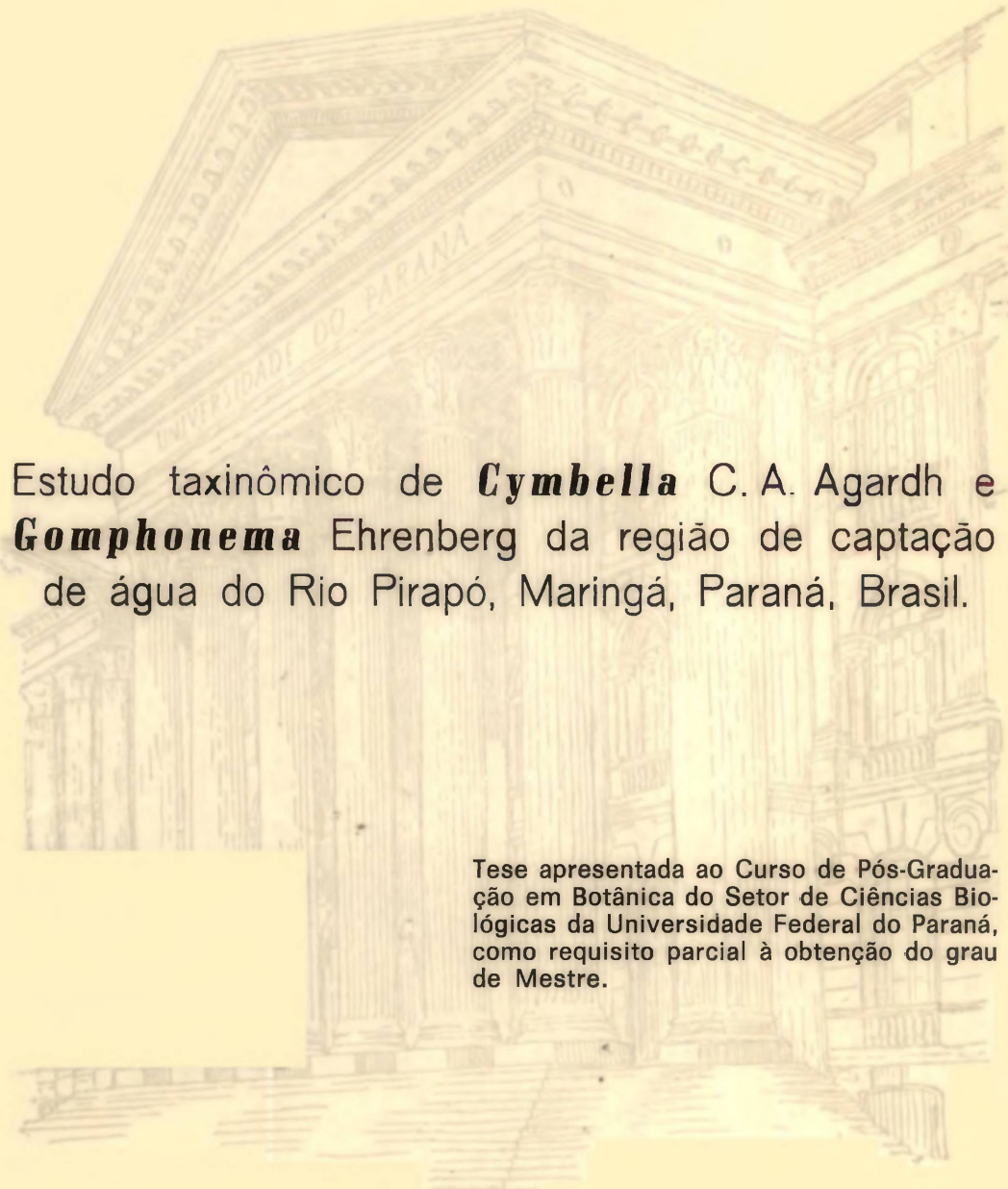




Estudo taxinômico de ***Cymbella*** C. A. Agardh e ***Gomphonema*** Ehrenberg da região de captação de água do Rio Pirapó, Maringá, Paraná, Brasil.

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

CURITIBA

1990

ANA LÚCIA OLIVO ROSAS MOREIRA

ESTUDO TAXINÔMICO DE *CYMBELLA* C.A.AGARDH E *GOMPHONEMA*
EHRENBERG DA REGIÃO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO
RIO PIRAPÓ, MARINGÁ, PARANÁ, BRASIL.

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

CURITIBA

1990

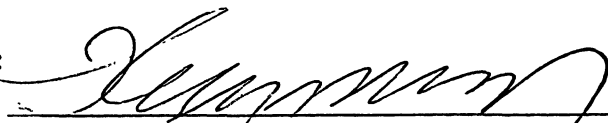
ESTUDO TAXINÔMICO DE CYMBELLA AGARDH E GOMPHONEMA EHRENBERG DA
REGIÃO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO RIO PIRAPÓ, MARINGÁ, PARANÁ, BRASIL.

por

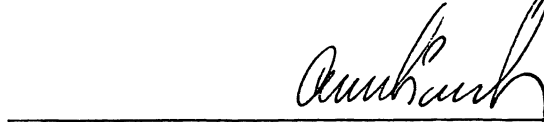
ANA LUCIA OLIVO ROSAS MOREIRA

Tese aprovada como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-
Graduação em Botânica, pela Comissão formada
pelos Professores:

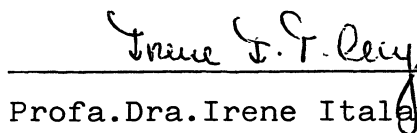
ORIENTADOR:



Prof. Dr. Hermes Moreira Filho



Prof. Dr. Carlos Eduardo de Mattos Bicudo



Profa. Dra. Irene Itala Trippia Cecy

Curitiba, 10 de agosto de 1990

AGRADECIMENTOS

A Prof. Dr. Hermes Moreira Filho, do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná, pela orientação, confiança e incentivo durante o andamento deste trabalho.

Aos professores e funcionários da Área de Botânica, da Fundação Universidade Estadual de Maringá, por permitirem a utilização irrestrita do microscópio óptico e câmara clara; durante o desenvolvimento dos estudos preliminares deste trabalho e pela compreensão e apoio no período de nossa convivência.

Ao Sr. João Carlos Haick, diretor do Hospital Santa Tereza de Guarapuava, pela constante disponibilidade do microscópio óptico, do laboratório de análises do respectivo hospital, durante a leitura das lâminas deste trabalho.

Ao Sr. Luiz Gastão Virmond, bioquímico responsável do laboratório de análises do Hospital Santa Tereza de Guarapuava e funcionários, pela compreensão durante o período da utilização deste laboratório para a continuidade da pesquisa.

Ao Prof. Ives Sbalquiero, do Departamento de Genética da Universidade Federal do Paraná, pela concessão do uso irrestrito do microscópio fotográfico e câmara escura, durante a confecção das ilustrações presentes.

Ao Prof. Guido Ferencz, do Departamento de Farmácia da Universidade Federal do Paraná, pelas macrofotografias das ilustrações do presente trabalho.

As bibliotecárias Izabella Elias Fernandes e Maeve Lis Marques, respectivamente, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pelo auxílio prestado na obtenção de obras científicas e da Biblioteca Central da mesma instituição, pela correção de algumas referências bibliográficas.

Aos professores, funcionários e colegas de curso, do Departamento de Botânica da Universidade Federal do Paraná, que de uma maneira ou de outra, colaboraram para a realização deste trabalho. Em particular à Srt^a Onéia de Souza Dias, secretária do curso de pós-graduação em Botânica, pela atenção e amizade.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), pela bolsa de estudos concedida no período de setembro de 1985 à fevereiro de 1987.

A SANEPAR, Companhia de Saneamento do Paraná, por permitir o livre acesso na região de captação de água e pelo fornecimento de um barco, utilizado nas coletas das amostras e de dados referentes ao Rio Pirapó.

A Silvia, pela amizade, estímulo e por servir de intermediária entre o tradutor de alemão e eu. A Raquel pelo coleguismo e elaboração do summary.

Em especial, à Liliana e à Thelma, que mesmo de longe, elucidaram certas dúvidas e fizeram valiosas sugestões para a concretização deste trabalho. Também pela leitura crítica, pe-

la elaboração das fotos e ampliações das ilustrações presentes e principalmente, pelo apoio, confiança, dedicação e amizade.

Ao Iran pela montagem das ilustrações em anexo e pela confecção dos mapas presentes em material e métodos deste trabalho.

Aos meus pais queridos, Zezé e Irene, e aos meus irmãos Luciana, Júnior, Ireneu e Lúcio, pelo constante apoio e pelo auxílio prestado diante das diversas dificuldades.

Ao Iran e à Fábria, minha querida família, pelo companheirismo, paciência, incentivo e amor, presentes em todos os momentos vividos durante esta trajetória.

SUMÁRIO

	RESUMO	vii
	SUMMARY	viii
1	INTRODUÇÃO	1
2	MATERIAL E MÉTODOS	
2.1	ÁREA ESTUDADA	9
2.2	COLETA DE MATERIAL	9
2.3	CONDUTA LABORATORIAL	10
2.3.1	Preservação das Amostras	11
2.3.2	Coquetel do Material Coletado	11
2.3.3	Preparação de Lâminas	12
2.4	ANÁLISE DO MATERIAL E IDENTIFICAÇÃO	14
2.5	ILUSTRAÇÕES	17
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	
3.1	ENQUADRAMENTO SISTEMÁTICO DOS TAXONS CONSTATA- DOS	24
3.2	PARTE TAXINÔMICA	25
3.2.1	Gênero Cymbella C.A.Agardh	25
3.2.1.1	Chave Dicotômica para Identificação dos Taxons Encontrados	30
3.2.2	Gênero Gomphonema Ehrenberg	56
3.2.2.1	Chave Dicotômica para Identificação dos Taxons Encontrados	60
3.2.3	Listagem de Sinônimos de Cymbella C.A.Agardh e Gomphonema Ehrenberg da Região de Captação de Água do Rio Pirapó, Maringá, Paraná, Brasil	99
3.2.4	Listagem de Cymbella C.A.Agardh e Gomphonema Ehrenberg do Estado do Paraná, não Constata- dos no Material da Presente Pesquisa	104
4	CONCLUSÕES E SUGESTÕES	110
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
	ANEXO	124
	GLOSSÁRIO	154
	ÍNDICE REMISSIVO	159

RESUMO

O presente trabalho é uma contribuição ao estudo taxinômico dos gêneros **Cymbella** C.A. Agardh e **Gomphonema** Ehrenberg da região de captação de água do Rio Pirapó, no Município de Maringá, Estado do Paraná, Brasil. Realizou-se um coquetel de 39 amostras, coletadas mensalmente, de julho de 1985 a julho de 1986, provenientes de 3 estações de coleta. Com base em análise populacional dos dois gêneros estudados, identificou-se 18 taxons específicos e infra-específicos, classificados em 17 espécies e 1 variedade que não a típica. Para cada táxon identificado fez-se constar de referência à obra original, basônimo (quando existente), principais obras utilizadas na identificação, descrição, medidas, distribuição geográfica para o Estado do Paraná e discussão referente à problemas taxinômicos e nomenclaturais. Providenciou-se mapas, localizando o rio e as estações de coleta, glossário com principais termos técnicos, uma listagem de sinônimos e outra de taxons presentes em trabalhos paranaenses e não encontrados nessa pesquisa, fotomicrografias ilustrando a variabilidade morfológica dos taxons identificados, além de chave dicotômica, para as espécies e variedade que não a típica dos gêneros estudados. Constatou-se 3 taxons como citações pioneiras para o Paraná. Apresentou-se a modificação nomenclatural dos seguintes taxons: **C. minuta** Hilse ex Rabenh. var. **minuta**, **C. mesiana** Chol. var. **mesiana**, **C. silesiaca** Bleisch ex Rabenh. var. **silesiaca**, **C. naviculiformis** (Auersw.) Cleve var. **naviculiformis** e **G. truncatum** Ehrenb. var. **truncatum**. Os três primeiros taxons citados acima, foram diferenciados através de características morfológicas, como: forma valvar e das extremidades, forma das áreas axial e central, fissura terminal, e, não apenas, por medidas e número de estrias em 10 um. Baseado em análise populacional, **C. tumida** (Bréb. ex Kütz.) Van Heurck var. **tumida**, apresentou-se sinonimização, e, as formas "**turris**" encontradas foram identificadas como **G. augur** Ehrenb. var. **turris** Lange-Bertalot.

SUMMARY

This work is a contribution to the taxonomic study of *Cymbella* C.A. Agardh and *Gomphonema* Ehrenberg from the impounding region of the Pirapó River-Maringá, State of Paraná-Brazil. It is based on a mixture of 39 samples, result of monthly collections in 3 sampling sites during one year (July, 1985 - July, 1986). Based on populational analysis 17 species and one non-typical variety were identified in the two cited genus. Each identified taxon is accompanied by reference to the original work, basonym (if existent), main literature consulted, description, measures, distribution area in the State and discussion related to the taxonomic and nomenclatural problems. A map where the River and the sampling sites are located is provided, as well as a glossary, photomicrographs to show the morphological variability of the identified taxa, list of synonyms and a list of the taxa present in other works in the State which are not found in this research. Accompanying this work is a : dichotomous Key to the species and the variety non-typical of the studied genus. 3 taxa were identified as pioneer citations of Paraná. The following taxa nomenclatural change was presented: *C. minuta* Hilse ex Rabenh. var. *minuta*, *C. mesiana* Chol. var. *mesiana*, *C. silesiaca* Bleisch ex Rabenh. var. *silesiaca*, *C. naviculiformis* (Auersw.) Cleve var. *naviculiformis* e *G. truncatum* Ehrenb. var. *truncatum*. The three first taxa cited above were differentiated through morphological characteristics, such as valve form and of extremities, axial and central area forms, terminal fissure and not only measures and number of striae and points in 10 um. Based on populational analysis, *C. tumida* (Bréb. ex Kütz.) Van Heurck, synonymization was shown and the "turris" forms found were identified as *G. augur* Ehrenb. var. *turris* Lange-Bertalot.

1 INTRODUÇÃO

Estudos florísticos de Bacillariophyceae são imprescindíveis para o conhecimento da flora ficológica brasileira.

Constata-se, atualmente, a falta de critérios seguros de delimitação para a identificação dos taxons, o grande número de taxons propostos a nível varietal em torno de uma única espécie e, conseqüentemente, o comprometimento de estudos florísticos.

Assim sendo, cada vez mais, nota-se a necessidade de trabalhos de revisões genéricas ou de estudos taxinômicos direcionados a taxons específicos.

As revisões genéricas utilizam, basicamente, como recursos: a) a análise populacional através de microscopia óptica e cultivo, onde se verifica a real variabilidade das formas de um táxon e possibilita uma melhor circunscrição da espécie e/ou variedade; b) a microscopia eletrônica, favorecendo a análise das ultra-estruturas diferenciativas e o esclarecimento de dúvidas de identificação das espécies; c) a análise de material tipo, que permite a comparação do que foi e, muitas vezes ainda é denominado erroneamente; d) e a avaliação das características, possibilitando um enquadramento mais seguro. A utilização de bibliografia que apresente esse tipo de direcionamento torna-se, portanto, primordial, uma vez que viabiliza, de uma forma mais efetiva e correta, estudos florísticos.

O Estado do Paraná destaca-se, entre os da região Sul do

Brasil, por apresentar maior número de trabalhos a nível de flóruas e de listagem de taxons referentes a classe Bacillariophyceae. Entretanto, trabalhos de estudos taxinômicos direcionados a taxons específicos de ambiente de águas continentais, está praticamente em fase inicial.

Ao todo são três trabalhos, como SHIRATA & VALENTE-MOREIRA (1987), LUDWIG (1989) e LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1989). O primeiro retrata as diatomáceas *Attheya zachariasii* e *Surirella stalagma* constatadas durante o estudo taxinômico de amostras oriundas do lago do Parque São Lourenço, em Curitiba, Paraná, ambas citadas como pioneiras para o Brasil. Este trabalho representa uma parte da tese de mestrado da autora, apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Paraná. O segundo trabalho trata de uma nova combinação, a nível varietal, do gênero *Nitzschia* Hassal, com base no Código Internacional de Nomenclatura Botânica, táxon encontrado em amostras do Parque Regional do Iguaçu, do Município de Curitiba, Paraná. Finalmente, LUDWIG & VALENTE-MOREIRA (1989), registram 24 taxons específicos e infra-específicos do gênero *Eunotia* Ehrenb., abordados sob o ponto de vista métrico e morfológico, onde 5 taxons são pioneiros para o Estado do Paraná. Este trabalho é a primeira parte publicada sobre a diatomoflórula do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Paraná, Brasil.

A primeira citação da flora diatomológica dulceaquícola paranaense é a de LEPREVOST (1948), que registra a presença de diatomito em Palmeira, através de microfotografias e análise química da amostra, porém, não apresenta identificação destes taxons. Somente em 1975, este material foi estudado por VALEN-

TE-MOREIRA. Seu trabalho consiste em análise de amostras de diatomitos provenientes dos estados brasileiros, onde 166 taxons foram identificados, dos quais 25 taxons pertencem à amostra paranaense e, com relação aos gêneros estudados neste trabalho, apenas *Gomphonema turris* Ehrenb. foi registrado nesta amostra.

Com relação ao levantamento de Bacillariophyceae que apresentam identificação apenas a nível genérico, cita-se: HOHMANN-STANKIEWICZ, ANDRADE & DOMINGUES (1981), que consta de um levantamento ficológico do Rio Iguaçu, em Curitiba, com dados qualitativos e quantitativos dos 89 gêneros de algas constatados, dos quais 24 são diatomáceas. LOZOVEI (1982) que lista 14 gêneros de diatomáceas, em sua tese de doutorado sobre a biologia de mosquitos dendrícolas (Diptera, Cilicidae) da região metropolitana de Curitiba, Paraná. Finalmente, DELLOME FILHO (1985), com material do Rio Marumbi (Morretes, Pr.), enfatizou, em sua tese de doutorado, a alimentação das larvas da simuliofauna e constatou 71 gêneros de microalgas, onde 30 gêneros são diatomáceas. Nestes três trabalhos citados, foram registrados os gêneros *Cymbella* C.A.Agardh e *Gomphonema* Ehrenberg.

Outro trabalho, onde a maioria dos taxons foram referidos a nível genérico é o de ANDRADE & RACHOU (1954) onde constata 29 taxons de diatomáceas entre os 87 taxons registrados, em um levantamento preliminar de organismos planctônicos em criadouros de *Anopheles darlingi* Root, em Marques dos Reis, Município de Jacarezinho, Paraná. Ambos os gêneros estudados foram inventariados neste trabalho e, a nível específico, apenas *Gomphonema vibrio* Ehrenberg.

Os três últimos trabalhos citados acima, bem como, a

relação de trabalhos paranaenses sobre Bacillariophyceae que se seguem, apresentam um intercâmbio entre a Botânica e a Zoologia.

MOREIRA FILHO (1961) e MOREIRA FILHO & MOMOLI (1963) pesquisam sobre a diatomoflórula do trato digestivo de planorbídeos de Curitiba e do trato digestivo de **Australorbis glabratus** Say, respectivamente. O primeiro relaciona 8 taxons, sendo uma espécie e uma variedade não típica de **Gomphonema** e, o segundo apresentando listagem, dados ecológicos, morfométrica e ilustrações da maioria dos taxons. Identificam 2 espécies e 2 variedades não típicas de **Gomphonema**, entre os 21 taxons identificados a nível genérico, específico e infra-específico.

MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966) analisando diatomáceas de focos larvários de anofelinos, em Curitiba, identificam 85 taxons, de onde se destacam quatro espécies de **Cymbella** e três de **Gomphonema**.

Estudos sobre a alimentação de larvas de mosquito (Diptera-Culicidae), em Curitiba e arredores, foram executados em dois trabalhos. O primeiro, LOZOVEI & LUZ (1976) encontram 87 taxons de diatomáceas, dos quais 3 espécies pertencentes ao gênero **Cymbella** e 4, ao gênero **Gomphonema**, sendo que um táxon, de cada gênero, é identificado apenas a nível genérico. O segundo trabalho, LOZOVEI & HOHMANN (1977) destacam como objetivo, o levantamento e a constatação de dados ecológicos dos principais gêneros de microalgas. Neste trabalho foram registrados 40 taxons de Bacillariophyceae, com 3 espécies predominantes de **Cymbella** e 2 de **Gomphonema**.

Em tese de mestrado, HOHMANN-STANKIEWICZ (1980) estuda sobre a ficoflórula do conteúdo estomacal do peixe

Pseudocurimata gilberti Quoy & Gaimard, proveniente do Rio Cachoeira, Município de Antonina, através de variação quantitativa e qualitativa, identifica 108 taxons, dos quais 48, a nível específico e infra-específico, são diatomáceas. Neste estudo foram relacionadas 3 espécies de **Cymbella** e 4 de **Gomphonema**.

Finalizando a relação de trabalhos que envolvem pesquisa de diatomáceas direcionada a interesses zoológicos, LOZOVEI (1989) estuda a alimentação de larvas de **Simulium spp** (Diptera-Simuliidae), no Rio Passaúna, em Curitiba e registra 118 taxons a nível específico e 148 a nível infra-específico, dos quais 5 espécies são do gênero **Cymbella** e 10 espécies e 2 variedades que não as típicas do gênero **Gomphonema**.

MOMOLI (1967) em estudo das diatomáceas do tanque de Senegaglia, situado no Município de São José dos Pinhais, identificou 51 taxons a nível específico e infra-específico e 6 taxons genéricos, dos quais destacam-se 4 taxons específicos de **Cymbella** e 2 de **Gomphonema**. Os taxons são relacionados com os respectivos dados ecológicos e morfometria.

Observações sobre algas em águas de abastecimento foram realizadas por MOREIRA FILHO & VALENTE-MOREIRA (1972), acompanhadas de descrição de alguns taxons de diatomáceas a nível genérico e específico, com o respectivo significado sanitário. Neste trabalho duas espécies de **Cymbella** e uma de **Gomphonema** foram relacionadas.

MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973) e MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976) são trabalhos que listam as diatomáceas e suas respectivas características ecológicas sob a forma de tabelas. O primeiro, realizado com amostras

dá barragem de captação d'água do Rio Iguaçu, Município de Curitiba, constataram 114 taxons específicos e infra-específicos, onde o gênero **Cymbella** está representado por 6 espécies e o gênero **Gomphonema**, por 7 espécies e 2 variedades não típicas. O segundo, efetuado na Lagoa Dourada, próximo a Ponta Grossa, resultou da determinação de 68 taxons, dos quais 10 espécies são de **Cymbella** e 6 espécies e 2 variedades, que não as típicas, são de **Gomphonema**.

Estudo ficológico e químico-bacteriológico da água do lago artificial do Passeio Público, de Curitiba é a pesquisa desenvolvida por CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976). Nesta, apresentam descrição, dados ecológicos e significado sanitário dos taxons identificados e determinam 54 taxons de microalgas, das quais destacam uma espécie de **Cymbella** e, 5 espécies e 2 variedades, que não as típicas, de **Gomphonema**.

SHIRATA (1985), publicou um catálogo de diatomáceas de água doce citadas para o Estado do Paraná, utilizando-se de trabalhos publicados no período de 1954 a 1983. A autora relaciona 352 taxons específicos e infra-específicos, com 14 espécies e uma variedade, que não a típica, de **Cymbella** e 15 espécies e 6 variedades, que não as típicas, de **Gomphonema**.

CECY (1986) determina 311 taxons de algas microscópicas em amostras provenientes do lago do Parque Barigui, Município de Curitiba. Destes, 178 específicos e infra-específicos pertencem a Classe Bacillariophyceae, relacionando 11 espécies, 1 variedade não típica e 1 táxon a nível genérico de **Cymbella**; 12 espécies, 6 variedades, que não as típicas, e 1 táxon a nível de gênero de **Gomphonema**. Completam a pesquisa, dados qualitativos e ecológicos, além de parâmetros físico-químicos.

O conhecimento das Bacillariophyceae dulceaqüícolas existentes no Paraná, expandiu-se através das teses de mestrado efetuadas pelo Curso de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Paraná. CONTIN (1983), em estudo das amostras da barragem de captação d'água do Rio Iguaçu, em Curitiba, identifica 236 taxons sendo 119 novas citações paranaenses, com 7 espécies e uma variedade, que não a típica, de **Cymbella** e 13 espécies e 2 variedades, que não as típicas, de **Gomphonema**. Com amostragens realizadas nos lagos do Colégio Santa Maria, no Município de Almirante Tamandaré, CAETANO (1984), registra 52 novidades taxinômicas para o Estado entre os 149 taxons identificados, de onde consta 8 espécies e uma variedade, que não a típica, de **Cymbella** e, 10 espécies e uma variedade, que não a típica, de **Gomphonema**. SHIRATA (1986) trabalhando com material proveniente do lago do Parque São Lourenço de Curitiba, identifica 188 taxons sendo 46 citações pioneiras para o Paraná e, 5 espécies e uma variedade, que não a típica, para o gênero **Cymbella** e, 12 espécies, 4 variedades, que não as típicas, e um táxon a nível genérico para o gênero **Gomphonema**. Estas pesquisas apresentam descrições, dados ecológicos obtidos em bibliografia e distribuição geográfica de Bacillariophyceae. Diferencia-se dos demais, pela discussão apresentada de determinados taxons e pelas ilustrações em fotos, o trabalho de LUDWIG (1987), que determina 135 taxons sendo 22 citações pioneiras paranaenses, com 7 espécies de **Cymbella** e 5 espécies e uma variedade, que não a típica, de **Gomphonema**, em material proveniente do Parque Regional do Iguaçu, em Curitiba, Paraná.

O estudo taxinômico de **Cymbella** C.A. Agardh e **Gomphonema** Ehrenb. foi definido após estudos preliminares das amostras,

onde verificou-se um número significativo de espécimes dos respectivos gêneros e grande variabilidade morfológica de certos taxons. Assim sendo, o presente trabalho, visa salientar a importância de estudo populacional em pesquisas de cunho taxinômico, revelar a variabilidade morfológica apresentada por certos taxons identificados, tentar esclarecer problemas taxinômicos e nomenclaturais ocorridos durante a identificação destes, apresentar termos técnicos melhor aplicados a certas estruturas morfológicas, subsidiar estudos posteriores de áreas afins e contribuir para o inventário de diatomáceas do Paraná, com relação aos gêneros *Cymbella* C.A.Agardh e *Gomphonema* Ehrenb. do Rio Pirapó, o que define esta pesquisa como pioneira para o Estado do Paraná.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA ESTUDADA

A barragem de captação de água da SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná) da cidade de Maringá, situa-se no Rio Pirapó, limite norte do Município de Maringá, entre 23°20' Lat.S. e 51°50' Long.W., a uma altitude de 400 metros em relação ao nível do mar (fig.1 e 2).

O material do coquetel, do presente estudo, é originário de três estações de coleta (fig.2) localizadas na margem direita, onde a estação número 1, se distancia a montante da barragem em cerca de 300 metros (fig.3 e 4); enquanto que a estação número 2, se localiza no início da barragem de captação, também a montante desta e próximo ao desague de seu afluente Rio Mangueira (fig.5 e 6) e finalmente, a estação número 3, se encontra a jusante da barragem numa distância de aproximadamente 2.500 metros (fig.7 e 8).

2.2 COLETA DE MATERIAL

O tema do presente trabalho foi definido e realizado após estudos preliminares, de amostras de perifiton, coletadas durante 13 meses consecutivos, no período de julho de 1985 a julho de 1986 e nas seguintes datas:

12 de julho de 1985

01 de agosto de 1985

06 de setembro de 1985

04 de outubro de 1985

08 de novembro de 1985

12 de dezembro de 1985

06 de janeiro de 1986

04 de fevereiro de 1986

06 de março de 1986

10 de abril de 1986

16 de maio de 1986

16 de junho de 1986

21 de julho de 1986

As coletas foram realizadas na primeira quinzena de cada mês, com exceção das três últimas, devido a fortes chuvas que ocorreram no local.

As amostras foram obtidas através de espremido manual da vegetação submersa disponível, recolhimento de fragmentos e raspagem de substratos (pedras) contendo massa mucilaginosa aderida.

O material foi acondicionado em frascos de vidro com capacidade de 500ml, obtendo um volume total de aproximadamente 200 ml com água proveniente do local, sendo, em seguida, fixadas com formalina.

2.3 CONDUTA LABORATORIAL

A conduta laboratorial foi composta pela preservação das amostras, coquetel do material coletado e preparação das lâminas.

2.3.1 PRESERVAÇÃO DAS AMOSTRAS

Na preservação das amostras seguiu-se o roteiro abaixo:

a) homogeneização do material através de forte agitação manual do frasco contendo a amostra; por este processo obtem-se o desprendimento das diatomáceas perifíticas dos substratos coletados e das paredes do frasco;

b) sedimentação do conteúdo por aproximadamente 3 a 5 minutos;

c) filtração do sobrenadante através de tamis de malha fina de 2 a 5 mm de abertura, a fim de reter fragmentos e resíduos maiores. Esta filtração foi efetuada diretamente em frascos de vidro do tipo "Wheaton" com capacidade de 100 ml, com tampa de polietileno. Os frascos foram devidamente etiquetados, com informações do local, data e estação de coleta, nome do coletor e número de registro no herbário;

d) coquetel do material coletado;

e) confecção de lâminas com material oxidado e não oxidado;

f) registro e depósito das amostras no Herbário do Departamento de Botânica do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (UPCB), sob os números 15575 à 15613 e amostras de 543 à 547.

2.3.2 COQUETEL DO MATERIAL COLETADO

Como o trabalho foi de interesse taxinômico realizou-se o estudo, a partir de um coquetel do material coletado, conforme a seguinte técnica:

a) homogeneizar a amostra por agitação manual;

b) sedimentar as partículas mais densas, por cerca de 5 a 10 minutos;

c) pipetar 2 ml de cada frasco correspondente a cada estação de coleta mensal, de uma profundidade até 1 cm, através de movimentos circulares;

d) sobre o volume total de 78 ml, correspondente às 39 amostras, acrescentar 2 ml de formalina, totalizando 80 ml, a fim de obter maior preservação e conservação do material;

e) sedimentar o coquetel, em proveta graduada, no mínimo, por 60 horas;

f) decantar a amostra desprezando os 40 ml superiores até obter um volume total de 40 ml, homogeneizá-la e dividi-la em duas porções iguais, a fim de proceder-se à etapa seguinte, ou seja, a preparação de lâminas com material oxidado e não oxidado.

2.3.3 PREPARAÇÃO DE LÂMINAS

A preparação de lâminas realizou-se em duas séries, uma com material não oxidado e outra com material oxidado.

A preparação de lâminas com material não oxidado foi elaborada para completar o estudo e observar espécies não resistentes ao processo de oxidação, por estas apresentarem frústulas pouco silicificadas. A preparação foi feita de acordo com a seguinte técnica:

a) homogeneizar a amostra por agitação;

b) distribuir o material em tubos de ensaio, através da pipetagem de 10 ml para cada tubo;

c) centrifugar a 1000 r.p.m. durante 2 minutos e desprezar o sobrenadante;

d) lavar o material com água destilada, por centrifugação, pelo menos, mais 5 vezes. Este processo é feito para eliminar o formol da amostra;

e) Após a última centrifugação, desprezar o sobrenadante e, adicionar 5 ml de água destilada sobre o sedimento;

f) homogeneizar novamente a amostra;

g) sedimentar o conteúdo por cerca de 3 a 5 minutos, a fim de eliminar as partículas mais densas;

h) em uma placa de aquecimento, colocar uma lamínula sobre uma lâmina de microscopia e depositar, sobre a lamínula, cerca de 0,5 ml da suspensão. O aquecimento deverá ser efetuado até que todo o líquido se evapore, em uma temperatura aproximada a 50°C.

i) depositar 1 a 2 gotas de xilol sobre a face da lamínula recoberta pelo material dessecado, com o fim de assegurar uma perfeita desidratação e eliminação de possíveis substâncias gordurosas presentes;

j) colocar a lamínula, com auxílio de uma pinça, sobre uma lâmina contendo 1 a 2 gotas de Permount (I.R.=1,58).

k) Aquecer a lâmina preparada, sobre a chama de uma lamparina à álcool, até que ocorram algumas ebulições. Através desta operação ocorre a eliminação de bolhas de ar que eventualmente estejam presentes entre a lâmina e a lamínula.

l) colocar um pequeno peso sobre a lamínula, para obter-se maior aderência desta à lâmina.

m) Etiquetar a lâmina com nanquim contendo local, data e estação de coleta, nome do coletor, número do registro no herbário.

Na preparação de lâminas com o material oxidado seguiu-

se a técnica de SIMONSEN (1974), modificada por MOREIRA FILHO & VALENTE-MOREIRA (1981),

a) a partir do item e do método anterior, após desprezar o sobrenadante, adicionar 1,5 a 2,0 ml de solução de permanganato de potássio a 10%, com a finalidade de oxidar o material;

b) deixar em repouso por 24 horas;

c) adicionar cerca de 2 ml de ácido clorídrico concentrado, para igualar ao volume do tubo que contém a amostra;

d) aquecer em banho-maria a cerca de 50°C, até que a mistura adquira coloração amarelo-clara;

e) centrifugar a 1000 r.p.m., por 2 minutos e desprezar o sobrenadante;

f) lavar e centrifugar por 5 vezes, o material oxidado em água destilada, a fim de eliminar o ácido e outras substâncias hidrossolúveis.

g) desprezar o sobrenadante e adicionar 5 ml de água destilada, após a última centrifugação;

h) homogeneizar e deixar em repouso por 3 a 5 minutos;

i) prosseguir, a montagem da lâmina, seguindo a técnica anterior a partir do item h.

