

GILSON MARUNO

**NAVICULALES (BACILLARIOPHYCEAE) DO RIO DAS PEDRAS
(SAPOPEMA) E DO RIO CARVÃOZINHO (IBAITI), BACIA DO
CINZAS ESTADO DO PARANÁ**

Monografia apresentada ao Departamento de Botânica,
do Setor de Ciências Biológicas da
Universidade Federal do Paraná como requisito parcial
à obtenção do título de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientadora: Prof. Dra. Thelma Alvim Veiga Ludwig

CURITIBA
2003

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar forças, perseverança e por iluminar o meu caminho nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais Nelson Kaoru Maruno e Marisa Yume Kato Maruno por tudo que fizeram por mim em toda a minha vida. Obrigado por sempre estarem dispostos a me ajudar, por serem verdadeiros companheiros nesta caminhada e por sempre acreditar em mim, me apoiando e animando. Vocês são um exemplo para mim. Amo vocês!

Aos meus irmãos Jeane, Edson e Stela por serem grandes amigos e companheiros da minha vida. Obrigado por estarem sempre ao meu lado e pela amizade em todos os momentos.

À Prof. Dra. Thelma Alvim Veiga Ludwig pela oportunidade de poder trabalhar no Laboratório de Ficologia e me orientar por três anos, possibilitando o meu crescimento na ciência, chamando a atenção quando necessário e sendo uma grande amiga durante toda esta jornada.

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida desde o meu ingresso no Laboratório de Ficologia, incentivando a minha atividade de pesquisa.

Ao Prof. Ives Sbalqueiro do Departamento de Genética, por permitir o uso do laboratório de fotografia para a ampliação das fotos que estão presentes nesta monografia.

Aos meus colegas e amigos do Laboratório de Ficologia especialmente (Prof. Luciano, Pri, Vanes, Fer, Lê, Ieda... Ah! Todo mundo!) que estão, ou estiveram, presentes nesta minha caminhada e que me ajudaram, de alguma forma, a me envolver no incrível universo das algas, especialmente das diatomáceas. A todos um grande abraço.

Aos meus grandes amigos da vida e da faculdade, Loli, Rafael Etto, Rafael Noletto, Tha, Lu, Sil, Pá, Cy, Kleiton, Fer, Gustavo, Zé, Salamandra (futuro biólogo). Obrigado pela amizade, conversas, churrascos e todos os tipos de encontros que tivemos nesses tempos.

Aos meus amigos de longa data, Luiz, Ale, Gabba (Hey Ho Let's Go!), Daiana, Kato e Rogério (em nome do handebol-arte, uhuu!), Bruno, Sidney, Paulo, Fabio, que mesmo com a distância e o menor contato sempre foram e sempre serão meus amigos.

SUMÁRIO

RESUMO	iv
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	3
3 MATERIAL E MÉTODOS	4
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	4
3.2 COLETAS E PRESERVAÇÃO DAS AMOSTRAS.....	5
3.3 PROCEDIMENTO LABORATORIAL.....	5
3.4 ANÁLISE QUALITATIVA DAS DIATOMÁCEAS.....	7
3.5 ILUSTRAÇÕES.....	8
3.6 ÍNDICE DE SIMILARIDADE TAXONÔMICA: ÍNDICE DE JACCARD.....	8
4 RESULTADOS E COMENTÁRIOS	9
4.1 ENQUADRAMENTO TAXONÔMICO.....	9
4.2 CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DE GÊNEROS.....	10
4.3 TÁXONS GENÉRICOS E INFRAGENÉRICOS DETERMINADOS.....	11
4.4 OCORRÊNCIA DAS DIATOMÁCEAS.....	44
4.5 RIQUEZA E SIMILARIDADE.....	46
5 CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
ÍNDICE REMISSIVO DOS TÁXONS DETERMINADOS	51

