14,7 $\mu$ m; eixo transapical: 4,3-6,4 $\mu$ m, 8-9 projeções aliformes em 10 $\mu$ m, estrias inconspicuas.

Material examinado - UPCB: 39577, 39582.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: SHIRATA (1986), LOZOVEI & SHIRATA (1990); Maringá: LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

### Comentários

De acordo com SHIRATA (1986), *Surirella stalagma* apresenta semelhança no contorno valvar com *S. atomus* Hustedt, porém, a segunda possui a extremidade basal atenuado-arredondada.

O material analisado concorda com o apresentado por HOHN & HELLERMAN (1963) e SHIRATA (1986).

### *Surirella tenera* Gregory var. *nervosa* Schmidt

Atl. Diat., pl. 23, fig. 15-17, 1874.

Fig. 129

Valvas linear-lanceoladas, heteropares; base atenuado-arredondada; ápice largamente atenuado-arredondado; área axial linear, estreita, apresentando espinhos irregularmente distribuídos, sendo maiores os que estão próximos da extremidade apical; projeções aliformes robustas, paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades; estrias inconspicuas.

Eixo apical: 76,0 $\mu$ m; eixo transapical: 26,0 $\mu$ m, 3 projeções aliformes em 10 $\mu$ m.

Material examinado - UPCB: 39572.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Almirante Tamandaré: CAETANO (1984); Maringá: TRAIN (1990); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

De acordo com HUBER-PESTALOZZI (1942), *Surirella tenera* var. *nervosa* difere da variedade típica por apresentar uma fila de espinhos na área axial.

Foi encontrado um único exemplar deste táxon, o qual concorda com o registrado por HUBER-PESTALOZZI (1942) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

### *Surirella tenuissima* Hustedt

*In* Schmidt Atl. Diat., pl. 229, fig. 15, 1913.

Figs. 131 (A-B)

Valvas linear-lanceoladas, heteropolares; base atenuado-arredondada; ápice arredondado; área axial indistinta; projeções aliformes, com disposição de difícil nitidez; estrias inconsíprias.

Eixo apical: 16,4-20,0 $\mu$ m; eixo transapical: 5,8-6,0 $\mu$ m, 4-6 projeções aliformes em 10 $\mu$ m, estrias inconsíprias.

Material examinado - UPCB: 39584.

### Distribuição geográfica no estado do Paraná

Curitiba: LUDWIG (1987); Maringá: TRAIN (1990), LEANDRINI (1999); Bacia Hidrográfica do rio Iguaçu: BRASSAC (1999).

#### Comentários

De acordo com LUDWIG (1987), *Surirella tenuissima* assemelha-se à *S. brasiliensis* Patrick, proposta em 1944, com base em apenas um exemplar encontrado em material oriundo do Rio Grande do Sul, deixando de citar o número de projeções aliformes em 10 $\mu$ m e a escala métrica correspondente às ilustrações, tornando difícil a comparação entre os materiais.

O material encontrado na área de estudo está de acordo com o registrado por HUBER-PESTALOZZI (1942), SIMONSEN (1987) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

Os táxons identificados e a ocorrência nas diferentes estações de coleta encontram-se discriminados na Tabela 1.

**Tabela 1 - Ocorrência dos táxons identificados nas diferentes estações de coleta.**

<i>Eunotia flexuosa</i>						x
<i>Eunotia incisa</i>		x				x
<i>Eunotia intermedia</i>					x	x
<i>Eunotia maior</i>	x	x		x		
<i>Eunotia pectinalis</i>						x
<i>Eunotia pyramidata</i>					x	x
<i>Eunotia rabenhorstii</i>				x	x	
<i>Eunotia serra</i>						x
<i>Eunotia sudetica</i>	x			x	x	x
<i>Fallacia monoculata</i>			x			x
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>fragilaroides</i>	x	x		x	x	x
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i>	x		x	x	x	x
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	x	x		x	x	x
<i>Frustulia rhomboides</i>			x			x
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>crassinervia</i>		x	x		x	x
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Frustulia vulgaris</i>	x		x	x		
<i>Frustulia</i> sp						x
<i>Gomphonema brasiliense</i>	x		x		x	
<i>Gomphonema clevei</i>	x		x			
<i>Gomphonema gracile</i>	x		x		x	x
<i>Gomphonema parvulum</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphonema pumillum</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Gomphonema rhombicum</i>					x	
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	x		x	x	x	
<i>Gyrosigma scalpoides</i>	x		x	x	x	
<i>Hantzschia amphioxys</i>						x
<i>Luticola goeppertiae</i>	x		x	x		
<i>Luticola mutica</i>	x	x		x	x	x
<i>Luticola mutica</i> var. <i>mutica</i> f. <i>intermedia</i>					x	
<i>Melosira varians</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula aikenensis</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula angusta</i>			x	x	x	x
<i>Navicula capitata</i>	x					
<i>Navicula capitatoradiata</i>	x	x		x	x	
<i>Navicula molissima</i>					x	
<i>Navicula cincta</i>	x					
<i>Navicula cryptocephala</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula lateropunctata</i>			x	x	x	x
<i>Navicula porifera</i> var. <i>opportuna</i>	x		x	x		
<i>Navicula radios</i>	x		x			
<i>Navicula radios</i> var. <i>parva</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula shroeterii</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula subminuscula</i>						x
<i>Navicula subtilissima</i>	x		x	x		x
<i>Navicula</i> sp1	x	x	x	x	x	x
<i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i>	x	x	x	x	x	x

<i>Neidium affine</i>				x	x
<i>Neidium catarinense</i>			x	x	
<i>Neidium javanicum</i>			x		
<i>Nitzschia palea</i>	x x	x x	x	x x x	
<i>Nitzschia amphibia</i>	x	x x	x	x	x
<i>Nitzschia angustatula</i>	x x x	x x x	x		
<i>Nitzschia clausii</i>				x x x	x
<i>Nitzschia gracilis</i>	x x	x			x
<i>Nitzschia linearis</i>		x			
<i>Nitzschia recta</i>	x	x	x	x	
<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>delognei</i>			x		
<i>Nupela cymbelloidea</i>	x	x		x	
<i>Nupela subinvicta</i>				x	
<i>Orthoseira</i> sp					x
<i>Peronia brasiliensis</i>					x
<i>Peronia fibula</i>					x
<i>Pinnularia borealis</i>		x			
<i>Pinnularia braunii</i> var. <i>amphicephala</i>				x	
<i>Pinnularia gibba</i>					x
<i>Pinnularia mesolepta</i>			x		x
<i>Pinnularia microstauron</i>	x		x		
<i>Pinnularia subcapitata</i>			x		
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>elongata</i>			x		
<i>Pinnularia viridis</i>			x x		
<i>Sellaphora bacillum</i>					x
<i>Sellaphora pupula</i>	x		x x	x	
<i>Sellaphora seminulum</i>	x x	x	x	x	
<i>Selaphora</i> sp	x			x x	
<i>Stauroneis gracilis</i>				x x	
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>					x
<i>Stauroneis smithii</i>	x				
<i>Stauroneis</i> sp			x		
<i>Surirella angusta</i>	x		x x	x	
<i>Surirella biseriata</i>				x	
<i>Surirella linearis</i>	x		x		
<i>Surirella stalagma</i>		x		x	
<i>Surirella tenera</i> var. <i>nervosa</i>	x				
<i>Surirella tenuissima</i>					x
<i>Synedra goulardii</i>	x x		x		
<i>Synedra ulna</i>	x x x	x x			

## Conclusões

O inventário florístico das diatomáceas dos rios Jaguariaíva, das Mortes, Itararé, Jaguariatu, Iapó e Santo Antônio levou-nos às seguintes conclusões:

1. Foram identificados 132 táxons, distribuídos em 35 gêneros e 24 famílias que seguem com o respectivo número de gêneros: Stephanodiscaceae (1), Melosiraceae (1), Aulacoseiraceae (1), Orthoseiraceae (1), Fragilariaceae (3), Eunotiaceae (3), Peroniaceae (1), Cymbellaceae (2), Gomphonemataceae (1), Achnanthaceae (1), Cocconeidaceae (1), Diadesmiaceae (1), Amphipleuraceae (2), Brachysiraceae (1), Neidiaceae (1), Sellaphoraceae (2), Pinnulariaceae (2), Diploneidaceae (1), Naviculaceae (2), Pleurosigmataceae (1), Stauroneidaceae (2), Catenulaceae (1), Baccilariaeae (2), Suniellaceae (1).
2. As famílias melhor representadas foram Naviculaceae, com 13,6% e Eunotiaceae, com 12,8% dos táxons identificados.
3. Os 131 táxons determinados, 7 foram identificados a nível genérico e 124 em nível infra-genérico: sendo 115 espécies, 15 variedades não típicas e 1 forma não típica.
4. Constituem em 18, as citações pioneiras para o Estado do Paraná: *Eunotia acutuariola* var. *acutuariola*, *Eunotia denticulata* var. *denticulata*, *Peronia fibula* var. *fibula*, *Peronia brasiliensis* var. *brasiliensis*, *Actinella brasiliensis* var. *brasiliensis*, *Encyonema* sp1, *Encyonema* sp2, *Coccneis neothumensis* var. *neothumensis*, *Frustulia* sp, *Selaphora* sp, *Neidium javanicum* var. *javanicum*, *Pinnularia subcapitata* var. *elongata*, *Chamaepinnularia brasiliopsis* var. *brasiliopsis*, *Navicula radiosha* var. *parva*, *Navicula* sp, *Nupela cymbelloidea* var. *cymbelloidea*, *Nupela subinvicta* var. *subinvicta*, *Stauroneis* sp, *Nitschia angustatula* var. *angustatula*.
5. Os táxons mais comuns, que apareceram em pelo menos 80% das amostras foram: *Achnanthes minutissima* var. *minutissima*, *Achnanthes praecipua* var. *praecipua*, *Frustulia rhomboidea* var. *saxonica*, *Navicula shroeterii* var. *shroeterii* e *Navicula cryptocephala* var. *cryptocephala*.
6. Os táxons considerados de ocorrência rara por terem sido constatados em apenas uma amostra foram 38, a saber: *Actinella brasiliensis* var. *brasiliensis*, *Amphora normanii* var. *normanii*, *Aulacoseira ambigua* var. *ambigua*, *Cyclotella pseudostelligera* var. *pseudostelligera*, *Diploneis subovalis* var. *subovalis*, *Eunotia acutuariola* var. *acutuariola*, *Eunotia camelus* var. *camelus*, *Eunotia denticulata* var. *denticulata*, *Eunotia pectinalis* var. *pectinalis*, *Eunotia serra* var. *serra*, *Frustulia* sp, *Gomphonema rhombicum* var.

*rhombicum*, *Hantzschia amphioxys* var. *amphioxys*, *Luticola mutica* var. *mutica* f. *intermedia*, *Navicula capitata* var. *capitata*, *Navicula cincta* var. *cincta*, *Navicula molissima* var. *molissima*, *Navicula subminuscula* var. *subminuscula*, *Neidium javanicum* var. *javanicum*, *Nitzschia linearis* var. *linearis*, *Nitzschia sinuata* var. *delognei*, *Nupela subinvicta* var. *subinvicta*, *Orthoseira* sp, *Peronia brasiliensis* var. *brasiliensis*, *Peronia fibula* var. *fibula*, *Pinnularia borealis* var. *borealis*, *Pinnularia braunii* var. *amphicephala*, *Pinnularia gibba* var. *gibba*, *Pinnularia subcapitata* var. *subcapitata*, *Pinnularia subcapitata* var. *elongata*, *Sellaphora bacillum* var. *bacillum*, *Sellaphora* sp, *Stauroneis phoenicenteron* var. *phoenicenteron*, *Stauroneis smithii* var. *smithii*, *Stauroneis* sp, *Surirella biseriata* var. *biseriata*, *Surirella tenera* var. *nervosa*, *Surirella tenuissima* var. *tenuissima*. Constituíram 29% do total identificado.

7. O rio que apresentou maior riqueza de espécies foi o Jaguariaíva, com 51,5% do total de táxons identificados.

8. A menor riqueza de espécies foi constatada no Rio das Mortes, que teve 22,7% do total de táxons determinados.

9. Os táxons que ocorreram restritamente no rio Jaguariaíva foram: *Aulacoseira ambigua* var. *ambigua*, *Eunotia denticulata* var. *denticulata*, *Navicula capitata* var. *capitata*, *Navicula cincta* var. *cincta*, *Sellaphora* sp, *Stauroneis smithii* var. *smithii*, *Surirella tenera* var. *nervosa*.

10. *Pinnularia borealis* var. *borealis* restringiu-se apenas ao Rio das Mortes.

11. Os táxons que ocorreram somente no Rio Santo Antônio foram: *Actinella brasiliensis* var. *brasiliensis*, *Eunotia acutuariola* var. *acutuariola*, *Eunotia pectinalis* var. *pectinalis*, *Eunotia serra* var. *serra*, *Frustulia* sp, *Hantzschia amphioxys* var. *amphioxys*, *Navicula subminuscula* var. *subminuscula*, *Peronia brasiliensis* var. *brasiliensis*, *Peronia fibula* var. *fibula*, *Pinnularia gibba* var. *gibba*, *Stauroneis phoenicenteron* var. *phoenicenteron* e *Surirella tenuissima* var. *tenuissima*.

12. Os táxons restritos somente ao rio Itararé foram: *Amphora normanii* var. *normanii*, *Cyclotella pseudostelligera* var. *pseudostelligera*, *Diploneis subovalis* var. *subovalis*, *Nitzschia linearis* var. *linearis*, *Nitzschia sinuata* var. *delognei*.

13. Os táxons de ocorrência restrita ao rio Iapó foram: *Eunotia camelus* var. *camelus*, *Luticola mutica* var. *mutica* f. *intermedia*, *Nupela subinvicta* var. *subinvicta*, *Pinnularia braunii* var. *amphicephala*, *Sellaphora bacillum* var. *bacillum* e *Surirella biseriata* var. *biseriata*.

14. Os táxons que ocorreram somente no rio Jaguariatu foram: *Gomphonema rhombicum* var. *rhombicum*, *Navicula mollissima* var. *mollissima*, *Neidium javanicum* var. *javanicum*, *Pinnularia subcapitata* var. *subcapitata*, *Pinnularia subcapitata* var. *elongata*.

15. Dos 61 táxons encontrados apenas nas amostras de perifiton, 6 foram encontrados na literatura como espécies exclusivamente perifíticas: *Achnanthes minutissima* var. *minutissima*, *Actinella brasiliensis* var. *brasiliensis*, *Cymbella microcephala* var. *microcephala*, *Eunotia serra* var. *serra*, *Neidium affine* var. *affine* e *Nitzschia clausii* var. *clausii*. Os demais são *Achnanthes exigua* var. *exigua*, *Achnanthes praecipua* var. *praecipua*, *Amphora montana* var. *montana*, *Amphora normanii* var. *normanii*, *Aulacoseira ambigua* var. *ambigua*, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, *Brachysira brebissonii* var. *brebissonii*, *Brachysira serians* var. *serians*, *Chamaepinnularia brasiliensis* var. *brasiliensis*, *Coccconeis placentula* var. *lineata*, *Cyclotella pseudostelligera* var. *pseudostelligera*, *Cymbella affinis* var. *affinis*, *Cymbella naviculiformis* var. *naviculiformis*, *Cymbella tumida* var. *tumida*, *Diploneis subovalis* var. *subovalis*, *Encyonema mesianum* var. *mesianum*, *Eunotia acutuariola* var. *acutuariola*, *Eunotia denticulata* var. *denticulata*, *Eunotia pectinalis* var. *pectinalis*, *Eunotia sudetica* var. *sudetica*, *Fragilaria capucina* var. *gracilis*, *Frustulia rhomboidea* var. *crassinervia*, *Frustulia rhomboidea* var. *saxonica*, *Frustulia vulgaris* var. *vulgaris*, *Frustulia* sp., *Gomphonema parvulum* var. *parvulum*, *Gomphonema rhombicum* var. *rhombicum*, *Hantzschia amphioxys* var. *amphioxys*, *Luticola mutica* var. *mutica* f. *intermedia*, *Luticola goeppertiana* var. *goeppertiana*, *Navicula cincta* var. *cincta*, *Navicula porifera* var. *opportuna*, *Navicula molissima* var. *molissima*, *Navicula radiosa* var. *radiosa*, *Neidium javanicum* var. *javanicum*, *Nitzschia amphibia* var. *amphibia*, *Nitzschia sinuata* var. *delognei*, *Nupela subinvicta* var. *subinvicta*, *Orthoseira* sp., *Peronia brasiliensis* var. *brasiliensis*, *Peronia fibula* var. *fibula*, *Pinnularia gibba* var. *gibba*, *Pinnularia mesolepta* var. *mesolepta*, *Pinnularia subcapitata* var. *subcapitata*, *Pinnularia subcapitata* var. *elongata*, *Sellaphora pupula* var. *pupula*, *Sellaphora seminulum* var. *seminulum*, *Sellaphora* sp., *Stauroneis phoenicenteron* var. *phoenicenteron*, *Stauroneis* sp., *Synedra gouldii* var. *gouldii*, *Surirella angusta* var. *angusta*, *Surirella linearis* var. *linearis*, *Surirella tenuissima* var. *tenuissima*.

16. Dentre os 19 táxons encontrados apenas nas amostras de fitoplâncton, somente 2 constam na literatura como espécies exclusivamente fitoplanctônicas: *Navicula capitata* var. *capitata* e *Eunotia camelus* var. *camelus*. Os demais são *Achnanthes rupestoides* var. *rupestoides*, *Craticula halophila* var. *halophila*, *Encyonema perpusillum* var. *perpusillum*, *Eunotia flexuosa* var. *flexuosa*, *Eunotia maior* var. *maior*, *Fragilaria capucina* var. *fragilaroides*, *Gyrosigma acuminatum* var. *acuminatum*, *Gyrosigma scalpoides* var. *scalpoides*, *Navicula capitatoradiata* var. *capitatoradiata*, *Navicula lateropunctata* var. *lateropunctata*, *Navicula subtilissima* var. *subtilissima*, *Navicula viridulavar. Rostellata*, *Nitzschia gracilis* var. *gracilis*, *Nitzschia linearis* var. *linearis*, *Nitzschia palea* var. *palea*, *Pinnularia borealis* var. *borealis*, *Surirella biseriata* ar. *biseriata*.

17. A identificação de seis, dos sete táxons a nível infragenérico foi impossibilitada pela inexistência de indivíduos idênticos na literatura consultada. Assim sendo, acreditam-se que

possa constituir-se em novas espécies para a ciência. Entretanto sugerem-se estudos mais abrangentes, baseados em maior número de espécimes e na utilização de microscopia eletrônica de varredura, para a decisão da identidade dos mesmos.