2.4 ANÁLISE DO MATERIAL E IDENTIFICAÇÃO

O estudo dos gêneros *Cymbella* C.A.Agardh e *Gomphonema* Ehrenb. da barragem de captação do Rio Pirapó, Maringá, Paraná, Brasil, foi resultado de estudos preliminares realizados em duas etapas. A primeira etapa efetuou-se exame qualitativo referente às três estações das primeiras coletas e a segunda, realizou-se um coquetel do material coletado da estação número 2, a mais próxi-

ma da barragem de captação de água. No estudo preliminar a análise das lâminas foi realizada em microscópio binocular Wild, modelo M-20, equipado com câmara clara Wild e disco micrometrado.

Durante a análise das lâminas do presente trabalho, utilizou-se de microscópio binocular Olympus, modelo ECE-BI, e disco micrometrado acoplado ao sistema óptico do mesmo. Esta etapa do trabalho foi realizada sem câmara clara, devido a sua inexistência no local de estudo. Portanto, o procedimento durante a análise, foi em anotar as coordenadas do microscópio referentes a localização dos espécimes, de tantos quantos foram necessários, para posteriormente fotografar e assim, ilustrar a variabilidade encontrada a nível populacional correspondente a cada táxon.

A identificação dos táxons específicos e infra-específicos foi baseada, sempre que possível, em observação de vários espécimes, seguindo-se de chaves analíticas, descrições e ilustrações presentes em literatura especializada.

Providenciou-se para cada táxon identificado: referência da descrição ou ilustração originais; basônimo, quando existente; referências bibliográficas que possibilitam a confirmação da identificação; descrição; medidas; distribuição geográfica no Estado do Paraná; discussão, a nível de problemas nomenclaturais e de circunscrição.

Nas descrições das valvas empregou-se, principalmente, a terminologia encontrada em PROPOSALS FOR STANDARTIZATION OF DIATOM TERMINOLOGY AND DIAGNOSES (1975), ROSS et alii (1979) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

As medidas estão representadas pelos limites métricos, mínimo e máximo, observados para cada táxon.

Na distribuição geográfica no Estado do Paraná, utilizou-se de trabalhos exclusivos de diatomáceas dulceaqüícolas, daquelas retiradas de amostras de água, como de trato digestivo de certos animais estudados.

Sempre que necessário, procurou-se revelar todas as estruturas morfológicas disponíveis através da descrição e ilustração, principalmente as de valor taxinômico.

A atualização da nomenclatura efetuou-se baseado em trabalhos de revisão genérica, tendo como obra base KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Na discussão abordou-se, conforme o táxon, problemas nomenclaturais ou de circunscrição. Dedicou-se também um parágrafo específico para sinonímia do táxon. Considerou-se como sinônimos apenas as denominações encontradas em literatura, que apresenta um estudo de revisão genérica e/ou específica, e aquelas incluídas neste trabalho, após discussão do táxon.

Os trabalhos paranaenses foram citados na discussão, principalmente, em casos de discordância nomenclatural ou morfológica.

Confeccionou-se chave analítica para identificação das espécies e variedades dos gêneros em estudo e, glossário de termos técnicos.

Realizou-se ainda, uma listagem de sinônimos dos taxons identificados nesse trabalho e outra listagem dos taxons encontrados no Estado do Paraná, porém não constatados no Rio Pirapó e na presente sinonímia. Nesta listagem, como não foi possível uma revisão do material, os taxons foram citados da mesma maneira que os autores os referiram em seus trabalhos. Táxon com

denominação semelhante à sinonímia daqueles estudados nesta pesquisa, desde que seja pro parte, foram citados na segunda listagem acima mencionada, devido a falta de dados, descrição ou desenhos para uma possível confirmação da real proximidade com o táxon referido.

A redação, disposição dos conteúdos e referências bibliográficas foram feitas conforme as Normas de Apresentação de Trabalhos da Universidade Federal do Paraná (1981). As abreviações de periódicos foram realizadas com base em BIOSIS (1985) e adaptadas em casos de abreviaturas de livros e periódicos não referidos. As abreviações de autores foram efetuadas, quando presentes, de acordo com HARTLEY (1986).

O sistema de SIMONSEN (1979) foi adotado para o enquadramento dos gêneros identificados neste trabalho, por este apresentar relações filogenéticas da classe Bacillariophyceae baseando-se em caracteres de ultra-estrutura.

2.5 ILUSTRAÇÕES

As ilustrações fotográficas foram realizadas em fotomicroscópio automático, marca Carl Zeiss Oberkochen, composto de microscópio modelo Standard 044-Br e equipamento fotográfico modelo MC 63A, além de objetivas Neofluar de contraste de fase 40X e 100X e de filtro verde.

Para os negativos, foi utilizado filme Kodak Panatomic-X (ASA 32), de alto contraste e, para as ampliações, papel Kodabromide F-4, F-3 e F-2, de acordo com as necessidades.

Os negativos foram ampliados em ampliador Fuji, modelo S69, e as revelações seguiram as indicações do fabricante dos reativos (Kodak).



Fig.1 - Localização do Rio Pirapó em relação ao Município de Maringá, Estado do Paraná, Brasil.

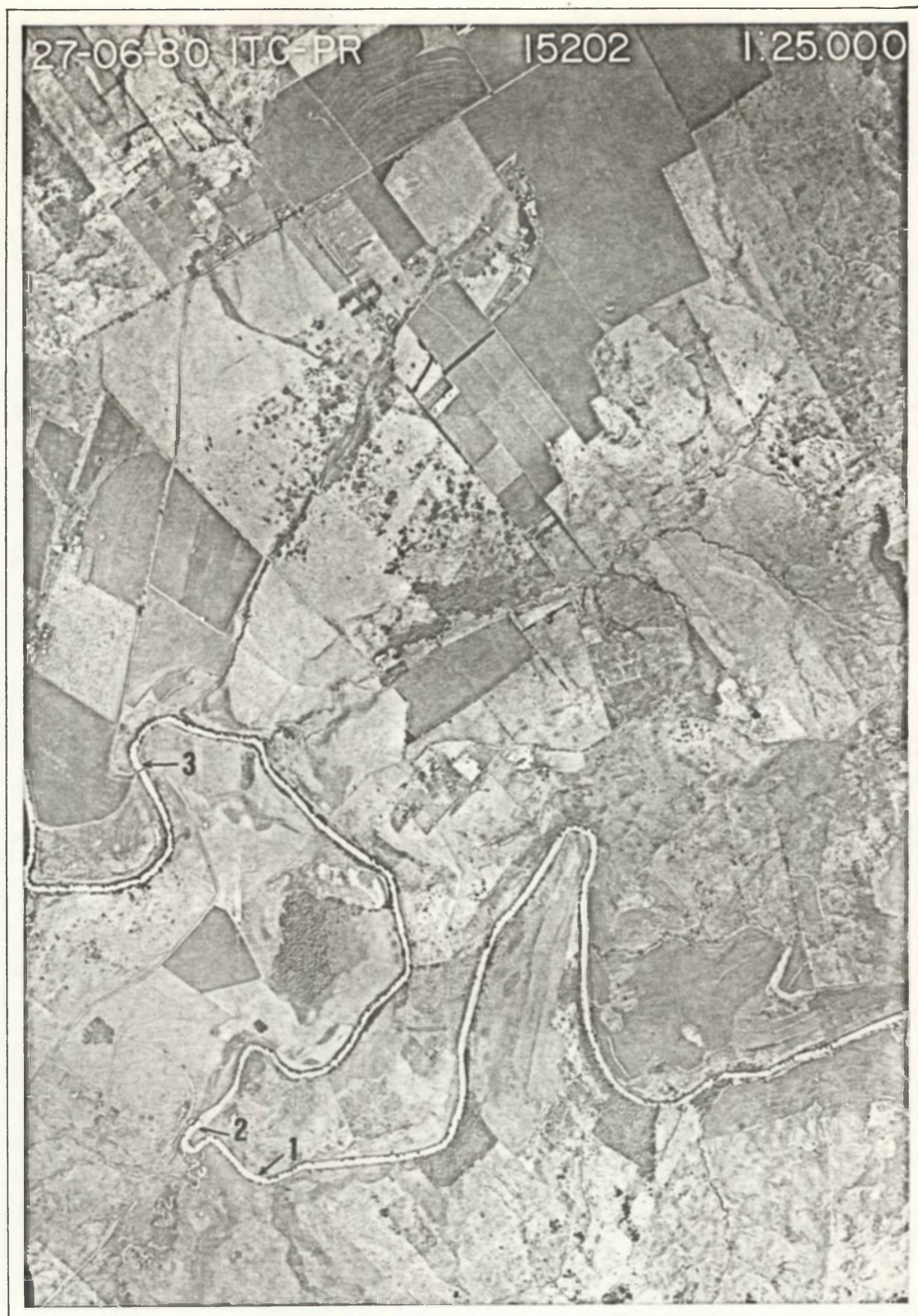


Fig.2 - Localização das estações de coleta no Rio Pirapó.



Fig. 3 - Aspecto Geral da Estação número 1.

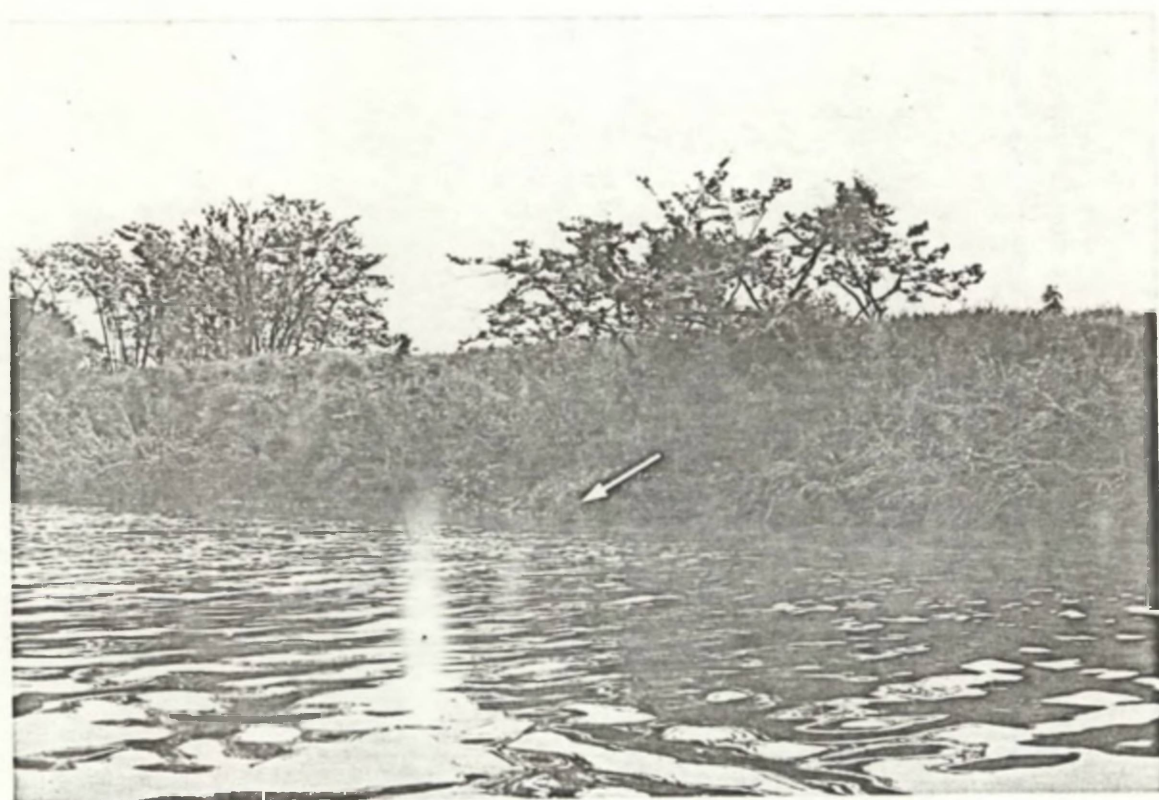


Fig. 4 - Aspecto Geral da Estação número 1.

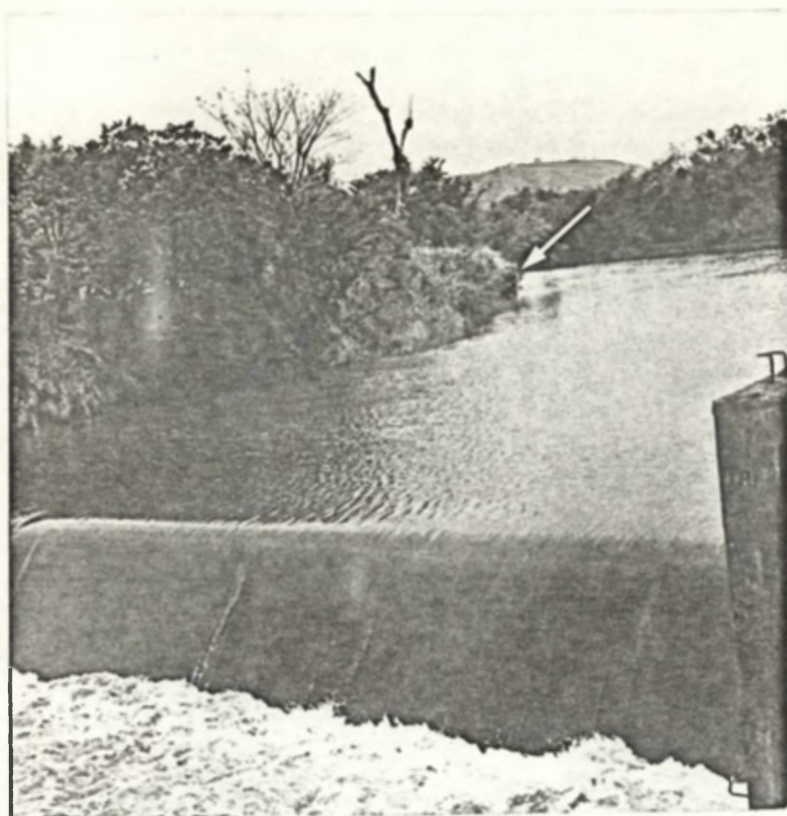


Fig. 5 - Aspecto Geral da Estação número 2.

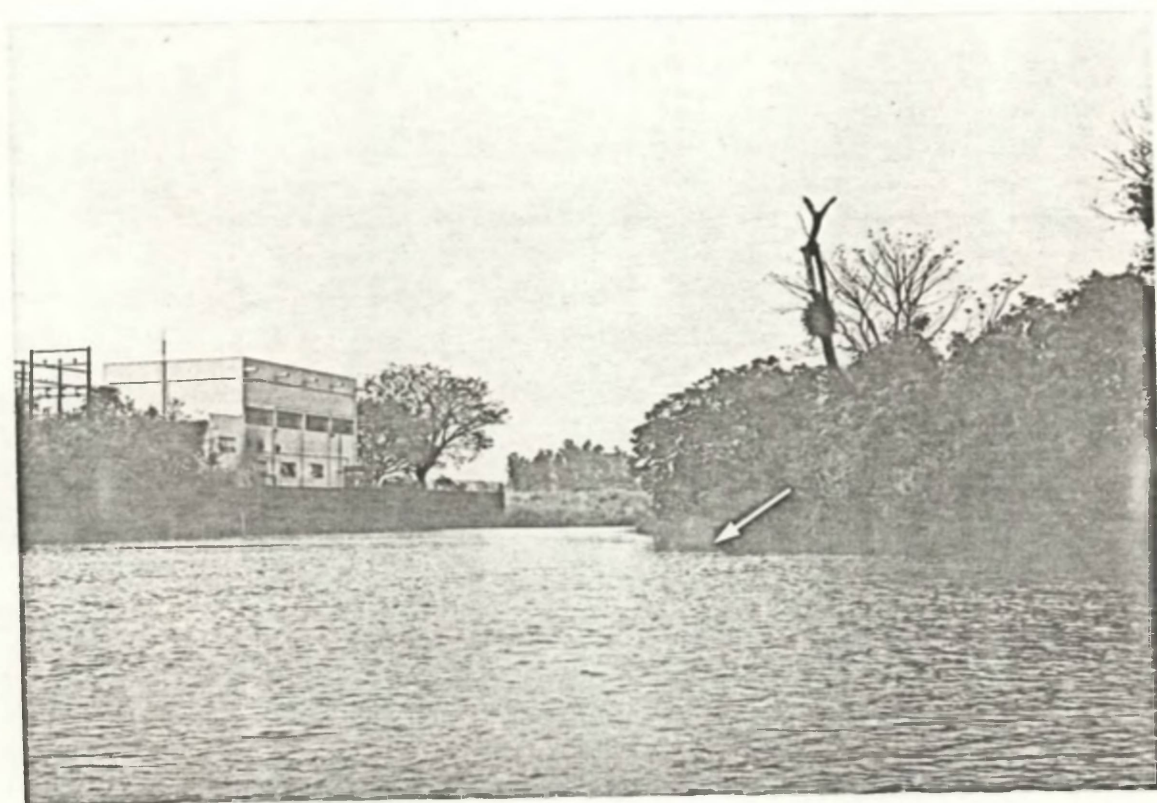


Fig. 6 - Aspecto Geral da Estação número 2.

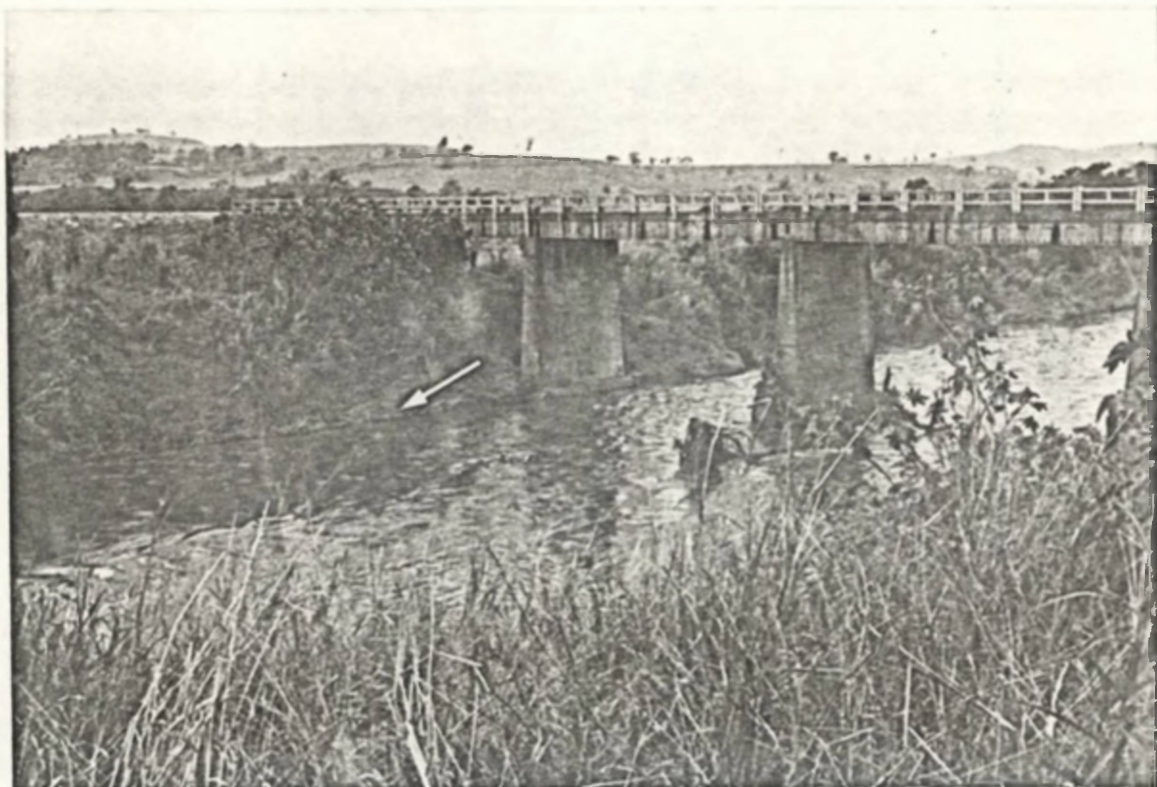


Fig. 7 - Aspecto Geral da Estação número 3.

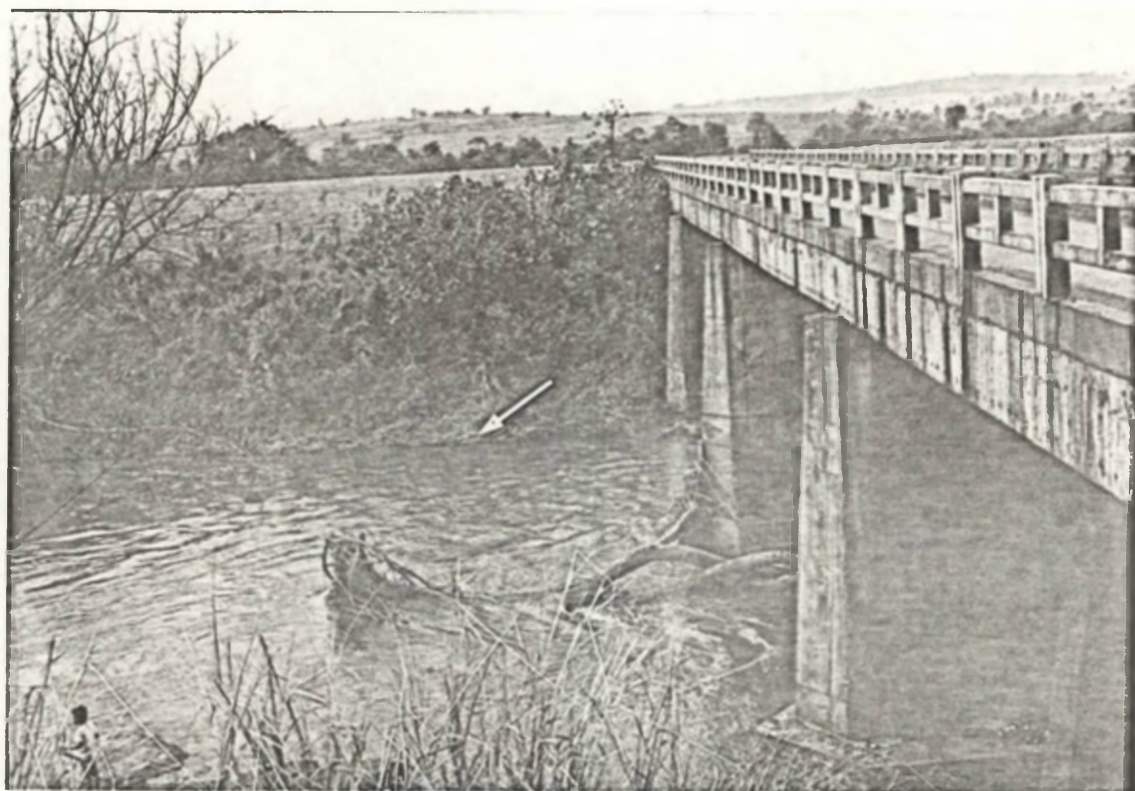


Fig. 8 - Aspecto Geral da Estação número 3.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ENQUADRAMENTO SISTEMÁTICO DOS TAXONS CONSTATADOS (SIMONSEN, 1979)

CLASSE: Bacillariophyceae

ORDEM: Pennales

SUBORDEM: Raphidineae

FAMÍLIA: Naviculaceae Kützinger

GÊNERO: **Cymbella** C.A.Agardh * (Subgênero **Encyonema** (Kütz.) Cleve-Euler, Subgênero **Cymbella** C. A.Agardh e Subgênero **Cymbopleura** Krammer).

GÊNERO: **Gomphonema** Ehrenberg.

* Com base nas proposições de KRAMMER (1982b) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), o gênero **Cymbella** C.A.Agardh foi subdividido em subgêneros.

3.2 PARTE TAXINÔMICA

3.2.1 GÊNERO *Cymbella* C.A.Agardh

Consp. Crit. Diat., part.1, pl.1. 1830.

Frústulas de vida livre ou incluídas em um tubo mucilaginoso ou ainda, fixas por um pedúnculo gelatinoso.

Valvas lineares em vista pleural e em vista valvar, naviculóides ou em forma de meia-lua ou semi-círculo, com diferentes graus de dorsiventralidade; valvas simétricas em relação ao eixo transapical e assimétricas ao eixo apical; área axial reta ou arqueada dorsalmente, próxima a margem ventral ou, raramente, no centro da valva; área central, quando presente, formada por leve alargamento da área axial; rafe filiforme, lateral ou lateral-reversa; poros centrais e fissuras terminais com estruturas características de cada espécie; estrias com pontuações visíveis ou não, radiadas até convergentes; presença de estigmóide ou estigma na área central.

DISCUSSÃO.

KRAMMER (1982b) cita que Agardh (1830), incluiu no gênero *Cymbella* diatomáceas com vida livre, fixas por um pedúnculo mucilaginoso ou presentes em tubos gelatinosos. Ainda cita o autor, que Ehrenberg em 1831 identificou o gênero *Cocconema* como diatomácea cimbelóide que cresce sobre pedúnculos mucilaginosos e que Kützing, em 1833 descreveu formas cimbelóides presentes em tubos gelatinosos, como gênero *Encyonema* ; porém, em 1863, Heiberg uniu as formas cimbelóides mencionadas acima e colocou-as no gênero *Cymbella* C.A.Agardh.

PATRICK & REIMER (1975) acreditam que Mills em 1933 ao citar Ehrenberg como autor do gênero *Cocconema* refere ao trabalho deste de 1829, que foi publicado no ano 1832. Portanto, após a publicação de 1830 de Agardh.

O gênero tipo de *Cymbella* C.Agardh, segundo KRAMMER (1982b) é *Frustulia lanceolata* Agardh (1827), sinônimo de *Cymbella lanceolata* (Agardh) Agardh (1830) e que, segundo KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), é *Cymbella cymbiformis* C.Agardh 1830.

KRAMMER (1982b) reúne três características para definir o gênero *Cymbella*: a estrutura da rafe, a fina estrutura da valva e a dorsiventralidade da valva e da frústula.

KRAMMER (1979) afirma que a rafe não é uma boa característica para a definição do gênero *Cymbella*, mas sim uma boa indicação para definição de subgêneros, espécies e variedades. KRAMMER (1982b) considera que cada braço de rafe de uma *Cymbella*, revela uma assimetria, a qual é independente da assimetria da frústula. Esta assimetria também está presente no arqueamento diferente dos finais proximal e distal da rafe e nas diferentes formas da fissura da mesma.

KRAMMER (1982b) considera que as valvas de todas espécies de *Cymbella* possuem costelas transapicais e estrias "intercostelas" formadas por alvéolos com uma ou duas fileiras de aréolas.

A assimetria dorsiventral não é visível apenas na forma diferente do lado dorsal e ventral da valva, mas também nas alturas diferentes do manto valvar dorsal e ventral do cinto celular. KRAMMER(1982b) afirma que a assimetria do eixo transapical em *Cymbella* se dá em alguns aspectos como: contorno valvar em corte transversal, costela central, posição da rafe e assime-

tria e irregularidade na estriação. O autor ainda afirma que o exame da valva com TEM e SEM fornece um critério atualizado para reconhecer a importância da assimetria na taxinomia. Porém, concorda com COX (1979), que considera a assimetria, como única característica, insuficiente para fundamentar este táxon.

MANN(1981) sugere, com respeito ao gênero **Cymbella**, que o grupo **Encyonema** seja enquadrado a nível subgenérico ou genérico, por apresentar grandes diferenças morfológicas com outros grupos.

KRAMMER (1979) recomenda a divisão do gênero **Cymbella**, baseado principalmente na construção da rafe e demais características, em secções **Encyonema**, **Cocconema** e **Cymbella sensu stricto**.

KRAMMER (1982b) apresenta o gênero **Cymbella** dividido em subgêneros: **C. subg. Encyonema** stat. nov., **C. subg. Cymbella** e **C. subg. Cymbopleura** Krammer 1982. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) concordam nos dois últimos subgêneros, no entanto, cita o primeiro como **C. subg. Encyonema** (Kütz.) Cleve-Euler 1955.

O subgênero **Encyonema** (Kütz.) Cleve-Euler apresenta as seguintes características, conforme KRAMMER (1982b) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986):

1. Como todas as espécies do gênero **Cymbella**, possui as três características complexas, apresentadas acima.
2. Fissuras terminais ventralmente arqueadas e finais proximais dos braços da rafe, dorsalmente inclinados.
3. Na dobra ou fenda da rafe, o "cume ou crista" da fenda é ligada com a parte dorsal da valva.
4. Rafe sobre o lado interno da valva sempre está interrompida na região do nódulo central (intermíssio).

5. Aréolas formadas por costelas intercostais semicirculares.
6. Estigmóides presentes em muitas espécies, sobre o lado dorsal na extremidade da estria mediana.
7. Cromatóforos e falha de Voight posicionados ventralmente.
8. Com exceção de *C. minuta* Hilse ex Rabenh., as demais espécies do subgênero se encontram em tubos mucilaginosos.

Segundo KRAMMER (1982b), as características diferenciais do subgênero **Cymbella** relacionam-se com seus modos de vida e suas estruturas valvares:

1. Espécies deste subgênero vivem fixas em pedúnculos mucilaginosos. Cada frústula tem quatro campos poróides polares, dois em ambas extremidades da frústula. Algumas espécies em *C. subg. Cymboppleura* também possuem campos poróides polares, mas de estrutura diferente.
2. Contorno valvar geralmente cimbeloíde.
3. Fissuras terminais da rafe sempre dorsalmente direcionadas.
4. Intermissão ausente, sobre o lado interno da valva.
5. Cromatóforo localizado dorsalmente.
6. No lado ventral, próximo ao nódulo central há 1 a 7 estigmas com forame distinto sobre o lado externo e alvéolo sobre o lado interno da valva.

KRAMMER (1982b) distingue o subgênero **Cymboppleura** através das espécies que não apresentam as características complexas citadas acima. As espécies em sua maioria são naviculóides, porém também há espécies cimbeloídes. Neste subgênero são formados três grupos:

1. Espécies transicionais para subg. *Encyonema*, que se assemelham pela rafe, ou seja, com fissuras terminais ventralmente inclinadas e finais proximais da rafe, dorsalmente arqueados. Estigmóides

dorsais e intermíssio ausentes. Por exemplo, *C. microcephala* Grun.

2. Espécies transicionais para *C.* subg. *Cymbella*, que se assemelham com espécies do subgênero *Cymbella* pelo contorno valvar, mas não apresentam campo poróide polar.

3. Formas naviculóides. Sem exceção, possuem fissuras terminais dorsalmente arqueadas e em algumas espécies, campos poróides polares, de estrutura diferente dos encontrados em subg.

Cymbella.

KRAMMER (1982b) revela a importância do estudo das diatomáceas através de microscópio óptico e eletrônico. Também utiliza de conceitos ou termos de morfologia da frústula baseados nestes microscópios.

A análise do material maringaense foi efetuada através de microscópio óptico e a morfologia observada, devido a menor magnificação, não foi muito precisa, em relação a real morfologia da frústula. Assim sendo, alguns conceitos ou termos usualmente utilizados devem ser reavaliados se basearmos em literatura que utiliza além de características observadas ao microscópio óptico, também as reveladas pelo microscópio eletrônico.

Conceitos como rafe filiforme e lateral, utilizados por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), são distintos, porém, ao serem observados em microscopia óptica, alguns táxons são de difícil distinção. Como exemplo, *C. minuta* que apresenta rafe lateral, conforme os autores acima. No entanto, através das fotos deste trabalho e das apresentadas pelos autores, não se observa as fissuras interna e externa separadas. Revelam apenas uma imagem igual à rafe filiforme.

KRAMMER (1982b) considera o termo estria como pouco con-

veniente para um estudo morfológico, a nível de ultra-estrutura, e sugere o termo intercostela. Porém, por ser um termo próprio para descrever estruturas observadas ao microscópio óptico, é utilizado no presente trabalho. Observa-se também que KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) utilizam dos termos estria e estria pontuada na descrição de seus taxons.

Termos estigma e estigmóide são empregados nas descrições do gênero **Cymbella**, onde o termo estigmóide, conforme KRAMMER (1982b), substitui o termo "ponto isolado" encontrado na literatura e o termo estigma se identifica com a definição de ROSS et alii (1979) e KRAMMER (1982b).

3.2.1.1 Chave Dicotômica para Identificação dos Taxons

Encontrados

1. Fissuras terminais da rafe ventralmente direcionadas
.....(subg. **Encyonema**) 3
1. Fissuras terminais da rafe dorsalmente direcionadas 2
 2. Ausência de estigma no lado ventral da valva
.....(subg. **Cymboppleura**) **C. naviculiformis**
 2. Presença de estigma no lado ventral da valva.....
.....(subg. **Cymbella**) 6
3. Estrias transapicais uniformemente distanciadas; valvas moderadamente dorsiventrais; rafe levemente excêntrica ventral..... **C. perpusilla**
3. Estrias transapicais não uniformemente distanciadas; valvas fortemente dorsiventrais; rafe tipicamente excêntrica ventral 4
4. Extremidades valvares obtusas, levemente voltadas para o lado ventral **C. minuta**
4. Extremidades valvares não obtusas e não voltadas para o lado ventral 5

5. Fissuras terminais da rafe em forma de foice; lado dorsal da valva lanceolado..... **C. mesiana**
5. Fissuras terminais da rafe em forma de vírgula; lado dorsal da valva elíptico **C. silesiaca**
6. Estigma prolongando-se em direção a margem dorsal; estrias transapicais curvado-radiadas na região central da valva **C. tumida**
6. Estigma (1 ou 2) na extremidade da(s) estria(s) mediana(s) ventral; estrias transapicais radiadas na região central e extremidades valvares.....**C. affinis**

Cymbella affinis Kützting var. affinis

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

(D, fig. 1-17)

PATRICK & REIMER, 1975, p.57, pl.10, fig.7.