RESUMO

A região próxima do município de Sapopema, norte do Paraná, vem sendo explorada por usinas mineradoras de carvão que tendem a causar impactos ao meio ambiente. Antes da instalação de novas minas na área de Sapopema, um diagnóstico do ambiente aquático foi realizado e amostras de rios da região foram coletadas para subsidiar futuros estudos de impacto ambiental e de gerenciamento desses corpos d'água. O presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento da flora de diatomáceas da ordem Naviculales do rio das Pedras (Sapopema, PR) e do rio Carvãozinho (Ibaiti, PR), um dos principais grupos de algas em ecossistemas aquáticos. A integridade desta comunidade autotrófica é de vital importância para a manutenção da cadeia trófica do ambiente. Foram coletadas uma amostra com rede de fitoplâncton e outra amostra de substratos como pedras e pedaços de madeira submersos para avaliação das diatomáceas de hábito planctônico e perifítico em cada rio. Duas séries de lâminas permanentes foram confeccionadas para serem analisadas, uma com material oxidado e outra com material não oxidado. Com a análise do material coletado foi possível identificar 59 táxons a nível genérico e infragenérico, sendo que a família Naviculaceae foi a que apresentou maior riqueza de espécies, com 27 identificadas. As diatomáceas *Stauroneis* sp e *Gyrosigma* sp, não puderam ser identificadas a nível infragenérico pela dificuldade em se observar as características diagnósticas, não se encontrando material semelhante na literatura disponível. A análise das amostras de fitoplâncton e perifiton mostraram que o perifiton apresentou maior riqueza de espécies com 50 diatomáceas identificadas e 46 no fitoplâncton. O rio Carvãozinho apresentou maior riqueza de espécies com 50 táxons identificados, sendo 11 exclusivos deste rio. No rio das Pedras foram observados 47 táxons, com 9 táxons exclusivos. O índice de similaridade entre as amostras planctônicas e perifíticas foi de 62% o que indica que uma parte representativa das diatomáceas destes rios podem ser encontradas tanto no plâncton como no perifiton.

1 INTRODUÇÃO

Os rios são sistemas dinâmicos e com uma grande riqueza de organismos. Estes ambientes lóticos têm sido explorados pelo ser humano para diferentes propósitos, envolvendo, principalmente, represamento de água, ou despejo de materiais. Os impactos antrópicos alteram as características naturais dos ecossistemas e podem causar danos incalculáveis à flora e fauna do ambiente. Cerca de 95% da energia elétrica consumida no Brasil é produzida atualmente em usinas hidrelétricas e o incentivo à construção de usinas termelétricas vem aumentando (MÜLLER, 1996). Em consequência dos riscos ao meio ambiente, as leis ambientais exigem que análises pré e pós instalação de projetos impactantes do meio sejam desenvolvidos. O presente trabalho faz parte de um projeto mais abrangente que objetiva caracterizar limnologicamente os rios a serem impactados pela instalação de novas minas de carvão que irão alimentar a usina termelétrica de Figueira.

O acompanhamento da biodiversidade nos rios permite predizer sobre a qualidade das águas superficiais, entretanto, uma análise preliminar deve ser providenciada, antes do início dos impactos novos na região.

Entre as algas comuns nos ecossistemas aquáticos destacam-se as diatomáceas, que, por sua abundância, desempenham papel essencial como elo inicial da teia alimentar, servindo de alimento para os animais aquáticos. Qualquer influência negativa sobre as algas, reflete-se no crescimento e desenvolvimento dos demais seres aquáticos. As diatomáceas apresentam hábito planctônico ou perifítico (LEE, 1989).

Com as observações iniciais das amostras foi possível perceber que a ordem Naviculales é muito representativa quando comparada aos outros grupos de diatomáceas, tanto nas amostras do plâncton, como nas do perifiton, do rio das Pedras e do rio Carvãozinho.