18. A identificação de *Orthoseira* sp não foi possível em nível infragenérico diante da problemática taxonômica apontada na literatura específica, pela pouca quantidade de material presente nas amostras estudadas e pela impossibilidade de observação da vista pleural. Espera-se que as investigações nomenclaturais continuem a fim de que propostas definitivas resolvam a problemática taxonômica do grupo. Além disso, estudos baseados em maior número de espécimes, e na utilização de microscopia eletrônica de varredura, podem ser úteis para a definição do grupo.
19. A diferenciação entre exemplares das populações de *Encyonema mesianum* e *E. silesiacum* é dificultada quando aproximam-se dos limites métricos inferiores e superiores. Sugerem-se estudos mais detalhados, inclusive de material tipo, para verificar se há justificativa para distinção entre as espécies.
20. Polimorfismo foi constatado nos seguintes táxons: *Achnanthes lanceolata*, *Cymbella affinis*, *Fragilaria capucina* var. *gracilis*, *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*, *Gomphonema parvulum*, *Luticola mutica* e espécies afins, *Navicula radiosha* e variedade, além de *Sellaphora pupula*. Embora os morfotipos tenham sido incluídos nas circunscrições de espécies apresentadas em umas ou outra literatura consultada, a diversidade de tratamento taxonômico dificulta a taxonomia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, R. M. & RACHOU, R. G. Levantamento preliminar de organismos planctônicos em alguns criadouros de *Anopheles darlingi* no Sul do Brasil. **Rev. Bras. Malaria. Doenças Trop.**; v. 6, n. 1, p. 481-496. 1954.
- ANONYMOUS. Proposals for standardization of diatom terminology and diagnoses. **Nova Hedwigia**, n. 53, p.323-354, 1975.
- BRASSAC, N. M. **Diatomoflórula dos rios da área de influência da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias, Bacia do Rio Iguaçu – Paraná.** Curitiba, 1999, 400p. Tese (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal do Paraná.
- BRASSAC, N. M.; ATAB, D. R.; LANDUCCI, M.; VISINONI, N. D.; LUDWIG, T. V. Diatomáceas cêntricas de rios na região de abrangência da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias, PR (Bacia do Rio Iguaçu). **Ac. Bot. Bras.**, SP, v 13, s 3, p 277-289. 1999.
- CAETANO, Z. **Diatomáceas (Bacillariophyta) dos Lagos do Colégio Santa Maria, Município de Almirante Tamandaré, Estado do Paraná, Brasil.** Curitiba, 1984. 274p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná.
- CECY, I.I.T. Estudo das algas microscópicas (Nostocophyta, Euglenophyta, Chrysophyta e Chlorophyta) do Lago do Parque Barigui, em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, SP,; v. 29; n. 2; p. 383-405; 1986.
- CECY, I.I.T.; VALENTE-MOREIRA, I.M. & HOHMANN, E. Estudo ficológico e químico-bacteriológico da água do tanque do Passeio Público de Curitiba, Estado do Paraná – Brasil. **Bol. Mus. Bot. Munic. Curitiba**; n. 25; p. 1-37; 1976.
- CHAMIXAES, C. B. **Variação temporal e espacial da biomassa, composição de espécies e produtividade das algas perifíticas relacionada com as condições ambientais de pequenos rios da bacia hidrográfica do Ribeirão do Lobo (Itirapina-SP).** São Paulo, 1991 Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 333p.
- CHOLNOKY, B. J. **Hidrobiologische Untersuchungen in transvaal I. Verleicchung der herbstlichen Algengemeinschaften in Royton-vlei und Leeufontein.** **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 7, p. 137-209, 1955.
- CLEVE-EULER, A. **Die diatomeen von Schweden und Finnland.** **K. Sven. Vetenskapsakad Handl.**, v. 4, n. 5, p. 1-225, 1953.
- CONTIN, L. F. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) na região de captação d'água do rio Iguaçu (SANEPAR), em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. **Est. Biol.**; n. 24; p. 5-95; 1990.

- COX, E. J. **Identification of the Freshwater Diatoms from live material**. London: Chapman & Hall; 1996. 158p.
- COX, E. J. Variation in valve structure between species of diatom genus *Cymbella* C. A. Ag. **Nova Hedwigia**, Lehre, v. 28, n. 2-3, p. 427-449, 1977.
- CUPP, E.F. Marine plankton diatoms of the West Coast of North América. **Bull. Scripps. Inst. Oceanogr.** v. 5, n. 1, p. 1-237, 1943.
- DAWSON, P. A. Observations on the structure of some forms of *Gomphonema parvulum* Kütz. I. Morphology based on light microscopy, and transmission and scanning electron microscopy. **Br. Phycol. J.**, London, v. 7, p. 255-271, 1972.
- DELLOME-FILHO, J. **Simuliofauna do rio Marunbi (Morretes, Paraná): aspectos bionômicos com ênfase na alimentação das larvas de *Simulium incrustatum* Lutz 1910 (Diptera, Simuliidae)**. Curitiba, 1985, 126p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná.
- FRENGUELLI, J Diatomeas del rio de La Plata. **An. Mus. Nac. Hist. Nat. Montevideo**, v. 37, p. 365-476, 1933.
- FRENGUELLI, J Diatomeas de la region de los esteros del Yberá. **Rev. Mus. La Plata, Secc. Bot.**, v. 3, n. 15, p. 213-334, 1941.
- FÜRSTENBERGER, C.B. **Diatomáceas (Bacillariophyta) perifíticas da Lagoa Tarumã, Ponta Grossa, Paraná, Brasil**. Curitiba, 1995, 153p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná.
- GERMAIN, H. **Flore des Diatomées**. Paris: Société Nouvelle des Éditions Boubée, 1981. 444p.
- HENDEY, N. I. **An Introduction Account od the Smaller Algae of the British Coastal Waters: Part V - Bacillariophyta**. London: Her Majesty's Stationery Office, 1964. 318p.
- HOHN, M. H. & HELLERMANN, J. The taxonomy and structure of diatom population from three eastern North American rivers using three sampling methods. **Transactions of the American Microscopical Society**, n. 80, p. 250-329, 1963.
- HOUK, V. Some morphotypes in the "*Orthoseira roeseana*" complex **Diatom Research**; v.8; n.2; 385-402; 1993.
- HOHMANN-STANKIEWICZ, E.; ANDRADE, L.F. & DOMINGUES, L.L. **Levantamento ficológico do rio Iguaçu. Algas unicelulares**. Curitiba, SUREHMA, 1981. 76p. (Caderno Técnico, 1).
- HUBER-PESTALOZZI, G. Das Phytoplankton des Süßwassers Systematik und Biologie (Diatomeen) .In THIENEMANN, A. **Die Binnengewässer**. Stuttgart:, v. 16, n. 2, 549p. , 1942.

HUSTEDT, F. The pennate diatoms-A translation of Hustedt's "Die Kieselalgen, 2. Teil" koenigstein: Koeltz Scientific Books, 1985. 918p.

HUSTEDT, F. Die kieselalgen. In: RABENHORST, L. **Kryptogamen-Flora**. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1961-66. v. 7; parte 3, 816p.

HUSTEDT, F. Die kieselalgen. In: RABENHORST, L. **Kryptogamen-Flora**. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1927-30. v. 7; parte 1, 920p.

HUSTEDT, F. Die kieselalgen. In: RABENHORST, L. **Kryptogamen-Flora**. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1931-59. v. 7; parte 2, 845p.

HUSTEDT, F. Die kieselalgen. In: RABENHORST, L. **Kryptogamen-Flora**. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, v. 7; parte 2, 845p. 1927-30.

KRAMMER, K. Valve morphology in the Genus *Cymbella* C. A. Agardh. In: HELMKE, J. G. & KRAMMER, K. **Micromorphology of diatom valves**. J. Cramer, Vaduz, 1982. v.11, 50p.

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT. H. **Bacillariophyceae : Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae**. In ETIL, H.; GERLOFF, I.; HEYNIG, H.; MOLLENHAUER, D.. **Süsswasser flora von Mittleuropa**. G. Fischer, Stuttgart, v. 2; parte 2; 596p, 1988.

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT. H. **Bacillariophyceae : Centrales, Fragilariaeae, Eunotiaceae..** In ETIL, H.; GERLOFF, I.; HEYNIG, H.; MOLLENHAUER, D. **Süsswasser flora von Mittleuropa**. Stuttgart, G. Fischer; v. 2; parte3; 1991a, 576p.

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT. H. **Bacillariophyceae : Naviculaceae**. In ETIL, H.; GERLOFF, I.; HEYNIG, H.; MOLLENHAUER, D.. **Süsswasser flora von Mittleuropa**. Stuttgart, G. Fischer; 1986; v. 2; parte1; 876p.

LANGE-BERTALOT, H. Toleranzgrenzen ud populationsdynamik bentischer Diatomeen bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. **Arch. Hydrobiol.**, Stuttgart, v. 56, p. 184-219, 1979.

LANGE-BERTALOT, H.; METZELTIN, D. Annotated Diatom Micrographs. **Iconographia Diatomologica**, v. 5, 695p. 1998.

LANGE-BERTALOT, H. & MOSER, G. *Brachysira*: Monographie der Gattung. **Bibliotheca Diatomologica**, v. 29, 211p., 1994.

LANGE-BERTALOT, H.; KÜLBS, K.; LAUSER, T.; NÖRPTEL-SCHEMPP, M.; WILLMANN, M.; METZELTIN, D. Annotated Diatom Micrographs. **Iconographia Diatomologica**, v. 3, 358p. 1996.

LEANDRINI, J. A. **Diatomáceas perifíticas da região de captação de água da SANEPAR, Maringá – PR. (Córrego Sarandi e Rio Pirapó)**. Curitiba, 1999, 263p. Tese (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.

LEPREVOST, A. Sobre a ocorrência do diatomito no Estado do Paraná. **Arq.Biol.Tecnol.**; n. 3; p. 85-93; 1948.

LOZOVEI, A.L. & HOHMANN, E. Principais gêneros de microalgas em biótipos de larvas de mosquitos de Curitiba, Estado do Paraná, Brasil: III- Levantamento e constatação da ecologia. **Acta Biol.Par.**; n. 6; p. 123-152; 1977.

LOZOVEI, A.L. & LUZ, E. Díptera culicidae em Curitiba e arredores: II – Alimentação. **Arq. Biol. Tec.**, Curitiba, v. 19, n. 1, p.43-83, 1976.

LOZOVEI, A.L. & SHIRATA M.T. Diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) no rio Passaúna, Curitiba, Paraná, Brasil – Levantamento qualitativo da diatomoflórida em segmento de manancial. **Est. Biol.**, n. 27, p. 5-56, 1990.

LUDWIG, T. A. V. **Diatomoflórida do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Paraná.** Curitiba, 1987, 266p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná.

LUDWIG, T. A. V. & FLÔRES, T. Diatomoflórida dos rios da região a ser inundada para a construção da Usina Hidrelétrica de Segredo, Paraná; I. Coscinodiscaceae, Bacillariophyceae (Achnanthales e Eunotiales) e Fragilarophyceae (Meridion e Asterionella). **Arq.Biol.Tecnol.**; v. 38; n. 2. p. 631-650; 1995.

LUDWIG, T. A. V. & FLÔRES, T. Diatomoflórida dos rios da região a ser inundada para a construção da Usina Hidrelétrica de Segredo, Paraná; Fragilarophyceae (Fragilaria e Synedra). **Hoehnia**, SP, v. 24; n. 1, p. 55-65, 1997.

LUDWIG, T. A. V. & VALENTE-MOREIRA, I.M. **Contribuição ao conhecimento da diatomoflórida do Parque Regional do Iguaçu, Paraná, Brasil: I. Eunotiaceae (Bacillariophyceae).** 1989.

LUDWIG, T. A. V. **Levantamento Florístico das Diatomáceas (Bacillariophyceae) dos Gêneros *Cymbella* & *Gomphonema* do Estado de São Paulo.** São Paulo, 1996, 233p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Área de Biologia Vegetal) - Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista.

LUDWIG, T.A.V. & VALENTE-MOREIRA, I.M. Contribuição ao Conhecimento da Diatomoflórida do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Paraná, Brasil : II. Cêntricas (Bacillariophyceae). **Arq.Biol.Tecnol.**; SP, v. 33; n. 4; p. 843-852; 1990.

MANGUIN, E. **Contribution a la connaissance des diatomées des Andes der Pérou.** Museu de História Natural; Paris, v. 12; n. 2; 1964.

MOMOLI, D.M.M. Contribuição ao estudo das diatomáceas do tanque de Senegaglia (São José dos Pinhais, Estado do Paraná, Brasil). IN: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL, 15, Porto Alegre, 1964. Anais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1967; p. 33-46.

MOREIRA FILHO, H. & VALENTE-MOREIRA, I.M. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Bol. Mus. Bot. Mun.* ; n. 47; p. 1-17; 1981.

MOREIRA, A.L.O.R. *Estudo taxionômico de Cymbella Agardh e Gomphonema Ehrenberg da região de captação de água do Rio Pirapó, Maringá, Paraná, Brasil.* Curitiba, 1990, 159p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná.

MOREIRA-FILHO, H. & MOMOLI, D.M.M. Diatomáceas em alguns focos larvários de anofelinos de Curitiba (Paraná-Brasil). *Bol. Univ. Fed. Paraná*; n. 15; p. 1-6; 1966.

MOREIRA-FILHO, H. & MOMOLI, D.M.M. Diatomáceas no trato digestivo do *Australorbis glabratus* (Say, 1818). *Bol. Univ. Fed. Paraná*; n. 9; p. 1-7; 1963.

MOREIRA-FILHO, H. & VALENTE-MOREIRA, I.M. Observações sobre algas em águas de abastecimento. *Trib. Farm.*; v. 40; n. 1-2; p. 14-27; 1972.

MOREIRA-FILHO, H.; CECY, I.I.T. & VALENTE-MOREIRA, I.M. Diatomáceas da Lagoa Dourada, Estado do Paraná, Brasil. *Trib. Farm.*; v. 44; n. 1/2; p. 1-14; 1976.

MOREIRA-FILHO, H; VALENTE-MOREIRA, I. & CECY, I. Diatomáceas na barragem de captação de água (SANEPAR) do rio Iguaçu, em Curitiba, Estado do Paraná. *Acta Biol. Par.*; v. 2; n. 1-4; p. 133-145; 1973.

MORO, R. S. *Ultraestrutura de Aulacoseira granulata (Ehr.) Sim. e A. ambigua (Grun.) Sim. (Bacillariophyta).* Tese (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná. 1991.

MORO, R.S. & FÜRSTENBERGER, C.B. Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Lagoa Dourada (Parque Estadual de Vila Velha), Paraná, Brasil. *Acta Bio. Par.*, v. 22, n. 1, 2, 3, 4, p.15-30, 1993.

MORO, R.S.; GARCIA, E. & OLIVEIRA-JÚNIOR, H.F. Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Represa Alagados, Ponta Grossa, Brasil (exclusive cêntricas). *Iheringia, Sér. Bot.*, n. 45, p. 5-19, 1994.

MORO, R. S.; FÜRSTENBERGER, C. B. Catálogo dos principais parâmetros ecológicos de Diatomáceas não-marinhais. Editora UEPG. Ponta Grossa, Paraná. 282p. 1997.

MOSER, G.; LANGE-BERTALOT, H.; METZELTIN, D. *Insel der endemiten. Bibliotheca Diatomologica*, v. 38, 464p., 1998.

MOSER, G.; STEINDORF, A.; LANGE-BERTALOT, H. Neukaledonien: Diatomeenflora einer Tropeninsel. *Bibliotheca Diatomologica*, SP, v. 32, 340p., 1995.

PATRICK, R. & REIMER, C. W. *The diatoms of United States.* Philadelphia: Academy of Natural Sciences, v. 23, 213p., 1975.

REICHARD, E. *Achnanthes praecipua* n. sp. , A new Freshwater Diatom from Mexico. In **9th Diatom Symposium** (1988:England). Anais. England, 1988.

RODRIGUES, L. *Naviculaceae (Bacillariophyceae)* nas Lagoas do Horto Florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes, Município de Maringá, Paraná, Brasil. **Revista Unimar**, v. 13; n. 2; p. 273-298; 1991.

ROSS, R.; KARAYEVA, N. I.; MANN, O. G.; PADDOCK, T. B. B.; SIMONSEM, R. & SIMS, P. A. An amednded terminology for the siliceous componentes of the diatom cell. Vanduz: *Nova Hedwigia*, v. 64, 1979.

ROUND, F. The ecology of algae. Books on Demand (UMI). Michigan. 653p. 1979.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M. E MANN, D. G. **The diatoms - Biology e Morphology of the Genera**. Cambridge University Press., 1990. 747 p.

ROUND, F. E. On striae patterns in *Fragilaria* and *Synedra*. **Diatom Research**, v. 6, n. 1, p. 147-154, 1991.

SCHOEMAN, F. R. & ARCHIBALD, R. E. M. The diatom flora of the Southern Africa. **National Institute for Water Research**, 1976-1980. n. p.

SCHOEMAN, F. R. **A systematical and ecological study of the diatom flora of Lesotho with special reference to water quality**. Pretoria: V & R Printers, 1973. 355p.

SHIRATA, M.T. **Contribuição ao Estudo das Diatomáceas (Bacillariophyceae) no Lago do Parque São Lourenço, Curitiba, Estado do Paraná, Brasil**. Tese (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná. 1986.

SHIRATA, M. T. & VALENTE-MOREIRA, I. M. *Coscinodiscaceae* (Bacillariophyceae) no Lago do Parque São Lourenço, Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. **Est. Biol.**, Curitiba, v. 21, p. 3-23, 1989.

SIMONSEN, R. **Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt. V 1,2,3.** In: **J. Crammer, Gebrüder Nortraeger Versbuchhandlung**. Stuttgart, 525p. ; 1987.

SPAULDING, S. A. & KOCIOLEK, J. P. The genus *Orthoseira*: Ultrastructure and morphological variation in two species from Madagascar with comments on nomenclature in the genus. **Diatom Research**, v. 13, n. 1, p. 133-147, 1998.

TAVARES, B. **Diatomoflórula no lago artificial de Cascavel, Município de Cascavel, Estado do Paraná, Brasil**. Tese (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná. 1994.

TORGAN, L.C. **Estudo taxonômico das diatomáceas planctônicas na represa de Águas Belas, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1982, 257 p.

TRAIN, S. *Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Córrego Moscados, Maringá, Paraná: I.Bacillariaceae*. **Rev. Unimar**, v. 13, n. 2, p. 313-326, 1991.

TRAIN, S. **Diatomoflórlula do Córrego Moscados, Município de Maringá, Estado do Paraná, Brasil.** Tese (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná. 1990.

UHLMANN, A. **Análise fitossociológica de três categorias fotofisionômicas no Parque Estadual do Cerrado – Jaguariaíva/PR.** Tese (Dissertação de Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, 153p., 1995.

VALENTE-MOREIRA, I.M. Contribuição ao estudo das Bacillariophyceae (Diatomáceas em diatomitos brasileiros). **Acta Bio.Par.**; v. 4; n. 3/4; p. 135-198; 1975.

VAN HEURCK, H. **Synopsis des diatomées de Belgique.** Anver : L'Auteur, 1880-85.

VANLANDINGHAM, S. L. **Catalogue of the Fossil and Recent Genera and Species of Diatoms and their synonym.** J. Cramer, v. 1-8, 4654p. 1967-1979.

VYVERMAN, W. Diatoms from Papua New Guinea. **Biblioteca Diatomologica.** Berlin. Stuttgart, v. 22, 1991. 223p.

VYVERMAN, W; VYVERMAN, R, HODGSON, D & TYLER, P. Diatoms from Tasmanian mountain lakes: a reference data-set (TASDIAT) for environmental reconstruction and a systematic and autecological study. **Biblioteca Diatomologica**, v. 33, 192p. 1995.

WALLACE, J. H. & PATRICK, R. A CONSIDERATION OF *Gomphonema parvulum* Kütz. **Butler Univ. Bot. Stud.**, Indianapolis, v. 9, p. 227-234, 1950.

WETZEL, R.G. **Limnology.** Saunders College Publishing, New York, Second Edition 1983.