GERMAIN, 1981, p.282, pl.104, fig.1-11.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.314, pl.125, fig.1-22.

Valvas dorsiventrals, margem dorsal fortemente convexa e margem ventral de levemente convexa à quase reta; extremidades rostradas ou obtusas; área axial estreita, arqueada; área central levemente dilatada; rafe levemente excêntrica, ventral, lateral-reversa, poros centrais distintos e fissuras terminais de difícil visualização, dorsalmente direcionadas; estrias transapicais radiadas com presença de um estigma, raramente dois, na extremidade da(s) estria(s) mediana(s) da margem ventral.

Medidas: comprimento de 24,9 a 42 um; largura de 7,2 a 11 um; estrias centrais dorsais de 9 a 12 e centrais ventrais de 10 a 13 em 10 um; estrias apicais dorsais de 12 a 14 e apicais ventrais de 13 a 14 em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - CONTIN (1983), SHIRATA (1986), CECY (1986), LUDWIG (1987) e LOZOVEI (1989). Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976). Almirante Tamandaré - CAETANO (1984). Citado como *C. ventricosa* Kütz. - Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973). Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976).

DISCUSSÃO.

Os espécimes ilustrados de *C. affinis* var. *affinis* Kütz., no presente trabalho, apresentam-se com um ou dois estigmas centrais. Em D, fig.14, observa-se um estigma central maior e outro menor. Este, provavelmente, pode ser considerado como uma terminação anormal da estria.

Os representantes com dois estigmas encontram-se em menor proporção, em relação àqueles com apenas um estigma.

A presença de dois estigmas assemelha *C. affinis* aos taxons *Cymbella turgidula* Grun. e *Cymbella tumidula* Grun. ex A.S.

PATRICK & REIMER (1975) diferenciam *C. turgidula*, que apresenta um estigma isolado, de *C. affinis* pela forma valvar elíptica, pelo menor número de pontos da estria em 10 um (22-24) e pela melhor visualização, ao microscópio óptico, da fissura terminal. Esses autores diferenciam *C. tumidula* de *C. turgidula* por apresentarem estrias lineadas e pontuadas respectivamente, e pelas medidas e número de estrias em 10 um menores de *C. tumidula*: comprimento de 25 a 35 um, largura de 6 a 9 um e 11 a 12 estrias dorsais em 10 um, 13 a 15 ventrais em 10 um e 16 a 17 estrias apicais em 10 um. Os espécimes encontrados neste trabalho, com dois estigmas, apresentam comprimento de 37,5 a

38,1 um e 9,1 a 9,6 um de largura, 10 estrias dorsais e 10 a 11 estrias ventrais em 10 um e 12 a 14 estrias apicais em 10 um. Observa-se que as medidas são semelhantes às de *C. tumidula*, porém, o número de estrias aproxima-se ao de *C. affinis*.

As extremidades proximais da rafe de *C. affinis* Kütz. são tipicamente lateral-reversa, porém, em algumas das ilustrações do táxon, esta característica não é muito distinta. O mesmo ocorre com certas figuras de HUSTEDT (1930), GERMAIN (1981) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

C. affinis diferencia-se de *C. cymbiformis* Agardh, conforme PATRICK & REIMER (1975), por apresentar estrias delicadamente pontuadas, extremidades mais destacadas do corpo valvar, margem ventral levemente convexa e fissuras terminais da rafe pouco distintas.

PATRICK & REIMER (1975) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram como sinônimo de *C. affinis*, *Cocconema parvum* W. Sm. 1853.

VAN LANDINGHAM (1969) considera *Cocconema parvum* W.Sm. sinônimo de *Cymbella parva* (W.Sm.) Wolle 1890, porém, a denominação válida para HUSTEDT (1930) e CLEVE-EULER (1955) é *Cymbella parva* (W.Sm.) Cleve 1894.

No entanto, ROSS (1947), com base na descrição de CLEVE (1894) de *C. parva* (W.Sm.) Cleve e no material de W. Smith, presente no Museu Britânico de História Natural, conclui que se tratam de taxons diferentes. Sendo assim, considera Kirchner como o autor do nome e não Cleve.

PATRICK & REIMER (1975), no comentário de *C. cymbiformis* var. *nonpunctata* Font, citam que algumas células deste táxon apresentam variabilidade na área central e que, parecem ser i-

dênticas à ilustração de HUSTEDT (1930) para *C. parva* (W.Sm.) Cleve.

PATRICK & REIMER (1975) consideram espécimes de *Cocconema excisum* (Kütz.) H.L.Sm. como formas teratológicas de *C. affinis*. VAN LANDINGHAM (1969), por sua vez, o lista na sinonímia de *Cymbella excisa* Kütz. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram *C. excisa* Kütz. sinônimo de *C. affinis*.

Baseando-se nas citações apresentadas, conclui-se que na sinonímia de *C. affinis* Kütz. var. *affinis* incluem-se os seguintes taxons: *Cocconema parvum* W. Sm.; *Cymbella parva* (W.Sm.) Kirchner; *Cocconema excisum* (Kütz.) H.L.Sm. e *Cymbella excisa* Kütz. Kütz. Kütz.

LUDWIG (1987) alerta que as ilustrações identificadas como *C. ventricosa* Kütz. apresentadas por MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973) e CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976), assemelham-se muito ao táxon em questão. Concorde-se com esta observação. O mesmo é constatado em MOREIRA FILHO & VALENTE-MOREIRA (1972).

Cymbella mesiana* Cholnoky var. *mesiana

Hydrobiologia, 7:160, fig.11-2. 1955.
(B, fig.1-8)

CHOLNOKY, 1955, p.160, fig.11-2.

PATRICK & REIMER, 1975, p.50, pl.9, fig.1a-2b. (*C. minuta* var. *pseudogracilis* (Cholnoky) Reimer).

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1985, p.30, pl.9, fig.1-2.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.304, pl.118, fig.1-8.

Valvas fortemente dorsiventrais, margem dorsal convexa, margem ventral levemente convexa com intumescência na região central; extremidades agudo-arredondadas; área axial estreita, linear ou levemente lanceolada, alargando-se no centro; área central pequena; rafe lateral, excêntrica, ventral, com poros centrais curvados dorsalmente e fissuras terminais longas, em forma de foice, distintas e ventralmente direcionadas; estrias transapicais pontuadas, paralelas na região central e radiadas em direção à extremidade, também convergentes na extremidade da margem ventral; presença de estigmóide distinto no final da estria mediana dorsal.

Medidas: comprimento de 34,6 a 61,5 um; largura de 10 a 14,5 um; estrias centrais dorsais de 8 a 10 e ventrais de 9 a 11 em 10 um, número de 22 pontos em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - LUDWIG (1987). Citado como *C. minuta* var. *pseudogracilis* (Chol.) Reimer - Curitiba - CONTIN (1983) e CECY (1986). Citado como *C. turgida* (Greg.) Cleve - Curitiba - MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966). Citado como *C. minuta* Hilse ex Rabenh. var. *minuta* - Curitiba - SHIRATA (1986).

DISCUSSÃO.

Esta espécie do subgênero *Encyonema* se caracteriza, segundo KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), por possuir comprimento valvar relativamente grande entre os taxons do subgênero acima, uma estrutura mais grosseira e um visível estigmóide no lado dorsal.

PATRICK & REIMER (1975) utilizam-se destas mesmas características, porém estabelecem limites métricos para cada uma

delas. Estes limites servem para diferenciar este táxon de *C. silesiaca* Bleisch ex Rabenh. Referem o comprimento valvar de 40 a 60 um, o menor número de estrias em 10 um (9-11), o menor número de pontos das estrias (21-24) e estigmóide distinto na extremidade da estria mediana dorsal. Para *C. silesiaca* citam como metragem o comprimento valvar de 18 a 45 um, largura de 7 a 9 um, número de estrias em 10 um (11-13) e número de pontos em 10 um (26-28). Assim sendo, observa-se uma sobreposição de características.

CHOLNOKY (1955) na sua diagnose original, menciona a grande variabilidade de dimensões que esta espécie apresenta: comprimento valvar de 25-60 um, largura de 4,5-9 um e 10-15 estrias na região central do lado dorsal.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), também apresentam uma grande variabilidade métrica deste táxon, com comprimento valvar de 30-70 um, largura de 9-14 um, estrias centrais dorsais de 7 a 9(11) em 10 um e 18 a 22 pontos em 10um de cada estria.

No presente trabalho observa-se que populações de *C. mesiana* Cholnoky variam no comprimento valvar de 34,6-61,5 um, largura de 10-14,5 um e de 8 a 10 estrias centrais dorsais e ventrais de 9 a 11 em 10 um e, 22 pontos em 10 um. Considerando os autores mencionados acima, observa-se que a metragem regula com as indicadas.

Através desta variabilidade, basear-se principalmente na metragem para diferenciar esta espécie de *C. silesiaca*, torna-se um parâmetro pouco consistente.

Em relação às dificuldades de identificação a nível de microscopia óptica, considera-se à diagnose deste táxon, além das medidas, a forma valvar alongada, em *C. mesiana* o lado dor-

sal é lanceolado e em *C. silesiaca* o lado dorsal é elíptico; a área axial em direção à área central; a extremidade valvar agudo-arredondada e a fissura terminal da rafe em forma de foice.

CHOLNOKY (1955), em sua descrição original, cita que *C. mesiana* Chol. lembra superficialmente *C. gracilis* (Rabenh.) Cleve, pelo seu contorno valvar e pelas extremidades, mas divergem quanto ao lado ventral da valva e por apresentar extremidades curvadas ventralmente, mais destacadas do que em *C. mesiana*.

CHOLNOKY (1958), ao descrever *C. turgida* (Greg.) Cleve var. *pseudogracilis* Chol. menciona que Hustedt (1937-9) identificou como *C. gracilis* (Rabenh.) Cleve, espécimes deste táxon. GIFFEN (1966) diferencia *C. turgida* var. *pseudogracilis* de *C. gracilis* por apresentar uma ampla área axial.

CHOLNOKY (1970) considera como denominação válida para este táxon *C. turgida* Greg. colocando como sinônimo, *C. mesiana* Chol. e *C. turgida* var. *pseudogracilis* Chol. 1958.

PATRICK & REIMER (1975) referem esta última como sinônimo de *C. minuta* var. *pseudogracilis* (Chol.) Reimer.

KRAMMER (1981) refere *C. turgida* Gregory 1856 como um homônimo posterior de *C. turgida* Hassal 1844, a qual pertence ao gênero *Rhopalodia*. Neste artigo, o autor considera *Cymbella turgida* Greg. sinônimo de *C. elginensis* Krammer, incluindo também como sinônimo *C. turgida* Cleve 1894 (pro parte).

KRAMMER (1981) ainda afirma que a má interpretação do material de Gregory, por Cleve em 1894, ao citar 13-18 pontos em 10µm e por Hustedt em 1930, na sua descrição, provocaram a ocorrência de problemas taxinômicos. Citam que Patrick et Reimer em 1975 ilustram um espécime que mais aproxima de descrição e ilustração original de Gregory, as quais são ausentes nos trópicos.

KRAMMER (1981) relata ainda, que poucos espécimes considerados como *C. turgida* concordam na literatura com *C. elginensis* e que as formas observadas nos trópicos são na maioria das vezes *C. muelleri* Hust. e em parte *C. minuta*.

PATRICK & REIMER (1975) consideram que muitos espécimes de sua coleção rotulados como *C. turgida* Greg. são incluídos em *C. minuta* var. *silesiaca* ou *C. minuta* var. *pseudogracilis*.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985) colocam *C. turgida* Greg. apenas como semelhante à espécie *C. elginensis* Krammer, diferenciando desta, pela forma valvar alongada, estrutura grosseira e presença do estigmóide na região central do lado dorsal. Consideram também, *C. turgida* sensu Cleve 1894 e *C. turgida* sensu Hustedt 1930, como sinônimo de *Cymbella mesiana* Cholnoky.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram como sinônimos de *C. mesiana* Chol., além das duas citadas acima por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985), *C. turgida* var. *pseudogracilis* Chol. e *C. minuta* var. *pseudogracilis* (Chol.) Reimer. Estes também mencionam que *C. turgida* sensu Hustedt apresenta características de *C. mesiana* e *C. muelleri* Hustedt.

Conforme o Código Internacional de Nomenclatura Botânica (Art.57), deve ser mantido o nome legítimo mais antigo quando dois ou mais taxons da mesma categoria são unidos, o que neste caso, é *C. mesiana* Cholnoky.

Seguiu-se KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985-6), para a delimitação dos espécimes analisados neste trabalho.

Com base na análise da bibliografia e do material do Rio Pirapó, considera-se como sinônimos de *Cymbella mesiana* Chol. var. *mesiana* os seguintes taxons: *C. turgida* sensu Cleve 1894 (pro parte), *C. turgida* sensu Hustedt 1930 (pro parte), *C.*

turgida var. **pseudogracilis** Cholnoky e **Cymbella minuta** var. **pseudogracilis** (Chol.) Reimer.

CECY (1986) registra **C. turgida** Greg. , porém não apresenta descrição ou ilustração para uma possível comparação. Outros trabalhos paranaenses como MOMOLI (1967), LOZOVEI & LUZ (1976) e LOZOVEI & HOHMANN(1977) também não ilustram ou descrevem o táxon denominado como **C. turgida** (Greg.) Cleve, por isso não são considerados na distribuição geográfica do Estado do Paraná.

Sob a composição **C. turgida** (Greg.) Cleve MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966) não apresentam descrição ou medidas, mas ilustram o táxon, que por comparação assemelha-se com **C. mesiana** . MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973) e MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976), sob a denominação acima citada, apresentam o táxon por meio de tabelas e por ilustrações deficientes em que as características diferenciativas são de difícil visualização, sem condições de afirmar a que táxon pertencem.

A ilustração da pl.5, fig.144a identificada como **C. minuta** Hilse ex Rabenh. var. **minuta**, por SHIRATA (1986), assemelha-se com **C. mesiana** Cholnoky.

Cymbella minuta Hilse ex Rabenhorst
var. **minuta**

Alg. Sachs. Resp. Mitteleur., Dec.63-4, nº635. 1862.
(C, fig. 1-6)

PATRICK & REIMER, 1975, p.47, pl.8, fig.1a-4b.

KRAMMER, 1982b, p.22-3, pl. 1026-30.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1985, p.31.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.305, pl.119, fig.1-13.

Valvas dorsiventrals, com margem dorsal convexa, margem ventral reta, levemente intumescida na porção central; extremidades obtusas, levemente voltadas para o lado ventral; área axial estreita, linear; área central ausente; rafe lateral, excêntrica, ventral, poros centrais distintos, levemente arqueados dorsalmente, fissuras terminais voltadas para a margem ventral; estrias transapicais pontuadas, levemente radiadas no lado dorsal e mais fortemente radiadas na porção central do lado ventral e, convergentes a paralelas nas suas extremidades; presença de pequeno estigmóide no final da estria mediana dorsal.

Medidas: comprimento de 18,7 a 31,2 um; largura de 6 a 7,2 um; estrias centrais dorsais de 11 a 13 e ventrais de 11 a 14 em 10 um, estrias apicais dorsais de 14 a 15 e ventrais de 13 a 17 em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - LUDWIG (1987). Antonina - HOHMANN-STANKIEWICZ (1980). Almirante Tamandaré - CAETANO (1984).

Citado como *C. ventricosa* Kütz. - Curitiba - MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966); CONTIN (1983) e CECY (1986). Curitiba e arredores - LOZOVEI & LUZ (1976) e LOZOVEI & HOHMANN (1977).

São José dos Pinhais - MOMOLI (1967). Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976).

DISCUSSÃO.

PATRICK & REIMER (1975) e HAKANSSON (1979) ao examinarem

o material tipo de diatomáceas de C.A. Agardh constatarem que o gênero **Cymbella** correspondia em descrição e ilustração ao gênero **Rhopalodia**. No material de Kützinger, observam que a descrição e ilustração de **Cymbella ventricosa** Kütz. 1844 correspondia a de **C. minuta** Hilse ex Rabenh. var. **minuta**. Assim sendo, **Cymbella ventricosa** Kütz. é um homônimo posterior de **C. ventricosa** Agardh 1830, tornando-se incorreta a sua utilização: Com isto, o epíteto mais antigo e legítimo correspondente ao táxon é **C. minuta** Hilse ex Rabenh. var. **minuta**.

Muitos autores utilizam a denominação de **C. ventricosa** Kütz. como HUSTEDT (1930), FOGED (1971), RIVERA (1974) e GERMAIN (1981).

SCHOEMAN (1973) utilizando a denominação **C. ventricosa** Agardh afirma que Hustedt (1930) e Cleve (1894) equivocaram-se ao citar Kützinger como autor.

FOGED (1971) baseado na dificuldade de distinção entre espécimes pequenos de **C. turgida** Greg. e **C. ventricosa** Kütz., e na presença de formas intermediárias entre as duas espécies, afirma que **C. ventricosa** deveria ser considerada como uma variedade de **C. turgida** ou então incluída à esta espécie. (Ver discussão da validade do epíteto de **C. turgida** Greg. em **C. mesiana** Chol. var. **mesiana**).

Cymbella minuta Hilse ex Rabenh. var. **minuta** e **Cymbella silesiaca** Bleisch ex Rabenh. var. **silesiaca** são espécies distintas, que muitas vezes, são enquadradas como **Cymbella ventricosa** Kütz. var. **ventricosa**. Porém, KRAMMER (1982b) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), apresentam diferenças destas espécies, tanto a nível de microscopia óptica como eletrônica.

No material do Rio Pirapó, **C. minuta** difere de **Cymbella**

silesiaca na forma valvar, na extremidade, na forma da fissura terminal, semicircular em **C. minuta** e plana em **C. silesiaca**, no estigmóide menos distinto e na metragem. Portanto, concorda-se com os autores citados acima.

Como sinonímia de **C. minuta** Hilse ex Rabenh. var. **minuta**, baseado na discussão e literatura acima, tem-se **C. ventricosa** Kütz. pro parte e **Encyonema ventricosum** (Kütz.) Grun.

De acordo com LUDWIG (1987) e com a literatura citada acima, observa-se que as ilustrações do táxon utilizado por MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973) e CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976) como **C. ventricosa** Kütz. var. **ventricosa**, realmente assemelham-se ao táxon **C. affinis** Kütz. var. **affinis**. O mesmo se observa com **C. ventricosa** Kütz. ilustrado por MOREIRA FILHO & VALENTE-MOREIRA (1972).

Os desenhos de CONTIN (1983) para **C. ventricosa** (Kütz.) Kütz., assemelham-se ao táxon **C. minuta** Hilse ex Rabenh. var. **minuta**, através da pl.13, fig.189c e **C. silesiaca** Bleisch ex Rabenh. var. **silesiaca**, pela pl.13, fig.189a e 189b.

SHIRATA (1986) ilustra como **C. minuta** Hilse ex Rabenh. var. **minuta**, taxons semelhantes às espécies, **C. mesiana** (pl.5, fig.144a) e **C. silesiaca** (pl.5, fig.144b).

O desenho de LOZOVEI (1989) para **C. minuta** Hilse ex Rabenh. var. **minuta**, assemelha-se ao táxon **C. silesiaca** Bleisch ex Rabenh. var. **silesiaca**.

***Cymbella naviculiformis* (Auerswald)**

Cleve var. *naviculiformis*

Consp.Crit.Diatom.Danicarum, p.108-9, pl.1, fig.3. 1863.
(G,fig.1)

HUSTEDT, 1930, p.356-7, fig.653.

PATRICK & REIMER, 1975, p.31-2, pl.4, fig.9.

KRAMMER, 1982b, p.40-1, pl.1127-32.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.338, pl.145, fig.6-11.

Valvas moderadamente dorsiventrais, margem dorsal fortemente convexa, margem ventral levemente convexa, elíptico-lanceolada; extremidades subcapitadas; área axial linear, estreita; área central circular; rafe levemente excêntrica, lateral, curvada dorsalmente, poros centrais distintos voltados para a margem ventral, fissuras terminais dorsalmente direcionadas; estrias transapicais radiadas, estrias centrais dorsais mais distante que as demais; ausência de estigma no lado ventral da valva.

Medidas: comprimento de 32,1 a 36,0 um; largura de 7,8 a 9,2 um; estrias centrais dorsais de 11 a 12 e centrais ventrais de 12 a 15 em 10 um; estrias apicais ventrais, 20 e apicais dorsais, 18 em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - LUDWIG (1987). Almirante Tamandaré - CAETANO (1984).

DISCUSSÃO.

Cymbella naviculiformis (Auersw.) Cleve é muito semelhante à espécie *Cymbella amphicephala* Naegeli ex Kütz., en-

tretanto, PATRICK & REIMER (1975), KRAMMER (1982b) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) diferenciam pela área central mais ampla e estriação delicadamente pontuada de *C. naviculiformis*. Através de microscopia eletrônica, KRAMMER (1982b) difere pela forma das aréolas das estrias, que são pequenas e arredondadas em *C. amphicephala* e, transapicalmente oblongas em *Cymbella naviculiformis*; pelas fissuras terminais, dorsalmente defletidas e de forma ondulada alcançando transapicalmente o manto valvar apical em *C. naviculiformis* e, dorsalmente defletidas em forma de foice num pequeno angulo em *C. amphicephala*.

KRAMMER (1982b) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), também diferem de *C. cuspidata* Kütz. por esta apresentar estrias com pontuação muito grosseira, cerca de 20 pontos em 10 um, enquanto que *C. naviculiformis* possui 27 a 32 pontos em 10 um.

O táxon em estudo apresenta grande controvérsia nomenclatural em relação a literatura.

C. naviculiformis Auersw. publicada em Rabenhorstii Exsiccati (1861, nº1065), segundo PATRICK & REIMER (1975), não consta de uma descrição ou ilustração. Conforme o Código Internacional de Nomenclatura Botânica (Art.32 e 32 D-1), para o nome de um táxon ser validamente publicado, deve ser acompanhado de descrição ou diagnose e sempre que possível, de figuras que auxiliam à identificação. Assim sendo, esta denominação não pode ser utilizada como publicação válida.

PATRICK & REIMER (1975) validam o nome mais antigo e legítimo, *Cymbella naviculiformis* Auersw. ex Heiberg 1863.

HUSTEDT (1930), VAN LANDINGHAM (1969) e KRAMMER (1982b) utilizam como denominação válida *C. naviculiformis* Auersw. in Rabenh., enquanto KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), *Cymbella*

naviculiformis (Auerswald) Cleve 1894.

CLEVE (1894), não ilustra o táxon em estudo. Em seu comentário, refere que Heiberg em 1863 observa que *C. cuspidata* W.Sm. não pertence ao táxon *C. cuspidata* Kütz., mas provavelmente à espécie *C. naviculiformis*. Porém, as ilustrações apresentadas por ele, segundo CLEVE (1894), são mais semelhantes à espécie *C. amphicephala* do que ao táxon em questão. A autora ainda afirma que Langerstedt, utilizando-se de ilustrações deficientes para identificação, propõe *C. anglica*, acreditando serem idênticas com as espécies de W.Smith, ou seja, *C. amphicephala*, conforme o exposto acima.

VAN LANDINGHAM (1969), KRAMMER (1982b) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) afirmam que descrição e ilustração de Heiberg (1863) são válidas para *C. amphicephala*.

Considerando as afirmações dos autores acima, optou-se em seguir como denominação válida, *C. naviculiformis* (Auersw.) Cleve.

Com base na bibliografia apresentada e das observações feitas no material em estudo, considera-se como sinônimo de *C. naviculiformis* (Auersw.) Cleve os seguintes taxons: *Cymbella naviculiformis* Auersw. e *Cymbella cuspidata* var. *naviculiformis* (Auersw.) Rabenh.

Cymbella perpusilla* Cleve var. *perpusilla

K. Sven.Vetenskapsakad.Handl., 21(2):19, pl.1, fig.13. 1895.
(F, fig.1-10)

HUSTEDT, 1930, p.361, fig.666.

CLEVE-EULER, 1955, p.155, fig.1232a-b.

GERMAIN, 1981, p.286, pl.105, fig.7.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.306, pl.119, fig.22-8.

Valvas moderadamente dorsiventrais, margem dorsal convexa, margem ventral levemente convexa à quase reta; extremidades agudo-atenuadas à largamente obtusa, área axial estreita, linear; área central reduzida, desenvolvida principalmente no lado ventral da valva;rafe levemente excêntrica, lateral, extremidades proximais e poros centrais voltados para o lado dorsal, fissuras terminais semicirculares, ventralmente direcionadas; estrias transapicais uniformemente distanciadas, levemente radiadas na região mediana de ambos os lados, dorsal e ventral, paralelas nas extremidades da valva do lado ventral e levemente radiadas ao lado dorsal; ausência de estigmóide no lado dorsal da valva.

Medidas: comprimento de 15,7 a 24,9 μm ; largura de 3,6 a 5,2 μm ; estrias centrais dorsais de 10 a 12 e centrais ventrais de 9 a 11 em 10 μm .

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973) e LOZOVEI (1989).

DISCUSSÃO.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) diferenciam *C. perpusilla* de outras espécies do subgênero *Encyonema*, pelo contorno valvar e pela estrutura delicada das estrias. RODRIGUES (1988) caracteriza-a pelas "estrias transapicais equidistantemente espaçadas". Esta característica corresponde a um padrão de estriação

visível nas diversas formas encontradas na presente população.

Descrição e ilustrações de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) refletem os taxons analisados neste trabalho quanto ao contorno valvar, área axial, área central, rafe e padrão de estriação. Os autores citam a ausência do estigmóide na extremidade da estria mediana dorsal. No material em estudo observa-se uma saliência ou dilatação na extremidade da estria mediana dorsal. Porém, questiona-se o real significado desta dilatação, ou seja, se esta saliência trata-se realmente de uma alteração da estria, se o destaque se dá pela refringência do nódulo central ou se esta representa um estigmóide, o qual nunca foi observado na espécie.

O espécime ilustrado em F, fig.10 diferencia-se das outras formas analisadas pelas extremidades arredondadas, margem ventral quase reta e estrias transapicais mais grosseiras. Esta forma assemelha-se com *C. paucistriata* Cleve-Euler, apresentada por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), pela estrutura mais grosseira das estrias, pelo contorno valvar dorsiventral. Porém, *C. paucistriata* apresenta extremidades mais obtusas, estrias dorsais radiadas e comprimento valvar de 24 a 56 um e largura de 6 a 7 um, cujas diferenças são significativas com relação ao táxon em estudo.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram *C. perpusilla* Cleve e *C. bipartita* Mayer como coespecíficas por apresentarem as estrias dorsais centrais mais espaçadas em relação as outras estrias entre si, formando um espaço hialino central. Porém, citam que tal característica é variável, podendo ocorrer ou não, e, de pequeno valor taxinômico.

HUSTEDT (1930), CLEVE-EULER (1955) e SCHOEMAN (1973)

também alertam da inconstância desta característica. CLEVE-EULER (1955) faz tal referência ao discutir sobre *C. bipartita*, enquanto HUSTEDT (1930) comenta o assunto na sua descrição de *C. perpusilla*. SCHOEMAN (1973) ao analisar espécimes de *C. perpusilla*, constata que a maioria não apresentava as duas estrias centrais separadas, havendo portanto, muitos espécimes com a estria dorsal mediana, porém, mais curta que as demais. Estes espécimes apresentavam extremidades bem arredondadas, ao passo que em outros, com ausência da estria mediana, alongados ou levemente capitados. SCHOEMAN (1973) é da opinião que *C. bipartita* Mayer seja sinônimo de *C. perpusilla* Cleve.

A estria mediana dorsal muitas vezes aparenta ser maior que as demais estrias nos espécimes encontrados pela população presente. Provavelmente, isto ocorra devido a saliência encontrada na extremidade da estria.

As ilustrações de RODRIGUES (1988) não retratam uma estria mediana dorsal mais longa que as demais. As extremidades valvares são subrostradas, enquanto que nos representantes deste trabalho são obtusas ou agudo-atenuadas.

Os representantes desta espécie apresentam maior semelhança ao táxon *C. bipartita* var. *continua* Cleve, do que *C. perpusilla* Cleve, ilustrados por CLEVE-EULER (1955). VAN LANDINGHAM (1969) não considera válida *C. bipartita* var. *continua* Cleve e sim *C. alpina* var. *minuta* Cleve-Euler.

C. alpina Grun. apresentada por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) possui a estria central dorsal mais curta que as adjacentes, formando uma pequena área central.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) não diferenciam variedades de *C. bipartita* Mayer e nem de *C. alpina* Grunow. Consideram

também *C. norvegica* Grunow semelhante ao táxon em estudo, quanto ao seu contorno, porém, diferenciam por possuir medidas maiores e por apresentar área central mais desenvolvida e estrias mais radiadas do que em *C. perpusilla*. *C. gaeumannii* Meister, em casos isolados, apresenta semelhança quanto ao contorno valvar, porém, sua estrutura é mais delicada conforme os autores.

PATRICK (1944) utilizando-se de apenas um espécime, descreve e ilustra como espécie nova *C. lineolatea*, a qual apresenta grande semelhança na forma, nas extremidades, na área central e na metragem com os espécimes do presente material. VAN LANDINGHAM (1969) considera válido o táxon de Patrick. No entanto, por não encontrar em outras bibliografias e por ser identificado apenas por um espécime, considera-se duvidosa a utilização deste novo táxon.

De acordo com a literatura apresentada e observações feitas no material em estudo, somente *C. bipartita* Mayer é considerada como sinônimo de *C. perpusilla* Cleve var. *perpusilla*.

***Cymbella silesiaca* Bleisch ex Rabenhorst
var. *silesiaca***

Alg. Sachs. resp. Mitteleuropas, nº 1802. 1864.
(A, fig. 1-18)

PATRICK & REIMER, 1975, p.49, pl.9, fig.7a-10b. (*Cymbella minuta* var. *silesiaca* (Bleisch ex Rabenhorst) Reimer).

KRAMMER, 1982b, p.24, pl.1026, fig.d; pl.1032-4.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.304, pl.117, fig.1-24.

Valvas dorsiventrais, com margem dorsal convexa, margem ventral reta ou levemente convexa com intumescimento na região central; extremidades leve à largamente atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central ausente ou estreito-lanceolada; rafe lateral, excêntrica, ventral, poros centrais voltados dorsalmente, fissuras terminais prolongadas, em forma de vírgula, ventralmente direcionadas; estrias transapicais pontuadas, paralelas na região central e radiais em direção à extremidade dorsal e, radiais, convergentes a paralelas em direção à extremidade ventral; estigmóide presente no final da estria mediana dorsal.

Medidas: comprimento de 17,3 a 38,4 um; largura de 6 a 11,4 um; estrias centrais dorsais e ventrais de 10 a 12 em 10 um; número de pontos em 10 um de 22 a 26.

DISTRIBUIÇÃO GEÓGRAFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - LUDWIG (1987). Citado como *C. minuta* var. *silesiaca* (Bleisch ex Rabenh.) Reimer - Almirante Tamandaré - CAETANO(1984). Citado como *C. ventricosa* Agardh - Curitiba e arredores - LOZOVEI & LUZ (1976). Citado como *C. ventricosa* (Kütz.) Kütz. - CONTIN (1983). Citado como *C. minuta* Hilse ex Rabenh. - Curitiba - SHIRATA (1986) e LOZOVEI (1989).

DISCUSSÃO.

Cymbella silesiaca é muito semelhante com a espécie *C. minuta* Hilse ex Rabenh. var. *minuta*, principalmente, no que se refere a pequenas formas. Porém, KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) diferenciam estas espécies pelo contorno da frústula (eles afirmam que nenhum exemplar de *C. silesiaca* e de *C. minuta*, semelhantes

metricamente, mostram convergência neste aspecto), pelo estigmoíde nítido em *C. silesiaca*, pela pontuação mais fina de *C. minuta* (30 a 38 pontos em 10 um e 24 a 30 pontos em 10 um em *C. silesiaca*) e a nível de microscopia eletrônica, pela forma da fissura terminal da rafe.

KRAMMER (1982b), em uma revisão morfológica do gênero *Cymbella* C.Agardh, caracteriza *C. silesiaca* pelo número de pontos em 10 um (em torno de 28) e, pela forma plana da fissura terminal da rafe. *C. minuta* possui fissura terminal semicircular.

PATRICK & REIMER (1975), caracterizam basicamente a presente espécie pela morfometria, ou seja, comprimento valvar (18-40 um), largura (7-9 um), número de estrias em 10 um (11-13) e número de pontos nas estrias (26-28). Relatam também a dificuldade de distinguir formas menores de *C. silesiaca* das formas maiores de *C. minuta*.