As diatomáceas caracterizam-se por apresentar uma parede de sílica composta por duas metades que se encaixam como uma placa de petri. Essa parede silicificada pode apresentar diferentes formas, estruturas e ornamentações e são essas características que são utilizadas para identificação das diatomáceas (SMITH, 1979). Segundo PATRICK & REIMER (1966) a ordem Naviculales é caracterizada por apresentar, em ambas as valvas,

uma rafe bem desenvolvida dos ápices até o centro da valva. A rafe não está contida em um canal, está normalmente sobre a superfície da valva e não em uma carena.

A maior parte dos trabalhos publicados no Brasil sobre diatomáceas está concentrada principalmente nas regiões Sul e Sudeste, por essa razão pouco se sabe sobre a flora diatomológica das outras regiões do país. Além disso existe um maior número de trabalhos realizados em ambientes lênticos (lagos, lagoas, represas) do que em ambientes lóticos. No Paraná ainda são poucos os trabalhos realizados com diatomáceas de ambientes lóticos. ATAB (2000) trabalhando com amostras da bacia do Tibagi e do Itararé, centro-leste do Paraná, identificou 131 táxons, sendo 18 novas citações para o estado e 53 táxons da ordem Naviculales; VISINONI (2002) estudando os rios da região metropolitana de Curitiba determinou 67 táxons; LANDUCCI (2002) ao trabalhar com os rios da bacia litorânea determinou 76 táxons com 22 novas citações; TREMARIN (2002) identificou 76 a nível específico e 7 a nível genérico em seu estudo no rio Guaraguaçu, Pontal do Paraná.

A bacia do rio Iguaçu é o foco de algumas referências no estudo das diatomáceas no Paraná. LUDWIG & FLORES (1997) baseando-se em 31 amostras coletadas nos rios da região a ser inundada pela usina hidrelétrica de Segredo, identificaram, comentaram e ilustraram oito táxons específicos de Fragilariophyceae (*Fragilaria* e *Synedra*); BRASSAC (1997) analisando amostras do rio Covó, na região da usina de Segredo, constatou a ocorrência 105 espécies. Em um outro estudo no rio Iguaçu, na área de influência da usina hidrelétrica de Salto Caxias, BRASSAC (1999) identificou 226 táxons infragenéricos, sendo 70 novas citações para o estado e 83 pertencentes a ordem Naviculales.

TRAIN (1990) ao realizar um estudo no córrego Moscados em Maringá, determinou 95 táxons, sendo 41 da ordem Naviculales; LEANDRINI (1999) trabalhando com amostras perifíticas da região de captação de água da SANEPAR (córrego Sarandi e rio Pirapó) em Maringá, identificou 142 táxons a nível específico sendo 60 da ordem Naviculales. Estes são os principais trabalhos sobre diatomáceas no norte do Paraná, em ambientes lóticos.

O objetivo presente é caracterizar a flora de Naviculales dos rios selecionados, antes do impacto ser introduzido, colaborando-se assim com o registro das espécies paranaenses.

2 OBJETIVOS

- Identificar as diatomáceas da ordem Naviculales do rio das Pedras e do rio Carvãozinho, estado do Paraná.
- Contribuir para o conhecimento da diatomoflora paranaense.
- Subsidiar estudos futuros relacionados aos impactos ambientais e gerenciamento destes corpos d'água.
- Realizar comparações entre a flora de diatomáceas da ordem Naviculales dos rios estudados.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O rio das Pedras localiza-se no município de Sapopema, norte do Paraná, nas coordenadas Latitude 23° 49'40" Sul; Longitude: 50° 34' 50" W-GR, apresenta clima Subtropical Úmido Mesotérmico, verões frescos (temperatura média inferior a 22° C), invernos com ocorrências de geadas severas e freqüentes (temperatura média inferior a 18° C), não apresentando estação seca (PARANÁ CIDADE, 2002). O rio das Pedras localiza-se mais próximo da usina termelétrica de Figueira e tende a sofrer maior influência das atividades de exploração do carvão mineral.