Prancha I

Fig. 9 (A-B) – *Melosira varians* var. *varians*

Fig. 10 (A-B) – *Aulacoseira granulata* var. *granulata*

Fig. 11 – *Cyclotella pseudostelligera* var. *pseudostelligera*

Fig. 12 – *Aulacoseira ambigua* var. *ambigua* f. *ambigua*

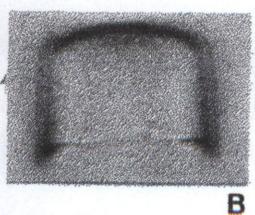
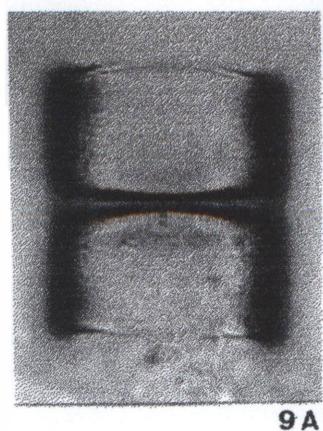
Fig. 13 *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*

Fig. 14 (A-B) – *Orthoseira roeseana* var. *roeseana*

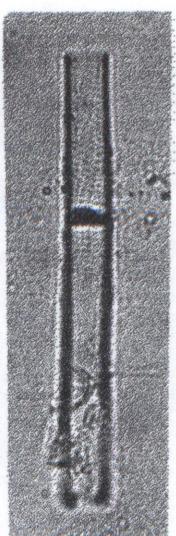
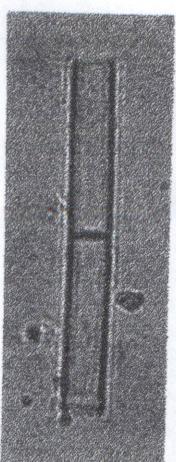
Fig. 15 (A-C) – *Synedra ulna* var. *ulna*

Fig. 16 (A-C) – *Synedra goulardii* var. *goulardii*

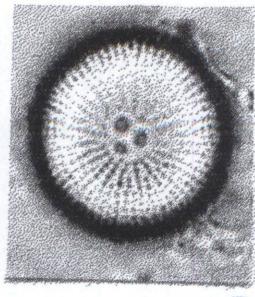
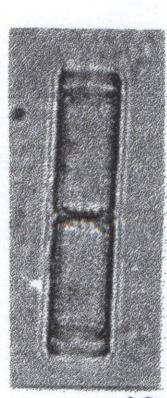
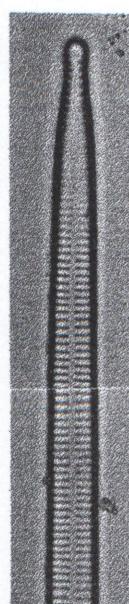
Escala referente a 10µm



B



B



B



16A

B

C

Prancha II

Fig. 17 (A-B) – *Fragilaria capucina* var. *gracilis*

Fig. 118 – *Fragilaria capucina* var. *fragilaroides*

Fig. 19 (A-B) – *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*

Fig. 20 – *Asterionella formosa* var. *formosa*

Fig. 21 – *Eunotia maior* var. *maior*

Fig. 22 – *Eunotia serra* var. *serra*

Fig. 23 – *Eunotia denticulata* var. *denticulata*

Fig. 24 – *Eunotia bilunaris* var. *bilunaris*

Fig. 25 – *Eunotia incisa* var. *incisa*

Fig. 26 – *Eunotia pyramidata* var. *pyramidata*

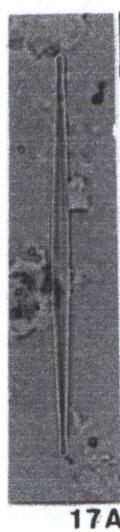
Fig. 27 – *Eunotia rabenhorstii* var. *rabenhorstii*

Fig. 28 – *Eunotia exigua* var. *exigua*

Fig. 29 – *Eunotia intermedia* var. *intermedia*

Fig. 30 (A-C) – *Eunotia sudetica* var. *sudetica*

Escala referente a 10µm



17A



B



18



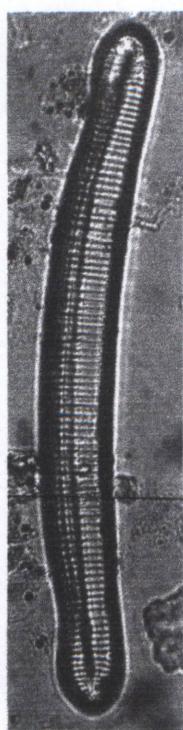
19A



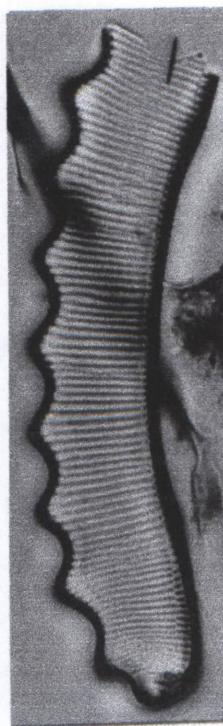
B



20



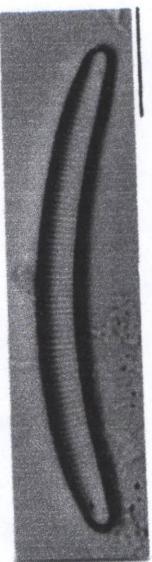
21



22



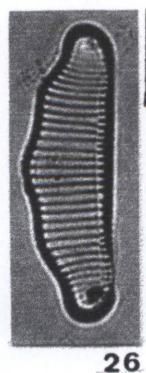
23



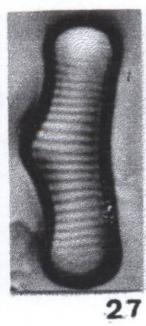
24



25



26



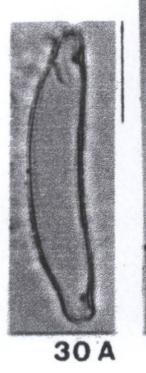
27



28



29



30 A



B



C

Prancha III

Fig. 31 – *Eunotia flexuosa*

Fig. 32 – *Eunotia pectinalis* var. *pectinalis*

Fig. 33 – *Eunotia acutuariola* var. *acutuariola*

Fig. 34 – *Eunotia camelus* var. *camelus*

Fig. 35 (A-B) – *Actinella brasiliensis* var. *brasiliensis*

Fig. 36 (A-B) – *Peronia fibula* var. *fibula*

Fig. 37 – *Peronia brasiliensis* var. *brasiliensis*

Fig. 38 (A-B) – *Cymbella tumida* var. *tumida*

Fig. 39 (A-B) – *Cymbella naviculiformis* var. *naviculiformis*

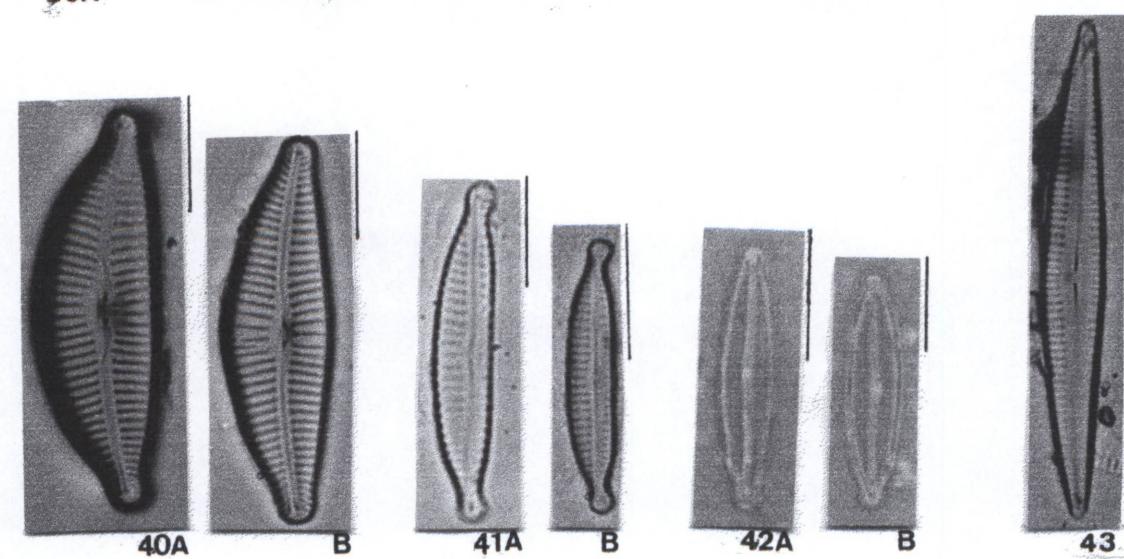
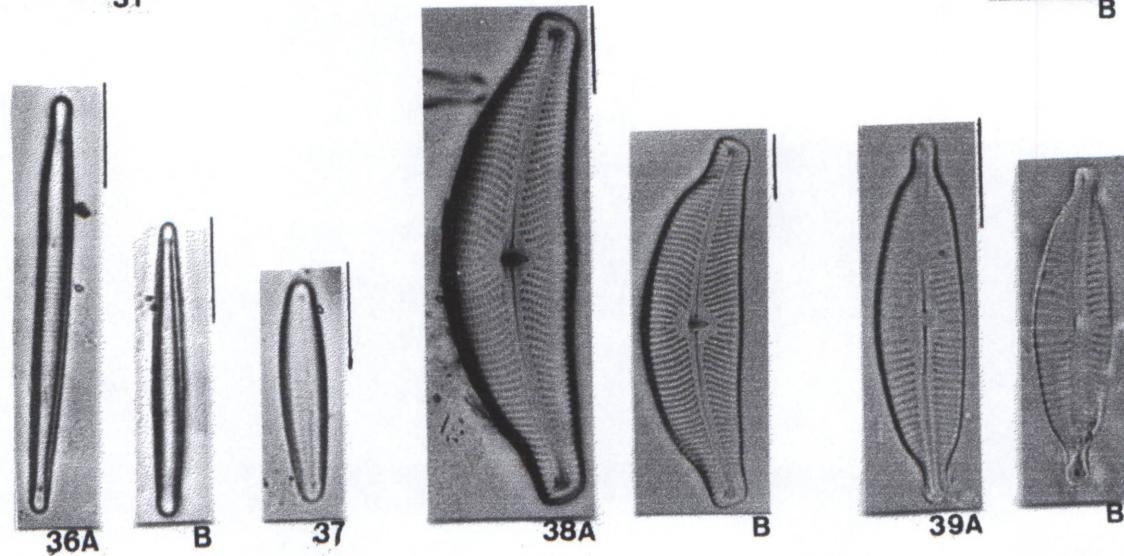
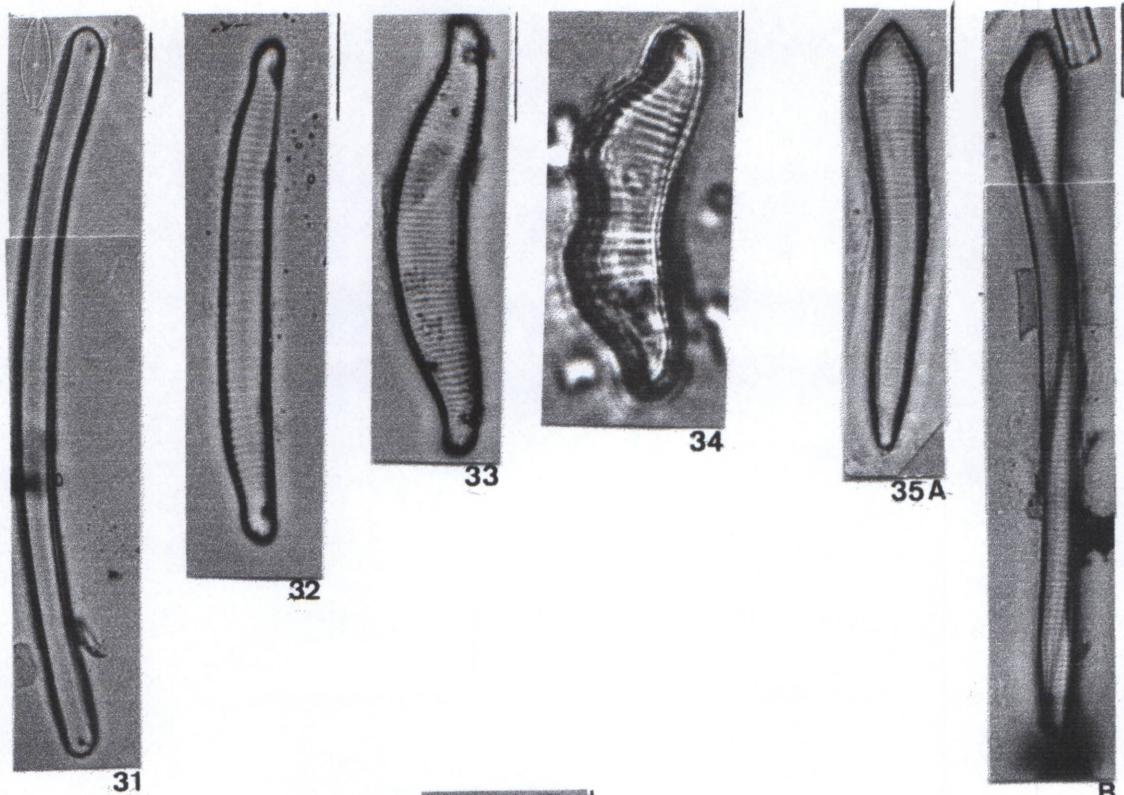
Fig. 40 (A-B) – *Cymbella affinis* var. *affinis*

Fig. 41 (A-B) – *Cymbella pankowii* var. *pankowii*

Fig. 42 (A-B) – *Cymbella microcephala* var. *microcephala*

Fig. 43 – *Encyonema* sp2

Escala referente a 10µm



Prancha IV

Fig. 44 – *Encyonema lunatum* var. *lunatum*

Fig. 45 (A-C) – *Encyonema mesianum* var. *mesianum*

Fig. 46 – *Encyonema silesiacum* var. *silesiacum*

Fig. 47 (A-D) – *Encyonema perpusillum* var. *perpusillum*

Fig. 48 (A-C) – *Encyonema minutum* var. *minutum*

Fig. 49 – *Encyonema* sp1

Fig. 50 – *Gomphonema gracile* var. *gracile*

Fig. 51 – *Gomphonema clevei* var. *clevei*

Fig. 52 – *Gomphonema brasiliense* var. *brasiliense*

Fig. 53 (A-C) – *Gomphonema parvulum* var. *parvulum*

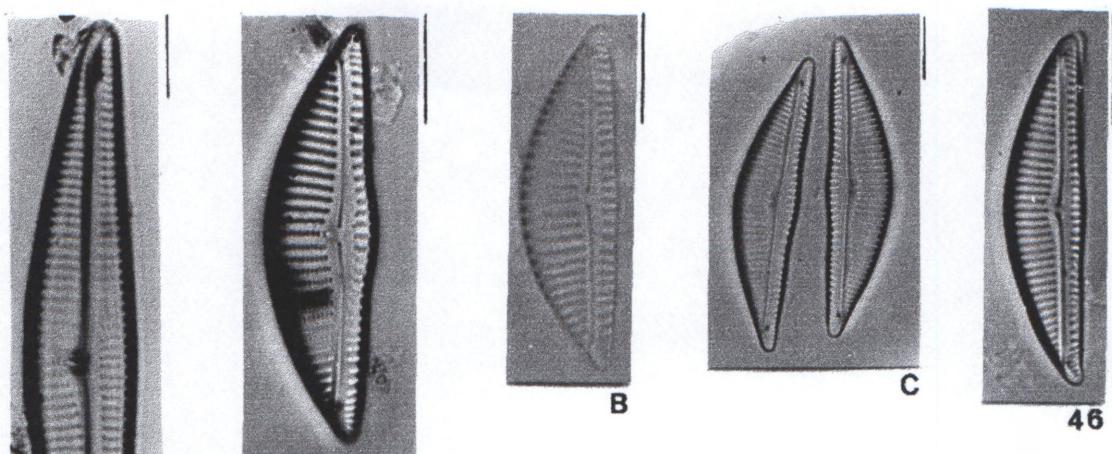
Fig. 54 – *Gomphonema rhombicum* var. *rhombicum*

Fig. 55 (A-C) – *Gomphonema pumilum* var. *pumilum*

Fig. 56 (A-B) – *Achnanthes inflata* var. *inflata*

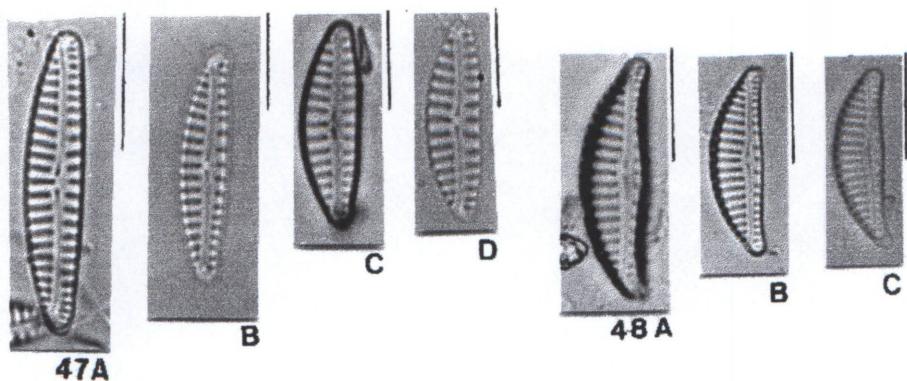
Fig. 57 (A-B) – *Achnanthes minutissima* var. *minutissima*