Ao examinarem populações do material tipo de Hilse de *C. minuta* e do material tipo de *C. silesiaca* e grande número de populações européias destes taxons, KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985) afirmam que as duas espécies variam separadamente, e que não podem ser colocadas como variedade de uma única espécie. Em trabalho de 1986, consideram ainda que a unificação destes taxons, por parte de alguns especialistas, baseia-se principalmente nos limites métricos observados pela microscopia óptica.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) diferenciam *Cymbella silesiaca* de *C. gracilis* pelo contorno valvar (comprimento/largura, em *C. gracilis* é 4,3-8,2) por microscopia óptica e, pelos intermíssios, através de microscopia eletrônica.

Na presente pesquisa, *C. silesiaca* apresenta largura entre 6 a 11,4 um, cujo limite mínimo é considerado inferior aos

autores citados acima; em KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) a metragem varia de 6,5 a 14,2 um de largura, a qual se aproxima da aqui constatada. JOHANSEN & RUSHFORTH (1981) citam a largura de seus espécimes de *C. minuta* var. *silesiaca*, entre 4,5 a 10 um.

Portanto, o contorno valvar, as extremidades valvares, a estriação mais grosseira, as medidas de comprimento e largura valvar, o número de estrias e de pontos em 10 um e a forma das fissuras terminais, foram as características utilizadas para distinguir *C. silesiaca* de *C. minuta*.

Com base nos autores citados e na discussão apresentada, conclui-se que *C. silesiaca* Bleisch ex Rabenh. var. *silesiaca* possui como sinonímia, as seguintes denominações: *C. ventricosa* Kütz. (pro parte), *C. ventricosa* var. *silesiaca* (Bleisch ex Rabenh.) Cleve-Euler e *C. minuta* var. *silesiaca* (Bleisch ex Rabenh.) Reimer.

O táxon desenhado e identificado como *C. ventricosa* Agardh por LOZOVEI & LUZ (1976) é muito semelhante ao táxon em questão. O mesmo se observa para *C. ventricosa* (Kütz.) Kütz. de CONTIN (1983), pl.13, fig.189a e 189b.

Os desenhos para *C. minuta* var. *minuta*, de SHIRATA (1986) pela pl.5, fig.144b e de LOZOVEI (1989), pela pl.2, fig. 25, assemelham-se com o táxon em estudo.

***Cymbella tumida* (Brébisson ex Kütz.)**

Van Heurck var. ***tumida***

Syn. Diat. Belg., p.64, pl.2, fig.10. 1880-85.
(E, fig. 1-18)

BASÔNIMO.

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

PATRICK & REIMER, 1975, p.58, pl.10, fig.8.

FOGED, 1978, p.49, pl.37, fig.1-3.

GERMAIN, 1981, p.288, pl.106, fig.1-2.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.318, pl.130, fig.4-6.

Valvas dorsiventrais, margem dorsal convexa e margem ventral levemente côncava com intumescência na região central; extremidades atenuado-truncadas ou rostrado-truncadas; área axial dorsalmente arqueada; área central orbicular, estigma em posição mediana que prolonga-se do lado ventral para o lado dorsal; rafe levemente excêntrica, lateral, arqueada, poros centrais nítidos e ventralmente direcionados, fissuras terminais curvadas em direção dorsal; estrias transapicais pontuadas curvado-radiadas na região central e radiais, paralelas até convergentes em direção à extremidade dorsal e, radiais e convergentes na porção terminal do lado ventral.

Medidas: comprimento de 48,8 a 108,0 um; largura de 13,6 a 22,5 um; estrias centrais dorsais de 9 a 12 e, centrais ventrais de 8 a 10 em 10 um; estrias apicais dorsais de 10 a 13 e apicais ventrais de 11 a 14 em 10 um; número de pontos em 10um de 18 a 20.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - SHIRATA (1986); LUDWIG (1987) e LOZOVEI (1989). Citado como *C. tumida* (Bréb.) Van Heurck - Curitiba - CONTIN (1983) e CECY (1986).

DISCUSSÃO.

No material em estudo, encontrou-se formas típicas (E,

fig. 1-16) e formas identificadas como *Cymbella tumida* var. *gracilis* Hust. (E, fig. 17-18), porém, existe problemas taxinômicos com referência a estes taxons.

SCHMIDT (1874-1959) e FOGED (1978) apresentam ilustrações identificadas como *C. tumida* var. *gracilis* Hustedt. Observa-se que estas são de formas maiores e de extremidades atenuado-truncadas. RIVERA (1974), utilizando-se de características semelhantes, identifica como *Cymbella tumida* f. *major* Rich. e afirma que a var. *gracilis* seja, provavelmente, um sinônimo do táxon de Rich.

Analisando a população existente no material maringaense, nota-se que ocorre uma tendência das extremidades se atenuarem com o aumento no comprimento da frústula e assim, perderem o caráter rostrado.

PATRICK & REIMER (1975) consideram que populações de *C. tumida* apresentam variabilidade; na forma valvar de plana para angular, nas extremidades de plano-truncadas para arredondado-rostradas, mas sem importância a nível taxinômico à espécie.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) indicam que *C. tumida* var. *gracilis* Hust. e *C. tumida* var. *borealis* (Grun.) Cleve 1894 pertencem a variedade típica. Tanto estes autores como PATRICK & REIMER (1975) e VAN LANDINGHAM (1969) consideram *C. stomatophora* Grun. como sinônimo de *C. tumida* var. *tumida*.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), ainda citam que a única espécie que pode ser confundida com *C. tumida* é *C. mexicana* (Ehrenb.) Cleve, a qual se diferencia pela forma, estrutura das aréolas e, sobretudo pela posição dos forames do estigma, que se encontram entre as extremidades proximais dos ramos da rafe.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram *C. tumida* como espécie cosmopolita e tropical.

Através da bibliografia analisada e das observações feitas no material em estudo, considera-se como sinonímia de *C. tumida* (Bréb. ex Kutz.) Van Heurck var. *tumida*, os seguintes taxons: *C. stomatophora* Grun.; *C. tumida* var. *borealis* (Grun.) Cleve; *C. tumida* var. *gracilis* Hustedt e *C. tumida* f. *major* Rich.

3.2.2 GÊNERO *Gomphonema* Ehrenberg nom. cons.

Phys. Abh. Akad. Wiss. Berlin, p.87. 1831 (1832).

Frústulas de vida livre ou presas por talos gelatinosos sobre substratos diversos, às vezes, envoltas por massa gelatinosa ou unidas em colônias em forma de fita.

Valvas em vista pleural, em forma de cunha, com polo apical mais largo do que o basal; bandas intercalares e septos ausentes. Valvas mais ou menos claviformes e simétricas ao eixo apical; assimétricas em relação ao eixo transapical; parte basal pouco mais longa e regularmente mais estreita; polo apical em geral, mais largo e mais fortemente diferenciado; rafe ao longo do comprimento de cada valva, fissuras terminais geralmente dobradas equilateralmente no prolongamento da rafe (em espécies com um estigma unilateral); estrias pontuadas; presença ou não de estigma unilateral, ou de mais estigmas na área central.

DISCUSSÃO.

O gênero *Gomphonema* Ehrenb., conforme PATRICK & REIMER (1975) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), possui como espécie tipo, *Gomphonema acuminatum* Ehrenb. (Type cons.).

O gênero em estudo apresenta uma diferenciação crítica entre alguns gêneros de parentesco próximo. Para KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), apesar de definirem as características de delimitação, nem sempre são reconhecidas por todos os sistemas como suficientes (no caso de *Didymosphenia* M.Schmidt e *Gomphoneis* Cleve). Ou então, por surgir convergências que dificultam um enquadramento seguro (por exemplo, *Gomphocymbella*

O. Müller e algumas espécies de *Cymbella* e *Navicula* Bory). PATRICK & REIMER (1975) diferenciam *Gomphonema* de *Didymosphenia*, por não apresentar estrias entre as costelas e nem um par de espinhos próximo ao nódulo terminal no ápice. Para KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), em *Gomphonema*, as fissuras terminais da rafe mais angulares se localizam no manto, e não na superfície da valva, como em *Didymosphenia*. PATRICK & REIMER (1975) diferenciam o gênero *Gomphoneis* de *Gomphonema*, por apresentar linhas longitudinais, área central com um ou mais pontos isolados e estrias formadas por dupla fileiras de pontos entre as costelas. No entanto, KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) acreditam que a característica de dupla fileira de aréolas pontiformes (fileira de pontos) seja pouco justificada como parâmetro de diferenciação, pois esta característica também está presente em certas espécies de *Gomphonema*, como em *Gomphonema minutum* (Agardh) Agardh. Assim sendo, os autores acima citados, consideram que a presença de linhas longitudinais, diferenciam o gênero *Gomphoneis*.

A classificação histórica do gênero, em taxons específicos e infra-específicos, baseou-se principalmente, na morfologia da valva, da área hialina, da rafe e na estrutura e disposição das estrias.

Muitos taxons foram descritos, devido a importância atribuída ao contorno da valva. Porém, de acordo com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), deve-se considerar que o tamanho e a forma da célula, se mostram, dentro das espécies, bastante dependentes da mudança natural entre o auxósporo, células primárias e os menores estágios finais da reprodução vegetativa. Como em outros gêneros, a forma e a estrutura da valva também so-

frem influências de ordem ecológica. Os autores ainda consideram que o número de estrias em 10 μ m, em *Gomphonema*, pode variar mais do que em outros gêneros. Sendo assim, revelam casos problemáticos de identificação, como as formas "turris" de diferentes espécies.

O gênero *Gomphonema*, diferencia um grupo rico em espécies que apresentam um estigma unilateral, o que resulta numa assimetria de ambas as metades celulares apicais e, um grupo pobre em espécies simétricas, ou seja, sem estigma e acrescido de alguns taxons com quatro estigmas cada, dispostos de forma retangular, em torno do nódulo central. Esta classificação, de acordo com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), é sustentada através de análises em microscopia óptica e eletrônica.

O grupo com estigma único se revela bastante homogêneo. Assemelha-se ao gênero *Cymbella*, na estrutura das estrias, na presença dos campos poróides polares, no polo basal, inclusive ou exclusivamente no polo apical e, se diferencia do referido gênero, nos sistemas de estrias medianas e da rafe.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram que as microestruturas devem ser utilizadas com restrição, no caso de diferenciação de espécies e variedades, porque as propriedades específicas, após comparação de muitas populações do mesmo táxon, revelam grande inconstância. A mesma limitação é válida em relação aos pontos observados na valva, sobre a vista pleural. Porém, estes merecem considerável destaque como parâmetros auxiliares de identificação, uma vez que a imagem obtida no microscópio óptico é suficiente para a identificação.

As características de diferenciação, em *Gomphonema*, são consideradas pouco expressivas, principalmente entre as espé-

cies mais freqüentes e de grande número de indivíduos do grupo assimétrico, ou seja, do grupo que apresenta o estigma unilateral, como por exemplo as espécie de *G. parvulum* (Kütz.) Kütz/ *G. angustatum* (Kütz.) Rabenh. ou o conjunto de formas em torno de *G. angustum* Agardh (sin. *G. intricatum* Kütz.). Além da dificuldade de delimitação das espécies, existe também a dificuldade de enquadramento das inúmeras variedades "historicamente aumentadas", com suas combinações alternantes.

O grupo de espécies desprovidas de estigma, inclusive as "tetraestigmáticas" e, dessa maneira simétricas, são menos homogêneas, apesar da relativa pobreza em espécies. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) apresentam uma relação de taxons, como: *G. olivaceum* (Hornemann) Bréb., *G. olivaceoides* Hust. e *Gomphonema quadripunktatum* (Østr.) Wisl. que se aproximam do gênero *Gomphoneis*, conforme diferentes autores. Porém, esta combinação parece ser pouco significativa para os autores citados acima, pois a dupla linearidade de pontos é uma característica inadequada para ser utilizada como parâmetro de diferenciação. No entanto, isto não ocorre com as linhas longitudinais encontradas apenas no gênero *Gomphoneis*, definindo-o assim como gênero independente.

As variadas estruturas "submicroscópicas" do conjunto de formas de *Gomphonema grovei* M. Schmidt são indicadas por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) como base de um gênero independente.

O gênero em estudo apresenta dificuldades freqüentes ao enquadramento de tipos semelhantes, pois a diferenciação entre as espécies é muito problemática. Assim sendo, KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) levantam a dúvida, se uma maior divisão do gê-

nero *Gomphonema* seria coerente e importante para a prática de identificação.

Conforme a literatura apresentada, depara-se com grande dificuldade para enquadrar determinadas espécies de *Gomphonema*, devido a sobreposição de características e a necessidade de utilizar parâmetros bastante tênues para a identificação e enquadramento de espécimes como em *G. parvulum*, *G. gracile* Ehrenb. e formas "*turris*" de diferentes espécies.

3.2.2.1 Chave Dicotômica para Identificação dos Taxons

Encontrados

1. Ausência de estigma na área central.....*G. brasiliense*
1. Presença de estigma(s) unilateral na área central..... 2
 2. Presença de 3 estigmas unilaterais na região mediana ...
.....*G. dubravicense*
 2. Presença de 1 estigma unilateral na região mediana3
3. Valvas estreito-lanceoladas; ápice e base agudo-arredonda -
das.....*G. pseudotenellum*
3. Valvas nunca estreito-lanceoladas; ápice e base não agudo-
arredondadas 4
 4. Intumescência na região mediana presente 5
 4. Intumescência na região mediana ausente 6
5. Ápice arredondado ou obtuso; área central regular uni ou
bilateral.....*G. angustum* (em parte)
5. Ápice capitado a constrito; área central irregular com es-
trias de diferentes tamanhos *G. truncatum*
6. Valvas com largura mediana inferior à largura apical ...
..... *G. pseudoaugur*
6. Valvas com largura mediana superior à largura apical...7

- 7. Formas valvares naviculóides; estigma próximo ao nódulo central **G. angustum** (em parte)
- 7. Formas valvares não naviculóide; estigma no término da estria central..... 8
- 8. Ápice cuneado a cuneado-rostrado; valva com metade superior ondulada..... **G. augur** var. **turris**
- 8. Ápice não cuneado nem cuneado-rostrado; valva com metade superior não ondulada 9
- 9. Rafe fracamente lateral **G. parvulum**
- 9. Rafe tipicamente lateral..... 10
- 10. Estrias transapicais grosseiramente pontuadas; ápice obtuso-arredondado **G. affine**
- 10. Estrias transapicais moderadamente pontuadas; ápice agudo-atenuado, atenuado-arredondado e subrostrado.....
..... **G. gracile**

Gomphonema affine Kützing var. **affine**

Bacill., Nordhausen, p.86, pl.30, fig.54. 1844.

(M, fig. 1-9)

PATRICK & REIMER, 1975, p.133, pl.17, fig.5.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.366, pl.161, fig.1-3.

Valvas claviformes ou lanceolado-clavadas; ápice obtuso-arredondado, base estreitada, arredondada; área axial linear, estreita; área central unilateral pelo encurtamento da estria mediana; presença no lado oposto, de estigma isolado na extremidade da estria mediana; rafe fortemente lateral, poros centrais distintos, levemente direcionados para o estigma e, fissuras terminais voltadas opostamente a este; estrias transapi-

cais grosseiramente pontuadas, radiadas na região mediana e fortemente radiadas no ápice e na base valvar; ápice circulado por estrias radiadas mais curtas.

Medidas: 20,6 a 85,8 um de comprimento; 6,6 a 12,4 um de largura e 8 a 12 estrias centrais em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984).

DISCUSSÃO.

Gomphonema affine Kütz. var. *affine* é um táxon típico de regiões tropicais e subtropicais. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) acreditam que a maioria das indicações para a Europa Central, provavelmente, se devam a equívocos realizados, devido a existência de espécies semelhantes.

Alguns autores como HUSTEDT (1930), VAN LANDINGHAM (1971), FOGED (1978, 84) e GERMAIN (1981) referem este táxon como *G. lanceolatum* Ehrenb. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram *G. lanceolatum* sensu Hustedt como sinônimo de *G. affine* Kütz. Observa-se que os taxons identificados por FOGED (1978,84) foram baseados em HUSTEDT (1930).

G. lanceolatum Ehrenb. 1841 trata-se de um homônimo posterior de *G. lanceolatum* Agardh 1830, que segundo PATRICK & REIMER (1975) refere-se ao táxon, *Cocconema (Cymbella) lanceolatum*; porém, KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) enquadram no gênero *Brebissonia*. Conforme o artigo 64 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica, um homônimo posterior é considerado ilegítimo e deve ser rejeitado, mesmo que o homônimo anterior também seja ilegítimo.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) revelam que o homônimo

G. lanceolatum Ehrenb., se refere a forma lanceolada de **G. gracile** Ehrenb., ilustrado pelos autores, através das figuras 5 e 5' da plancha 156.

PATRICK & REIMER (1975) citam parentesco morfológico entre **G. affine** var. **insigne** Greg. com **G. gracile** Ehrenb. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) aceitam esta afirmação, porém apenas para espécimes menores e mais "delgadôs" da coleção de tipos de Gregory (Lectotipo BM 671).

PATRICK & REIMER (1975) diferenciam **G. affine** var. **insigne** do táxon presente por apresentar ápice mais agudo, área central pouco distinta e ápice não circundado por pequenas estrias. SCHOEMAN & ARCHIBALD (1988) afirmam que a densidade das estrias é usada como o único critério para separar a var. **insigne** (6 a 9 em 10um) de **G. affine** var. **affine** (10 a 13 em 10um). Porém, PATRICK & REIMER (1975) alegam ter encontrado espécimes da var. **insigne** com 10 a 12 estrias em 10um e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) revelam que seus espécimes apresentam (8) 9 a 13 estrias em 10 um. Portanto, este critério não foi utilizado para a diferenciação dos dois taxons.

SCHOEMAN & ARCHIBALD (1988) reconhecem ter grande dificuldade em identificar os espécimes enquadrados no complexo de **G. affine** Kütz. e **G. gracile** Ehrenb. Estes espécimes apresentam grande variabilidade morfológica, onde os semelhantes a espécie **G. gracile** são relativamente largos, mais ou menos rombóides e levemente cimbelloídes. Assim sendo, ao considerar a forma valvar, os autores concordam que seus espécimes são mais semelhantes ao táxon em questão.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) afirmam que **G. insigne** Greg. apresenta menor semelhança com **G. affine** do que em rela-

ção ao conjunto de formas de *G. clavatum* Ehrenb. Porém, em nenhum dos casos pode supor uma coespecificidade. Os autores acreditam na possibilidade de ocorrer outros equívocos com exemplares menores dentro do conjunto de *G. clavatum*. Isto se deve pela dificuldade de delimitação de exemplares menores dos táxons, assim como, pelos critérios pouco exigentes, em relação a uma espécie de *Gomphonema*, da maioria dos autores.

Conforme KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), o estudo pela microscopia eletrônica quase não revela características de diferenciação para espécies semelhantes.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram que a população de *G. affine* Kütz. apresenta comprimento de 30 a 100 µm e largura de 7 a 12 µm. Os espécimes do material analisado apresentam os limites métricos mínimos inferiores aos citados pelos autores acima, ou seja, 20,6 µm de comprimento e 6,6 de largura, porém, igualam ao número de estrias. Observa-se também, que as formas menores apresentam maior número de estrias em 10 µm do que as maiores. Acredita-se que esta variação métrica não seja significativa, uma vez que igualam-se nas demais características e também por ser um táxon amplamente variável metricamente.

Com relação as pequenas formas M, fig.1, é semelhante a espécie *G. parvulum*, porém, difere desta, pela estriação grosseira e, pela presença de rafe fortemente lateral.

A identificação da população de *G. affine* Kütz. encontrada no material em estudo, baseou-se no contorno valvar, localização do estigma na extremidade da estria mediana, ápice obtuso, área central distinta e unilateral, forma grosseira das estrias, padrão de estriação e rafe fortemente lateral.

Os sinônimos de *G.affine* Kütz. var. *affine*, com relação a literatura apresentada acima e observações feitas no material analisado são os seguintes: *G. affine* f. *major* Grun. in V.H.; *G. lanceolatum* sensu Hustedt (et alii) non Ehrenb. 1841 nec Agardh 1830 e *G. magnificum* Gandhi (?).

Gomphonema angustum* C.A.Agardh var. *angustum

Consp.Crit.Diatom. Lundae, pt.2, p.33. 1830.
(N, fig. 1-42)

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1985, p.43, pl.35, fig.15(?); pl.39, fig.20.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.370, pl.164, fig.1-16.

Valvas estreitamente elípticas, sublinear-clavadas, naviculóides ou clavadas, às vezes, intumescida na região mediana; ápice arredondado ou obtuso, base obtusa; área axial relativamente estreita nas extremidades, alargando-se em direção à região central; área central ampla, unilateral até bilateral; estigma mediano isolado próximo aos poros centrais dos ramos da rafe, nas formas tipicamente clavadas o estigma encontra-se na extremidade da estria central; rafe fracamente lateral à lateral, poros centrais distintos, direcionados para o estigma, fissuras terminais voltadas em direção oposta ao estigma; estrias transapicais pontuadas, radiadas no centro valvar, levemente radiadas à paralelas no ápice e fortemente radiadas na base; estrias medianas mais distantes das adjacentes que as demais; presença de estrias ao redor do ápice.

Medidas: 9,4 a 41,6 um de comprimento; 2,6 a 5,6 um de largura e 9 a 16 estrias centrais em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Citado como *G. intricatum* Kütz. - Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973) e SHIRATA (1986). Citado como *G. vibrio* Ehrenb. - Jacarezinho - ANDRADE & RACHOU (1954). Citado como *G. angustatum* (Kütz.) Rabenh. - Curitiba - LOZOVEI (1989).

DISCUSSÃO.

G. angustum C.Agardh var. *angustum* apresenta-se como um táxon cuja morfologia é extremamente variável, pois engloba vários grupos morfológicos que recebem denominações distintas, na literatura sobre diatomáceas.

G. angustum C.Agardh é um táxon pouco considerado. VAN LANDINGHAM (1971), não faz qualquer menção a ele, entretanto, menciona *G. angustum* Kütz. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) citam que Kützting em 1844, jamais considerou tal autoria, apenas referiu-se ao táxon de C.Agardh.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram que *Gomphonema angustum* pode desenvolver formas transicionais com área hialina axial alargada e estrias fortemente encurtadas. Como o valor taxinômico de uma área central mais ou menos aumentada é de difícil caracterização, torna-se problemática sua delimitação em relação a espécie *G. clevei* Fricke.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram que as formas "*vibrio*" não podem ser enquadradas na categoria de variedade, pois, podem, em populações isoladas, serem unidas sem lacunas, às formas "normais". Afirmam ainda, que as formas maiores acima

de 100 um de comprimento, e com a metade superior longamente distendida, sejam provavelmente células iniciais.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) examinando o material tipo de *G. intricatum* var. *pumilum* Grun., verificam que este táxon exhibe estrias encurtadas, igualmente aos tipos de *G. fanensis* Maillard.

Alguns autores como ARCHIBALD (1966) e PATRICK & REIMER (1975) consideram *G. intricatum* var. *pumilum* como sinônimo de *G. dichotomum* Kütz. No entanto, KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) afirmam que não pode haver dúvidas quanto a coespecificidade entre estes taxons e o táxon em estudo.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram que após uma comparação isolada entre *G. angustum* e *G. dichotomum* e, entre o mesmo e formas de *G. intricatum*, verifica-se à primeira vista, diferenças significativas quanto a forma, estrutura da rafe e divisão celular. Porém, na comparação com as demais populações, as diferenças desaparecem e quase não se pode fixar limites taxinômicos. Assim sendo, os autores consideram a existência de uma problemática na delimitação infra-específica de *G. angustum*, devido à inconstância de todas as características. Os autores revelam a necessidade de realizar, posteriormente, uma divisão específica e infra-específica de todo o complexo de formas.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram *G. angustum* e *G. bohemicum* Reichelt & Fricke (non sensu Hustedt), como coespecíficos. Comentam que os próprios autores de *G. bohemicum* indicaram certa afinidade deste com *G. intricatum* e, afirmam que *G. helveticum* Brun. anteriormente era incluído nas formas de *G. angustum* e que, atualmente, são considerados apenas como taxons próximos.

MAILLARD (1964) e ANAGNOSTIDIS et alii (1981) apresentam diagnose e ilustração de *G. fanensis* Maillard e de *G. bohemicum* Reichelt & Fricke, respectivamente. Observa-se que características encontradas nestes taxons assemelham-se ao *G. angustum*.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86) revelam que encontram grandes dificuldades na delimitação entre formas menores de *G. angustum* e de *G. pseudotenellum*. Os autores afirmam que a maioria dos espécimes pequenos são atualmente identificados como *G. intricatum* var. *pumilum* ou *G. clevei*.

HARTLEY (1986) apresenta uma lista de espécies, variedades e formas, com seus respectivos sinônimos e com notas taxinômicas e nomenclaturais. Este autor inclui *G. intricatum* e variedades, bem como *G. bohemicum*, na sinonímia de *G. vibrio* e suas respectivas variedades.

A população do Rio Pirapó apresenta grande variabilidade na forma, área axial, área central e medidas.

As medidas apresentadas por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) variam de 12 a 130 µm de comprimento, e, 3 a 12 µm de largura. A medida mínima de comprimento (9,4 µm) e de largura (2,6 µm), do táxon presente, do material em estudo, é menor do que o apresentado pela literatura, porém, esta diferença pode ser considerada pequena em relação a um táxon tão variável metricamente.

A constante variabilidade da área axial e da área central em *G. angustum*, torna tal característica de pouco valor taxinômico.

Os espécimes encontrados no material maringaense apresentam um contorno valvar muito variado, desde estreitamente elíptico, sublinear-clavado, naviculóide a clavado.

As formas clavadas ilustradas em N, fig.39 a 42, assemelham-se a espécie *G. angustum* pela forma valvar, pelo padrão de estriação, pelas áreas axial e central. Porém, diferenciam-se unicamente pela posição do estigma na extremidade da estria central, sendo que nas demais ilustrações deste táxon, o estigma encontra-se próximo aos poros centrais da rafe. Estas ilustrações representam *G. dichotomum* Kütz. var. *dichotomum*, atualmente considerado como sinônimo de *G. angustum*.

Formas ligeiramente dorsiventrais, observadas no material em estudo e ilustradas em N, fig. 32 a 38, aproximam-se de *G. angustum* pela forma da área axial e área central, localização do estigma na área central, estrutura da rafe, padrão de estriação e medidas. Por isso, foram aqui consideradas dentro do táxon em estudo. Formas semelhantes à estas figuras foram ilustradas por MAYER (1928) e CLEVE-EULER (1955) como *G. insigne* F. (lusus!) *cymbelliforme* Mayer e *G. lanceolatum* "lusus *curvata*" Mayer, respectivamente, diferindo pelo número inferior de estrias (6 em 10 um) dos encontrados no presente material (9-11 em 10 um).

Baseados na literatura apresentada e na observação do material do Rio Pirapó, são considerados como sinonímia de *G. angustum* Agardh var. *angustum*, os seguintes taxons: *Gomphonema intricatum* Kütz.; *G. intricatum* var. *genuinum* Mayer; *G. intricatum* var. *genuinum* f. *intermedia* Cleve-Euler; *G. vibrio* Ehrenb.; *G. intricatum* var. *vibrio* (Ehrenb.) Cleve; *G. vibrio* var. *intricatum* (Kütz.) R.Ross; *G. dichotomum* Kütz.; *G. intricatum* var. *dichotoma* (Kütz.) Grun. in V.H.; *G. intricatum* var. *pumilum* Grun. in V.H.; *G. vibrio* var. *pumilum* (Grun.) R. Ross; *G. bohemicum* Reichelt & Fricke in A.Schmidt (non sensu Hustedt); *G. intricatum* var. *bohemicum* (Reichelt & Fricke

in A.Schmidt) Cleve-Euler; *G. vibrio* var. *bohemicum* (Reichelt & Fricke in A.Schmidt). R.Ross e *G. fanensis* Maillard.

O desenho apresentado por LOZOVEI (1989) para *G. angustatum* (Kütz.) Rabenh. var. *angustatum* assemelha-se com o táxon em estudo.

***Gomphonema augur* Ehrenberg**

var. *turris* (Ehrenberg) Lange-Bertalot

In Krammer & Lange-Bertalot, Bibl.Diatomol., 9:44, pl.37, fig. 1-7; pl.38, fig.1-4, 8-12. 1985.
(J, fig. 1-2)

BASÔNIMO. *Gomphonema turris* Ehrenberg, America; p.128. 1843.

RIVERA, 1974, p.70, fig.109. (*G. turris* Ehrenb.)

PATRICK & REIMER, 1975, p.114, pl.16, fig.6. (*G. turris* Ehrenb.)

GERMAIN, 1981, p.301, pl.111, fig.1. (*G. acuminatum* Ehrenb. var. *turris* (Ehrenb.) Cleve)

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.363, pl.158, fig.1-6.

Valvas claviformes, região central mais alargada da valva, metade superior ondulada e inferior atenuadamente côncava; extremidade apical cuneada a cuneado-rostrada, base arredondada; área axial linear, estreita; área central unilateral pelo encurtamento da estria mediana; presença de um estigma isolado sobre o lado oposto a esta; rafe lateral, poros centrais estreitos e pouco nítidos, fissuras terminais indistintas; estrias transapicais levemente radiadas na região central e radiadas nas extremidades, estrias medianas mais distantes

das adjacentes do que as demais entre si.

Medidas: comprimento de 33,3 a 49,3 um; largura de 8,4 a 12,5 um e 9 a 14 estrias centrais em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - LUDWIG (1987). Citado como *G. turris* Ehrenb. - Curitiba - LOZOVEI (1989). Palmeira - VALENTE-MOREIRA (1975). Citado como *G. acuminatum* var. *turris* (Ehrenb.) Wolle - Curitiba - CONTIN (1983); SHIRATA (1986) e CECY (1986). Citado como *G. augur* Ehrenb. var. *augur* - Curitiba - MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966). Antonina - HOHMANN-STANKIEWICZ (1980).

DISCUSSÃO.

Este táxon, característico de clima tropical e subtropical, apresenta convergência morfológica com outros taxons, de acordo com alguns autores citados abaixo.

VAN LANDINGHAM (1971) considera válido o presente táxon como *G. acuminatum* Ehrenb. var. *turris* (Ehrenb.) Wolle 1890, enquanto que GERMAIN (1981) considera a mesma denominação acima, diferenciando apenas na sua autoria, ou seja, *Gomphonema acuminatum* var. *turris* (Ehrenb.) Cleve 1894.

FRENGUELLI (1933, 1941, 1953), RIVERA (1974), PATRICK & REIMER (1975) e HARTLEY (1986) consideram-no como *G. turris* Ehrenb. var. *turris*.

FRENGUELLI (1933) revela que as frústulas deste táxon são muito variáveis, porém, bem caracterizadas, com formas transicionais entre as variedades apresentadas. Para o autor, tais expressões morfológicas não apresentam afinidades com *G. acuminatum* Ehrenb., *G. augur* Ehrenb. ou *G. sphaerophorum* Ehrenb.; mas sim, com *G. montanum*, de acordo com alguns de seus

exemplares.

Ainda, FRENGUELLI (1953) cita que os representantes europeus podem ser variedades de *G. acuminatum* Ehrenb. , porém, sem relação com *G. turris* Ehrenb. que é próprio de regiões tropicais e subtropicais. Destaca a variabilidade no número de estrias e no contorno valvar, de onde identifica quatro variedades: var. *brasiliensis* (Fricke) Freng., var. *coarctata* Freng., var. *acuminata* Freng. e var. *polystigmatica* Freng. O autor também inclui à espécie *G. lanceolatum* var. *turris* (Ehrenb.) Hust.

RIVERA (1974) considera que *G. turris* Ehrenb. se relaciona com *G. montanum* var. *suecica* Grun. descrita e ilustrada por Van Heurck em 1881; pelo aspecto da valva, número de estrias e medidas da frústula.

HARTLEY (1986) cita *G. acuminatum* var. *turris* (Ehrenb.) Cleve como sinônimo de *G. turris* Ehrenb.

Entretanto, KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86) verificam expressões morfológicas que se assemelham com as presentes, e que estas apresentam maior semelhança à morfologia correspondente de *G. augur* Ehrenb., do que de *G. acuminatum* ou *G. affine* (= *G. lanceolatum*). Sendo assim, propõem como denominação válida para o táxon, *G. augur* Ehrenb. var. *turris* (Ehrenb.) Lange-Bertalot.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985) citam que Ehrenberg caracteriza *G. turris* como " as grandes e notáveis formas delimitantes", porém, afirmam que Ehrenberg não reconheceu que suas formas de desenvolvimento, especialmente grandes, se enquadravam entre *G. augur* e populações semelhantes.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86) revelam também a existência de formas "*turris*" em outras espécies do gênero em

questão, como por exemplo, *G. acuminatum* e *G. affine* (= *G. lanceolatum*), porém, as formas descritas na coleção de Hustedt e no material dos autores acima citados, pertencem ao círculo parental de *G. augur*. Ainda afirmam que o táxon presente se encontra em regiões sob condições de clima tropical e subtropical, não sendo possível encontrá-la na Europa Central. Os autores constataam que as formas menores se assemelham com a var. *augur* Ehrenb. e var. *sphaerophorum* (Ehrenb.) Grunow.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86) criticam o número de taxons a nível infra-específico de *G. turris* que foram identificados sem hesitação, como por exemplo em FRENGUELLI (1933, 53), revelando assim a alta variabilidade na forma, no tamanho e na largura de sua estrutura.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86) acreditam que seja necessário um estudo comparativo entre as formas populacionais para definir critérios de delimitação das espécies relacionadas. Talvez, por isso, os autores citaram com um ponto de interrogação os sinônimos referentes ao táxon, *G. augur* var. *turris* (Ehrenb.) Lange-Bertalot.