O rio Carvãozinho, afluente da margem direita do rio Laranjinha, localiza-se no município de Ibaiti, possui cerca de 26 423 habitantes e apresenta condições climáticas iguais ao município de Sapopema.



Fig. 1 – Rio das Pedras

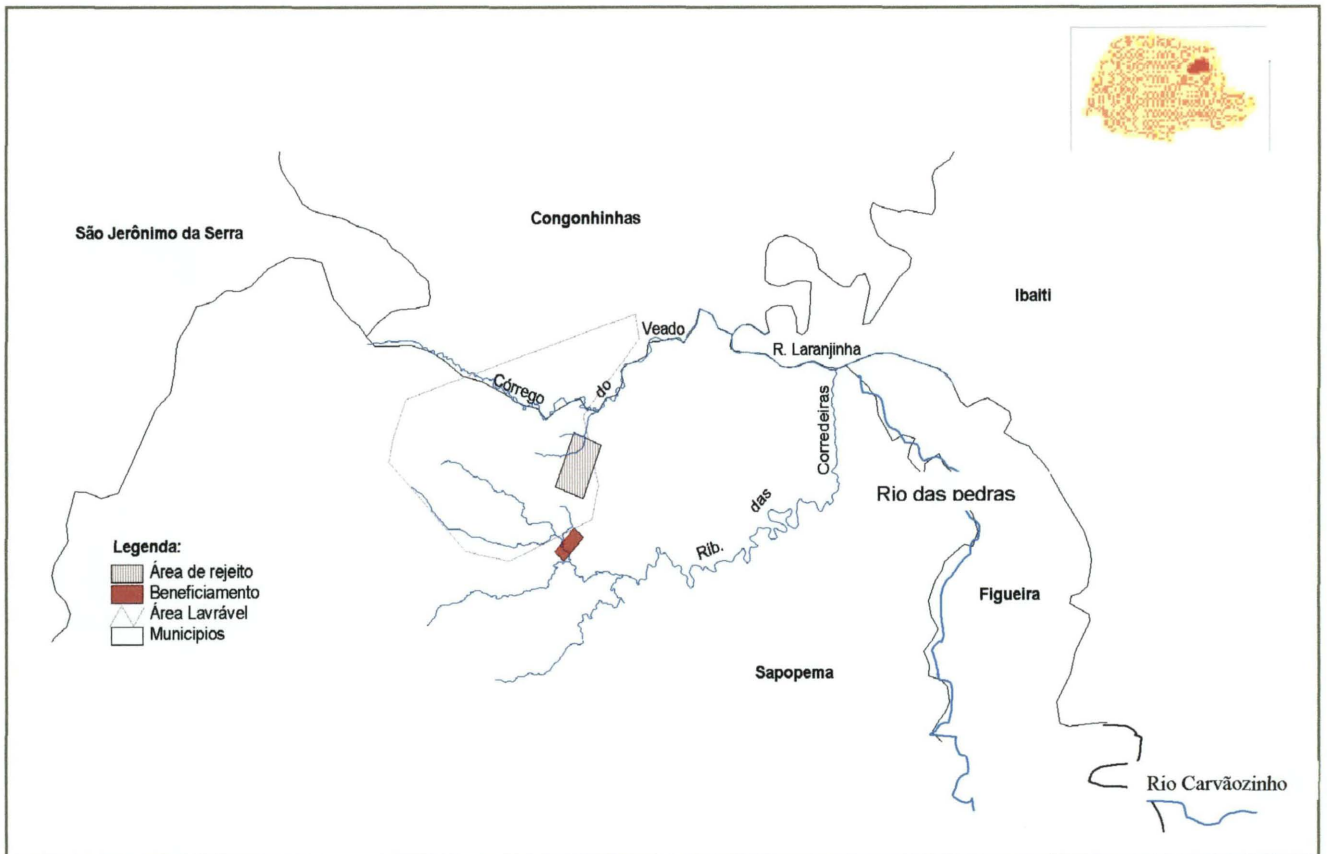


Fig. 2 – Área de Estudo

3.2 COLETAS E PRESERVAÇÃO DAS AMOSTRAS

As coletas foram realizadas nos dias 31 de outubro e 1^o de novembro de 2000, antes de qualquer atividade prejudicial ao ambiente. Estas coletas foram feitas através de rede de plâncton, com abertura de malha de 25 μ m, e coleta de substratos como pedras, vegetais submersos, em um ponto na região de instalação da mina. Foram coletadas uma amostra de fitoplâncton e uma de perifiton do rio Carvãozinho e do rio das Pedras. As amostras se encontram fixadas com formol 4% v/v.

3.3 PROCEDIMENTO LABORATORIAL

3.3.1 PREPARAÇÃO DAS LÂMINAS

Foram preparadas duas séries de lâminas permanentes, uma com material oxidado e outra com material não-oxidado e uma reserva. A oxidação é um processo laboratorial realizado com o objetivo de se retirar o material orgânico que pode ser encontrado dentro das diatomáceas, como a identificação deste grupo de algas baseia-se principalmente nas características morfológicas de sua parede silicificada, a presença de material dentro das frústulas prejudicaria a visualização dessas características. A confecção da lâmina não-oxidada também é necessária, pois algumas diatomáceas são mais sensíveis ao processo de oxidação, por essa razão, possivelmente, não seriam observadas ou identificadas na lâmina oxidada.

A técnica para preparação das lâminas com material não oxidado é a seguinte:

- a) Homogeneizar as amostras através da agitação manual.
- b) Manter as amostras em repouso por aproximadamente três minutos para que haja a sedimentação das partículas mais pesadas.