Escala referente a 10µm



45A

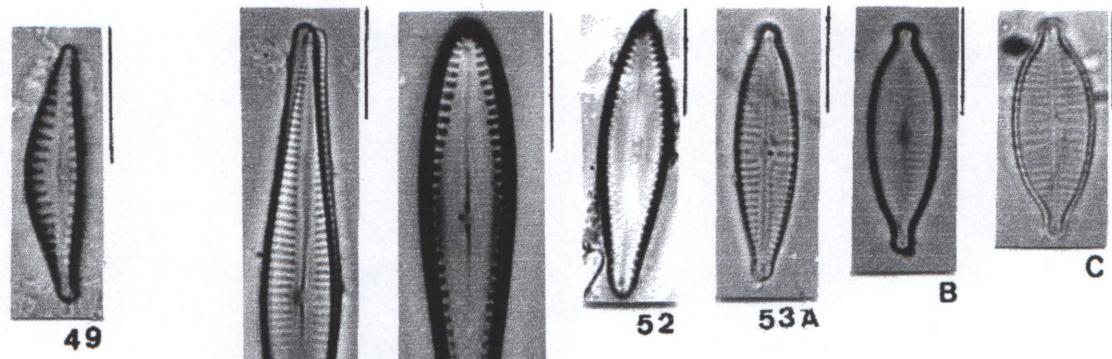
46



48A

B

C



55A

B

C

56A

B

57A

B

Prancha V

Fig. 58 (A-H) – *Achnanthes lanceolata* var. *lanceolata*

Fig. 59 (A-D) – *Achnanthes hungarica* var. *hungarica*

Fig. 60 (A-B) – *Achnanthes praecipua* var. *praecipua*

Fig. 61 (A-B) – *Achnanthes rupestoides* var. *rupestoides*

Fig. 62 (A-B) – *Achnanthes exigua* var. *exigua*

Fig. 63 (A-B) – *Cocconeis placentula* var. *euglypta*

Fig. 64 – *Cocconeis placentula* var. *lineata*

Fig. 65 (A-B) – *Cocconeis neothumensis* var. *neothumensis*

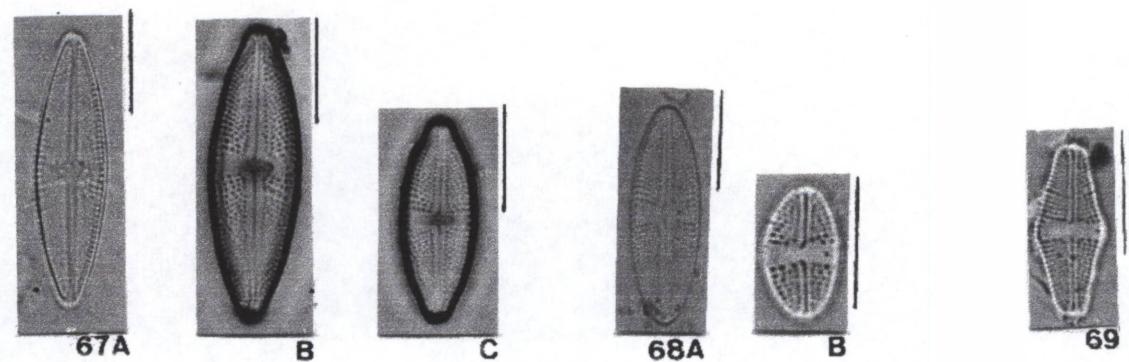
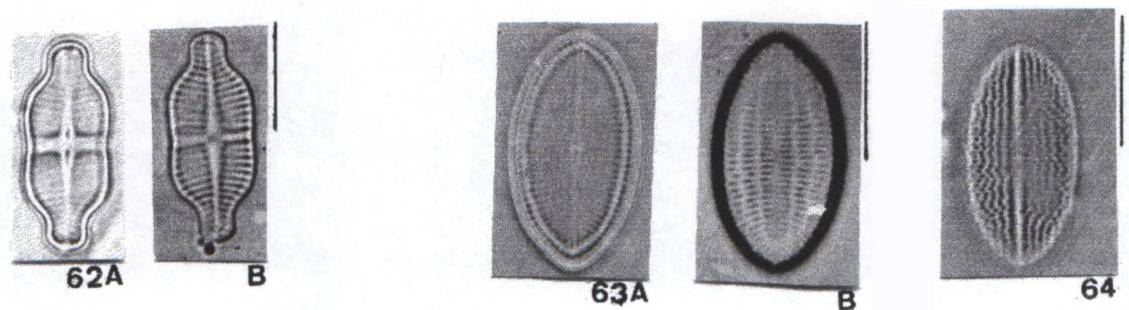
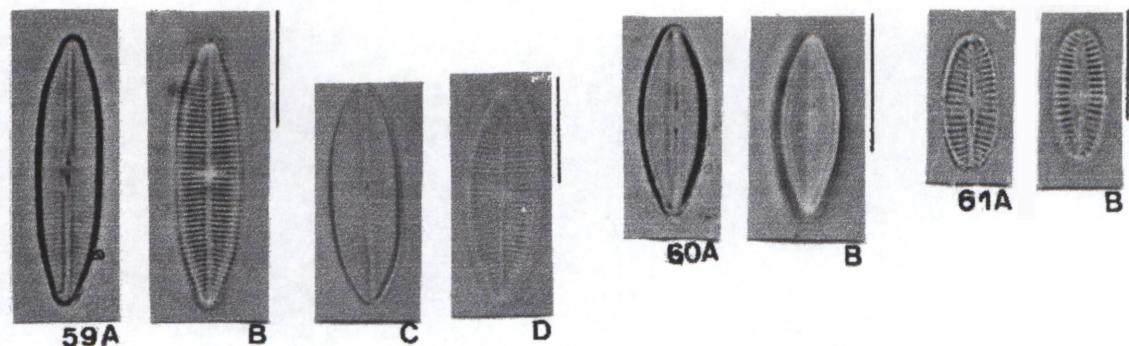
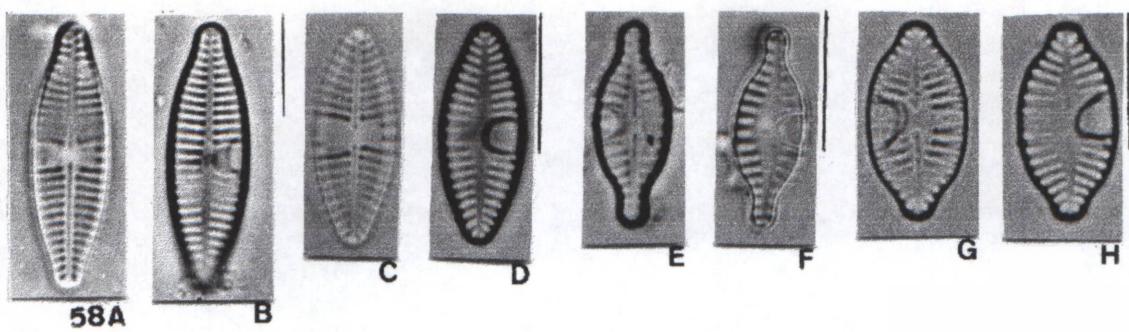
Fig. 66 (A-C) – *Diadesmis contenta* var. *contenta*

Fig. 67 (A-C) – *Luticola goeppertiana* var. *goeppertiana*

Fig. 68 (A-B) – *Luticola mutica* var. *mutica* f. *mutica*

Fig. 69 – *Luticola mutica* var. *mutica* f. *intermedia*

Escala referente a 10 $\mu$ m



Prancha VI

Fig. 70 (A-C) – *Frustulia rhomboides* var. *rhomboides*

Fig. 71 (A-B) – *Frustulia rhomboides* var. *crassinervia*

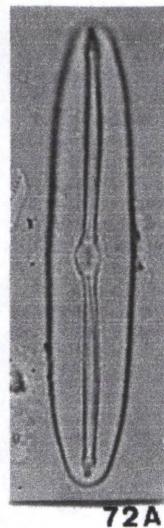
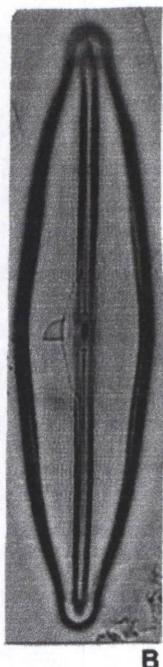
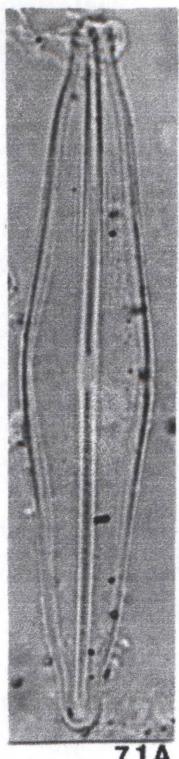
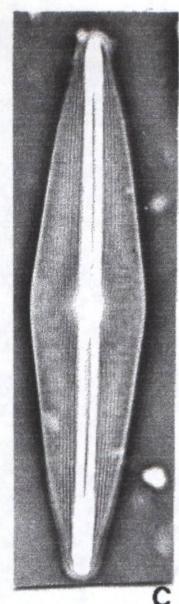
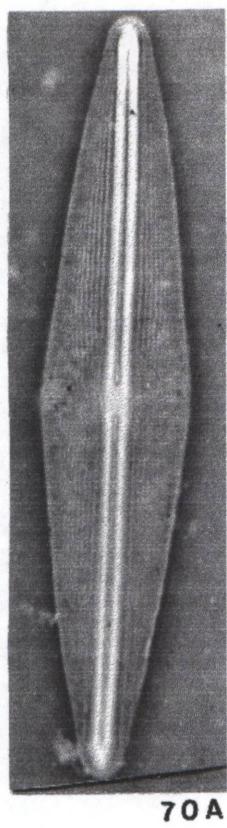
Fig. 72 (A-B) – *Frustulia vulgaris* var. *vulgaris*

Fig. 73 – *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*

Fig. 74 (A-B) – *Frustulia* sp

Fig. 75 – *Amphipleura lindheimerii* var. *lindheimerii*

Escala referente a 10 $\mu$ m



75

Prancha VII

Fig. 76 (A-C) – *Brachysira serians* var. *serians*

Fig. 77 (A-D) – *Brachysira brebissonii* var. *brebissonii*

Fig. 78 – *Brachysira vitrea* var. *vitrea*

Fig. 79 – *Fallacia monoculata* var. *monoculata*

Fig. 80 (A-B) – *Neidium javanicum* var. *javanicum*

Fig. 81 – *Neidium affine* var. *affine*

Fig. 82 (A-C) – *Sellaphora seminulum* var. *seminulum*

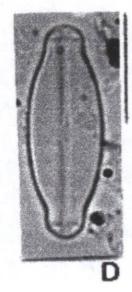
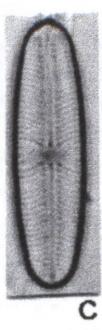
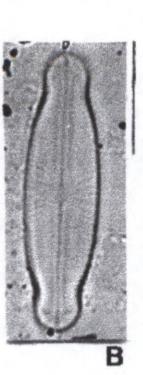
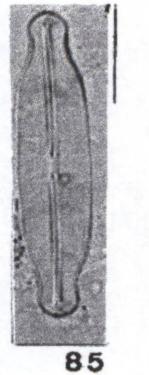
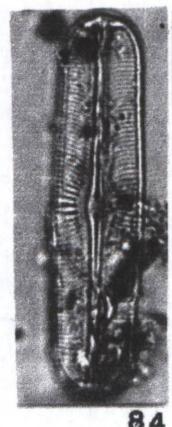
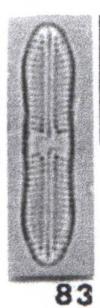
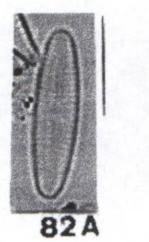
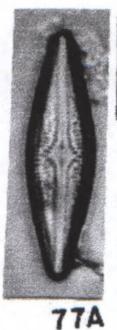
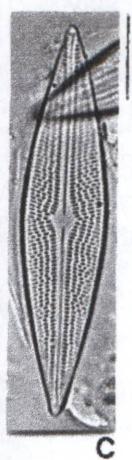
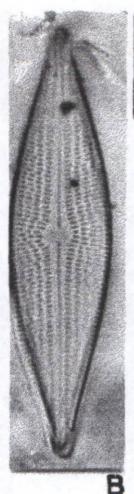
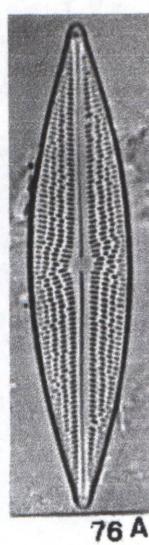
Fig. 83 – *Neidium catarinense* var. *catarinense*

Fig. 84 – *Sellaphora bacillum* var. *bacillum*

Fig. 85 – *Sellaphora* sp

Fig. 86 (A-E) – *Sellaphora pupula* var. *pupula*

Escala referente a 10µm



Prancha VIII

Fig. 87 – *Pinnularia viridis* var. *viridis*

Fig. 88 – *Pinnularia interrupta* var. *interrupta*

Fig. 89 (A-C) – *Pinnularia microstauron* var. *microstauron*

Fig. 90 – *Pinnularia gibba* var. *gibba*

Fig. 91 (A-B) – *Pinnularia braunii* var. *amphicephala*

Fig. 92 – *Pinnularia subcapitata* var. *subcapitata*

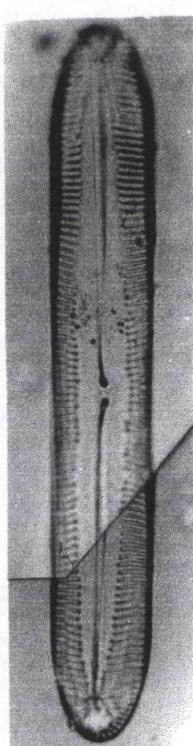
Fig. 93 – *Pinnularia subcapitata* var. *elongata*

Fig. 94 (A-B) – *Pinnularia borealis* var. *borealis*

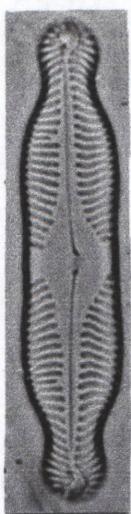
Fig. 95 – *Chamaepinnularia brasiliensis* var. *brasiliensis*

Fig. 96 (A-B) – *Diploneis subovalis* var. *subovalis*

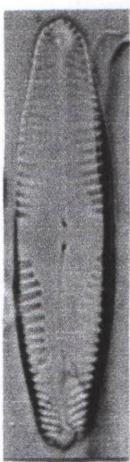
Escala referente a 10µm



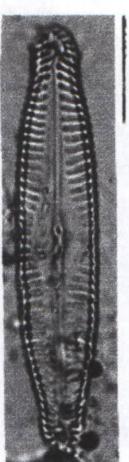
87



88



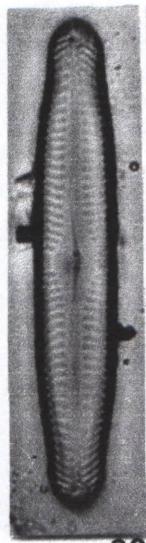
89A



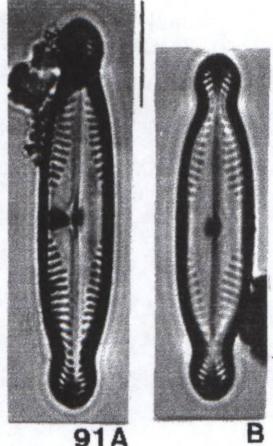
B



C

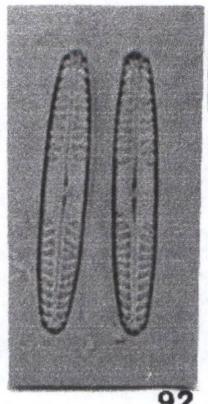


90



91A

B



92



93



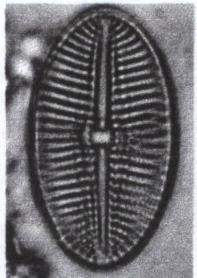
94A



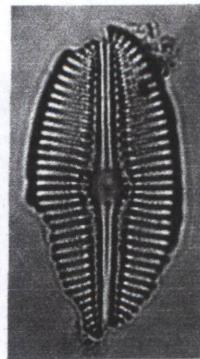
B



95



96A



B

Prancha IX

Fig. 97 – *Navicula radiosata* var. *radiosa*

Fig. 98 (A-C) – *Navicula radiosata* var. *parva*

Fig. 99 (A-B) – *Navicula* sp

Fig. 100 – *Navicula capitata* var. *capitata*

Fig. 101 (A-E) – *Navicula cryptocephala* var. *cryptocephala*

Fig. 102 (A-B) – *Navicula angusta* var. *angusta*

Fig. 103 – *Navicula aikenensis* var. *aikenensis*

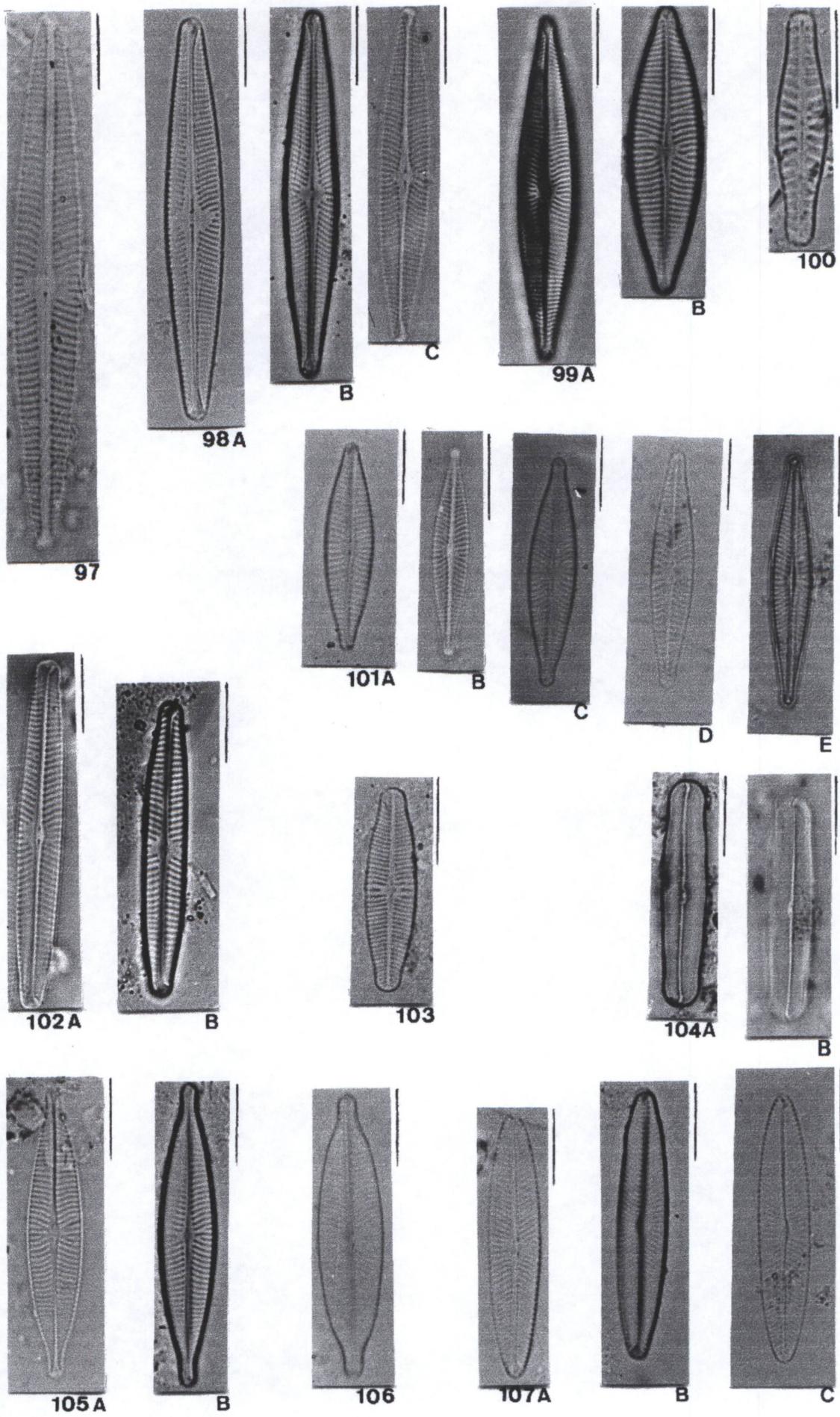
Fig. 104 (A-B) – *Navicula molissima* var. *molissima*