Os espécimes encontrados no material analisado, apresentam medidas inferiores a dos autores citados acima. Observa-se variação no número de estrias centrais em 10 um, para cada margem da frústula, ou seja, apresentam um número maior de estrias ao lado onde se encontra o estigma (11-14 em 10 um) e um número menor ao lado oposto (9-11 em 10 um).

A identificação do táxon foi baseada principalmente em KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986). Observa-se que J, figura 1 é semelhante a fig.4 da plancha 158 da obra acima referida.

Como sinônimo de *G. augur* var. *turris* (Ehrenb.) Lange-

Bertalot cita-se: *G. turris* Ehrenb.; *G. acuminatum* var. *turris* (Ehrenb.) Wolle e *G. lanceolatum* var. *turris* sensu Hustedt 1938.

LUDWIG (1987) em seu comentário sobre o táxon, com relação a referência de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86), equivocou-se ao citar *G. gracile* Ehrenb. como espécie que pode apresentar formas "*turris*", pois estes autores referem-se ao táxon *G. lanceolatum* Ehrenb. sensu Hustedt, que é considerado sinônimo de *G. affine*. No entanto, *G. gracile* Ehrenb. var. *gracile*, apresenta na maioria dos autores, formas limítrofes designadas como "*turris*" ou como *G. apicatum* Ehrenberg.

MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966) ilustram o táxon *G. augur* Ehrenb. var. *augur* através da fig.3, que se assemelha com J, fig.1 do presente trabalho, ou seja, *G. augur* var. *turris* (Ehrenb.) Lange-Bertalot. O mesmo ocorre em HOHMANN-STANKIEWICZ (1980), através da fig. 85.

Gomphonema brasiliense* Grunow var. *brasiliense

In O. Schneider, Naturwiss.Beitr.Kenntn.Kaukasusländer, p.110. 1878. (Excl. Grunow in Van Heurck, Syn.Diat.Belg., pl.25, fig.17a,b. 1880-85).
(P, fig. 1-3)

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1985, 9:45, pl.41, fig.1-4(?); pl.42, fig.5-6.

Valvas lanceolado-clavadas, ápice cuneado ou arredondado, base atenuado-arredondada; área axial e área central formando uma área hialina amplamente lanceolada; rafe lateral,

poros centrais retos e fissuras centrais recurvadas, fissuras terminais indistintas; estrias transapicais curtas e marginais, paralelas na região mediana e radiadas em direção às extremidades.

Medidas: comprimento de 23,9 a 34,3 um; largura de 4,6 a 7,2 um e 11 a 13 estrias centrais em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - LUDWIG (1987). Citado como *Gomphonema abbreviatum* Agardh var. *abbreviatum* - Curitiba - CONTIN (1983).

DISCUSSÃO.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985) afirmam que os sintípos na Coleção de Grunow não são coespecíficos, havendo a necessidade de definir um lectotipo: nº 1752, coll. Grunow - Expedição Novara - Brasil.

G. abbreviatum var. *brasiliense* Grunow in VAN HEURCK (1880-85) foi excluído, conforme KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985), da sinonímia de *G. brasiliense* Grun. por apresentar características típicas de *G. grovei* Schmidt var. *ligulatum* (Hust.) Lange-Bertalot (= *G. abbreviatum* sensu Grun. non Agardh 1831).

LANGE-BERTALOT (1980) através de uma revisão dos gêneros *Rhoicosphenia* Grun., *Gomphonema* C.Ag. e *Gomphoneis* Cleve afirma que o material de Agardh, ou seja, *G. abbreviatum* C. Agardh, identifica-se com *Rhoicosphenia abbreviata* (Agardh) Lange-Bertalot (= *R. curvata* (Kütz.) Grun. ex Rabenh.).

O autor acima citado, ainda afirma que o material apresentado por Hustedt como *G. abbreviatum* (Agardh?) Kütz., provavelmente, deverá ser descrito como nova espécie.

G. abbreviatum Agardh var. **abbreviatum** apresentado por PATRICK & REIMER (1975), provavelmente, pertence a outro táxon, talvez ao táxon em estudo, por assemelhar-se morfológica e morfometricamente (exceto pelo número superior de estrias - 18 a 22 em 10 um), aos espécimes do material maringaense (11 a 13 em 10 um).

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) afirmam que **Gomphonema abbreviatum** Agardh sensu Patrick e Reimer (1975), não se identifica com **G. grovei** var. **ligulatum** (Hust.) Lange-Bertalot; enquanto que este assemelha-se à espécie **G. brasiliense** Grunow descrito e ilustrado por PATRICK & REIMER (1975).

Toda esta problemática auxilia uma identificação errônea por parte de alguns autores.

FRENGUELLI (1941) identificou como espécie **G. demerarae** (Grun.) Freng., táxon até então denominado **G. brasiliense** var. **demerarae** Grun., utilizando-se de características como a diferenciação na estrutura e tamanho, estriação mais grosseira e granulações mais ou menos densas, irregularmente espaçadas na área hialina.

WALLACE (1960) ilustra a variabilidade do táxon em questão, através do material do Rio Guadalupe, Texas e sinonimiza à variedade típica, a var. **demerarae** Grunow.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985) aceitam e utilizam da denominação de FRENGUELLI (1941), porém, consideram necessários outros exames comparativos.

CAMBURN et alii (1978) identificam seus espécimes como **G. brasiliense** Grun. var. **brasiliense**, baseados nos espécimes de **G. brasiliense** encontrados no Long Branch Creek. Consideram que a variabilidade observada no material de Long Branch Creek

é semelhante a variabilidade apresentada por WALLACE (1960). Os autores acima citados, consideram semelhantes à espécie *G. brasiliense* Grun., os taxons identificados por Hustedt, ou seja, *G. ligulatum* Hust. (1927), assim como, *G. ligulatum* var. *constricta* Hust. (1938). São também da opinião que os taxons citados poderiam ser enquadrados como sinônimos de *G. brasiliense* Grun. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) após exame do material tipo de *G. brasiliense* sensu Camburn et alii, consideram semelhante com *G. grovei* var. *ligulatum*, assim como, parte da Coleção de Grunow.

Para a identificação da população de *G. brasiliense* Grun. do material analisado baseou-se principalmente, na descrição, nas observações e ilustrações apresentadas por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985), os quais são muito semelhantes.

Os espécimes analisados apresentam semelhança na estrutura da valva com *G. puiggarianum* Grun., ilustrado por FRENGUELLI (1933), porém, diferenciam-se nas medidas e no número inferior de estrias em 10 um.

Com base na literatura acima citada e nos espécimes encontrados no Rio Pirapó, o táxon *G. brasiliense* Grun. var. *brasiliense* não possui sinonímia.

As observações feitas por LUDWIG (1987), com referência aos trabalhos apresentados por HOHMANN-STANKIEWICZ (1980), SHIRATA (1986) e CONTIN (1983), foram analisadas e comprovadas neste estudo, ou seja, descrições e ilustrações de *G. abbreviatum* Agardh, dos dois primeiros autores, são semelhantes à espécie *G. abbreviatum* (Agardh?) Kütz. e, o material de CONTIN (1983) análogo ao táxon descrito.

Estende-se as observações ao táxon *G. abbreviatum*

Agardh, apresentado por LOZOVEI (1989), o qual também, é semelhante a espécie *G. abbreviatum* (Agardh?) Kützing.

***Gomphonema dubravicense* Pantocsek**

var. *dubravicense*

Ungarn III, p.54, pl.20, fig.294 e 296. 1905.
(0, fig. 1-4)

PANTOCSEK, 1905, p.54, pl.20, fig.294 e 296.

SCHMIDT et alii, 1874 -1959, pl.216, fig.24-5; pl.238, fig.32-34; pl.248, fig.18-20.

CLEVE-EULER, 1955, p.190, fig.1286.

FRENGUELLI, 1926, p.53, pl.1, fig.7.

Valva lanceolada, extremidades arredondadas; área axial linear e levemente lanceolada na região central; área central ampla, em ambos os lados, com 3 estrias mais curtas e mais distantes entre si do que as demais e, em um destes lados, com 3 estigmas bem distintos; rafe lateral, poros centrais pequenos lineares em relação a rafe e fissuras centrais direcionadas para os estigmas, fissuras terminais inconspícuas; estrias transapicais distintamente pontuadas, radiadas na região central, paralelas, levemente convergentes a levemente radiais em direção às extremidades.

Medidas: comprimento valvar de 89,9 um; largura de 12,72 um e 8 a 10 estrias centrais e 13 na base em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Citação pioneira para o Estado do Paraná.

DISCUSSÃO.

Apenas um espécime deste táxon foi observado neste trabalho, portanto, não foi possível uma comparação morfológica.

PANTOCSEK (1905) descreve *G. dubravicense* Pant. var. *dubravicense* com 4 estigmas em ambos os lados da área central, no entanto, a ilustração, fig.296, revela 4 estigmas em um lado e 5 estigmas no lado oposto. A inconstância no número de estigmas na área central é observada também por FRICKE in SCHMIDT (1874-1959). Em suas ilustrações os estigmas variam de 3 a 4 em um único lado da área central, ou 3 em um lado e em outro 2 estigmas. Observa-se ainda, grande variabilidade na forma valvar, no número e morfologia das estrias centrais; ou seja, variam de 1 a 2 estrias centrais, encurtadas ou não.

FRENGUELLI (1926) identifica em seu material de Miramar, o táxon em estudo, e também alerta ao número variável de estigmas presentes na área central de seus espécimes.

O espécime presente assemelha-se ao táxon, *Gomphonema dubravicense* Pant., levando-se em consideração as ilustrações de FRICKE in SCHMIDT (1874-1959) e CLEVE-EULER (1955), nas seguintes características: forma valvar, área axial, rafe lateral com presença de fissuras centrais, área central, medidas e número de estrias em 10 um. A figura 34 da plancha 238, desenhada por FRICKE in SCHMIDT (1874-1959), é muito semelhante com o táxon em questão.

Ao observar atentamente as extremidades das estrias adjacentes às estrias medianas mais curtas, do lado oposto de onde se encontra os estigmas, nota-se que há uma pontuação mais destacada em cada uma delas. Entretanto, a afirmação de que esta seja um estigma é comprometidora, devido ao posicionamento

da frústula na lâmina.

VAN LANDINGHAM (1971) não considera válido **Gomphonema dubravicense** Pant. var. **dubravicense** e o cita como sinônimo de **G. ventricosum** var. **ornata** Grun. in VAN HEURCK (1880). Observando-se as ilustrações originais de VAN HEURCK (1880), constata-se uma semelhança do táxon acima referido com o táxon em estudo, na forma valvar, porém, esta de maior largura, na área axial e na área central. No entanto, devido a característica deficiente das ilustrações, não se observa estigmas na área central, rafe lateral e padrão de estriação. Nota-se que a base é mais estreita, principalmente, na figura 14 da plancha 25, em comparação com a ilustração do espécime do presente trabalho.

FRENGUELLI (1933), ao analisar o material de Yberá, identifica uma espécie nova: **G. yberiense**, a qual apresenta certa semelhança com o táxon presente. Para esta identificação o autor baseou-se em apenas um espécime, considerando os detalhes bastante característicos de sua estrutura, suficientes para identificá-lo. Porém, difere deste táxon pela forma valvar com extremidades obtusas, presença apenas de 2 estrias na região central, ausência de fissura central, presença de 2 estigmas centrais, medidas (162 um de comprimento e 22 um de largura) e número de 6 a 6,5 estrias em 10 um.

Não há sinonímia para **Gomphonema dubravicense** Pantocsek var. **dubravicense**.

Gomphonema gracile Ehrenberg var. gracile

Infusion., p.217, pl.18, fig.3. 1838.
(I, 1-20)

PATRICK & REIMER, 1975, p.131, pl.17, fig.1-3.

GERMAIN, 1981, p.310, pl.115, fig.1-4; pl.168, fig.12.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.361, pl.156, fig.1-11; pl. 154, fig.26-7.

Valvas linear-lanceoladas à rômbico-lanceoladas; ápice agudo-atenuado, atenuado-arredondado e sub-rostrado, base agudo-atenuada e atenuado-arredondada; área axial linear, estreita; área central unilateral pelo encurtamento da estria mediana; presença, no lado oposto, de estigma na extremidade da estria mediana; estrias medianas mais distante que as adjacentes em relação com as demais; rafe lateral, poros centrais distintos, levemente direcionados para o estigma, fissuras terminais voltadas em direção oposta ao estigma; estrias transapicais pontuadas, levemente radiadas na porção mediana, e radiadas em direção ao ápice e base.

Medidas: comprimento de 20,8 a 78,1 um; largura de 4,6 a 10,7 um e 9 a 16 estrias em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - MOREIRA FILHO & MOMOLI (1963); MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973); CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976); CONTIN (1983); CECY (1986) e LUDWIG (1987). Ponta grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976). Almirante Tamandaré - CAETANO (1984). São José dos Pinhais - MOMOLI (1967). Curitiba e arredores - LOZOVEI & LUZ (1976)

e LOZOVEI & HOHMANN (1977). Citado como *G. gracile* Ehrenb. emend. Van Heurck - Curitiba - SHIRATA (1986) e LOZOVEI (1989).

Antonina - HOHMANN-STANKIEWICZ (1980). Citado como *G. gracile* var. *lanceolata* - Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973). Citado como *G. lanceolatum* Ehrenb. - Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973); CONTIN (1983) e CECY (1986). Citado como *G. grunowii* Patr. - Curitiba - SHIRATA (1986); CECY (1986) e LOZOVEI (1989).

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976).

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984). Citado como *G. parvulum* Kütz. - Curitiba - MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966).

DISCUSSÃO.

G. gracile Ehrenb. é considerada uma espécie cosmopolita e, de acordo com KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), de maior propagação nos trópicos e norte da Europa.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86) citam que Grunow reuniu uma série de espécies independentes sob o táxon *G. gracile* Ehrenb.; HUSTEDT (1930) apresenta duas variedades, var. *aurita* (Braun) Cleve e var. *lanceolata* (Kütz.) Cleve e, PATRICK & REIMER (1975) consideram todos os taxons infra-específicos na sinonímia da espécie. Para KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 1986) este enquadramento inconstante é conseqüente de critérios inseguros de delimitação do táxon.

PATRICK & REIMER (1975) afirmam que a espécie varia no comprimento, na largura e no número de estrias em 10 um das valvas. Porém, destacam como características constantes e específicas o contorno valvar de lanceolado a linear-lanceolado, o ápice e a base agudos e a forma da área axial e central da

espécie.

PATRICK & REIMER (1975) citam *G. gracile* var. *lanceolata* (Kütz.) Cleve como sinônimo de *G. grunowii* Patrick. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86) consideram o ápice "afilado" da var. *lanceolata* como característica taxinômica pouco significativa. Estes consideram *G. grunowii* Patr. sinônimo de *G. gracile* Ehrenb. var. *gracile*. Devido a grande variabilidade de formas, acreditam que a distinção entre os taxons não seja necessária.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86) afirmam que após exames comparativos, a var. *auritum* (Braun ex Kütz.) Van Heurck, possivelmente, poderá ser classificada como uma espécie independente.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram que as formas limítrofes são usualmente conhecidas como formas "*turris*" ou *G. apicatum* Ehrenberg. Também, acreditam numa possível delimitação destas populações como espécie ou variedade independentes.

SCHOEMAN, ARCHIBALD & ASHTON (1984) apresentam estudo sobre o complexo entre *G. parvulum* e *G. gracile*. Os autores revelam a dificuldade de identificação dos espécimes, por estarem sujeitas às várias interpretações, que identificam formas como *G. parvulum* ou como *G. gracile*. Ainda afirmam, que há conflito sobre as características específicas de ambos os taxons, e consideram necessária uma revisão taxinômica baseadas no material tipo. Os autores acima, citam que Dawson (1973) apresenta algumas diferenças entre os dois taxons, com exceção de medidas e forma valvar. Para a autora, *G. parvulum* possui estrias radiais, e *G. gracile*, estrias paralelas ou transversais, este também possui um campo poróide polar., em ambas as extremida-

des. Porém, a nível de microscopia eletrônica, estas características não são confirmadas, ou seja, em TEM formas semelhantes de *G. parvulum* e *G. gracile*, não apresentam diferenças nas estrias e, através de SEM a área do campo poróide polar é encontrada somente no polo basal.

SCHOEMAN & ARCHIBALD (1988) também revelam sua dificuldade em identificar formas entre *G. affine* Kütz. e *G. gracile* Ehrenb., e reafirmam a necessidade de revisão taxinômica dos taxons relacionados. Para estes autores, os espécimes de *G. gracile* apresentam contorno valvar distintamente rombóide e levemente cimbelloíde.

GERMAIN (1981) descreve e ilustra *G. gracile* de formas rombóides, enquanto, PATRICK & REIMER (1975) linear-lanceolada e HUSTEDT (1930) lanceolada-clavada.

No material marinhaense as formas encontradas de *G. gracile* Ehrenb. são muito variáveis: linear-lanceoladas à rombico-lanceoladas. No entanto, estas formas estão incluídas na circunscrição da espécie.

As ilustrações I, figuras 1-6 são típicas de *G. grunowii* Patr., pelos ápices sub-rostrados. Porém, observa-se que há sobreposição de características que impedem a diferenciação entre este táxon e *G. gracile*, como: contorno valvar, área axial, área central, rafe e padrão de estriação. Sendo assim, segue-se KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86).

O número de estrias dos espécimes marinhaenses variam de 9 a 16 em 10 um. PATRICK & REIMER (1975) citam como número frequente de estrias de 11 a 16 em 10 um e raramente de 8 a 10 estrias em 10 um. GERMAIN (1981) cita de 11 a 17 estrias em 10 um. A variabilidade encontrada no número de estrias dos espécimes

mes marigaenses também é observada nos autores citados acima e é uma característica inconstante da espécie, como referem PATRICK & REIMER (1975).

Como sinônimo do táxon *G. gracile* Ehrenb. var. *gracile*, baseados na bibliografia utilizada e observações do material maringaense, cita-se: *G. gracile* f. *major* V.H.; *G. gracile* var. *naviculoides* (W.Sm.) Grun. in V.H.; *G. gracile* f. *parva* Grun. in V.H.; *G. gracile* Ehrenb. emend. V.H. var. *gracile*; *G. gracile* var. *auritum* (Braun ex Kütz.) Grun. in V.H.; *G. gracile* var. *dichotomum* (Kütz.) V.H.; *G. gracile* var. *cymbelloides* Grun. ex Cleve; *G. lanceolatum* (Ehrenb.) Kütz., (non *G. lanceolatum* Agardh); *G. lanceolatum* Ehrenb.; *G. lanceolatum* Kütz. in V.H.; *G. gracile* var. *lanceolata* (Kütz.) Cleve e *G. grunowii* Patr. var. *grunowii*.

Os taxons representados em LOZOVEI (1989) para *G. gracile* Ehrenb. emend. Van Heurck var. *gracile* e *G. grunowii* Patr. var. *grunowii*, este sinônimo do primeiro táxon citado, não apresentam possibilidade de questionamento, devido a falta de descrição e aos desenhos não representarem o táxon aqui discutido.

MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966) ilustra pela fig.26, *G. gracile* Ehrenb., porém, diferencia-se do táxon pela forma valvar, pela extremidade apical, pela metade superior ondulada e pela base levemente côncava. Observa-se também que a ilustração fig.16, identificada como *G. parvulum* Kütz., assemelha-se ao táxon, *G. gracile* Ehrenberg.

Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing
var. parvulum

Sp.Alg., p.65. 1849.
 (H, fig. 1-45)

BASÓNIMO. *Sphenella parvula* Kützing, Bacill., p.83, pl.30,
 fig.63. 1844.

WALLACE & PATRICK, 1950, p.229, fig.1-29.

DAWSON, 1972, 7:257, fig.1-38.

PATRICK & REIMER, 1975, p.122, pl.17, fig.7-12.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.358, pl.154, fig.1-25.

Valvas lanceoladas, clavado-lanceoladas à levemente elípticas, ápice arredondado, sub-rostrado a capitado-rostrado e levemente capitado, base aguda, atenuado-arredondada a sub-capitada; área axial reta e estreita; área central unilateral e, sobre o lado oposto, presença de um estigma isolado na extremidade da estria central; rafe fracamente lateral, poros centrais retos ou levemente dilatados e direcionados para o estigma, fissura terminal indistinta; estrias transapicais indistintamente pontuadas, paralelas a levemente radiadas e às vezes, levemente curvadas na região mediana e radiadas em direção às extremidades valvares.

Medidas: comprimento de 9,1 a 33,3 um; largura de 4,1 a 7,8 um e 10 a 20 estrias centrais em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - MOREIRA FILHO & MOMOLI (1963); MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973); CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976); CONTIN (1983); SHIRATA (1986); CECY (1986);

LUDWIG (1987) e LOZOVEI (1989). São José dos Pinhais - MOMOLI (1967). Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976). Antonina - HOHMANN-STANKIEWICZ (1980). Almirante Tamandaré - CAETANO (1984). Curitiba e arredores - LOZOVEI & LUZ (1976) e LOZOVEI & HOHMANN (1977). Citado como *G. parvulum* var. *curta* R. d'Aub.-Curitiba - MOREIRA FILHO & MOMOLI (1963). Citado como *G. parvulum* var. *lagenula* (Kütz.) Hust. - Curitiba - MOREIRA FILHO & MOMOLI (1963). Citado como *G. parvulum* var. *lanceolata* Grun. - Curitiba - CECY (1986). Citado como *G. parvulum* var. *micropus* (Kütz.) Cleve - Curitiba - SHIRATA (1986) e LOZOVEI (1989).

DISCUSSÃO.

A grande variabilidade de *G. parvulum* (Kütz.) Kütz. tem sido considerada como um problema taxinômico.

WALLACE & PATRICK (1950), utilizando-se de descrições originais e isotipos de Kützing, fazem uma revisão taxinômica da espécie, e incluem uma série de variedades na variedade típica. Esta sinonimização se deve a continuidade apresentada entre as variedades, e, à ausência de correlações ecológicas ou geográficas. Estes autores discutem ainda a ocorrência na redução de tamanho, alteração na proporção comprimento/largura e na forma verdadeira da espécie.

DAWSON (1972) estuda a morfologia de uma série de espécimes de *G. parvulum*, em meio de cultura. Entre estes, quatro variedades foram reconhecidas: var. *genuina* Mayer, formas pequenas e mais arredondadas; var. *subelliptica* Cleve, formas estreitas com ápice pouco pronunciados; var. *exilissima* Grun., formas delgadas com proporção comprimento/largura de 1:4-6 e

var. **aequalis** Mayer, formas maiores com ápice pronunciados. As características utilizadas para a separação das variedades foram a forma valvar, o grau de atenuação dos ápices (comprimento) e a densidade de estriação.

A autora acima citada, também destaca a tendência a uma redução de tamanho levando a uma diminuição na proporção comprimento/largura e a um leve arredondamento das células. Baseadas nestas características a autora considera válido as quatro variedades apresentadas acima.

DAWSON (1972) revela, após estudos em microscopia eletrônica, uma estrutura morfológica altamente complexa, porém, não significativa para a classificação a nível infra-específico, e que, somente com as características observadas pelo microscópio óptico é possível classificar a nível de variedade.

PATRICK & REIMER (1975) também reúnem as inúmeras variedades na variedade típica, o mesmo é constatado e documentado por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986). Estes últimos autores comentam a ocorrência de formas de transição entre este táxon e espécies distintas, mesmo quando feita a sinonimização das suas variedades a nível morfológico.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram que *G. micropus* Kütz. (somente o *typus*), até agora avaliado como variedade de *G. parvulum* por Cleve em 1894, poderia ser conservado como uma espécie ou variedade independente de *G. angustatum* (Kütz.) Rabenh.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) destacam a var. **exilis** Grun. como bem caracterizada morfológicamente, devido a forma da frústula ser aproximadamente naviculóide. Caracterizam também a var. **lagenula** (Kütz.) Freng. como valvas largamente elípticas

até ovais e levemente capitadas, freqüente, de preferência, em águas tropicais, mas também em diversas populações européias.

Quanto a var. *exilissimum* Grun., KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram como formas "graciosas", estreitamente lanceoladas e como principais taxons de biótopos oligotróficos.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram que espécies com ápice prolongado aparecem em populações isoladas de várias formas, e que *G. apicatum* sensu Hustedt (1930) relaciona-se com *G. parvulum* var. *lanceolatum* Grunow e, formas de *G. apicatum* descritas por Krasske pertencem, provavelmente, às formas de *G. gracile*. Os autores observam ainda, que *G. apicatum* não se mantém como espécie isolada, pois frústula com ápice prolongado foi encontrada em uma população rica em *G. parvulum*, mas também com a presença de *G. angustatum*.

Os autores, KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986), citam que pode ocorrer problemas de delimitação em alguns casos de relação a outras espécies, devido as características diagnósticas de *G. parvulum* não serem muito expressivas, como em *Gomphonema angustatum*, *G. gracile* e *G. bohemicum* sensu Hustedt.

SCHOEMAN, ARCHIBALD & ASHTON (1984) também mostram o complexo entre *G. gracile* Ehrenb. e *G. parvulum* (Kütz.) Kütz., bem como a dificuldade de delimitação diagnóstica entre estes taxons.

Gomphonema angustatum (Kütz.) Rabenh. diferencia-se de *G. parvulum* (Kütz.) Kütz. pela forma valvar linear-lanceolada, pela maior extensão da área central, pelo número de estrias menos variável entre 7-14 em 10 um, pelo tipo de estriação mais radiada e pelos ápices largamente rostrados. No entanto, KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram tais características insuficientes

para diferenciar os dois taxons. Primeiro, por *G. angustatum* se tratar também de um táxon muito variável e, segundo, por ocorrer freqüentes formas transicionais entre eles. Os autores não aconselham um estudo de formas isoladas, e afirmam que temporariamente não se deve classificar a nível de variedades porque a variabilidade de formas com constantes transições não permite até o presente, critérios convincentes e genéricos de delimitação.

Assim sendo, os espécimes encontrados no material do Rio Pirapó, baseados na delimitação diagnóstica apresentada pelos autores acima citados, incluindo as formas transicionais, foram identificados como *G. parvulum* (Kütz.) Kütz. var. *parvulum*.

As expressões morfológicas de transição estão representados por H, figuras 32 a 45, que são formas intermediárias entre *G. angustatum* (Kütz.) Rabenh. var. *angustatum*, *G. gracile* Ehrenb. var. *gracile* e *G. affine* Kütz. var. *affine*.

A fig.32 foi identificada como *G. parvulum* devido o ápice ser mais capitado e a base mais aguda do que as extremidades apresentadas por *G. angustatum* (Kütz.) Rabenh. var. *angustatum*.

As fig.33-35, apresentam características de *G. parvulum*, como o contorno valvar lanceolado, a área axial, a área central e a estriação. Porém, o ápice largamente subrostrado é característica de *G. angustatum* (Kütz.) Rabenh. As figuras 33 e 34 correspondem a uma única frústula, porém, a teca ilustrada pela figura 34, apresenta anomalia na área central.

O ápice largamente arredondado, as estrias centrais mais distantes que as adjacentes e a área central mais ampla, assemelham as figuras 36 e 37 ao táxon *G. angustatum* (Kütz.)

Rabenh. var. *angustatum*. Porém, o contorno valvar, a base mais afilada e a estriação levemente radiada são características de *G. parvulum*. A figura 37 assemelha-se com a figura 18 da plancha 154 apresentada por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

As figuras 38 a 44 representam formas intermediárias que levam a associações com *G. gracile* e *G. angustatum*. A fig. 44 tende ser identificada como *G. gracile*, mas diferenciando deste, pelas extremidades pouco afiladas, pela forma valvar e estrias transapicais da região mediana mais radiadas e mais distanciadas das adjacentes que as demais.

A figura 45 identifica-se com *G. affine* pela estriação grosseira e ápice arredondado. No entanto, o padrão de estriação, o contorno valvar são característicos de *G. parvulum*, como demonstrado por H, fig.1.

A sinonímia de *G. parvulum* (Kütz.) Kütz., baseado na bibliografia apresentada na discussão é a seguinte: *Sphenella parvula* Kütz.; *G. micropus* Kütz.; *G. lagenula* Kütz.; *G. parvula* Rabenh.; *G. parvulum* var. *exilis* Grun. in Schneider; *G. micropus* f. *major* Grun. in V.H.; *G. micropus* var. *minor* Grun. in V.H.; *G. micropus* var. *exilis* Grun. in V.H.; *G. parvulum* var. *lanceolata* Grun. in V.H.; *G. parvulum* var. *subcapitata* Grun. in V.H.; *G. parvulum* var. *exilissima* Grun. in V.H.; *G. parvulum* var. *micropus* Cleve; *G. parvulum* var. *subelliptica* Cleve; *G. micropus* var. *major* Hérib.; *G. parvulum* var. *curta* Roch.d'Aub. in Hérib.; *G. parvulum* var. *lagenula* Freng.; *G. parvulum* var. *genuinum* f. *semiaperta* Mayer e *G. parvulum* var. *genuinum* Mayer.

Gomphonema pseudoaugur Lange-Bertalot

var. pseudoaugur

Arch. Hydrobiol., Suppl., 56:213, fig.11-16, 79, 80. 1979.
(K, fig. 1-14)

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.364, pl.159, fig.1-4.

Valvas clavado-ovaladas à clavado-lanceoladas, largura maior normalmente acima da região central, ápice sub-rostrado à atenuado-rostrado, base arredondada, fortemente estreitada; área axial linear, estreita; área central pequena, unilateral, formada pelo encurtamento da estria mediana; no lado oposto, presença de estigma isolado próximo a extremidade da estria mediana; rafe lateral, poros centrais voltados para o estigma e fissura terminal indistinta ou direcionada para o lado oposto ao estigma; estrias pontuadas, paralelas a levemente radiadas na região mediana e radiadas no ápice e na base da valva.

Medidas: 23 a 34,5 um de comprimento; 7,9 a 9,5 um de largura e 11 a 13 estrias centrais em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Citação pioneira para o Estado do Paraná.

DISCUSSÃO.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) consideram que o táxon em estudo, com relação à morfologia da frústula, assemelha-se bastante, com os taxons, *G. parvulum*, *G. augur* e "forma de micropus de *G. angustatum*".

G. pseudoaugur assemelha-se com o táxon *G. parvulum* pela área central e estriação, enquanto que se diferencia de *G.*

augur, pelo contorno valvar, na forma clavado-lanceolada e na atenuação da parte inferior da frústula, correspondente da região central à base. Assemelha-se a forma **micropus**, pelas extremidades rostradas da valva.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) ainda afirmam que os espécimes maiores deste táxon são mais raros e que se aproximam de **G. gracile** Ehrenb.. Porém, esta afirmação, possivelmente, seja incorreta, por **G. pseudoaugur** apresentar uma constância na variabilidade das formas, nas diversas populações, o que não permite uma ligação íntima com **G. gracile**.

LANGE-BERTALOT (1979), na descrição original do táxon, cita a metragem encontrada em seus espécimes, ou seja, 25-40 um de comprimento, 7-10 um de largura e 9-12 estrias em 10 um. As medidas do material maringaense aproximam-se nas da circunscrição do táxon.

HARTLEY (1986) considera válido o táxon, **G. pseudoaugur** Lange-Bertalot.

Conforme a discussão acima e literatura especializada, **G. pseudoaugur** Lange-Bertalot var. **pseudoaugur** não apresenta sinonímia.

Gomphonema pseudotenellum Lange-Bertalot
var. **pseudotenellum**

Bibl. Diatomol., 2:51, pl.35, fig.7-12. 1985.
(Q, fig. 1)

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1985, p.51, pl.35, fig.7-12.
KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.372, pl.164, fig.22-4.

Valva estreito-lanceolada, ápice e base agudo-arredondados; área axial estreita, linear; área central unilateral, formada pelo encurtamento da estria mediana; estigma isolado na extremidade da estria central oposta; rafe fracamente lateral, poros centrais retos ou levemente dilatados, fissuras terminais indistintas; estrias transapicais indistintamente pontuadas e fracamente radiadas.

Medidas: comprimento de 17,8 um; largura de 3,9 um e estrias centrais de 12 em 10 um.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Citação pioneira para o Estado do Paraná.

DISCUSSÃO.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86) ao examinarem o material tipo de *G. tenellum* Kütz., enquadraram-no como sinônimo de *G. minutum* Agardh. Assim sendo, houve necessidade de descrever *G. tenellum* Kütz. sensu Hustedt, como uma nova espécie: *G. pseudotenellum* Lange-Bertalot.

Os autores acima, afirmam que não se deve rejeitar totalmente a ligação existente entre o táxon em estudo, com as menores formas de *G. angustum* (sin. *G. intricatum*); mas ao mesmo tempo, acreditam que tal ligação seja improvável, como observou Hustedt em 1945.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985) consideram populações que estejam fora de seu habitat típico, podem com maior precisão, serem delimitadas do grupo que apresentam o mesmo formato. Porém, os autores consideram difícil separar espécimes de *G. intricatum* var. *pumilum* da população de *G. pseudotenellum*, sendo necessários novos exames comparativos para conseguir tal de-

limitação.

KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985) acreditam que a desconhecida *Gomphonema* de Kentmere (pl.248, fig.21 in SCHMIDT, 1874-1959) poderia pertencer ao táxon em questão, apesar de apresentar uma diferença de 2 estrias em 10 um.

O único espécime observado concorda com a descrição e ilustrações de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1985, 86), diferenciando, no entanto, no número de estrias em 10 um (15-20).

Como os autores acima citados consideram que a diferença de duas estrias em 10 um, do *Gomphonema* de Kentmere, seja insignificante, acredita-se que a mesma observação se estenda ao espécime encontrado no material maringense, apesar de se tratar de uma diferença de três estrias em 10 um.

De acordo com a literatura utilizada na discussão e observações feitas no material em estudo, *G. pseudotenellum* Lange-Bertalot possui como sinônimo *G. tenellum* Kütz. sensu Hustedt.

CAETANO (1984) não foi considerado na distribuição paranaense do táxon em estudo, devido a ilustração de *G. tenellum* Kütz., apresentada pelo autor, ser muito semelhante a de PATRICK & REIMER (1975).

Gomphonema truncatum Ehrenberg var. *truncatum*

Phys.Abh.K.Akad.Wiss.Berl., p.88. 1832.
(L, fig. 1-16)

PATRICK & REIMER, 1975, p.118-120, pl.16, fig.3-5.
GERMAIN, 1981, p.301, pl.112, fig.1-12. (*G. constrictum* = *G.*

truncatum).

KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986, p.369, pl.159, fig.11-18.

Valvas clavadas, com intumescência na região central, extremidades arredondadas, com ápice capitado a levemente constrito e base afilada; área axial distinta; área central irregular, com estrias de diferentes tamanhos e estigma isolado unilateral; rafe lateral, poros centrais voltados para o estigma e fissura terminal defletida em sentido contrário a este; estrias transapicais pontuadas, radiadas.

Medidas: comprimento de 21,8 a 56,6 µm; largura de 7,2 a 12,8 µm; número de estrias em 10 µm, de 10 a 13 centrais, de 11 a 14 apicais e 12 a 15 basais; número de pontos em 10 µm, de 18 a 20.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA NO ESTADO DO PARANÁ.

Curitiba - SHIRATA (1986); LUDWIG (1987) e LOZOVEI (1989). Almirante Tamandaré - CAETANO (1984). Citado como **G. truncatum** var. **capitatum** (Ehrenb.) Patr. - Curitiba - SHIRATA (1986); CECY (1986) e LOZOVEI (1989). Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976). Almirante Tamandaré - CAETANO (1984). Citado como **G. constrictum** Ehrenb. - Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973); CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976); CONTIN (1983) e CECY (1986). Citado como **G. constrictum** var. **capitata** (Ehrenb.) Cleve - Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973) e CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976). Citado como **G. constrictum** var. **capitatum** (Ehrenb.) Grun. - Curitiba - CONTIN (1983) e CECY (1986).

DISCUSSÃO.

Este táxon é citado na bibliografia tradicional e em alguns trabalhos paranaenses como, *Gomphonema constrictum* Ehrenb. Porém, na sua primeira citação, esta denominação não consta de descrição ou ilustração (nom. nud.) e, em 1832, Ehrenberg enquadra *G. constrictum* na sinonímia de *G. truncatum*. Neste trabalho, Ehrenberg apresenta descrição para o táxon, conforme ROSS (1947). De acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica (Art.32- 32D), para um táxon ser validamente publicado, deve ser acompanhado de descrição ou diagnose e, sempre que possível, de ilustrações que auxiliem à sua identificação. Assim sendo, a combinação mais antiga e legítima para a espécie é *G. truncatum* Ehrenb. var. *truncatum*.

No presente trabalho as formas encontradas correspondem aos taxons, freqüentemente identificados como *G. truncatum* Ehrenb. var. *truncatum* (L, fig. 1-3) e *G. truncatum* var. *capitatum* (Ehrenb.) Patr. (L, fig. 4-16). Para PATRICK & REIMER (1975) a variedade típica se diferencia, principalmente da var. *capitatum*, por apresentar ápice mais capitado e estrias geralmente mais radiadas.

GERMAIN (1981) mostrando uma seqüência de expressões morfológicas da espécie, conclui que não há necessidade de distingui-la a nível de variedade. KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) também consideram as variedades do táxon em estudo, na sua sinonímia.

As ilustrações do táxon *G. truncatum*, revelam a importância de análise populacional à identificação da espécie.

As diferenças apresentadas entre a variedade típica, *G. truncatum* var. *capitatum* e *G. truncatum* var. *turgidum* (Ehrenb.)

Patr., por sofrerem sobreposição de caracteres, são consideradas muito tênues por RODRIGUES (1988).

Observa-se grande variabilidade de tamanho nos espécimes encontrados neste trabalho, porém, enquadrados nos limites métricos apresentados por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986). Os espécimes destes autores apresentam comprimento de 13 a 75 um, largura de 7 a 17 um e 9 a 12 estrias em 10 um. Esta variabilidade métrica também está presente em PATRICK & REIMER (1975) e GREMAIN (1981) na identificação deste táxon.

De acordo com as observações feitas no material analisado, segue-se KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Com base na explanação acima, cita-se como sinônimos de *G. truncatum* Ehrenb. var. *truncatum* as seguintes denominações: *G. constrictum* Ehrenb.; *G. constrictum* Ehrenb. emend. Kütz.; *G. constrictum* var. *subcapitata* Grun. in V.H.; *G. capitatum* Ehrenb.; *G. constrictum* var. *capitatum* (Ehrenb.) Grun. in V.H.; *G. truncatum* var. *capitatum* (Ehrenb.) Patr.; *G. turgidum* Ehrenb.; *G. (constrictum* var?) *turgidum* (Ehrenb.) Grun. in V.H.; *G. constrictum* var. *capitatum* var. *turgidum* [sic.] (Ehrenb.) Fricke in A.S.; *G. constrictum* var. *capitatum* f. *robusta* Mayer; *G. constrictum* var. *capitatum* f. *turgidum* (Ehrenb.) Mayer e *G. truncatum* var. *turgidum* (Ehrenb.) Patr.

3.2.3 LISTAGEM DE SINÔNIMOS DE *Cymbella* C.Agardh E *Gomphonema* Ehrenberg DA REGIÃO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DO RIO PIRAPÓ, MARINGÁ, PARANÁ, BRASIL.

A listagem relaciona os nomes das espécies identificadas, seguidas dos sinônimos encontrados em literatura. Os sinônimos encontram-se entre colchetes.

CYMBELLA Agardh 1830

affinis Kütz. 1844

var. **affinis**

[*Cocconema parvum* W. Smith 1878]

[*Cymbella parva* (W. Smith) Kirchner 1878]

[*Cocconema excisum* (Kütz.) H.L.Smith 1874-1879].

[*Cymbella excisa* Kütz. 1844]

mesiana Cholnoky 1955

var. **mesiana**

[*Cymbella turgida* sensu Cleve 1894 (pro parte)]

[*Cymbella turgida* sensu Hustedt 1830 (pro parte)]

[*Cymbella turgida* var. **pseudogracilis** Cholnoky 1958]

[*Cymbella minuta* var. **pseudogracilis** (Chol.) Reimer 1975]

minuta Hilse ex Rabenhorst 1862

var. **minuta**

[*Cymbella ventricosa* Kütz. 1844 (pro parte)]

[*Encyonema ventricosum* (Kütz.) Grun. 1875]

naviculiformis (Auerswald) Cleve 1894

var. **naviculiformis**

[*Cymbella naviculiformis* Auersw. 1861]

[*Cymbella cuspidata* var. **naviculiformis** (Auersw.) Rabenh. 1864]

perpusilla Cleve 1895

var. **perpusilla**

[*Cymbella bipartita* A. Mayer 1916]

silesiaca Bleisch ex Rabenhorst 1864

var. **silesiaca**

[*Cymbella ventricosa* Kütz. (pro parte) 1844]

[*Cymbella ventricosa* var. **silesiaca** (Bleisch ex Rabenh.) Reimer 1955]

tumida (Bréb. ex Kütz.) Van Heurck 1880-1885

var. **tumida**

[*Cocconema tumidum* Bréb. ex Kütz. 1849]

[*Cymbella stomatophora* Grun. 1875]

[*Cymbella tumida* var. **borealis** (Grun.) Cleve 1894]

[*Cymbella tumida* var. **gracilis** Hustedt 1931 in A.Schmidt 1874-1959]

[*Cymbella tumida* f. **major** Rich 1937]

GOMPHONEMA Ehrenberg 1832 nom. cons.

affine Kütz. 1844

var. **affine**

[*Gomphonema affine* f. **major** Grun. in Van Heurck 1880]

[*Gomphonema lanceolatum* sensu Hustedt (et al.) non Ehrenb. 1841 nec Agardh 1830]

[*Gomphonema magnificum* Ganghi 1960] (?)

angustum Agardh

var. **angustum**

[*Gomphonema intricatum* Kütz. 1844]

[*Gomphonema intricatum* var. **genuinum** Mayer 1928]

[*Gomphonema intricatum* var. **genuinum** f. **intermedia** Cleve-Euler 1955]

[*Gomphonema vibrio* Ehrenb. 1843]

[*Gomphonema intricatum* var. **vibrio** (Ehrenb.) Cleve 1894]

[*Gomphonema vibrio* var. **intricatum** (Kütz.) R.Ross 1986]

[*Gomphonema dichotomum* Kütz. 1834]

[*Gomphonema intricatum* var. **dichotoma** (Kütz.) Grun in V.H. 1880]

[*Gomphonema intricatum* var. **pumilum** Grun. in Van Heurck 1880]

[*Gomphonema vibrio* var. **pumilum** (Grun. in V.H.) R.Ross 1986]

[*Gomphonema bohemicum* Reichelt & Fricke 1902 in A.Schmidt 1874-1959 (non sensu Hustedt)]

[*Gomphonema intricatum* var. **bohemicum** (Reichelt & Fricke in A. Schmidt) Cleve-Euler 1955]

[*Gomphonema vibrio* var. *bohemicum* (Reichelt & Fricke in A.Schmidt)
R.Ross 1986]

[*Gomphonema fanensis* Maillard 1964]

augur Ehrenb. 1840

var. *turris* (Ehrenb.) Lange-Bertalot 1985

[*Gomphonema turris* Ehrenb. 1843] (?)

[*Gomphonema acuminatum* var. *turris* (Ehrenb.) Wolle 1890] (?)

[*Gomphonema lanceolatum* var. *turris* sensu Hustedt 1938] (?)

brasiliense Grun. 1878

var. *brasiliense*

dubravicense Pantocsek 1905

var. *dubravicense*

gracile Ehrenb. 1838

var. *gracile*

[*Gomphonema gracile* f. *major* Van Heurck 1880]

[*Gomphonema gracile* var. *naviculoides* (W.Sm.) Grun. in Van Heurck 1880]

[*Gomphonema gracile* f. *parva* Grun. in Van Heurck 1880]

[*Gomphonema gracile* Ehrenb. emend. Van Heurck var. *gracile* 1885]

[*Gomphonema gracile* var. *auritum* (Braun ex Kütz.) Grun. in Van Heurck
1880 e 1885]

[*Gomphonema gracile* var. *dichotomum*(Kütz.) Van Heurck 1880 e 1885]

[*Gomphonema gracile* var. *cymbelloides* Grun. ex Cleve 1894]

[*Gomphonema lanceolatum* (Ehrenb.) Kütz. 1844 (non *Gomphonema*
lanceolatum Agardh 1831)]

[*Gomphonema lanceolatum* Ehrenb. 1841]

[*Gomphonema lanceolatum* Kütz. in Van Heurck 1880]

[*Gomphonema gracile* var. *lanceolata* (Kütz.) Cleve 1894]

[*Gomphonema grunowii* Patrick 1975]

parvulum (kütz.) Kütz. 1849

var. *parvulum*

[*Sphenella parvula* Kütz. 1844]

[*Gomphonema micropus* Kütz. 1844]

[*Gomphonema lagenula* Kütz. 1844]

[*Gomphonema parvula* Rabenh. 1853]

[*Gomphonema parvulum* var. *exilis* Grun. in Schneider 1878]

- [*Gomphonema micropus* f. *major* Grun. in Van Heurck 1880]
- [*Gomphonema micropus* var. *minor* Grun. in Van Heurck 1880]
- [*Gomphonema micropus* var. *exilis* Grun. in Van Heurck 1880]
- [*Gomphonema parvulum* var. *lanceolata* Grun. in Van Heurck 1880 e 1885]
- [*Gomphonema parvulum* var. *subcapitata* Grun. in Van Heurck 1880 e 1885]
- [*Gomphonema parvulum* var. *exilissima* Grun. in Van Heurck 1880]
- [*Gomphonema parvulum* var. *micropus* Cleve 1894]
- [*Gomphonema parvulum* var. *subelliptica* Cleve 1894]
- [*Gomphonema micropus* var. *major* Hér. 1903]
- [*Gomphonema parvulum* var. *curta* Roch.d'Aub. in Hér. 1920]
- [*Gomphonema parvulum* var. *lagenula* Freng. 1923]
- [*Gomphonema parvulum* var. *genuinum* f. *semiaperta* Mayer 1928]
- [*Gomphonema parvulum* var. *genuinum* Mayer 1928]

pseudoaugur Lange-Bertalot 1979`
var. *pseudoaugur*

pseudotenellum Lange-Bertalot 1985
var. *pseudotenellum*
[*Gomphonema tenellum* Kütz. sensu Hustedt 1945]

truncatum Ehrenb. 1832
var. *truncatum*
[*Gomphonema constrictum* Ehrenberg 1832]
[*Gomphonema constrictum* Ehrenb. emend. Kütz. 1844]
[*Gomphonema constrictum* var. *subcapitata* Grun. in Van Heurck 1880 e 1885]
[*Gomphonema capitatum* Ehrenberg 1938]
[*Gomphonema constrictum* var. *capitatum* (Ehrenb.) Grun. in Van Heurck 1880 e 1885]
[*Gomphonema truncatum* var. *capitatum* (Ehrenb.) Patrick 1975]
[*Gomphonema turgidum* Ehrenberg 1854]
[*Gomphonema* (*constrictum* var.?) *turgidum* (Ehrenb.) Grun. in Van Heurck 1880]
[*Gomphonema constrictum* var. *capitatum* var. *turgidum* [sic.] (Ehrenb.) Fricke in A. Schmidt 1874-1959]

[*Gomphonema constrictum* var. *capitatum* f. *robusta* Mayer 1928]

[*Gomphonema constrictum* var. *capitatum* f. *turgidum* (Ehrenb.) Mayer
1928]

[*Gomphonema truncatum* var. *turgidum* (Ehrenb.) Patrick 1975]

3.2.4 LISTAGEM DE *Cymbella* C.Agardh e *Gomphonema* Ehrenberg DO ESTADO DO PARANÁ, NÃO CONSTATADOS NO MATERIAL DA PRESENTE PESQUISA.

Esta listagem inclui os taxons específicos e infra-específicos identificados para o Estado do Paraná e a referência da obra onde são citados; não consta dessa lista aqueles inventariados nesta pesquisa. Acompanha ainda, uma observação nos taxons semelhantes à sinonímia deste trabalho, ou seja, em pro parte e que não apresenta dados ou detalhes para uma confirmação de sua validade.

CYMBELLA Agardh 1830

acuta (A.Schmidt) Cleve 1894

var. *acuta*

Curitiba - CONTIN (1983)

amphicephala Naegeli

var. *amphicephala*

Curitiba - MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966)

MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973)

Curitiba e arredores - LOZOVEI & LUZ (1976)

LOZOVEI & HOHMANN (1977)

São José dos Pinhais - MOMOLI (1967)

amphicephala Naeg. ex Kütz. 1849

var. *amphicephala*

Curitiba - CONTIN (1983)

SHIRATA (1986)

CECY (1986)

LOZOVEI (1989)

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA (1976)

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984)

Antonina - HOHMANN-STANKIEWICZ (1980)

caespitosum Kütz. 1849

var. **caespitosum**

Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973)

cesatii (Rabenh.) Grunow 1881

var. **cesatii**

Curitiba - CECY (1986)

cistula (Ehrenb.) Kirchn. 1878

var. **cistula**

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA
(1976)

cymbiformis Agardh 1830

var. **cymbiformis**

Curitiba - CECY (1986)

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA
(1976)

gracilis (Ehrenb.) Kütz. 1843

var. **gracilis**

Curitiba - CONTIN (1983)

SHIRATA (1986)

CECY (1986)

LOZOVEI (1989)

gracilis (Rabenh.) Cleve 1894

var. **gracilis**

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA
(1976)

São José dos Pinhais - MOMOLI (1967)

hebridica Grun. ex Cleve 1894

var. **hebridica**

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA
(1976)

lanceolata (Agardh) Agardh 1830

var. **lanceolata**

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA
(1976)

lanceolata (Ehrenb.) Van Heurck 1880-1885

var. **lanceolata**

Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973)

lunata W. Sm. 1856

var. **lunata**

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984)

Antonina - HOHMANN-STANKIEWICZ (1980)

microcephala Naeg. ex Kütz.

var. **microcephala**

Curitiba - LOZOVEI (1989)

microcephala Grun. 1880-1885

var. **microcephala**

Curitiba - MOREIRA FILHO & MOMOLI (1966)

LUDWIG (1987)

minuta Hilse ex Rabenh. 1862

var. **lunata** (W.Sm.) Woodhead et Tweed

Curitiba - SHIRATA (1986)

sumatrensis Hust. 1938

var. **sumatrensis**

Curitiba - LOZOVEI (1989)

triangulum (Ehrenb.) Cleve 1894

var. **triangulum**

Curitiba - CECY (1986)

tumidula Grun. ex A.Schmidt 1874-1959

var. **tumidula**

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984)

turgida Greg. 1856

var. **turgida**

Curitiba - CECY (1986)

turgida (Greg.) Cleve 1894

var. **turgida**

Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973)-

Ilustração deficiente.

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA
(1976) - Ilustração deficiente.

Curitiba e arredores - LOZOVEI & LUZ (1976) - Ausência de ilustração ou descrição.

LOZOVEI & HOHMANN (1977) - Ausência de ilustração ou descrição.

São José dos Pinhais -- MOMOLI (1967) - Ausência de ilustração no original.

turgidula Grun. 1875

var. **turgidula**

Curitiba - CECY (1986)

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA
(1976)

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984)

GOMPHONEMA Ehrenberg 1832 nom. cons.

abbreviatum Agardh 1830

var. **abbreviatum**

Curitiba - SHIRATA (1986) - Semelhante ao táxon **G. abbreviatum** (Agardh?) Kütz.

LOZOVEI (1989) - Semelhante ao táxon **G. abbreviatum** (Agardh?) Kütz.

Antonina - HOHMANN-STANKIEWICZ (1980) - Semelhante ao táxon **G. abbreviatum** (Agardh?) Kütz.

acuminatum Ehrenb. 1836 e 1838

var. **acuminatum**

Curitiba - CECY (1986)

LOZOVEI (1989)

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984)

Curitiba e arredores - LOZOVEI & LUZ (1976)

var. **coronata** (Ehrenb.) W.Sm. 1853

Curitiba - CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976)

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA
(1976)

affine Kütz. 1844var. **insigne** (Greg.) Andrews 1970

Curitiba - SHIRATA (1986)

CECY (1986)

angustatum (Kütz.) Rabenh. 1864var. **angustatum**

Curitiba - CONTIN (1983)

SHIRATA (1986)

CECY (1986)

asymmetricum Carter 1966var. **asymmetricum**

Curitiba - SHIRATA (1986)

augur Ehrenb. 1840var. **augur**

Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973)

CECY, VALENTE-MOREIRA & HOHMANN (1976)

CONTIN (1983)

SHIRATA (1986)

CECY (1986)

LUDWIG (1987)

LOZOVEI (1989)

Curitiba e arredores - LOZOVEI & LUZ (1976)

carolinense Hagelstein 1939var. **carolinense**

Curitiba - CONTIN (1983)

clevei Fricke 1902var. **clevei**

Curitiba - CONTIN (1983)

SHIRATA (1986)

LOZOVEI (1989)

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984)

consector Hohn & Hellerman 1963var. **consector**

Curitiba - CONTIN (1983)

cumrhis Hohn & Hellerman 1963

var. **cumrhis**

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984)

insigne Greg. 1856

var. **insigne**

Curitiba - CONTIN (1983)

longiceps Ehrenb. 1854

var. **longiceps**

Curitiba - CECY (1986)

montanum Schumann 1867

var. **subclavatum** Grun. 1880-1885

Curitiba - CECY (1986)

olivaceum (Lyngbye) Kütz.

var. **olivaceum**

Curitiba - CONTIN (1983)

subclavatum Grun. 1880

var. **subclavatum**

Curitiba - MOREIRA FILHO, VALENTE-MOREIRA & CECY (1973)

subclavatum (Grun.) Grun. 1884

var. **subclavatum**

Ponta Grossa - MOREIRA FILHO, CECY & VALENTE-MOREIRA
(1976)

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984)

tenellum Kütz. 1844

var. **tenellum**

Almirante Tamandaré - CAETANO (1984) - Foi incluído nesta listagem, devido a ilustração ser semelhante a de PATRICK & REIMER (1975).

4 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

O estudo taxinômico de *Cymbella* C.Agardh e *Gomphonema* Ehrenberg, do material proveniente da região de captação de água do Rio Pirapó, permitiu as seguintes conclusões e sugestões:

1. Foram identificados 18 taxons específicos e infra-específicos, distribuídos em 17 espécies e 1 variedade que não a típica.
2. O gênero *Gomphonema* Ehrenberg, constituiu-se de 61,1% e o gênero *Cymbella* C.Agardh de 38,9% do número total de taxons específicos e infra-específicos encontrados.
3. Constaram-se como citações pioneiras para o Estado do Paraná em ambiente dulceaquícola, os seguintes taxons:
Gomphonema dubravicense Pantocsek var.*dubravicense*,
Gomphonema pseudoaugur Lange-Bertalot var.*pseudoaugur* e
Gomphonema pseudotenellum Lange-Bertalot var.*pseudotenellum*.
4. Apesar de se ter identificado *Gomphonema dubravicense* Pant. var. *dubravicense* e *Gomphonema pseudotenellum* Lange-Bertalot var. *pseudotenellum*, através de um único espécime, as características taxinômicas correspondem as da literatura e não há dúvidas em sua posição taxinômica.

5. Problemas de ordem nomenclatural foram encontrados nos seguintes casos:

5.1 A combinação **Cymbella ventricosa** Kütz. var. **ventricosa**, consagrada pela literatura, é ilegítima e deve ser rejeitada pela existência do homônimo anterior **Cymbella ventricosa** Agardh var. **ventricosa**, que se trata de uma **Rhopalodia** (Art.64.1 - Código Internacional de Nomenclatura Botânica). Assim sendo, o nome correto mais antigo, efetivo e validamente publicado (Art.11.3- Código Internacional de Nomenclatura Botânica) é **Cymbella minuta** Hilse ex Rabenh. var. **minuta**.

5.2 **Cymbella turgida** Greg. var. **turgida** é rejeitada pela existência do homônimo anterior **C. turgida** Hassal var. **turgida**, que representa uma **Rhopalodia**, (Art.64.1- Código Internacional de Nomenclatura Botânica). Em consequência, a combinação **Cymbella turgida** var. **pseudogracilis** Chol. também torna-se ilegítima. Como **Cymbella mesiana** Chol. var. **mesiana** e **Cymbella minuta** var. **pseudogracilis** (Chol.) Reimer representam um mesmo táxon, é proposta a sinonimização destas combinações, onde o epíteto mais antigo e legítimo deve ser retido, que no caso é **Cymbella mesiana** Chol. var. **mesiana** (Art.57 - Código Internacional de Nomenclatura Botânica). O mesmo observa-se entre **Cymbella silesiaca** Bleisch ex Rabenh. var. **silesiaca** e **Cymbella minuta** var. **silesiaca** (Bleisch ex Rabenh.) Reimer, onde a combinação mais antiga e legítima é **Cymbella silesiaca** Bleisch ex Rabenh. var. **silesiaca**.

5.3 *Cymbella naviculiformis* Auersw. var. *naviculiformis* deve ser rejeitada, por não apresentar descrição e ilustração (Art.32, 32D1- Código Internacional de Nomenclatura Botânica). Devido o táxon *Cymbella naviculiformis* Auersw. ex Heiberg var. *naviculiformis*, conforme literatura, não representar o táxon referido, tanto pela descrição como pelo desenho, deve ser considerado ilegítimo. Assim sendo, a proposição mais antiga e validamente publicada, mesmo que esta não apresente ilustrações, é *Cymbella naviculiformis* (Auersw.) Cleve var. *naviculiformis*.

5.4 A combinação *Gomphonema constrictum* Ehrenb. var. *constrictum* por não apresentar descrição ou ilustração, é considerada ilegítima e deve ser rejeitada, (Art.32, 32D1- Código Internacional de Nomenclatura Botânica). Por conseguinte, o nome correto mais antigo efetivo e validamente publicado (Art. 11.3- Código Internacional de Nomenclatura Botânica) é *Gomphonema truncatum* Ehrenb. var. *truncatum*.

6. Julgou-se correto seguir proposta de sinonimização, de acordo com a bibliografia, dos seguintes taxons: *Cymbella affinis* Kütz. var. *affinis*, *Cymbella mesiana* Chol. var. *mesiana*, *Cymbella minuta* Hilse ex Rabenh. var. *minuta*, *Cymbella naviculiformis* (Auersw.) Cleve var. *naviculiformis*, *Cymbella perpusilla* Cleve var. *perpusilla*, *Cymbella silesiaca* Bleisch ex Rabenh. var. *silesiaca*, *Cymbella tumida* (Bréb. ex Kütz.) Van Heurck var. *tumida*, *Gomphonema affine* Kütz. var. *affine*, *Gomphonema angustum* Agardh var. *angustum*,

Gomphonema augur Ehrenb. var. *turris* (Ehrenb.) Lange-Bertalot, *Gomphonema gracile* Ehrenb. var. *gracile*, *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Kütz. var. *parvulum*, *Gomphonema pseudotenellum* Lange-Bertalot var. *pseudotenellum* e *Gomphonema truncatum* Ehrenb. var. *truncatum*.

7. *Cymbella minuta* Hilse ex Rabenh. var. *minuta*, *Cymbella mesiana* Chol. var. *mesiana* e *Cymbella silesiaca* Bleisch ex Rabenh. var. *silesiaca* são taxons, baseados em microscopia óptica, de delimitação pouco consistente. Questionou-se a utilização de medidas, número de estrias e pontos em 10 µm como critério taxinômico na distinção dos referidos taxons, devido a freqüente sobreposição de características. Assim sendo, houve a necessidade de selecionar características outras, que auxiliassem as suas identificações, como: forma valvar e das extremidades, forma das áreas axial e central e fissura terminal.
8. Nas expressões morfológicas de *Cymbella perpusilla* Cleve var. *perpusilla* do presente material, a eventual presença de um estigmóide no lado dorsal da valva, torna sua identificação duvidosa, apesar de serem enquadradas, neste táxon, pelas demais características. Sugere-se um estudo através de microscopia eletrônica, para confirmar a presença ou ausência deste estigmóide.
9. Através de análise populacional de *Cymbella tumida* (Bréb. ex Kütz.) Van Heurck var. *tumida*, confirmou-se que *Cymbella tumida* var. *gracilis* Hust. e *Cymbella tumida* f. *major* Rich. são realmente sinônimos da espécie tipo.

10. *Gomphonema angustum* C.Agardh var. *angustum*, por apresentar grande variabilidade de formas, possibilita a ocorrência de erros de identificação se forem analisados como taxons próximos. Portanto, torna-se prioritário, para este táxon, estudos a nível populacional.
11. Na identificação das pequenas espécies de *Gomphonema angustum* Agardh var. *angustum* deparou-se com problemas na delimitação entre este e os taxons *Gomphonema clevei* Fricke var. *clevei* e *Gomphonema pseudotenellum* Lange-Bertalot var. *pseudotenellum*. Sugere-se estudos aprofundados, envolvendo análise comparativa dos taxons relacionados, pela utilização do material tipo e de literatura específica, para estabelecer a real delimitação das respectivas circunscrições.
12. *Gomphonema augur* Ehrenb. var. *turris* (Ehrenb.) Lange-Bertalot soluciona, em parte, o problema nomenclatural das populações que apresentam formas "*turris*". Porém, sugere-se um estudo nomenclatural e morfo-comparativo entre as amostras populacionais das espécies relacionadas.
13. Encontrou-se dificuldade em diferenciar certos espécimes de *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Kütz. var. *parvulum* e de *Gomphonema gracile* Ehrenb. var. *gracile* por apresentarem formas de transição e características diagnósticas pouco expressivas. A simples presença de um determinado táxon viabiliza o aparecimento de outro e, isto é visível pela presença do complexo *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Kütz. var. *parvulum*, *Gomphonema gracile* Ehrenb. var. *gracile* e *Gomphonema affine* Kütz. var. *affine*, apresentada na lite-

ratura e nas formas transicionais de *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Kütz. var. *parvulum* do material do Rio Pirapó.

14. Através de seqüência de expressões morfológicas apresentadas pelas ilustrações, concorda-se com a bibliografia, que afirma *Gomphonema truncatum* var. *capitatum* (Ehrenb.) Patr. pertencer realmente ao táxon *Gomphonema truncatum* Ehrenb. var. *truncatum*.
15. O gênero *Gomphonema* Ehrenb. possui muitos problemas taxinômicos e nomenclaturais por apresentar critérios pouco exigentes de delimitação, que, muitas vezes, não são resolvidos através de microscopia eletrônica, conforme a literatura e o exemplo de *Gomphonema parvulum* (Kütz.) Kütz. var. *parvulum*. Por outro lado, o gênero *Cymbella* C.Agardh, apresenta caracteres de circunscrição mais definidos, facilitando de modo, um estudo mais preciso a nível específico. Neste gênero as estruturas morfológicas diferentes entre as espécies são evidenciadas muitas vezes através de microscopia eletrônica, como por exemplo em *Cymbella mesiana* Chol. var. *mesiana*.
16. A variabilidade morfológica apresentada pelos taxons inventariados neste trabalho, reforça a necessidade de estudos a nível populacional na identificação dos taxons. Sugere-se portanto, a realização de trabalhos de revisão genérica, de microscopia eletrônica e sobre cultivo de diatomáceas, os quais registram a real variabilidade morfológica apresentada por certos taxons, devido a pureza da amostra

populacional. Estes estudos possibilitarão traçar delimitações de circunscrição de maneira mais concisa, e, possivelmente favorecerão a uma redução no número de taxons, por vezes elevado e desnecessários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANAGNOSTIDIS, K.; ECONOMOU-AMILLI, A.; TSANGRIDIS, A.
Taxonomic and floristic studies on algae from Rice-Fields of
Kalochorion- Thessaloniki, Greece. Nova Hedwigia, Braunschweig, 24
(1/2):1-66, 1981. il.
2. ANDRADE, R.M. & RACHOU, R.G. Levantamento preliminar de organis-
mos planctônicos em alguns criadouros do *Anopheles darlingi* no sul do
Brasil. Rev.Bras.Malariol.Doenças Trop., Rio de Janeiro, 6(1):481-96,
1954.
3. ARCHIBALD, R.E.M. Some new and rare diatoms from South Africa.
Nova Hedwigia, Lehre, (21):251-69, 1966. il.
4. CAETANO, Z. Diatomáceas (Bacillariophyceae) dos Lagos do Colégio San-
ta Maria, Município de Almirante Tamandaré, Estado do Paraná - Brasil.
Curitiba, 1984. 274p. Tese, Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
5. CAMBURN, K.E.; LOWE, R.L.; STONEBURNER, D.L. The haptobenthic
diatom flora of Long Branch Creek, South Carolina. Nova Hedwigia,
Braunschweig, (30):149-279, 1978. il.
6. CARTER, J.R. & BAILEY-WATTS, A.E. A taxonomic study of diatoms
from standing freshwater in Shetland. Nova Hedwigia, Braunschweig,
33(3/4):513-629, 1980. il.
7. 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., Curitiba, 29(2):383-405,
abr. 1986. il.
8. 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, (25):1-37, 1976. il.
9. CHOLNOKY, B.J. Hidrobiologische Untersuchungen in Transvaal. I.
Vergleichung der herbstlichen Algengemeinschaften in Rayton-vlei und
Leeufontein. Hydrobiologia, 7(3):137-209, 1955. il.
10. _____. Beiträge zur Kenntnis der Südafrikanischen Diatomeenflora. II.
Einige Gewässer in Waterberg-Gebiet, Transvaal. Portug.Acta Biol.
Ser.B, Lisboa, 6(2):99-160, 1958. il.
11. _____. Diatomeenassziationen aus einigen Quellen in Südwest-Africa und
Bechuanaland. Nova Hedwigia, Lehre, (21):163-244, 1966. il.