- c) Transferir 10ml do sobrenadante para os tubos de ensaio e centrifugar cinco vezes a 1000r.p.m., por cerca de cinco minutos, desprezando o sobrenadante a cada centrifugação. Com este procedimento o formol será eliminado e as frústulas presentes na amostra ficam concentradas.
- d) Adicionar 5ml de água destilada depois da última lavagem.
- e) Homogeneizar as amostras e deixar em repouso por cerca de três minutos.
- f) Em placa de aquecimento, colocar lamínulas sobre lâminas de microscopia e depositar as mesmas aproximadamente 0,5ml a 1,0ml da amostra. Aquecer a uma temperatura de aproximadamente 50° C até a água evaporar por completo.
- g) Sobre o material dessecado na lamínula, depositar uma a duas gotas de xilol, facilitando a desidratação e eliminação de substâncias gordurosas presentes na amostra.
- h) Colocar as lamínulas sobre lâminas de microscopia, com o auxílio de uma pinça, contendo uma a duas gotas de Naphrax (I.R. =1,74).
- i) Sobre a chama de uma lamparina proceder o aquecimento das lâminas preparadas permitindo ebulições, para que sejam eliminadas eventuais bolhas de ar retido nas valvas das diatomáceas.

- j) Colocar sobre cada laminula um pequeno peso, deixar secar e etiquetar cada lâmina com os dados referentes à data, local e estação de coleta, nome do coletor e número de registro no herbário (quando todo o projeto for concluído).

Para a montagem das lâminas com material oxidado foi utilizada a técnica de SIMONSEN (1974), modificada por MOREIRA FILHO & VALENTE-MOREIRA (1981), seguindo este procedimento:

A partir do item “e” da técnica anterior, após desprezar o sobrenadante, acrescentar 1,5ml a 2,0ml de solução de permanganato de potássio a 10%. O volume de permanganato varia de acordo com o teor de matéria orgânica presente nas amostras.