Fig. 105 (A-B) – *Navicula capitatoradiata* var. *capitatoradiata*

Fig. 106 – *Navicula viridula* var. *rostellata*

Fig. 107 (A-C) – *Navicula schroeterii* var. *schroeterii*

Escala referente a 10µm



Prancha X

Fig. 108 (A-C) – *Navicula lateropunctata* var. *lateropunctata*

Fig. 109 – *Navicula subminuscula* var. *subminuscula*

Fig. 110 (A-C) – *Navicula porifera* var. *opportuna*

Fig. 111 – *Navicula cincta* var. *cincta*

Fig. 112 (A-B) – *Navicula subtilissima* var. *subtilissima*

Fig. 113 (A-B) – *Nupela subinvicta* var. *subinvicta*

Fig. 114 – *Nupela cymbelloidea* var. *cymbelloidea*

Fig. 115 – *Gyrosigma scalpoides* var. *scalpoides*

Fig. 116 – *Gyrosigma acuminatum* var. *acuminatum*

Fig. 117 – *Stauroneis* sp

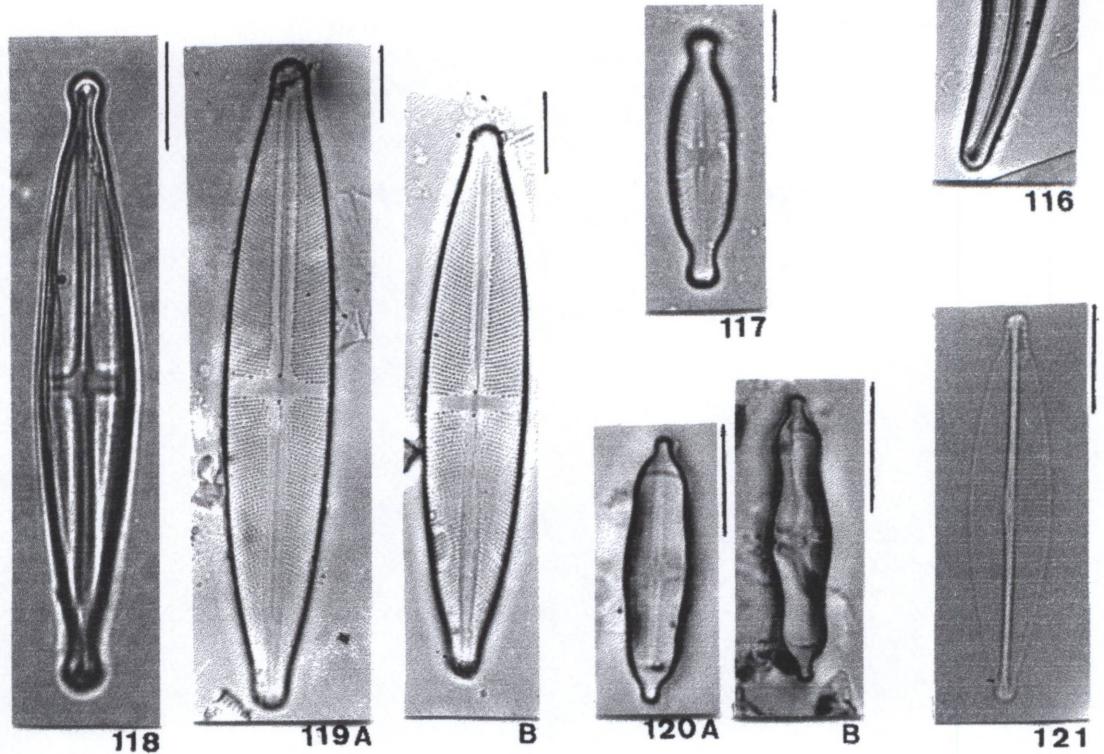
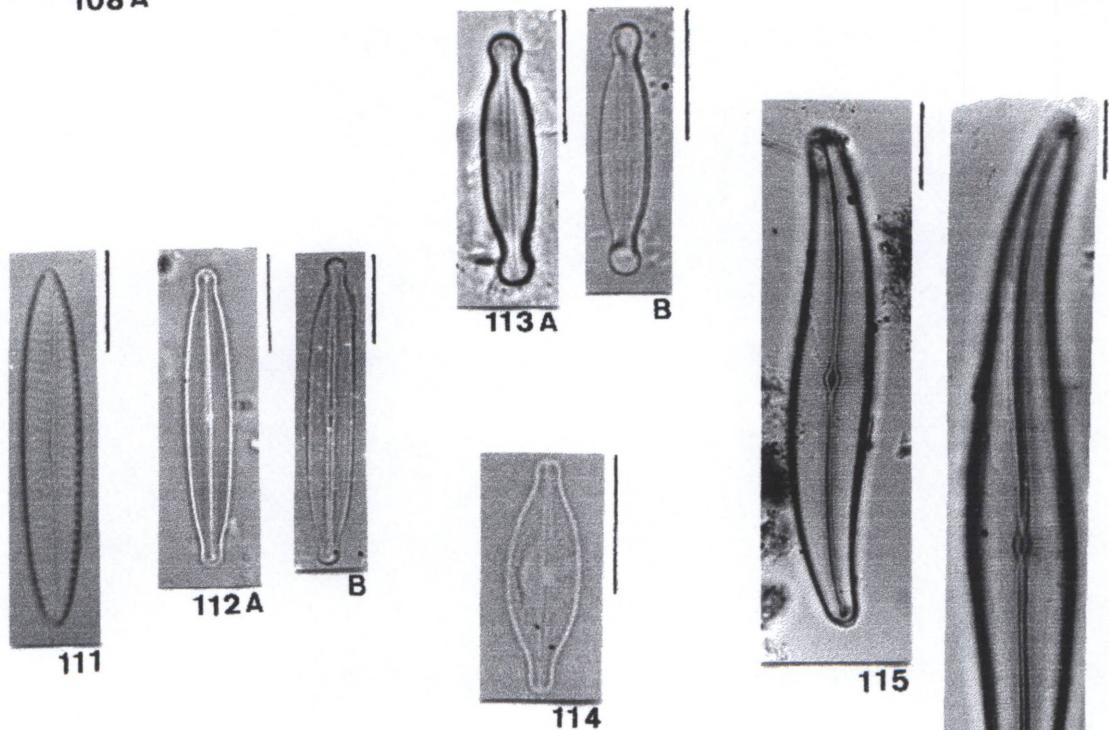
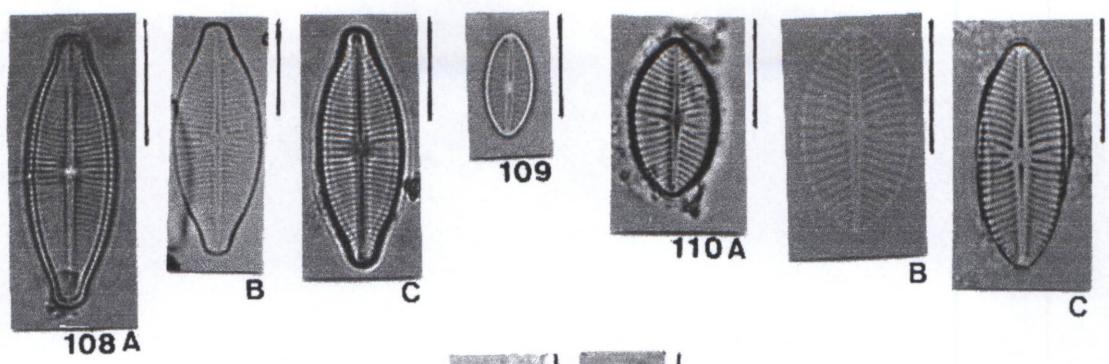
Fig. 118 – *Stauroneis gracilis* var. *gracilis*

Fig. 119 (A-B) – *Stauroneis phoenicenteron* var. *phoenicenteron*

Fig. 120 (A-B) – *Stauroneis smithii* var. *smithii*

Fig. 121 – *Craticula halophila* var. *halophila*

Escala referente a 10µm



Prancha XI

Fig. 122 – *Amphora normanii* var. *normanii*

Fig. 123 (A-B) – *Amphora montana* var. *montana*

Fig. 124 (A-B) – *Amphora pediculus* var. *pediculus*

Fig. 125 (A-B) – *Hantzschia amphioxys* var. *amphioxys*

Fig. 126 – *Nitzschia linearis* var. *linearis*

Fig. 127 – *Nitzschia gracilis* var. *gracilis*

Fig. 128 – *Nitzschia clausii* var. *clausii*

Fig. 129 – *Nitzschia recta* var. *recta*

Fig. 130 – *Nitzschia angustatula* var. *angustatula*

Fig. 131 – *Nitzschia amphibia* var. *amphibia*

Fig. 132 (A-B) – *Nitzschia sinuata* var. *delognei*

Fig. 133 (A-B) – *Nitzschia palea* var. *palea*

Fig. 134 – *Surirella stalagma* var. *stalagma*

Fig. 135 – *Surirella linearis* var. *linearis*

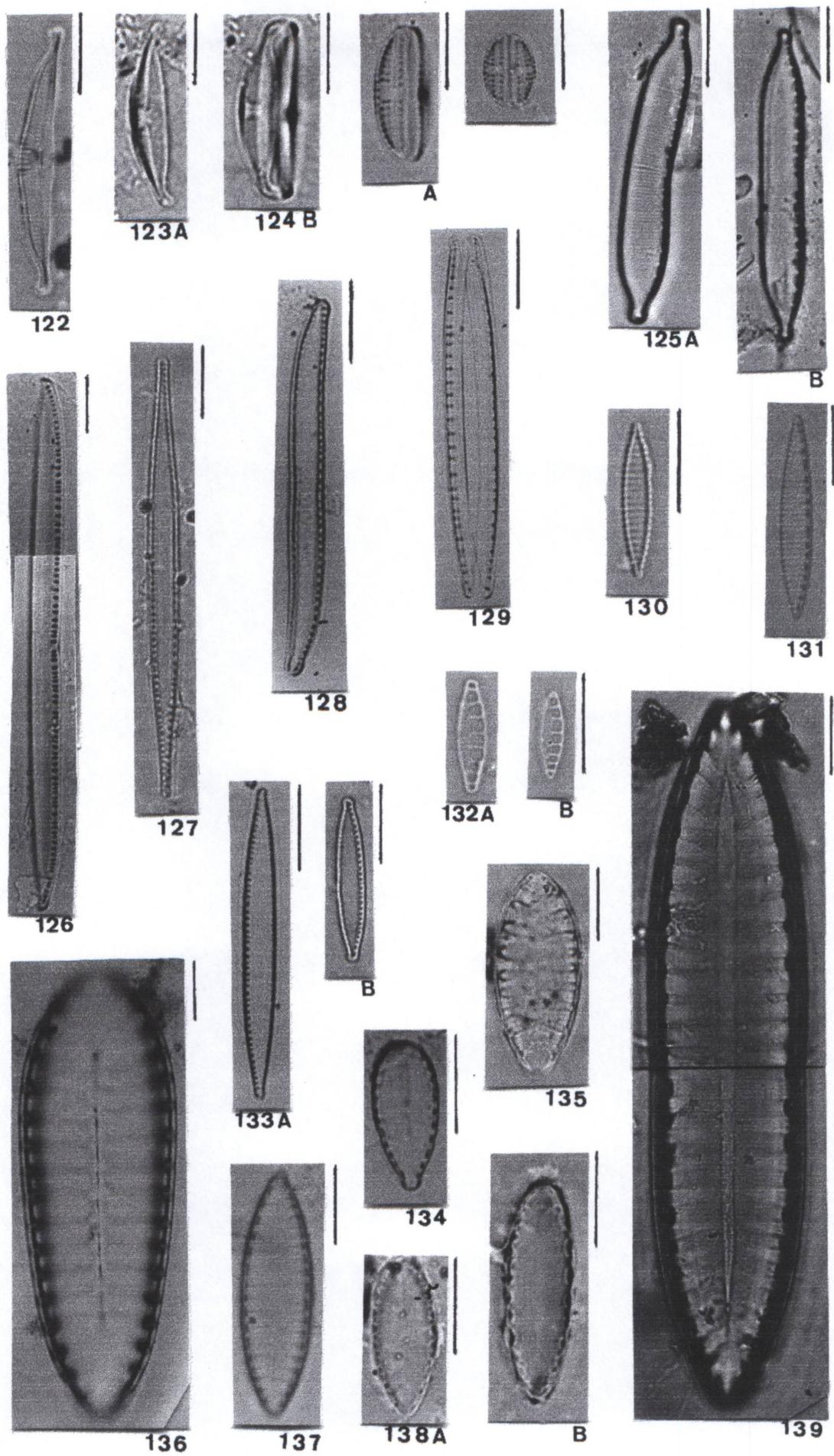
Fig. 136 – *Surirella tenera* var. *nervosa*

Fig. 137 – *Surirella angusta* var. *angusta*

Fig. 138 (A-B) – *Surirella tenuissima* var. *tenuissima*

Fig. 139 – *Surirella biseriata* var. *biseriata*

Escala referente a 10 $\mu$ m



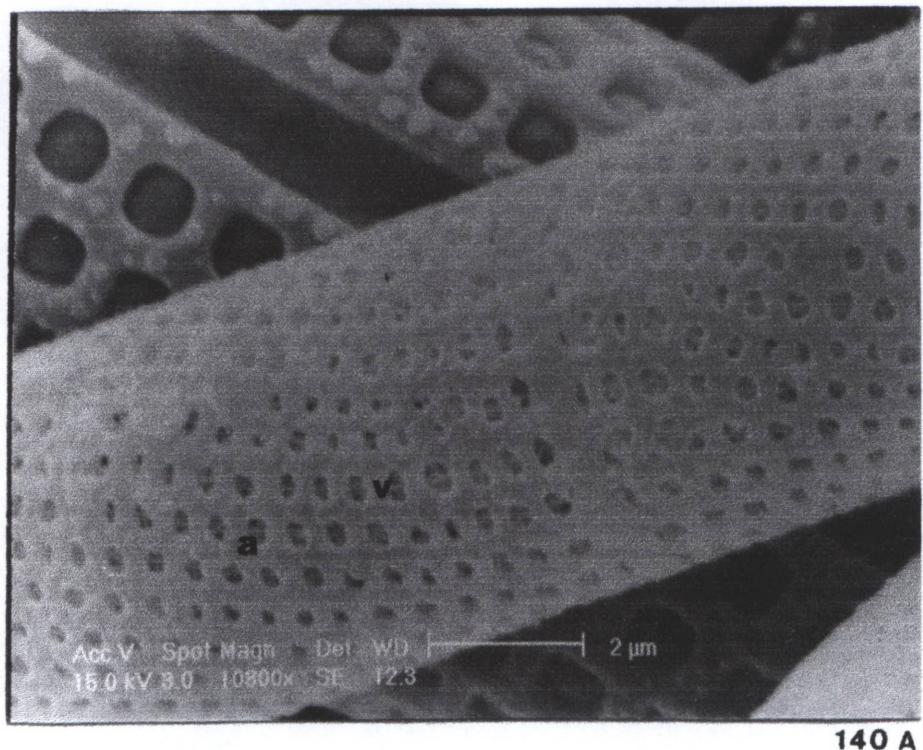
Prancha XII

Figura 140 - *Aulacoseira granulata* var. *granulata*

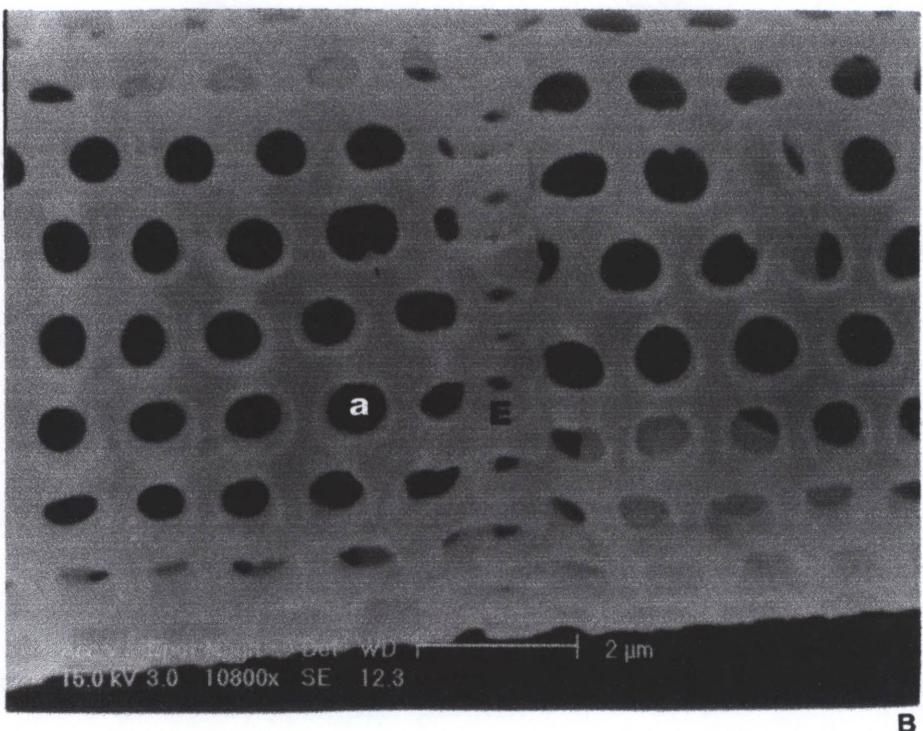
A - Aréolas (a) com velum (v) tipo cribra (perfurado por poros)

B - Espinhos de ligação (E)

Velum destruído pelo processo oxidativo da matéria orgânica nas amostras, ausente nas aréolas (a)



140 A



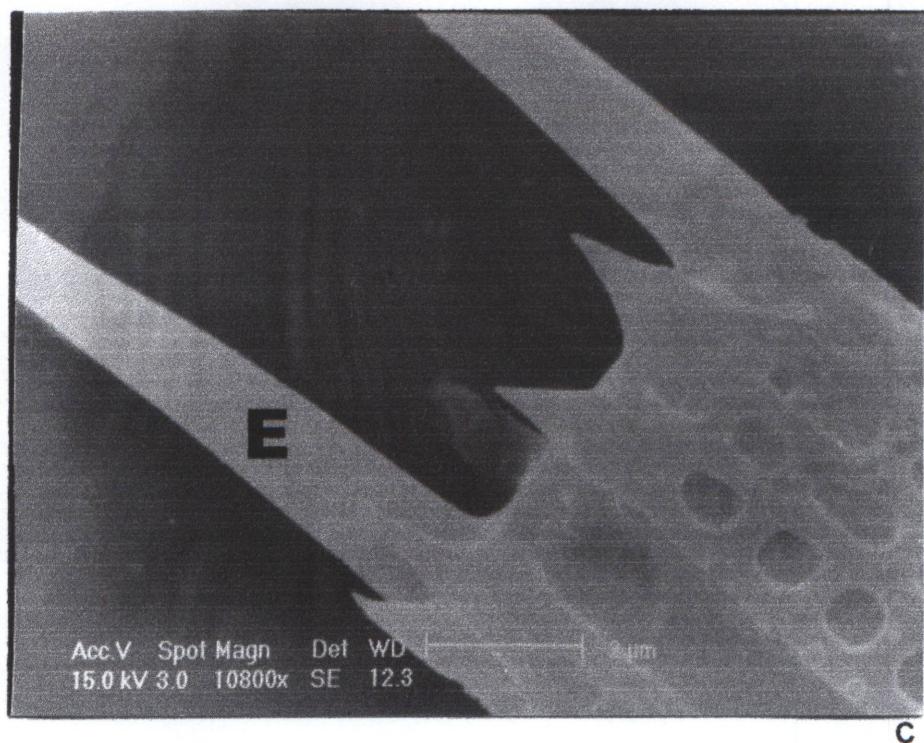
B

Prancha XIII

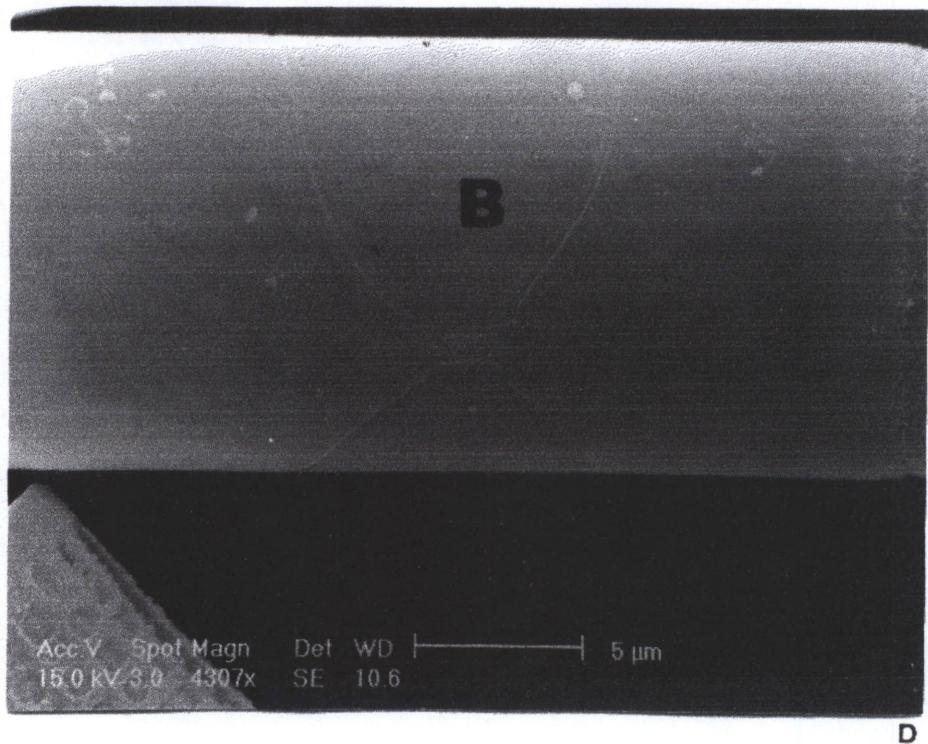
Figura 140 - *Aulacoseira granulata* var. *granulata*