12. CHOLNOKY, B.J. Bacillariophyceen aus den Bangweolo-Sümpfen Minist.Educ.Nat.Cult.Belgique, Bruxelles, 5(1):1-70, 1970. il.
13. CLEVE, P.T. Synopsis of the naviculoid diatoms. K.Sven.Vetenskapsakad. Handl., Stockholm, 26(2):1-194, 1894. 5 pl.
14. CLEVE-EULER, A. Die diatomeen von Schweden und Finnland. K.Sven. Vetenskapsakad.Handl., Stockholm, 5(4):1-232, 1955. fig. 971-1306.
15. COLLINS, G.B. & KALINSKY, R.G. Studies on Ohio diatoms. I. Diatoms of the Scioto River Basin. Bull.Ohio Biol.Surv., Colombus, 5(3):1-45, 1977.
16. CONTIN, L.F. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Bacillariophyceae) na região da barragem de captação d'água do Rio Iguaçu (SANEPAR), em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. Curitiba, 1983. 442p. Tese, Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
17. 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., 7: 255-71, 1972. il.
18. DELLOME FILHO, J. Simuliofauna do Rio Marumbi (Morretes, Paraná): aspectos bionômicos com ênfase na alimentação das larvas de **Simulium incrustatum** Lutz, 1910 (Diptera, Simuliidae). Curitiba, 1985. 126p. Tese, Doutorado, Universidade Federal do Paraná.
19. FOGED, N. Freshwater diatoms in Thailand. Nova Hedwigia, Lehre, 22 (1/2):1-369, 1971. il.
20. _____. Diatoms from the Alhambra, Granada, Spain. Nova Hedwigia, Lehre, 27:881-901, 1976. il.
21. _____. Freshwater diatoms in Ireland. Bibl.Phycol., Vaduz, 34:1-221, 1977. il.
22. _____. Freshwater in Eastern Australia. Bibl. Phycol., Vaduz, 41:1-243, 1978. il.
23. _____. Freshwater and littoral diatoms from Cuba. Bibl. Diatomol., Vaduz, 5:1-243, 1984. il.
24. FRENGUELLI, J. Diatoms fósiles del Prebelgranense de Miramar. Bol. Acad.Nac.Cienc.(Córdoba), Córdoba, 29:5-89, 1926. 9 pl.
25. _____. Diatomeas de la región de los esteros del Yberá. An.Mus.Nac. Hist.Nat.Buenos Aires, 37:365-476, 1933. 9 pl.
26. _____. Diatomeas del Rio de la Plata. Rev.Mus.La Plata Secc. Bot., Buenos Aires, 3(15):213-334, 1941. 7 pl.
27. _____. Diatomeas del Territorio Nacional de Misiones. Rev.Mus.Ciudad. Eva Peron, Buenos Aires, 8(32):63-86, 1953. 3pl.
28. GERMAIN, H. Fore des diatomées. Paris, Boubée, 1981. 444 p. il.

29. GIFFEN, M.H. Contributions to the diatom flora of Southern Africa,II. Nova Hedwigia, Lehre, (21):123-50, 1966. 4 pl.
30. GUERMEUR, P. Diatomées de L'Afrique Occidentales Française, (première liste: Senegal). Dakar, Institute Française D'Afrique Noire, 1954. 137 p. il. (Catalogue, 12).
31. HAKANSSON, H. Examination of diatom type material of C.A. Agardh. Nova Hedwigia, Vaduz, (64):163-8, 1979. il.
32. HARTLEY, B. A check-list of the freshwater, brackish and marine diatoms of the British isles and adjoining coastal waters. J.Mar.Biol. Assos.U.K., Cambridge, 66(3):531-610, 1986.
33. HOHMANN-STANKIEWICZ, E. Flórula no conteúdo estomacal do Pseudocurimata gilberti (Quoy & Gaimard, 1824). Curitiba, 1980. 235 p. Tese, Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
34. HOHMANN-STANKIEWICZ, E.; ANDRADE, L.F.; DOMINGUES, L.L. Levantamento ficológico do Rio Iguaçu. Algas unicelulares -I. Curitiba, SU-REHMA, 1981. 76 p. (Caderno técnico, 1).
35. HUSTEDT, F. Bacillariophyta (Diatomeae). In: PASCHER, A. Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. 2.ed. Jena, G.Fischer, 1930. v:10, 466 p. il.
36. JOHANSEN, J.R. & RUSHFORTH, S.R. Diatoms of surface waters and soils of selected oil shale lease areas of eastern Utah. Nova Hedwigia, Braunschweig, 34(1/2):333-90, 1981. il.
37. KRAMMER, K. Zur morphologie der Raphe bei der Gattung **Cymbella**. Nova Hedwigia, 31(4):993-1028, 1979. il.
38. _____. Morphologic investigations of the valve and girdle of the diatom genus **Cymbella** Agardh. Bacillaria, Braunschweig, 4:125-46, 1981. il.
39. _____. Observations on the alveoli and areolae of some Naviculaceae. Nova Hedwigia, (73):55-79, 1982. il.
40. _____. Valve morphology in the genus **Cymbella** C.A. Agardh. In: HEIMCKE, J.-G. & KRAMMER, K. Micromorphology of diatom valves. Vaduz, J.Cramer, 1982. v.11, 50 p., 125 pl.
41. KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. Naviculaceae: neue und wening bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme Sowie Bemerkungen zu einigen Gattungen. Bibl. Diatomol., Stuttgart, 9:5-230, 1985. il.
42. _____. Bacillariophyceae: Naviculaceae. In: Ettl, H.; GERLOFF, J.; HEYNING, H.; MOLLENHAUER, D. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart, G. Fischer, 1986. v.2, parte 1, 876 p. il.
43. LANGE-BERTALOT, V.H. Toleranzgrenzen und Populationsdynamik benthischer Diatomeen bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. Arch.Hydrobiol., Stuttgart, (56):184-219, 1979. Algological studies. (Suplemento, 23).

44. LANGE-BERTALOT, V.H. Ein Beitrag zur Revision der Gattungen *Rhoicosphenia* Grun., *Gomphonema* C.Ag., *Gomphoneis* Cl. Bot.Not., Stockholm, 133:585-94, 1980. il.
45. LEPREVOST, A. Sobre a ocorrência de diatomito no Estado do Paraná. Arq.Biol.Tecnol.(Curitiba), Curitiba, 3:85-93, 1948. il.
46. LOZOVEI, A.L. Bionomia de mosquitos dendrícolas (DIPTERA, CULICIDAE) Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. Curitiba, 1982. 229p. Tese, Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
47. _____. Diatomáceas (Bacillariophyceae) como alimento das larvas de *Simulium* spp. (Diptera, Simuliidae) no Rio Passaúna, Curitiba, Paraná, Brasil. Arq.Biol.Tecnol.(Curitiba), Curitiba, 32(2):339-376, jun. 1989.
48. LOZOVEI, A.L. & LUZ, E. *Diptera culicidae* em Curitiba e arredores. II. Alimentação. Arq.Biol.Tecnol.(Curitiba), Curitiba, 19:43-84, 1976. il.
49. LOZOVEI, A.L. & HOHMANN, E. Principais gêneros de microalgas em biótopos de larvas de mosquitos de Curitiba, Estado do Paraná-Brasil. III. Levantamento e constatação da ecologia. Acta Biol.Parana., 6 (1,2,3,4):123-52, 1977.
50. LUDWIG, T.A.V. Diatomoflórula do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Paraná. Curitiba, 266 p. Tese, Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
51. _____. Uma combinação, a nível varietal, do gênero *Nitzschia* Hassal. (Chrysophyta, Bacillariophyceae). Estudos de Biologia, Curitiba, (20): 3-5, jun. 1989.
52. LUDWIG, T.A.V. & VALENTA-MOREIRA, I.M. Contribuição ao conhecimento da diatomoflórula do Parque Regional do Iguaçu, Paraná, Brasil. I. Eunotiaceae (Bacillariophyceae). Arq.Biol.Tecnol.(Curitiba), Curitiba, 32(3):543-60, ago. 1989.
53. MAILLARD, R. Florule diatomique de la region d'Evreux. Rev.Algol., (3):259-63, 1964. (Suplemento, 4).
54. MANN, D.G. Short communications: a note on valve formation and homology in the diatom genus *Cymbella*. Ann.Bot.(Lond.), 47:267-9, 1981.
55. MAYER, A. Die bayerischen *Gomphonemen*. Denkschr.Bay.Bot.Ges. Regensburg, N.F. 11:83-127, 1928.
56. MOMOLI, D.M.M. Contribuição ao estudo das diatomáceas do tanque do Senegaglia (São José dos Pinhais, Estado do Paraná, Brasil). In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTANICA DO BRASIL, 15, Porto Alegre, 1964. Anais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1967. p.33-46.
57. MOREIRA FILHO, H. Flora diatomológica de planorbídeos de Curitiba. In: SIMPÓSIO SOBRE BIOQUÍMICA DE PLANORBÍDEOS, Curitiba, 1961. p.130.

58. MOREIRA FILHO, H. Introdução do estudo das Bacillariophyceae (diatomáceas). Curitiba, 1982. 38 p. Mimeografado.
59. MOREIRA FILHO, H.; CECY, I.I.T.; VALENTE-MOREIRA, I.M. Diatomáceas da Lagoa Dourada, Estado do Paraná, Brasil. Tri. Farm., Curitiba, 44(1/2):1-13, 1976. il.
60. MOREIRA FILHO, H. & MOMOLI, D.M.M. Diatomáceas no trato digestivo do *Australorbis glabratus* (Say, 1818). Bol.Univ.Fed.Paraná, Bot., (9):1-7, 1963. il.
61. _____. Diatomáceas em alguns focos larvários de anofelinos de Curitiba (Paraná - Brasil). Bol.Univ.Fed.Paraná Bot., Curitiba, (15):1-6, 1966. il.
62. MOREIRA FILHO, H. & VALENTE-MOREIRA, I.M. Observações sobre algas em águas de abastecimento. Trib.Farm., Curitiba, 40(1/2):14-27, 1972. il.
63. _____. 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.Munic.(Curitiba), Curitiba, (47):1-17, 1981.
64. MOREIRA FILHO, H.; VALENTE-MOREIRA, I.M.; CECY, I.I.T. Diatomáceas na barragem de captação d'água (SANEPAR) do Rio Iguaçu, em Curitiba, Estado do Paraná. Acta Biol. Parana., Curitiba, 2(1,2,3,4): 133-45, 1973. il.
65. PANTOCSEK, J. Beischreibung neuer Bacillarien. Pozsony, Buchdruckerei C.F.Wigand, 1905. 118 p. il. (Beitrage zur Kenntnis der fossilen bacillarien Ungarns, III).
66. PARRA, O.O.; GONZALEZ, H.; GONZALEZ, M. A comparison of epiphytic diatom assemblages attached to filamentous algae in lotic freshwater habitats of Chile. Gayana, Bot., Concepcion, 41(1/2):85-117, 1984. il.
67. PATRICK, R. Estudo limnológico e biológico das lagoas da região litorânea sul-riograndense. II. Some new diatoms from the Lagoa dos Quadros. Bol.Mus.Nac.(Rio de J.) Bot., Rio de Janeiro, (2):1-6, 1944. il.
68. PATRICK, R. & REIMER, C.W. The diatoms of the United States. Philadelphia, Academy of Natural Sciences, 1975. v.2, parte 1, 213 p., il. (Monographs, 13).
69. PROPOSALS for a standardization of diatom terminology and diagnoses. Nova Hedwigia, Vaduz, (53):323-54, 1975. il.
70. RIVERA R., P. Diatomeas de agua dulce de Concepcion y alrededores (Chile). Gayana, Bot., Concepcion, (28):1-134, 1974. il.
71. RODRIGUES, L. Diatomoflora da região de captação de água do Rio Tubarão, Município de Tubarão, Estado de Santa Catarina. Curitiba, 1988. 242 p. Tese, Mestrado, Universidade Federal do Paraná.

72. ROSS, R. Freshwater Diatomeae (Bacillariophyta). In: POULIN, N.V. Botany of the Canadian Eastern Arctic II. Bull.natn.Mus.Can., 97:178-233, 1947. il.
73. ROSS, R.; KARAYEVA, N.I.; MANN, D.G.; PADDOCK, T.B.B.; SIMONSEN, R.; SIMS, P.A. An amended terminology for the siliceous componentes of the diatom cell. Nova Hedwigia, Vaduz, (64):513-33, 1979.
74. SCHMIDT, A. Atlas der Diatomaceen-Kunde. Léipzig, O.R., Reisland, 1874-1959. 11.
75. SCHOEMAN, F.R. A systematical and ecological study of the diatom flora of Lesotho with special reference to the water quality. Pretoria, V&R Printers, 1973. 355 p. 10 pl.
76. SCHOEMAN, F.R. & ARCHIBALD, R.E.M. Taxonomic notes on the diatoms (Bacillariophyceae) of the Gross Barmen thermal springs in South West Africa/Namibia. S.Afr.J.Bot., Pretoria, 54(3):221-56, 1988. il.
77. SCHOEMAN, F.R.; ARCHIBALD, R.E.M.; ASHTON, P.J. The diatom flora in the vicinity of the Pretoria Salt Pan, Transvaal, Republic of South Africa. Part. III. S.Afr.J.Bot., Pretoria, 3(4):191-207, 1984. il.
78. SCHRADER, H.-J. Types of the raphe structures in the diatoms. Nova Hedwigia, Lehre, (45):195-217, 1973. 12 pl.
79. SHIRATA, M. Catálogo das diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) de água doce do Estado do Paraná, Brasil. Estudos de Biologia, Curitiba, (13):1-64, 1985.
80. _____. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Bacillariophyceae) no lago do Parque São Lourenço, Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. Curitiba, 1986. 273 p. Tese, Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
81. SHIRATA, M.T. & VALENTE-MOREIRA, I.M. Ocorrência das diatomáceas *Attheya zachariasii* e *Surirella stalagma* no lago do parque São Lourenço, Curitiba, Paraná, Brasil. Acta Biol.Parana., Curitiba, 16(1,2,3,4): 87-92. 1987.
82. SILVA, R.L. Estudo taxonômico das diatomáceas (Bacillariophyceae) do Arroio do Faxinal (Sanga da Água Boa), Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre, 1985. 269 p. Dissertação, Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
83. SIMONSEN, R. The diatom plankton of the Indian Ocean Expedition of R/V "Meteor", 1964-1965. Meteor Forschungsergeb.Reihe D-Biol., Berlin, (19):1-66, 1974. 4 pl.
84. _____. The diatom system: ideas on phylogeny. Bacillaria, Braunschweig, 2:9-71, 1979.
85. TORGAN, L.C. Estudo taxonômico de diatomáceas planctônicas da represa de Águas Belas, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. Porto Alegre, 1982. 257 p. Dissertação, Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

86. VALENTE-MOREIRA, I.M. Contribuição ao estudo das Bacillariophyceae (diatomáceas) em diatomitos brasileiros. Acta Biol.Parana., Curitiba, 4(3/4):135-98, 1975. 9 pl. 4 fig.
87. VAN HEURCK, H. Synopsis des diatomées de Belgique. Anvers, L'Auteur, 1880-85. 235 p. 132 pl. Supl. A, B, C.
88. VANLANDINGHAM, S.L. Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Lehre, J.Cramer, 1969. Parte 3, p.1087-756.
89. _____. _____. Lehre, J.Cramer, 1971. Parte 4, p.1757-2335.
90. WALLACE, J.H. New and variable diatoms. Not.Nat.(Phila.), Philadelphia, (331):1-6, 1960. 2 pl.
91. WALLACE, J.H. & PATRICK, R. A consideration of Gomphonema parvulum Kütz. Butler Univ. Bot. Stud., Indianapolis, 9:227-34, 1950. il.

ANEXO

A-

**Fig. 1-18: *Cymbella silesiaca* Bleisch ex Rabenh. var.
 *silesiaca***

Fig. 3,12,13 e 18 - Microfotografias em contraste de fase.

Fig. 7,8,13 e 15 - Observar a rafe lateral que se apresenta de maneira distinta.

(Escala referente a 10 um)

A



1



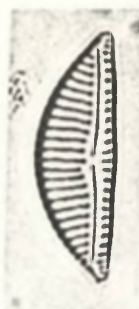
2



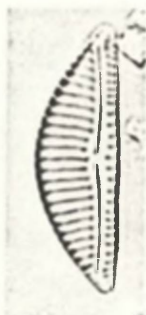
3



4



5



6



7



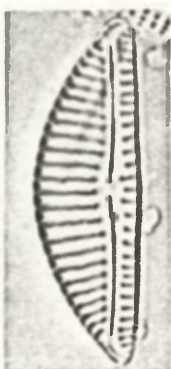
8



9



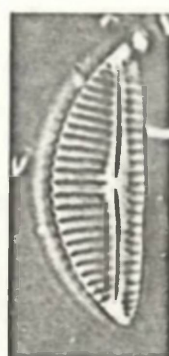
10



11



12



13



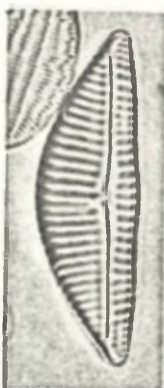
14



15



16



17



18

B-

Fig. 1-8: *Cymbella mesiana* Chol. var. *mesiana*

Fig. 6,7 e 8 - Microfotografias em contraste de fase.

**Fig. 1,2,3,4 e 5 - Observar a fissura terminal em forma de
foice.**

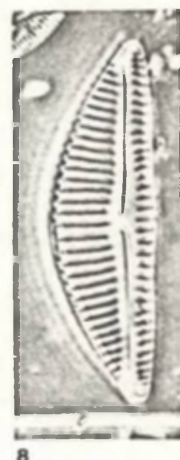
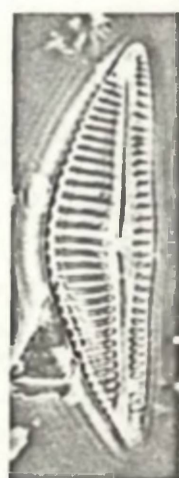
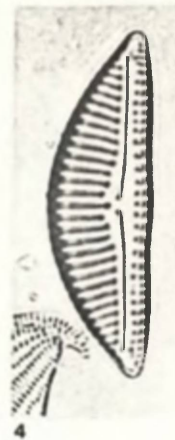
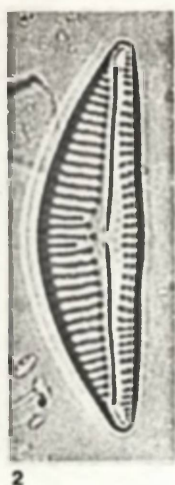
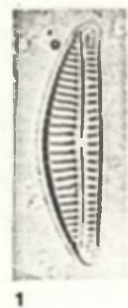
C-

Fig. 1-6: *Cymbella minuta* Hilse ex Rabenh. var. *minuta*

Fig.3 - Microfotografia em contraste de fase.

Fig. 1,2 e 3 - Observar a fissura terminal semicircular.

(Escala referente a 10 um)

B**C**

D-

Fig. 1-17: **Cymbella affinis** Kütz. var. **affinis**

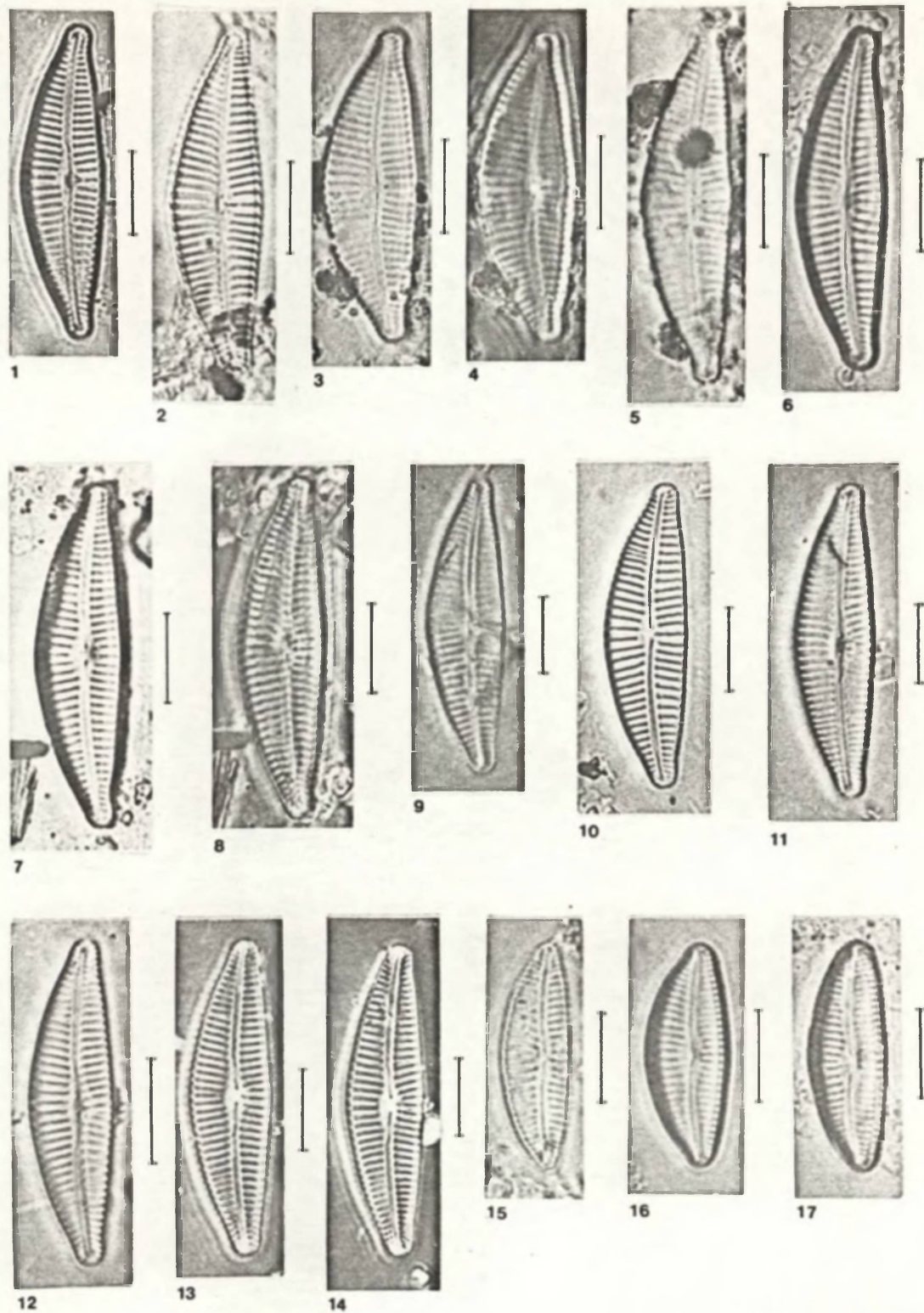
Fig. 4,8,13 e 14 - Microfotografias em contraste de fase.

Fig. 7 e 8 - Observar a presença de 2 estigmas.

Fig. 5, 10 e 17 - Observar a rafe lateral-reversa pouco
distinta.

(Escala referente a 10 um)

D



E-

Fig. 1-18: *Cymbella tumida* (Bréb. ex Kütz.) Van Heurck
var. *tumida*

Fig. 4,8 e 11 - Microfotografias em contraste de fase.

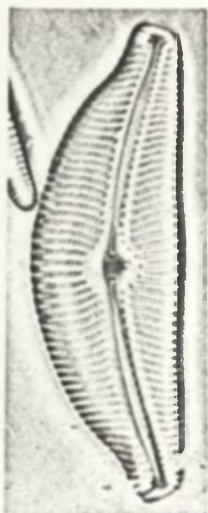
Observar que a valva perde o caráter rostrado a medida que aumenta o seu comprimento.

(Escala referente a 10 um)

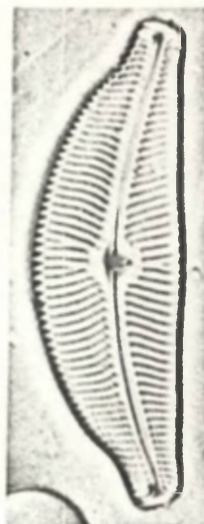
E



1



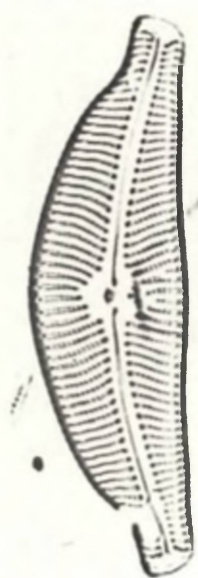
2



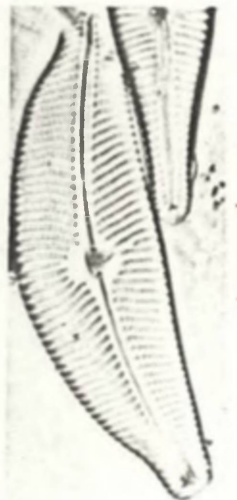
3



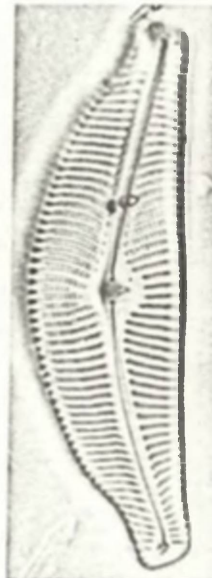
4



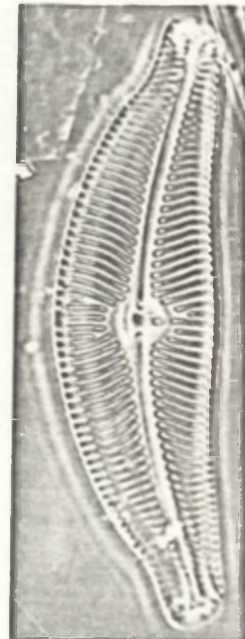
5



6



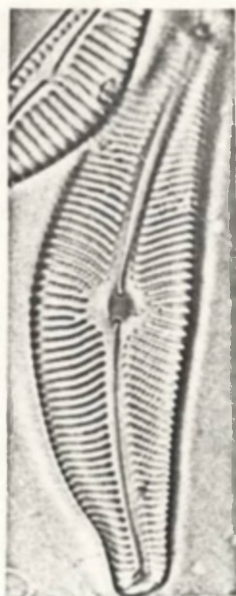
7



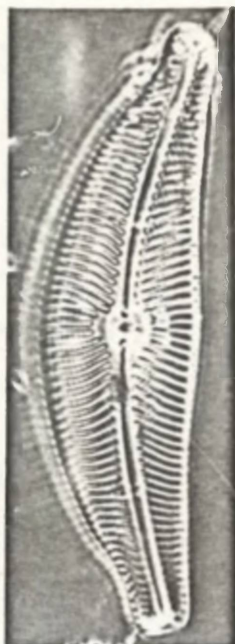
8



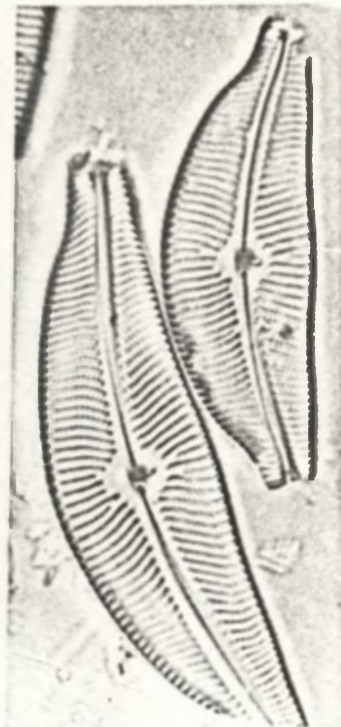
9



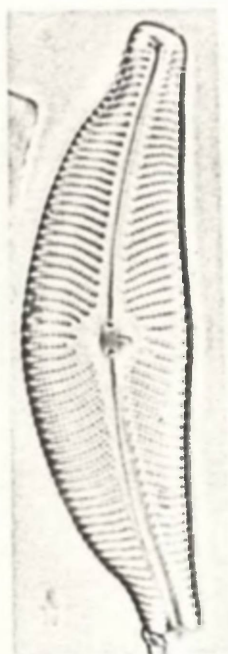
10



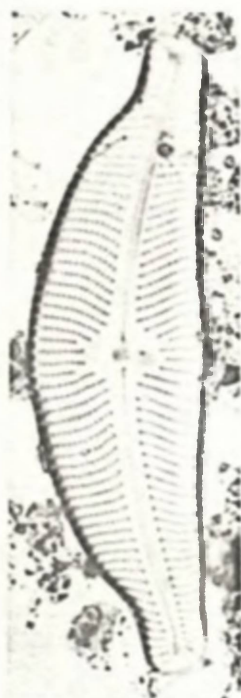
11



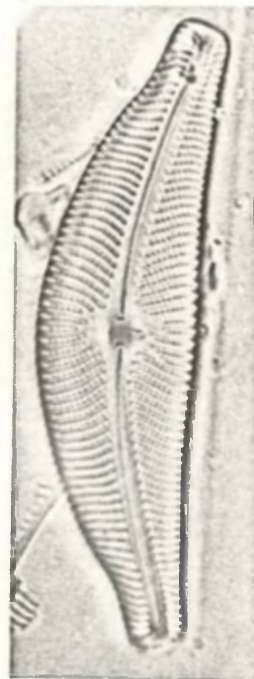
12



13



14



15

F-

Fig. 1-10: Cymbella perpusilla Cleve var. perpusilla

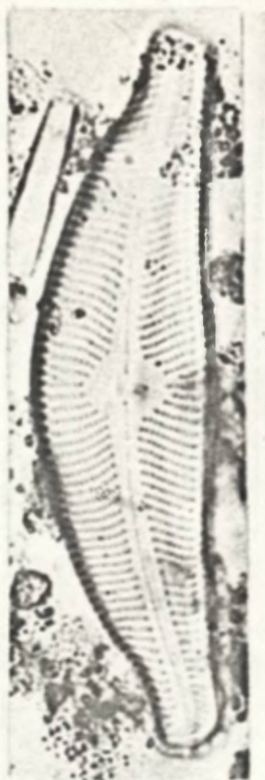
Fig. 1,2,5 e 6 - Microfotografias em contraste de fase.

**Fig. 4,7,9 e 10 - Presença duvidosa de estigmóide no lado
ventral da valva.**

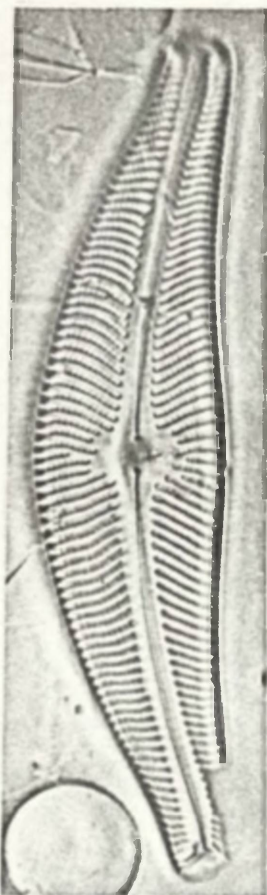
G-

**Fig. 1: Cymbella naviculiformis (Auresw.) Cleve var.
naviculiformis**

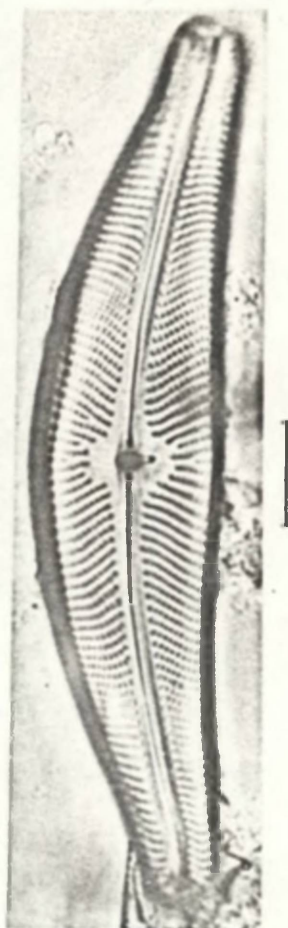
(Esacala referente a 10 um)



16



17



18

F



1



2



3



4



5



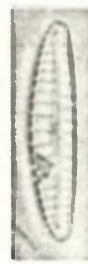
6



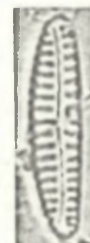
7



8

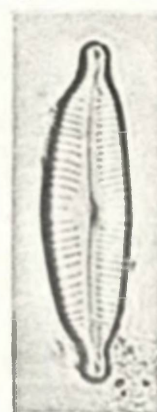


9



10

G



1

H-

Fig. 1-45: **Gomphonema parvulum** (Kütz.) Kütz. var.
parvulum

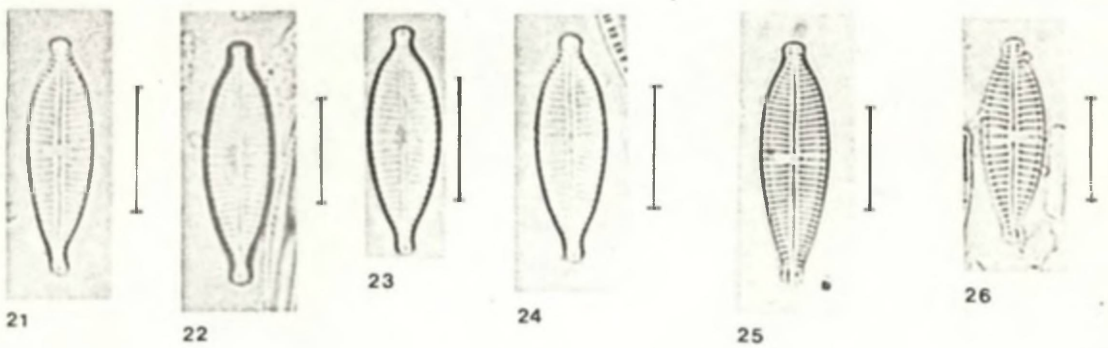
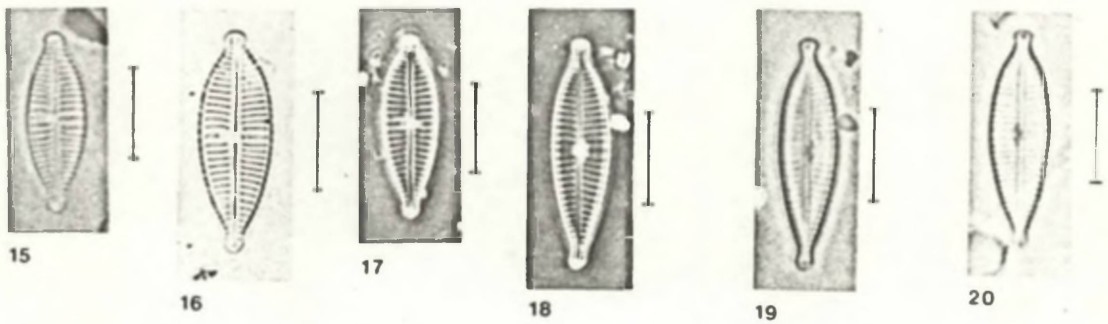
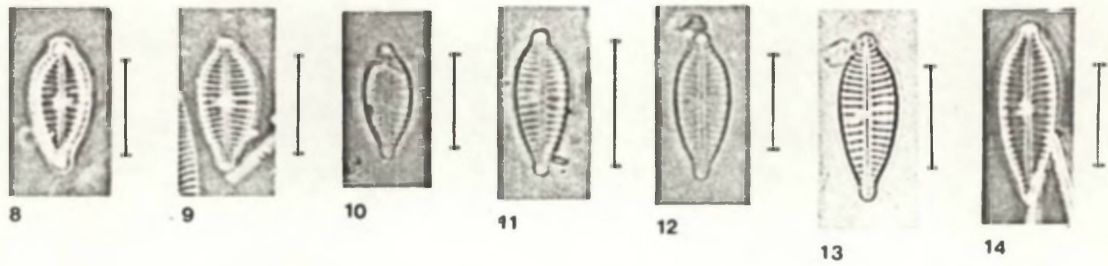
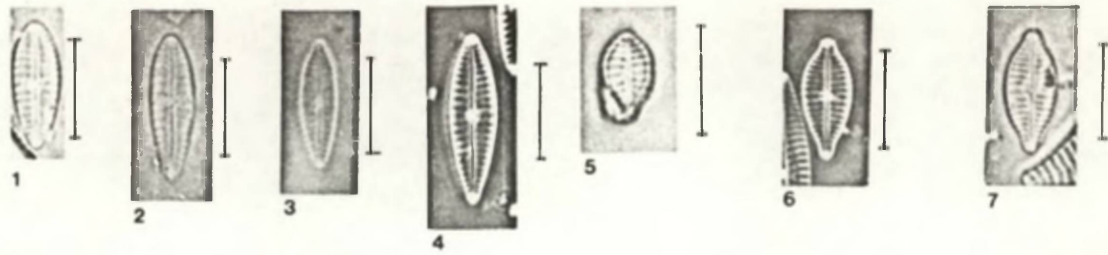
Fig. 4,6,8,9,14,17,18 e 43 - Microfotografias em contraste
de fase.