- a) Deixar as amostras em repouso por 24h.
- b) Adicionar ácido clorídrico concentrado em volume igual ao da mistura.
- c) Em banho-maria, aquecer a cerca de 50° C, até as amostras adquirirem uma coloração amarelo-claro.
- d) Centrifugar o material a 1000r.p.m por aproximadamente cinco minutos e desprezar o sobrenadante.
- e) Lavar cinco vezes com água destilada através da centrifugação.
- f) Desprezar o sobrenadante e completar com 5ml de água destilada, após a última lavagem, seguindo a técnica anterior a partir do item “e”.

3.4 ANÁLISE QUALITATIVA DAS DIATOMÁCEAS

A análise das lâminas foi realizada em microscópio óptico binocular Olympus, modelo CBB equipado com ocular micrometrada.

Foram registradas as medidas dos eixos apical e transapical, bem como o número de estrias e aréolas quando visíveis. Além disso também foram registrados em que rio que as espécies foram encontrados e se ocorreram no fitoplâncton ou perifíton.

O enquadramento taxonômico e a terminologia até nível genérico foram baseadas em ROUND *et al.* (1990).

3.5 ILUSTRAÇÃO

Para os táxons identificados em várias amostras foram providenciadas ilustrações fotográficas. Foi utilizado fotomicroscópio automático OLYMPUS BX 40, acoplado com sistema fotográfico modelo PM20. O filme utilizado para obtenção dos negativos foi IMAGELINK HQ (KODAK), para ampliações foi utilizado papel Kodabrome F₃.

3.6 ÍNDICE DE SIMILARIDADE TAXONÔMICA: ÍNDICE DE JACCARD

O índice de similaridade tem como objetivo medir o grau de semelhança entre duas comunidades. O índice de Jaccard é expresso da seguinte forma (SAIZ, 1980):

$$S_j = c / a + b + c$$

$$0 \leq S_j \leq 1$$

Onde: a = elementos exclusivos da comunidade A

b = elementos exclusivos da comunidade B

c = elementos comuns às comunidades A e B

A similaridade será maior caso o valor de S_j aproximar-se de 1 (100% semelhante), caso contrário, ou seja, se o valor de S_j se aproximar de zero, a similaridade entre as comunidades consideradas será menor.

4 RESULTADOS e COMENTÁRIOS

O estudo das diatomáceas em amostras coletadas no rio Carvãozinho e no rio das Pedras permitiu a identificação de 57 táxons infra-genéricos, incluídos em dezesseis diferentes gêneros da ordem Naviculales. *Gyrosigma* sp e *Stauroneis* sp foram identificados em nível genérico.

4.1 ENQUADRAMENTO TAXONÔMICO

Enquadramento taxonômico dos gêneros encontrados, segundo ROUND, CRAWFORD & MANN (1990), com exceção dos táxons indicados:

Divisão Bacillariophyta

Classe Bacillariophyceae Haeckel, *sensu emend*

Subclasse Bacillariophycidae D. G. Mann

Ordem Naviculales Bissey, *sensu emend*

Família Diadesmiaceae Mann

Gênero *Luticola* Mann

Família Amphipleuraceae Grunow

Gênero *Amphipleura* Kützing

Frustulia Rabenhorst

Família Brachysiraceae Mann

Gênero *Brachysira* Kützing

Família Neidiaceae

Gênero *Neidium* Pfitzer

Subordem Sellaphorineae D. G. Mann

Família Sellaphoraceae Mereschkowsky

Gênero *Sellaphora* Mereschkowsky

Família Pinnulariaceae Ehrenberg

Gênero *Pinnularia* Ehrenberg

Caloneis Cleve

Subordem Diploneidinae D. G. Mann

Família Diploneidaceae Ehrenberg
 Gênero *Diploneis* Ehrenberg
 Subordem Naviculineae Hendey
 Família Naviculaceae Kützing
 Gênero *Navicula* Bory
Capartogramma Kufferath *
Geissleria Lange-Bertalot & Metzeltin**
Hippodonta Ehrenberg***
 Família Pleurosigmataceae Merechkowsky
 Gênero *Gyrosigma* Hassall
 Família Stauroneidaceae D. G. Mann
 Gênero *Stauroneis* Ehrenberg
Craticula Grunow