C - Espinhos da célula terminal da cadeia (E)

D - Banda conectiva (B) - célula em divisão



C



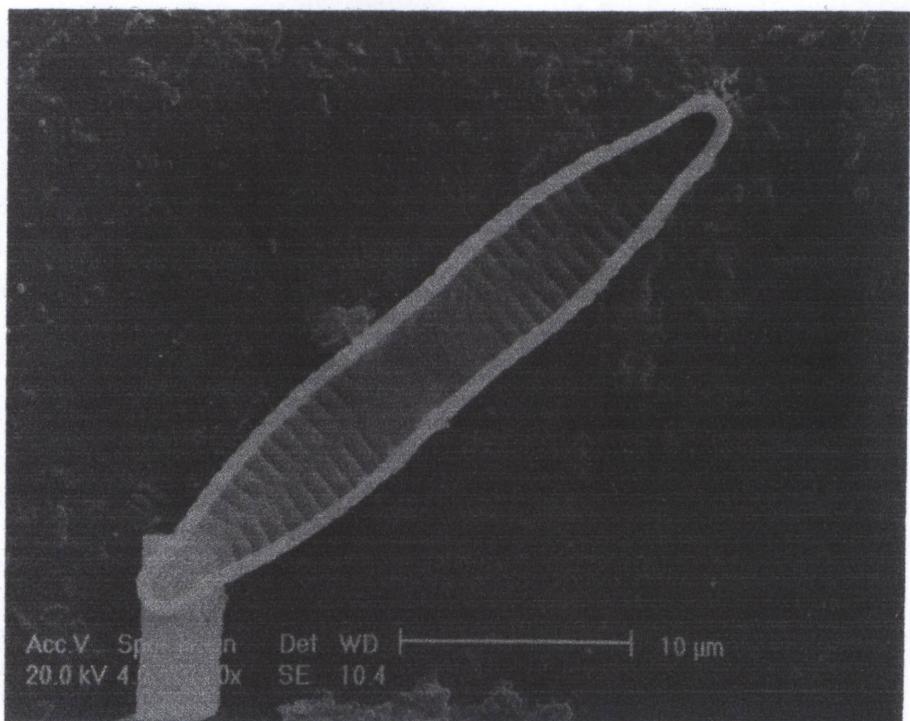
D

Prancha XIV

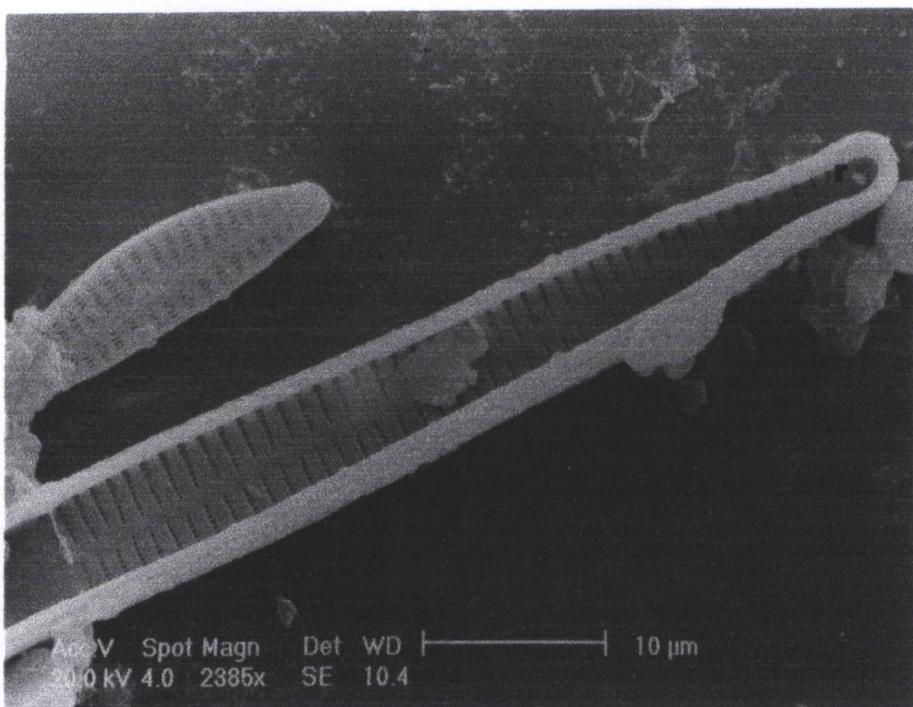
Figura 141 - *Fragilaria capucina* var. *fragilaroides* - vista interna da valva

Figura 142 - *Synedra ulna* - vista interna da valva

A - rimopórtula (vista interna) - (r)



141



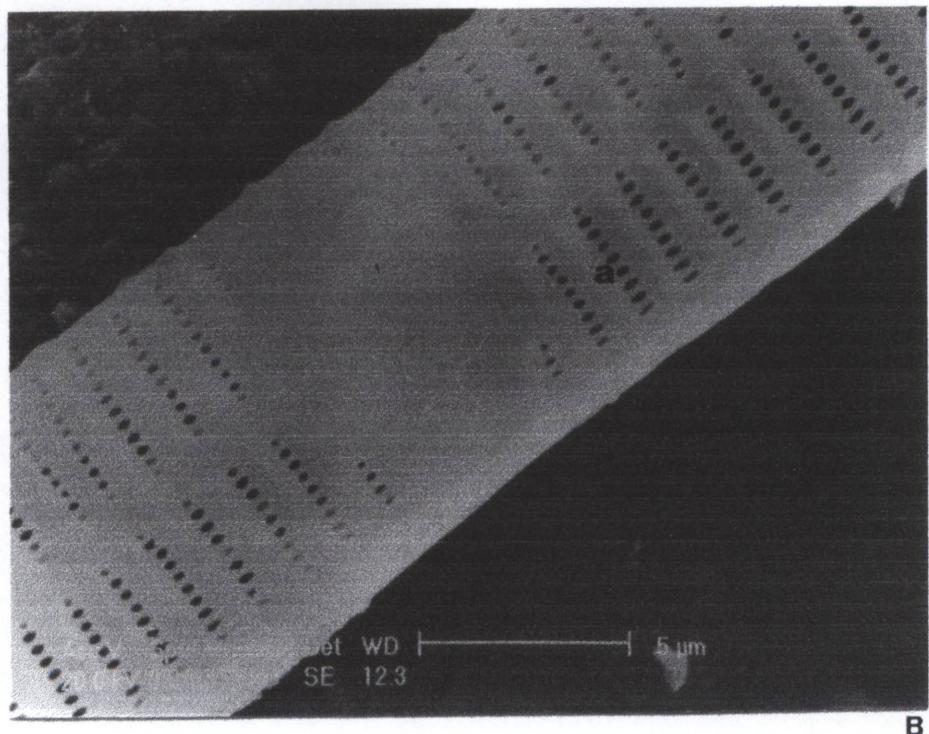
142 A

**Prancha XV**

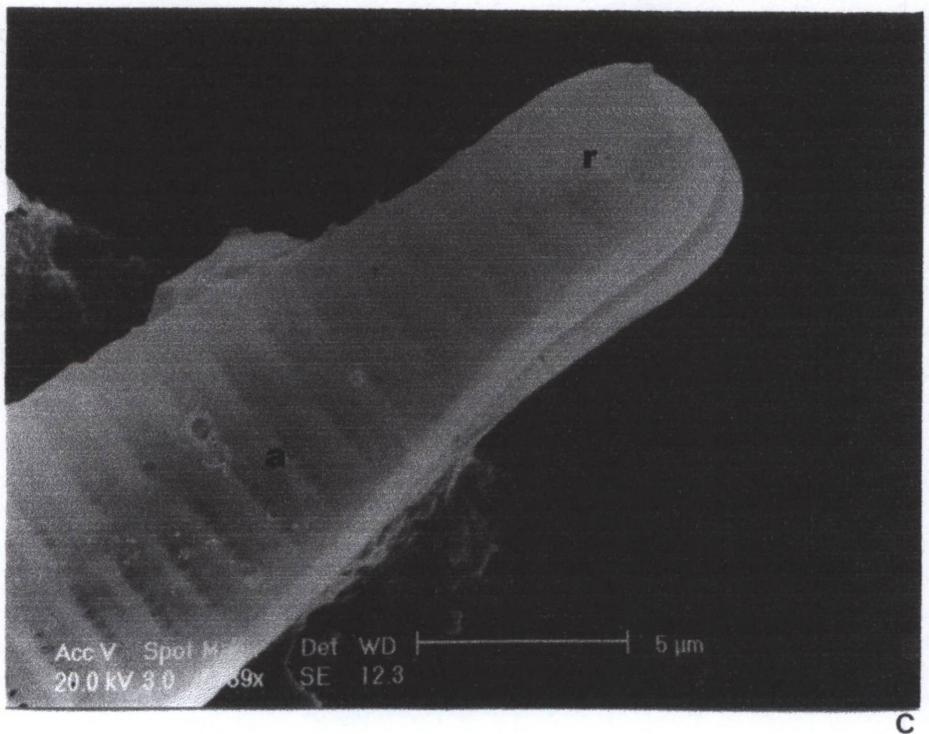
**Figura 142 - *Synedra ulna***

**B - Vista externa da superfície valvar - aréolas (a) com velum destruído pelo processo oxidativo.**

**C - Vista externa da superfície valvar - extremidade valvar - aréolas (a) com velum ocluído - vista externa da rimopórtula (r).**



**B**



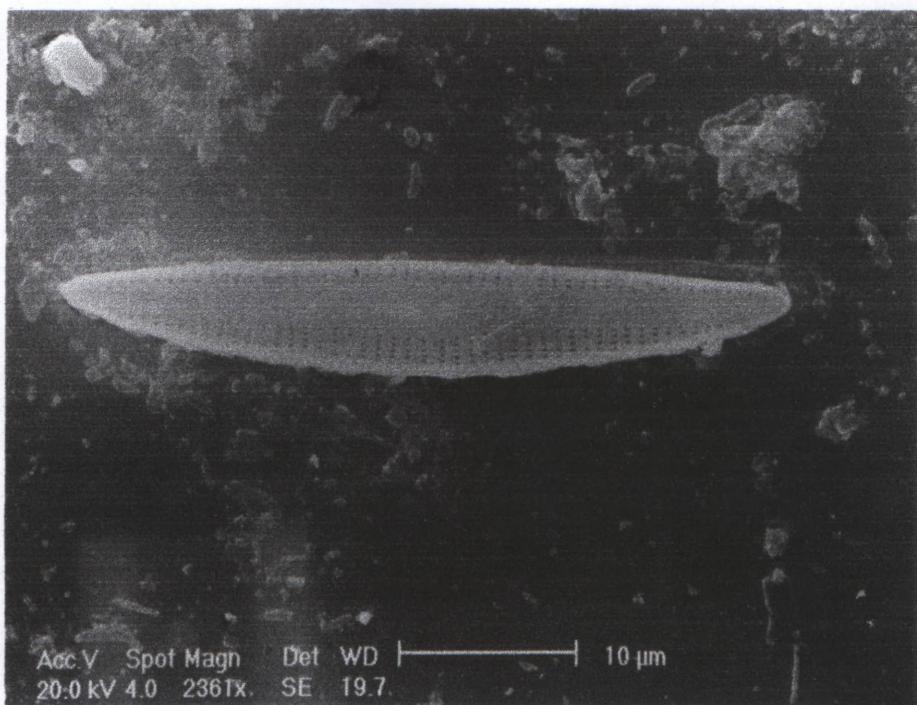
**C**

Prancha XVI

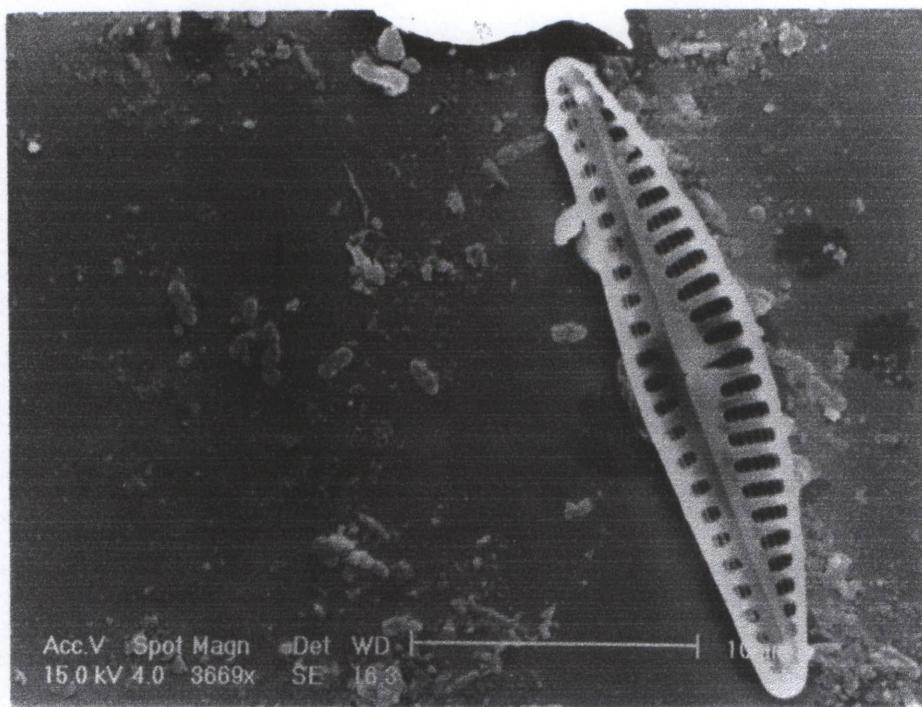
143 - *Encyonema* sp2 - vista geral da superfície valvar

144 - *Encyonema perpusillum* -

A - Vista geral interna da valva



143



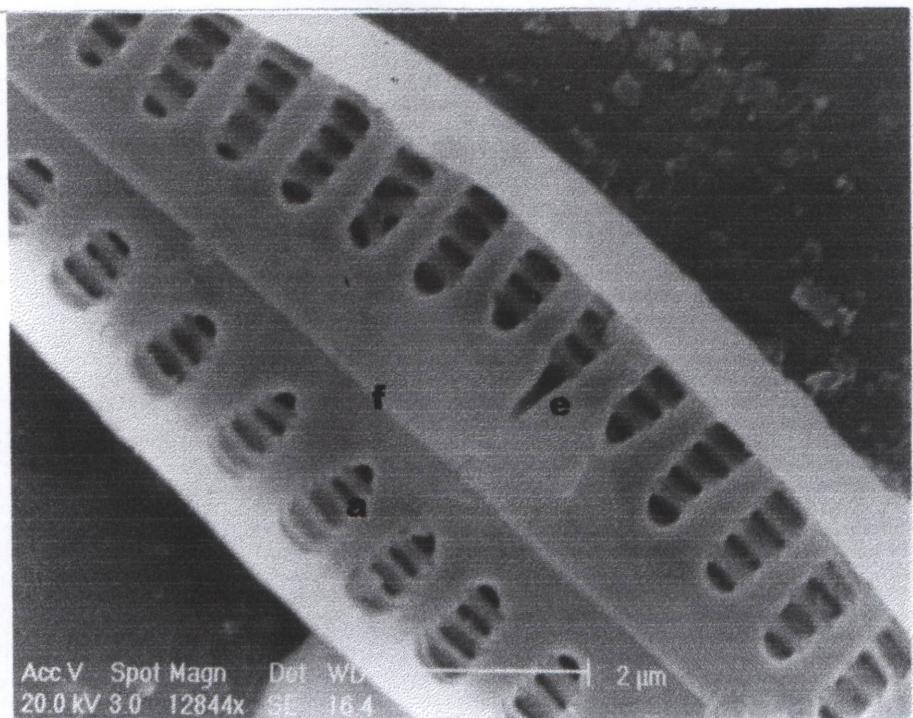
144 A

Prancha XVII

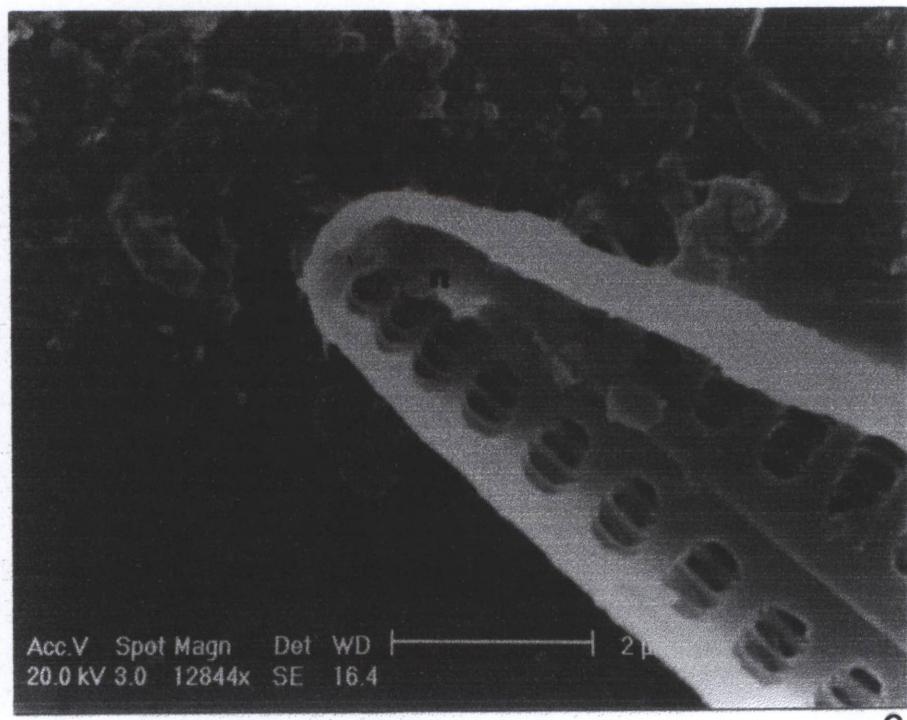
144 - *Encyonema perpusillum* -

B - Vista interna da valva detalhe do estigmóide (e), aréolas (a) e fissura da rafe (f)

C - Vista interna da valva, detalhe da extremidade valvar, nódulo distal da rafe (n).