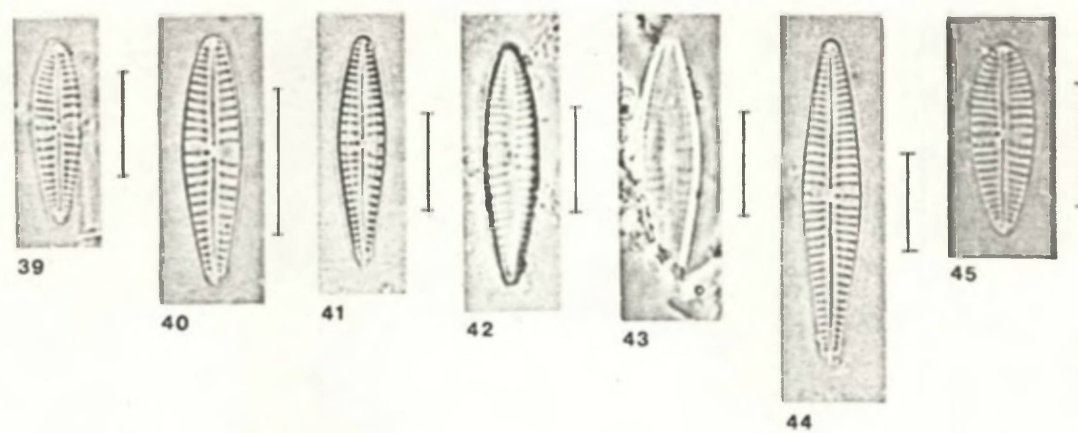
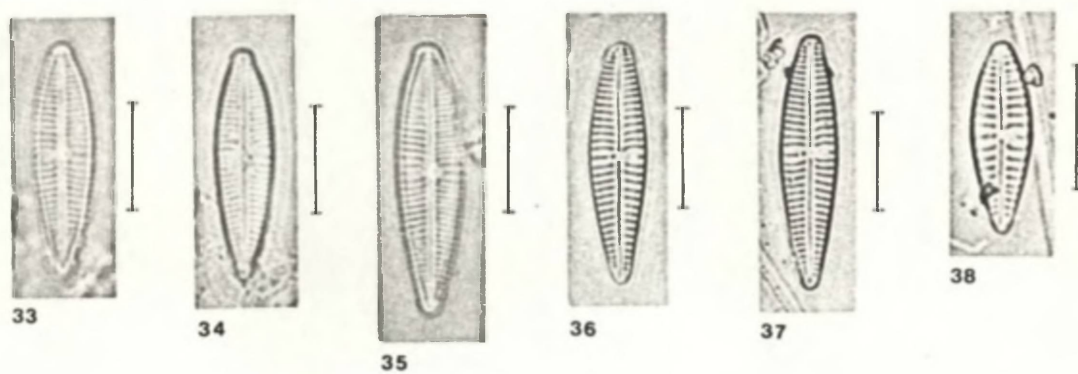
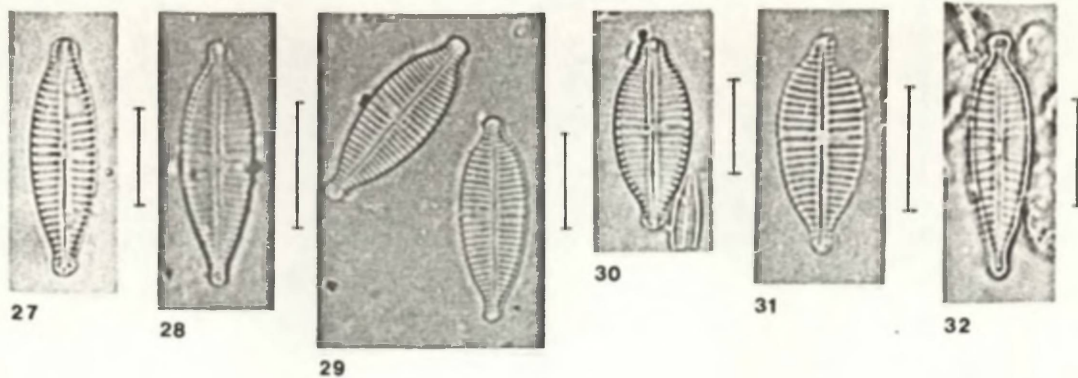
Observar que o ápice das expressões morfológicas
valvares modifica-se de arredondado, sub-rostrado à capita-
do-rostrado e levemente capitado,e, finalmente de sub-ros-
trado à arredondado.

Fig. 32 a 45 - Formas transicionais de **Gomphonema parvulum**
(Kütz.) Kütz. var. **parvulum**.

(Escala referente a 10 um)

H





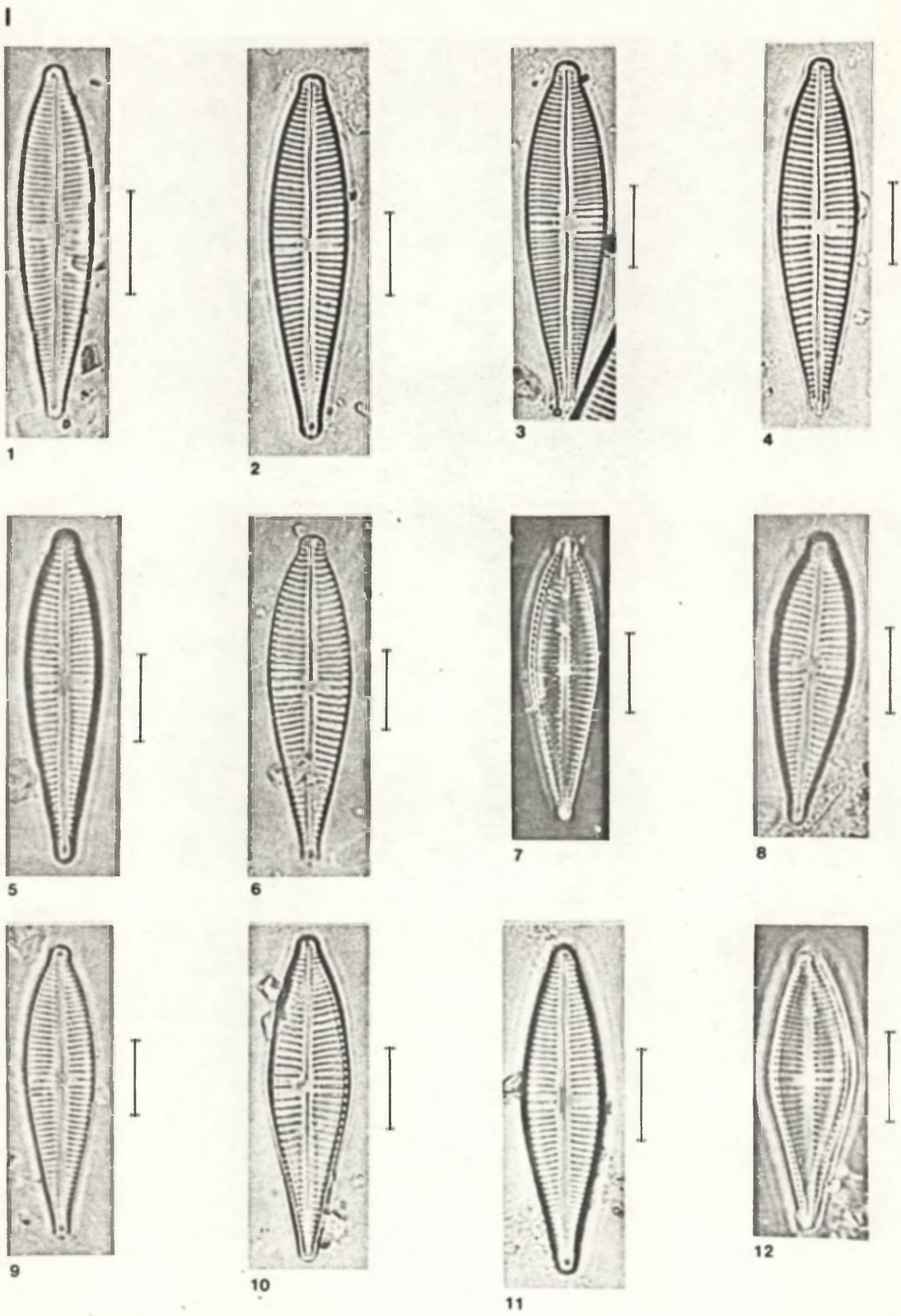
I-

Fig. 1-20: **Gomphonema gracile** Ehrenb. var. **gracile**

Fig. 7,12,14 e 20 - Microfotografias em contraste de fase.

Observar a alteração da forma valvar de lanceolada para rômbico-lanceolada, e, finalmente linear-lanceolada; bem como, a perda do caráter sub-rostrado do ápice valvar, para atenuado-arredondado e agudo-atenuado.

(Escala referente a 10 um)



J-

Fig. 1-2: Gomphonema augur (Ehrenb.) var. turris
(Ehrenb.) Lange-Bertalot

Fig. 2 - Microfotografia em contraste de fase.

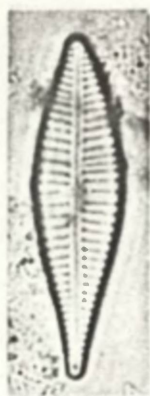
(Escala referente a 10 um)



13



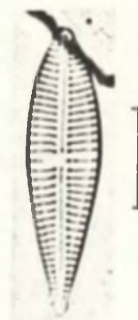
14



15



16



17



18



19



20

J



1



2

K-

Fig. 1-14: *Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot var.
pseudoaugur

Fig. 2,5 e 7 - Microfotografias em contraste de fase.

(Escala referente a 10 um)

K



1



2



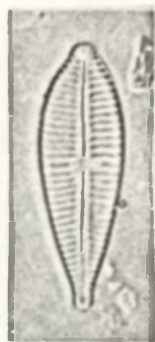
3



4



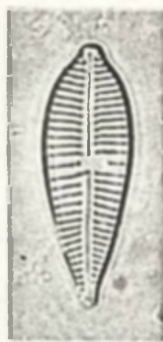
5



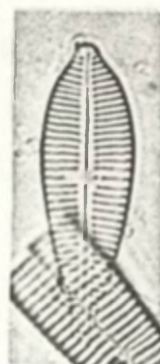
6



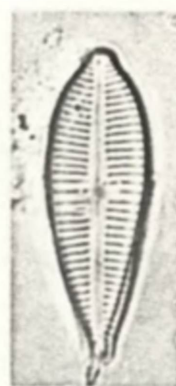
7



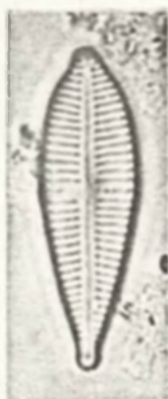
8



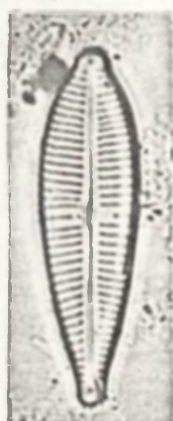
9



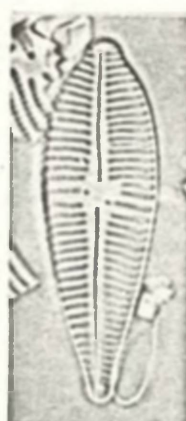
10



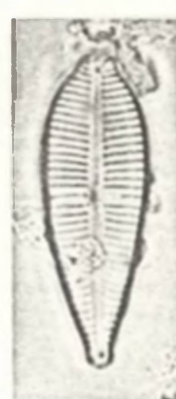
11



12



13



14

L-

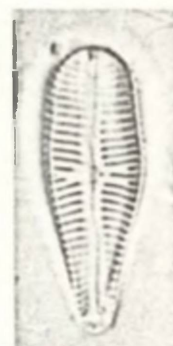
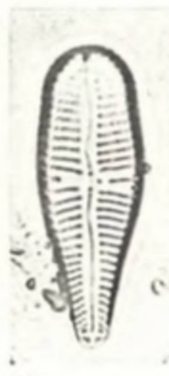
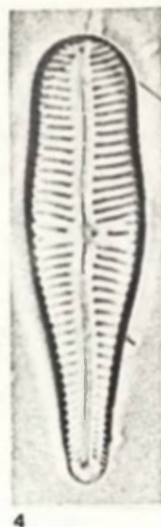
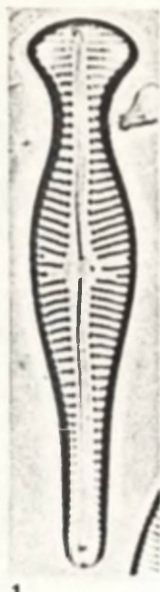
Fig. 1-16: **Gomphonema truncatum** Ehrenb. var. **truncatum**

Fig. 2,6,7,8,11,12,13,15 e 16 - Microfotografias em contraste de fase.

Observar a modificação do ápice capitado à levemente constrito.

(Escala referente a 10 um)

L



M-

Fig. 1-9: *Gomphonema affine* Kütz. var. *affine*

Observar a rafe fortemente lateral em todas as ilustrações.

(Escala referente a 10 um)

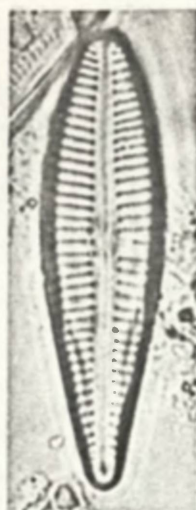
M



1



2



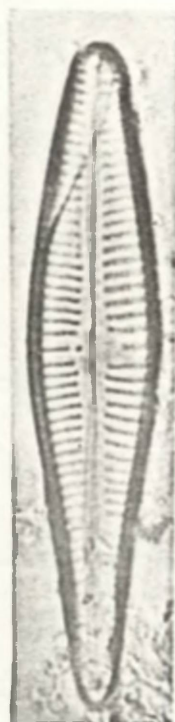
3



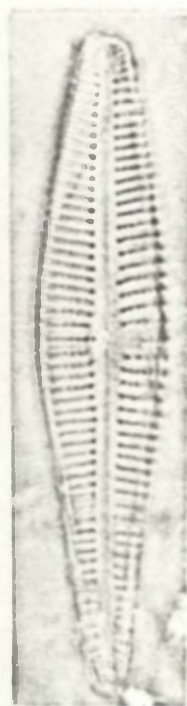
4



5



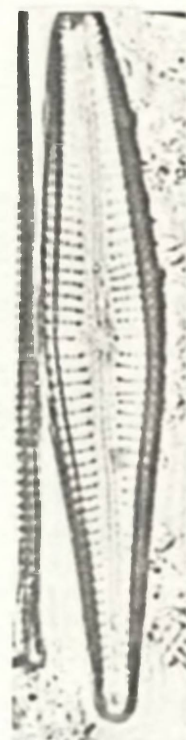
6



7



8



9

N-

Fig. 1-42: *Gomphonema angustum* Agardh var. *angustum*

Fig. 2,3,4,5,7,8,11,12,20,21,22,26 e 41 - Microfotografias
em contraste de
fase.

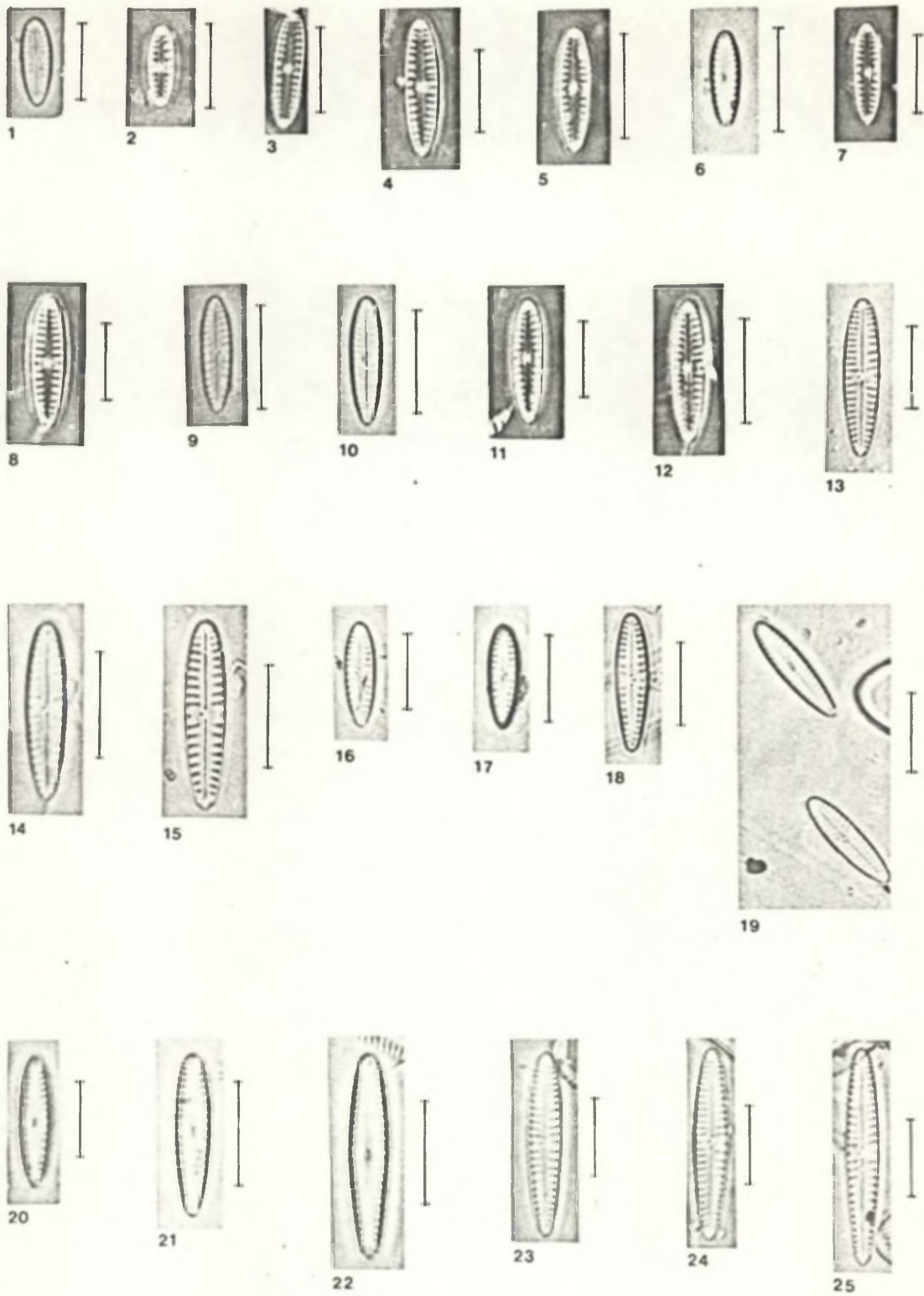
Fig. 17 e 18 - Observar a área axial alargada e as estrias
encurtadas.

Fig. 32-38 - Observar as formas ligeiramente dorsiventrais,
porém, com características deste táxon.

Observar que a área central e o estigma, próximo aos
nódulos centrais, são característicos na maioria das expres-
sões morfológicas, com exceção nas figuras 39 a 42.

(Escala referente a 10 um)

N





26



27



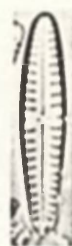
28



29



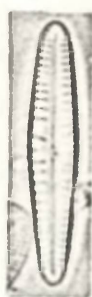
30



31



32



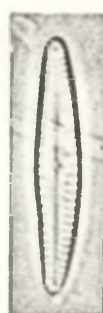
33



34



35



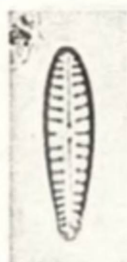
36



37



38



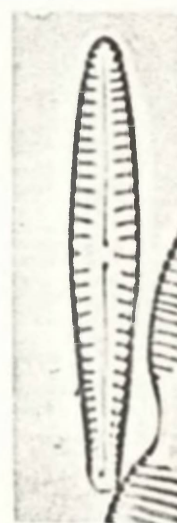
39



40



41



42

O-

**Fig. 1-4: Gomphonema dubravicense Pantocsek var.
dubravicense**

Fig. 1 - Microfotografia em contraste de fase.

Fig. 2 - Observar as fissuras centrais.

P-

Fig. 1-3: Gomphonema brasiliense Grunow var. brasiliense

Fig. 3 - Microfotografia em contraste de fase.

Q-

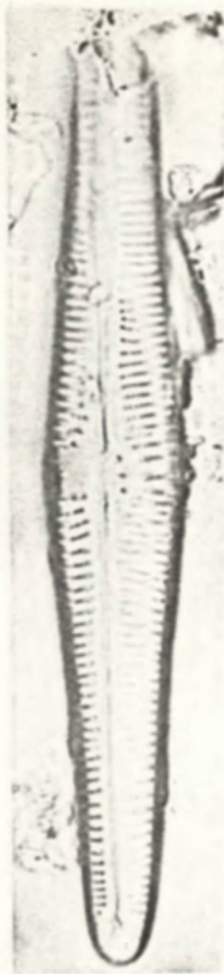
**Fig. 1: Gomphonema pseudotenellum Lange-Bertalot var.
pseudotenellum**

(Escala referente a 10 um)

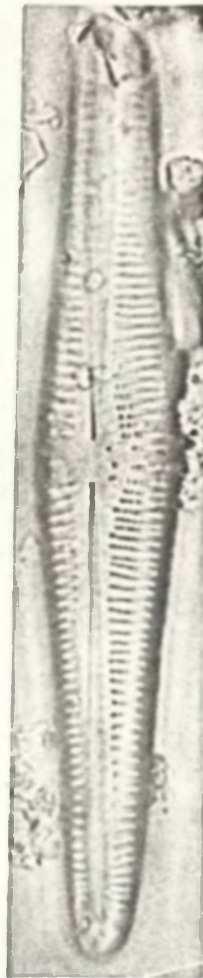
O



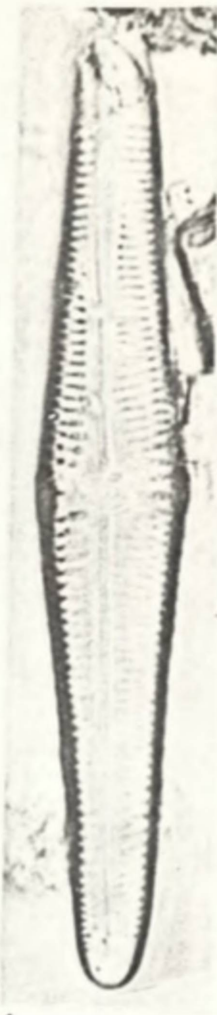
1



2

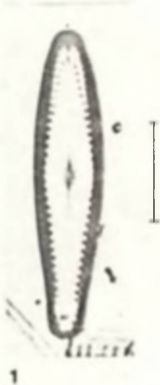


3

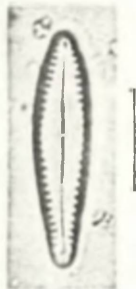


4

P



1

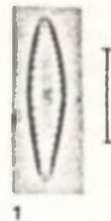


2



3

Q



1

GLOSSÁRIO DOS PRINCIPAIS TERMOS TÉCNICOS

ALVÉOLO: Câmara alongada ou uma série de câmaras alongadas que vão da região axial ou central da valva até a margem, abertas para o interior da frústula por uma grande fenda e, apresentam uma camada externa areolada (ROSS et alii, 1979).

ÁREA AXIAL: Campo hialino ao longo do eixo apical (PROPOSALS ..., 1975).

ÁREA CENTRAL: Porção expandida ou distinta da área axial, localizada na região central, ao longo de seu comprimento. Apresenta-se com nódulo central engrossado e área hialina não engrossada em torno do nódulo central (ROSS et alii, 1979).

ÁREA HIALINA: Área onde a carapaça silicosa básica não é ornamentada por aréolas - área central, área axial, área terminal (ROSS et alii, 1979).

ARÉOLA: Câmara silicosa de forma circular até angular, em corte transversal, cujo lado externo ou interno é ocluído por uma membrana crivada ("velum") (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986).

Aréola pequena é freqüentemente chamada de ponto (ROSS et alii, 1979).

BANDA INTERCALAR: Elemento do cingulo (parte da cintura) proximal à valva, diferente em estrutura ou forma dos elementos

distais. O cíngulo é formado por diversas camadas e a banda intercalar é uma delas (ROSS et alii, 1979).

CAMPO PORÓIDE POLAR: (= Poro Mucilaginoso). Estrutura por onde é secretada mucilagem, a qual forma o pedúnculo que mantém, em colônias, as diatomáceas estipitadas. Constituem-se de aberturas poróides internas e externas não ocluídas (KRAMMER, 1982b).

CÍNGULO: Porção da cintura associada a uma valva isolada (PROPOSALS..., 1975). Epicíngulo + epivalva = epiteca; hipocíngulo + hipovalva = hipoteca.

CINTO: (=Pleura) Parte da frústula entre a epivalva e hipovalva, composta de epicíngulo e hipocíngulo (PROPOSALS..., 1975).

COSTELA: Espessamento maciço alongado da valva; ou as interstrias onde a camada silicosa básica é mais espessada (ROSS et alii, 1979).

EIXO APICAL: Eixo que passa pelo centro e pelas extremidades da valva de simetria bilateral.

EIXO TRANSAPICAL: Eixo que passa pelo centro da valva, cortando o eixo apical em ângulo reto; se distingue apenas nas diatomáceas penadas, é mais curto que o eixo apical (SILVA, 1985).

ESPINHO: Estrutura sólida, projetada para fora da parede (PROPOSALS..., 1975).

ESTIGMA: Aréola próxima ao nódulo central, não recoberta externamente ou internamente pela membrana crivada (velum) (ROSS et alii, 1979 e KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986). Sua morfologia é distinta das demais aréolas e possui alvéolo próprio com espe-

cial estrutura (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986).

ESTIGMÓIDE: Difere do estigma pelas aréolas estarem presentes num alvéolo, que não difere em forma, de outro alvéolo. Normalmente o alvéolo estigmóide se combina com um alvéolo comum (KRAMMER, 1982b).

ESTRIA: Fileira de aréolas ou alvéolos, ou alvéolo isolado que não faz parte de uma fileira (ROSS et alii, 1979).

EXTREMIDADE DISTAL DA RAFE: Extremidades da rafe próximas aos nódulos terminais da valva (TORGAN, 1982).

EXTREMIDADE PROXIMAL DA RAFE: Extremidades da rafe próximas ao nódulo central da valva (TORGAN, 1982).

FISSURA CENTRAL: Continuação da fenda da rafe "onto" ou transversal ao nódulo central (ROSS et alii, 1979). "Vala", quando presente, não penetra na parte interna da valva (SCHRADER, 1973).

FISSURA TERMINAL: Continuação da fissura externa da rafe, na extremidade distal da valva, sem penetrar à parte interna da mesma (ROSS et alii, 1979).

FRÚSTULA: Parede celular das diatomáceas formada por elementos silicosos. Compreende a epivalva e a hipovalva, o epicíngulo e o hipocíngulo (ROSS et alii, 1979).

NÓDULO CENTRAL: Espessamento interno da parede, localizado na área central da valva (SILVA, 1985).

NÓDULO TERMINAL: Espessamento interno da parede, localizado próximo às extremidades da valva (SILVA, 1985).

PONTOS: Pequenas perfurações na superfície da valva (MOREIRA FILHO, 1982). Ver aréola.

PORO CENTRAL: Porção dilatada do final proximal do braço da rafe, localizado através da parede celular, geralmente de maneira perpendicular e raramente oblíqua (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986). É o término da fissura externa da rafe. Em muitos casos, os poros centrais são dilatados, mas algumas vezes eles possuem o mesmo diâmetro das fissuras externas da rafe e são difíceis de distingui-los. (SCHRADER, 1973).

RAFE: Estrutura presente nas diatomáceas penadas, formada por dois sistemas idênticos morfológicamente, que são mais ou menos separados pela área central (SCHRADER, 1973). Fenda que corta a parede da valva, responsável pelo movimento das diatomáceas penadas (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986). Uma fenda alongada ou par de fendas através da parede valvar (ROSS et alii, 1979).

RAFE FILIFORME: Rafe com fendas perpendiculares à frústula (KRAMMER, 1979). Através do microscópio óptico, devido a resolução insuficiente, a rafe aparece como uma linha fina (KRAMMER & LANGE-BERTALOT 1986).

RAFE LATERAL: Rafe com fendas, ao todo ou em parte, em forma de cavalete na frústula (KRAMMER, 1979). Ao microscópio óptico, o traçado da fissura externa e interna da rafe aparecem através de duas ou mais linhas visíveis (KRAMMER & LANGE-

BERTALOT; 1986).

RAFE LATERAL-REVERSA: Formação especial de rafe lateral, onde as fissuras externa e interna, freqüentemente, cruzam-se junto a extremidade proximal da rafe (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986).

VALVA: Uma ou duas placas distais opostas, mais ou menos achatadas ou convexas de uma frústula (PROPOSALS..., 1975).

ÍNDICE REMISSIVO
DAS ESPÉCIES E VARIEDADE INVENTARIADAS

<i>Cymbella affinis</i> var. <i>affinis</i>	31
<i>Cymbella mesiana</i> var. <i>mesiana</i>	34
<i>Cymbella minuta</i> var. <i>minuta</i>	39
<i>Cymbella naviculiformis</i> var. <i>naviculiformis</i>	43
<i>Cymbella perpusilla</i> var. <i>perpusilla</i>	45
<i>Cymbella silesiaca</i> var. <i>silesiaca</i>	49
<i>Cymbella tumida</i> var. <i>tumida</i>	52
<i>Gomphonema affine</i> var. <i>affine</i>	61
<i>Gomphonema angustum</i> var. <i>angustum</i>	65
<i>Gomphonema augur</i> var. <i>turris</i>	70
<i>Gomphonema brasiliense</i> var. <i>brasiliense</i>	74
<i>Gomphonema dubravicense</i> var. <i>dubravicense</i>	78
<i>Gomphonema gracile</i> var. <i>gracile</i>	81
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i>	86
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> var. <i>pseudoaugur</i>	92
<i>Gomphonema pseudotenellum</i> var. <i>pseudotenellum</i>	93
<i>Gomphonema truncatum</i> var. <i>truncatum</i>	95