**B**



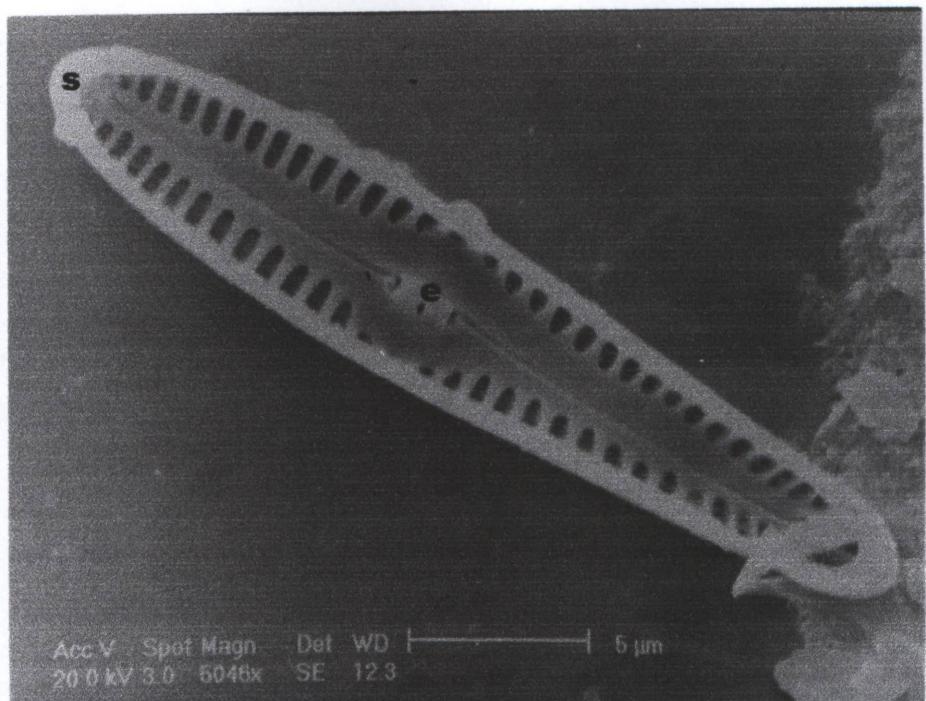
**C**

Prancha XVIII

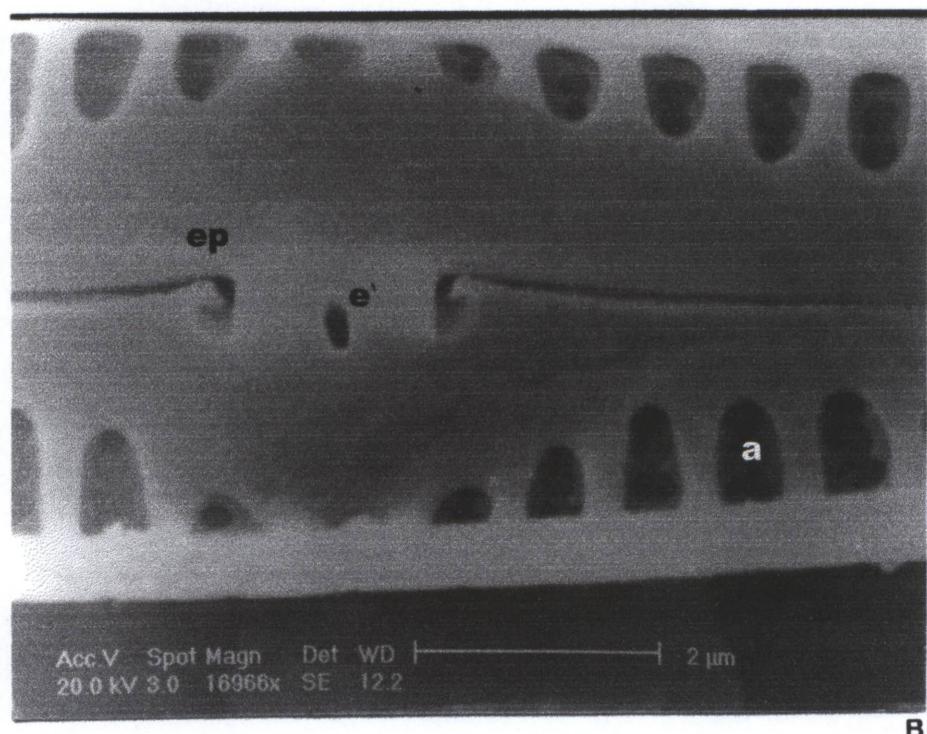
Figura 145 - *Gomphonema rhombicum*

A - Morfologia da vista interna da valva – estigma (e), septo (s).

B - Detalhe da região interna da valva - extremidades proximais da rafe (ep), estigma (e) e aréolas (a).



145 A

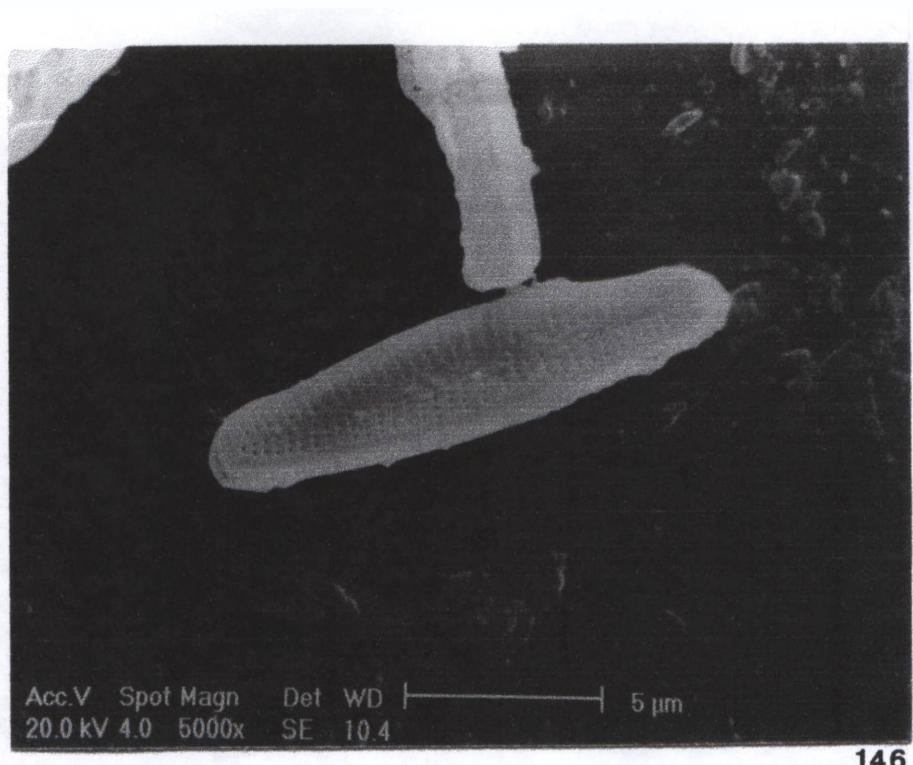


B

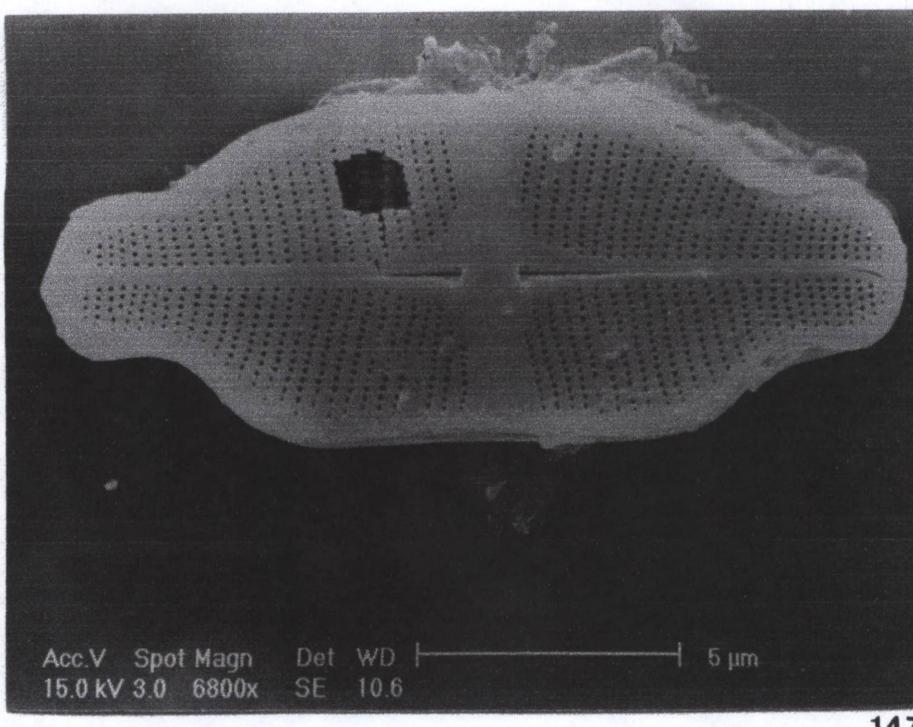
Prancha XVI

146 - *Achnanthes minutissima* - vista geral da superfície da valva sem rafe.

147 - *Achnanthes exigua* - vista geral da superfície valvar da valva com rafe.



146



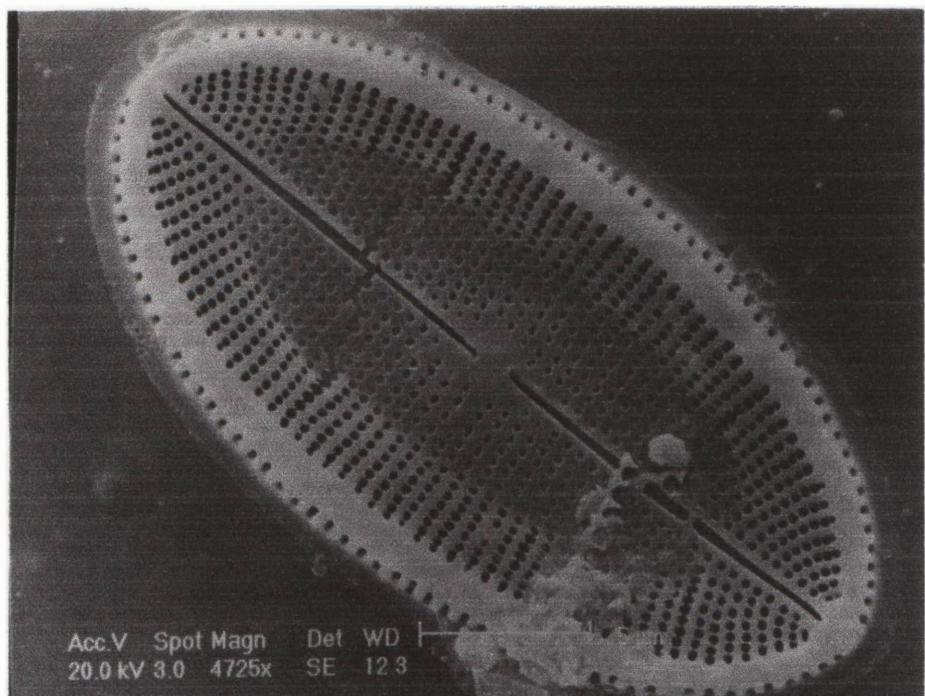
147

Prancha XX

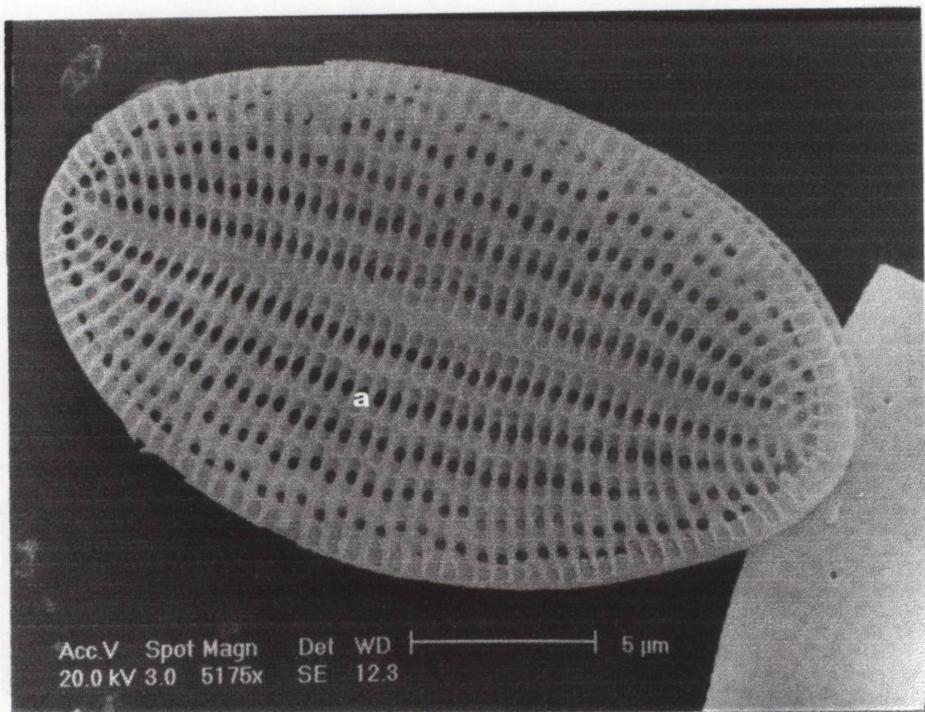
148 - *Cocconeis placentula* var. *euglypta*

A - Valva com rafe

B - Valva sem rafe – areolação (a) lineada.



148 A

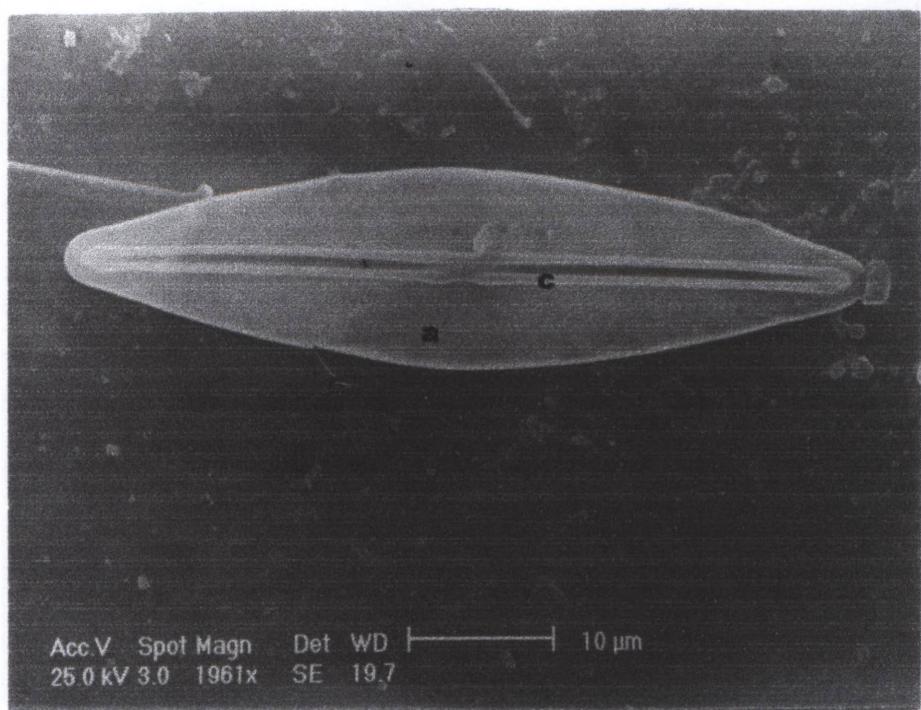


B

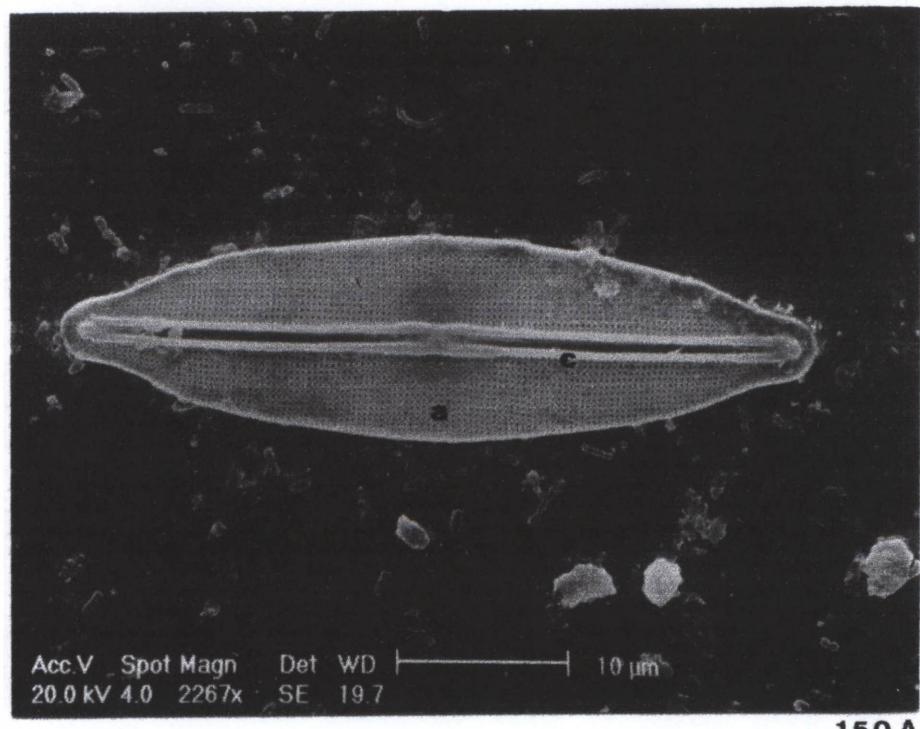
Prancha XXI

149 - *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* - vista interna da valva - costelas axiais (c) e areolação delicada (a).

150 - *Frustulia rhomboides* var. *crassinervia* - vista interna da valva - costelas axiais (c) e areolação delicada (a)



149



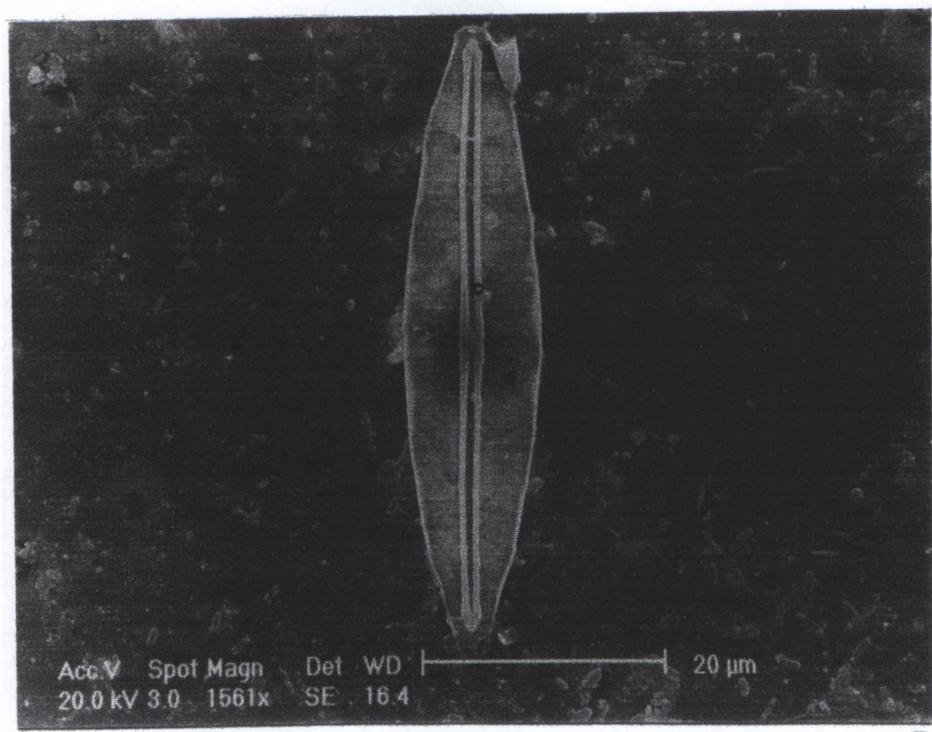
150 A

Prancha XXII

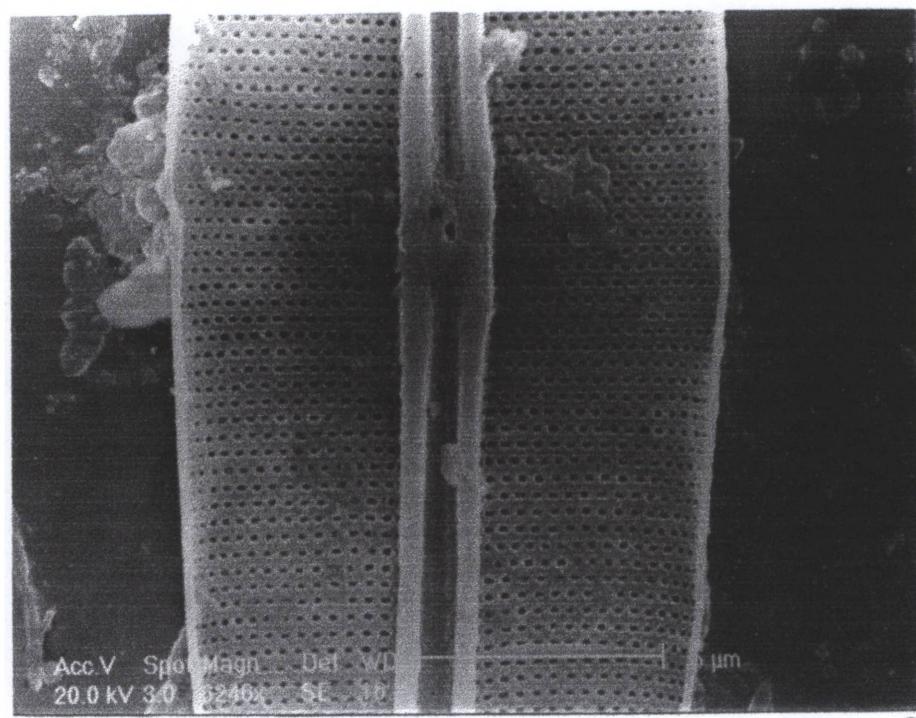
150 - *Frustulia* var. *crassinervia*

B - vista interna da valva - costelas axiais (c) e areolação delicada (a)

C - Detalhe da região central interna da valva - nódulo central (n).



**B**

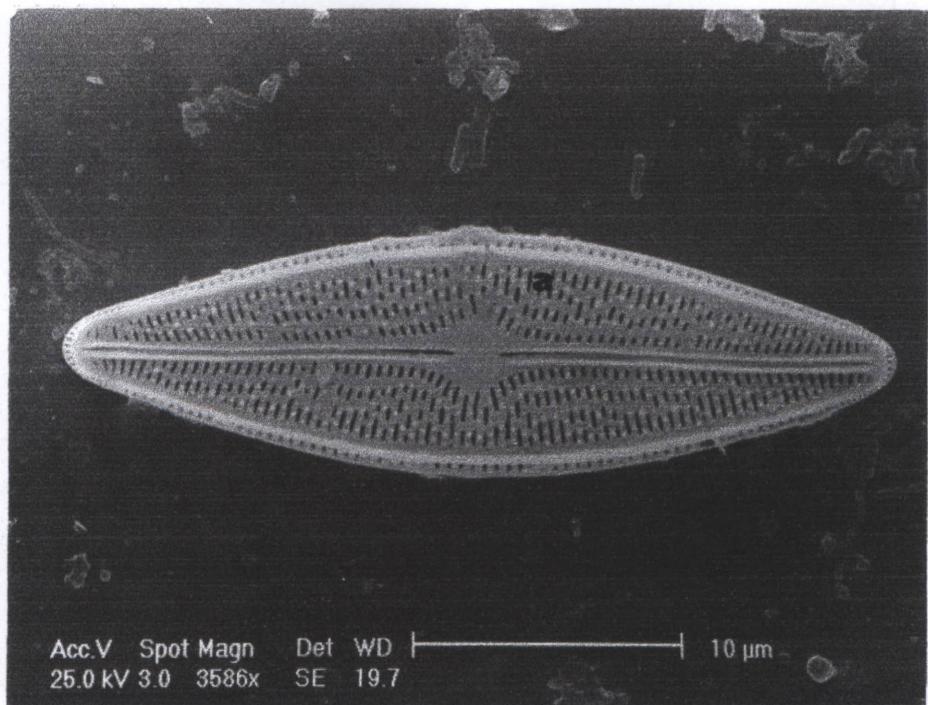


**C**

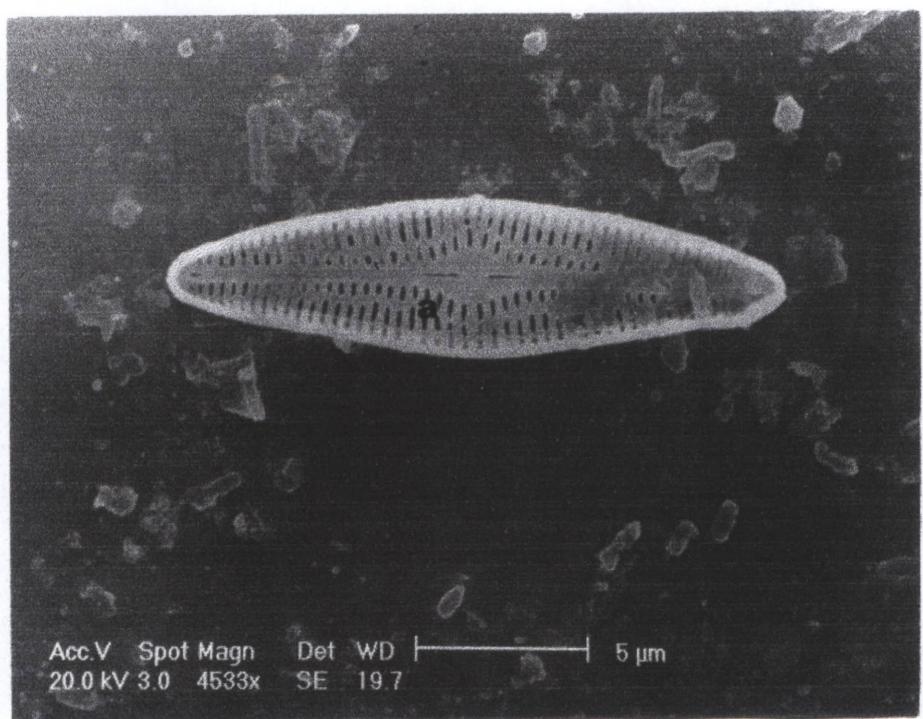
Prancha XXIII

151 - *Brachysira vitrea* - superfície valvar - vista externa - areolação lineada (a)

152 - *Brachysira brebissoni* - superfície valvar - vista externa - areolação lineada (a)



151



152

## **GLOSSÁRIO**

**Alvéolo:** câmara alongada, aberta para o interior da frústula por uma grande fenda externamente constituída por uma camada de sílica areolada (Anonymous, 1975).

**Área axial:** área hialina que se estende ao longo do eixo apical (ROSS et alli, 1979).

**Área central:** área hialina transapicalmente expandida ou distinta, localizada na região mediana, ao longo do eixo apical da valva (ROSS et alli, 1979).

**Área em forma de ferradura:** área hialina unilateral ou ocasionalmente bilateral, localizada na área central, constituída pelo engrossamento silicoso da parte interna da valva (ROSS et alli, 1979).

**Área hialina:** área onde a frústula não é ornamentada por aréolas (ROSS et alli, 1979).

**Aréolas** perfuração regularmente repetida, através da câmara silicosa, normalmente ocluída por um velum (Anonymous, 1975).

**Banda intercalar:** elemento do cíngulo, proximal à valva, diferente dos elementos distais na estrutura ou na forma (ROSS et alli, 1979).

**Projeções aliformes:** passagem entre o interior da frústula e o canal da rafe (ROSS et alli, 1979).

**Canal da rafe** espaço interno à fissura da rafe, de maior ou menor extensão do que o resto do interior da frústula (ROSS et alli, 1979).

**Canal longitudinal:** espaço com estrutura tubular, que se estende ao longo da superfície valvar, freqüentemente interrompido na região central (ROSS et alli, 1979).

**Carinopórtula:** grânulo que ocorre no centro da área hialina da superfície valvar em *Orthoseira roeseana*, consistindo de um processo tubuloso caracterizado por uma fenda circular, em forma de “V”, que envolve a estrutura circular elevada (colarinho) limitando a abertura do tubo. Esta abertura pode ser simples ou ocluída. Provavelmente há passagem de mucilagem através desta estrutura (Crawford, 1981).

**Cíngulo:** parte da cintura associada a uma valva isolada (ROSS et alli, 1979).

**Costela:** engrossamento silício sólido da valva, localizado ao longo da rafe (ROSS et alli, 1979).

**Costela transapical:** câmara alongada transapicalmente que se estende do centro em direção à margem valvar, por meio de fendas alongadas e para o exterior por aréolas (Anonymous, 1975).

**Cribra:** velum perfurado por poros regularmente arranjados. (Anonymous, 1975)

**Eixo apical:** eixo que une os dois ápices valvares (PATRICK & REIMER, 1966).

**Eixo transapical:** eixo perpendicular ao apical, passando pelo centro da valva (PATRICK & REIMER, 1966).

**Espinho:** estrutura ocluída ou sólida, que se projeta além da superfície da frústula (ROSS et alli, 1979).

**Espinhos de ligação:** espinhos que se interdigitam e promovem a conexão de frústulas em cadeia (ROSS et alli, 1979).

**Estauro:** nódulo central transapicalmente expandido, alcançando as margens valvares, composto de extensões estreitas e profundas que se cruzam centralmente. (ROSS et alli, 1979).

**Estigma:** perfuração da parede celular silícea localizada próximo ao nódulo central e não ocluída por membrana silícea crivada. A morfologia desta estrutura é distinta das demais aréolas que formam as estrias (Krammer, 1982).

**Estigmóide:** perfuração da parede celular localizada próximo ao nódulo central e não ocluída por membrana silícea crivada, cujo alvéolo apresenta morfologia idêntica à dos outros alvéolos. Geralmente, o alvéolo do estigmóide está unido ao da intercostela (Krammer, 1982).

**Estria:** Fileira de aréolas, alvéolos ou pontos, ou um único alvéolo isolado (Anonymous, 1975).

**Fíbula:** ligação de sílica entre porções da valva, em ambos os lados da rafe. Em alguns casos consiste de um prolongamento da própria estria ou que une duas ou mais interestriais (ROSS et alli, 1979).

**Frústula:** formada por elementos silicosos da parede celular das diatomáceas. Compreende a epivalva e a hipovalva, o epicíngulo e o hipocíngulo (ROSS et alli, 1979).

**Manto:** parte marginal da valva diferenciada pela inclinação ou pela estrutura (ROSS et alli, 1979).

**Nódulo:** espessamento interno, da parede celular, ocorrendo na região central e nas extremidades valvares (ROSS et alli, 1979).

**Pontuação:** Aréola de pequena dimensão (Anonymous, 1975).

**Pseudosulco:** sulco que se forma na região onde duas células de *Aulacoseira* se unem (TORGAN, 1982).

**Rafe** fenda alongada ou par de fendas, através da parede valvar (ROSS et alli, 1979).

**Rimopórtula**: consiste em um tubo que se abre internamente para o interior da célula por uma ou raramente duas fendas, e para o exterior por um simples abertura ou por uma estrutura tubular aberta no ápice. O termo processo labiado pode ser empregado, porém em alguns gêneros esta estrutura não possui formato de lábios, mas sim tubular, nivelada com a superfície da valva, por isso o emprego deste termo ser inadequado (Round *et al.*, 1990).

**Sulco**: dobra especial que ocorre em algumas espécies de *Aulacoseira* (ROSS et alli, 1979), na extremidade da valva.

**Valva**: uma das estruturas distais que se opõem, mais ou menos achatadas ou convexas, da frústula das diatomáceas (ROSS et alli, 1979).

**Velum**: camada de sílica delgada, perfurada, que obstrui uma aréola (Anonymous, 1975)

**Vista pleural**: na qual a cintura está exposta (CUPP, 1943).

**Vista valvar**: na qual a superfície valvar é a visível (CUPP, 1943).

## ÍNDICE REMISSIVO DOS TÁXONS INVENTARIADOS

<i>Achnanthes exigua</i> var. <i>exigua</i> .....	48
<i>Achnanthes hungarica</i> var. <i>hungarica</i> .....	50
<i>Achnanthes inflata</i> var. <i>inflata</i> .....	49
<i>Achnanthes lanceolata</i> .....	50
<i>Achnanthes minutissima</i> var. <i>minutissima</i> .....	51
<i>Achnanthes praecipua</i> var. <i>praecipua</i> .....	52
<i>Achnanthes rupestoides</i> var. <i>rupestoides</i> .....	53
<i>Actinella brasiliensis</i> var. <i>brasiliensis</i> .....	24
<i>Amphibleura lindheimerii</i> var. <i>lindheimerii</i> .....	59
<i>Amphora montana</i> var. <i>montana</i> .....	94
<i>Amphora normanii</i> var. <i>normanii</i> .....	94
<i>Amphora pediculus</i> var. <i>pediculus</i> .....	93
<i>Asterionella formosa</i> var. <i>formosa</i> .....	22
<i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> .....	17
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i> .....	18
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> .....	18
<i>Brachysira brebissonii</i> var. <i>brebissonii</i> .....	63
<i>Brachysira serians</i> var. <i>serians</i> .....	63
<i>Brachysira vitrea</i> var. <i>vitrea</i> .....	64
<i>Chamaepinnularia brasiliensis</i> var. <i>brasiliensis</i> .....	75
<i>Cocconeis neothumensis</i> var. <i>neothumensis</i> .....	55
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> .....	53
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> .....	54
<i>Craticula halophila</i> var. <i>halophila</i> .....	92
<i>Cyclotella pseudostelligera</i> var. <i>pseudostelligera</i> .....	16
<i>Cymbella affinis</i> var. <i>affinis</i> .....	35
<i>Cymbella microcephala</i> var. <i>microcephala</i> .....	36
<i>Cymbella naviculiformis</i> var. <i>naviculiformis</i> .....	37

<i>Cymbella pankowii</i> var. <i>pankowii</i> .....	37
<i>Cymbella tumida</i> var. <i>tumida</i> .....	38
<i>Diadesmis contenta</i> var. <i>contenta</i> .....	55
<i>Diploneis subovalis</i> var. <i>subovalis</i> .....	76
<i>Encyonema lunatum</i> var. <i>lunatum</i> .....	39
<i>Encyonema mesianum</i> var. <i>mesianum</i> .....	40
<i>Encyonema minutum</i> var. <i>minutum</i> .....	41
<i>Encyonema perpusillum</i> var. <i>perpusillum</i> .....	41
<i>Encyonema silesiacum</i> var. <i>silesiacum</i> .....	42
<i>Encyonema</i> sp 1 .....	43
<i>Encyonema</i> sp 2 .....	43
<i>Eunotia acutuariola</i> var. <i>acutuariola</i> .....	25
<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>bilunaris</i> .....	26
<i>Eunotia camelus</i> var. <i>camelus</i> .....	27
<i>Eunotia denticulata</i> var. <i>denticulata</i> .....	27
<i>Eunotia exigua</i> var. <i>exigua</i> .....	28
<i>Eunotia flexuosa</i> var. <i>flexuosa</i> .....	28
<i>Eunotia incisa</i> var. <i>incisa</i> .....	29
<i>Eunotia intermedia</i> var. <i>intermedia</i> .....	29
<i>Eunotia maior</i> var. <i>maior</i> .....	30
<i>Eunotia pectinalis</i> var. <i>pectinalis</i> .....	30
<i>Eunotia pyramidata</i> var. <i>pyramidata</i> .....	31
<i>Eunotia rabenhorstii</i> var. <i>rabenhorstii</i> .....	32
<i>Eunotia serra</i> var. <i>serra</i> .....	32
<i>Eunotia sudetica</i> var. <i>sudetica</i> .....	33
<i>Fallacia monoculata</i> var. <i>monoculata</i> .....	70
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>fragilaroides</i> .....	20
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i> .....	21
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i> .....	22
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>rhomboides</i> .....	59
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>crassinervia</i> .....	60

<i>Frustulia rhombooides</i> var. <i>saxonica</i> .....	61
<i>Frustulia</i> sp .....	62
<i>Frustulia vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i> .....	61
<i>Gomphonema brasiliense</i> var. <i>brasiliense</i> .....	44
<i>Gomphonema clevei</i> var. <i>clevei</i> .....	45
<i>Gomphonema gracile</i> var. <i>gracile</i> .....	45
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i> .....	46
<i>Gomphonema pumilum</i> var. <i>pumilum</i> .....	47
<i>Gomphonema rhombicum</i> var. <i>rhombicum</i> .....	47
<i>Gyrosigma acuminatum</i> var. <i>acuminatum</i> .....	88
<i>Gyrosigma scalpoides</i> var. <i>scalpoides</i> .....	89
<i>Hantzschia amphioxys</i> var. <i>amphioxys</i> .....	95
<i>Luticola goeppertiana</i> var. <i>goeppertiana</i> .....	56
<i>Luticola mutica</i> var. <i>mutica</i> .....	57
<i>Luticola mutica</i> var. <i>mutica</i> f. <i>intermedia</i> .....	58
<i>Melosira varians</i> var. <i>varians</i> .....	16
<i>Navicula aikenensis</i> var. <i>aikenensis</i> .....	78
<i>Navicula angusta</i> var. <i>angusta</i> .....	78
<i>Navicula capitata</i> var. <i>capitata</i> .....	79
<i>Navicula capitatoradiata</i> var. <i>capitatoradiata</i> .....	79
<i>Navicula cincta</i> var. <i>cincta</i> .....	80
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>cryptocephala</i> .....	80
<i>Navicula lateropunctata</i> var. <i>lateropunctata</i> .....	81
<i>Navicula mollissima</i> var. <i>mollissima</i> .....	82
<i>Navicula porifera</i> var. <i>opportuna</i> .....	82
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>parva</i> .....	83
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>radiosa</i> .....	83
<i>Navicula schroeterii</i> var. <i>schroeterii</i> .....	84
<i>Navicula subminuscula</i> var. <i>subminuscula</i> .....	85
<i>Navicula subtilissima</i> var. <i>subtilissima</i> .....	85
<i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i> .....	86

<i>Navicula</i> sp. ....	86
<i>Neidium affine</i> var. <i>affine</i> ....	65
<i>Neidium catarinense</i> var. <i>catarinense</i> ....	65
<i>Neidium javanicum</i> var. <i>javanicum</i> ....	66
<i>Nitzschia amphibia</i> var. <i>amphibia</i> ....	96
<i>Nitzschia angustatula</i> var. <i>angustatula</i> ....	96
<i>Nitzschia clausii</i> var. <i>clausii</i> ....	97
<i>Nitzschia gracilis</i> var. <i>gracilis</i> ....	98
<i>Nitzschia linearis</i> var. <i>linearis</i> ....	98
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i> ....	98
<i>Nitzschia recta</i> var. <i>recta</i> ....	99
<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>delogniei</i> ....	99
<i>Nupela cymbelloidea</i> var. <i>cymbelloidea</i> ....	87
<i>Nupela subinvicta</i> var. <i>subinvicta</i> ....	87
<i>Orthoseira</i> sp. ....	19
<i>Peronia brasiliensis</i> var. <i>brasiliensis</i> ....	34
<i>Peronia fibula</i> var. <i>fibula</i> ....	34
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>borealis</i> ....	71
<i>Pinnularia braunii</i> var. <i>amphicephala</i> ....	71
<i>Pinnularia gibba</i> var. <i>gibba</i> ....	72
<i>Pinnularia mesolepta</i> var. <i>mesolepta</i> ....	72
<i>Pinnularia microstauron</i> var. <i>microstauron</i> ....	73
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>elongata</i> ....	74
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>subcapitata</i> ....	74
<i>Pinnularia viridis</i> var. <i>viridis</i> ....	75
<i>Sellaphora bacillum</i> var. <i>bacillum</i> ....	67
<i>Sellaphora pupula</i> var. <i>pupula</i> ....	67
<i>Sellaphora seminulum</i> var. <i>seminulum</i> ....	68
<i>Sellaphora</i> sp. ....	69
<i>Stauroneis gracilis</i> var. <i>gracilis</i> ....	90
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> var. <i>phoenicenteron</i> ....	90

<i>Stauroneis smithii</i> var. <i>smithii</i> .....	91
<i>Stauroneis</i> sp.....	91
<i>Surirella angusta</i> var. <i>angusta</i> .....	100
<i>Surirella biseriata</i> var. <i>biseriata</i> .....	101
<i>Surirella linearis</i> var. <i>linearis</i> .....	101
<i>Surirella stalagma</i> var. <i>stalagma</i> .....	102
<i>Surirella tenera</i> var. <i>nervosa</i> .....	102
<i>Surirella tenuissima</i> var. <i>tenuissima</i> .....	103
<i>Synedra goulardii</i> var. <i>goulardii</i> .....	23
<i>Synedra ulna</i> var. <i>ulna</i> .....	24