* SIMONSEN (1979)

** LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996).

*** LANGE-BERTALOT, METZELTIN & WITOWSKI (1996)

4.2 CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO DE GÊNEROS

1. Rafe incluída em costela silicosa
 2. Rafe ocupando de 1/3 a 1/6 do eixo apical *Amphipleura*
 2. Rafe ocupando toda extensão da valva
 3. Valvas com canais longitudinais margeando a rafe *Diploneis*
 3. Valvas com costelas longitudinais margeando a rafe *Frustulia*
1. Rafe não incluída em costela silicosa
 4. Extremidades proximais da rafe curvadas para direções opostas *Neidium*
 4. Extremidades proximais da rafe de outra forma
 5. Valvas sigmóides..... *Gyrosigma*
 5. Valvas com outras formas
 6. Área central com estauro
 7. Estauro tigelado (em forma de "X")..... *Capartogramma*
 7. Estauro não tigelado *Stauroneis*

- 6. Área central sem estauro
 - 8. Estigma presente
 - 9. Areolação distinta *Luticola*
 - 9. Areolação inconspícua *Geissleria*
 - 8. Estigma ausente
 - 10. Estrias mais espaçadas entre si, menos de 10 em 10µm *Hippodonta*
 - 10. Estrias mais próximas entre si, mais de 10 em 10µm
 - 11. Estrias paralelas na maior parte da valva
 - 12. Área central reduzida *Craticula*
 - 12. Área central expandida transversalmente *Caloneis*
 - 11. Estrias radiadas na maior parte da valva
 - 13. Presença de linhas hialinas longitudinais *Brachysira*
 - 13. Ausência de linhas hialinas longitudinais
 - 14. Extremidades amplamente arredondadas *Sellaphora*
 - 14. Extremidades de outras formas, mas não amplamente arredondadas
 - 15. Estrias como câmaras (semelhante a uma costela transapical)..... *Pinnularia*
 - 15. Estrias com areolação distinta ou não..... *Navicula*

4.3 TÁXONS GENÉRICOS E INFRAGENÉRICOS DETERMINADOS

Luticola D. G. Mann

Chave dicotômica para a identificação dos táxons determinados.

- 1. Margens valvares tri ou tetraonduladas
 - 2. Margens com 3 ondulações *L. nivalis* var. *nivalis*
 - 2. Margens com 4 ondulações *L. undulata* var. *undulata*
- 1. Margens valvares não onduladas ou medianamente intumescidas
 - 3. Estigma lineado..... *L. saxophila* var. *saxophila*
 - 3. Estigma punctiforme..... *L. goeppertiana* var. *goeppertiana*

Luticola goeppertiana (Bleisch in Rabenhorst) D. G. Mann var. *goeppertiana* (Fig.5)

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

Basônimo: *Navicula mutica* var. *goeppertiana* M. Bleisch in Rabenhorst, Alg.

Europ., p. 1183, 1861

Valvas lanceoladas a linear-lanceoladas; extremidades arredondadas; área axial linear; área central expandida transversalmente limitada pelo encurtamento de estrias apresenta estigma isolado punctiforme; rafe filiforme com extremidades voltadas para o lado oposto ao estigma; estrias com areolação conspícua e radiadas ao longo da superfície valvar. Eixo apical: 18,4-26,4 μ m; eixo transapical: 6,4-7,2 μ m; 16-18 estrias em 10 μ m; 18-24 aréolas em 10 μ m.

Ocorrência: Município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton)

Luticola nivalis (Ehrenberg) Mann var. *nivalis* (Fig. 6)

Round, Crawford & Mann, Diat., p. 671, 1990.

Basônimo: *Navicula nivalis* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., pl. 528, 1853.

Valvas lineares com margens trionduladas; extremidades rostradas; área axial estreita, linear; área central expandida lateralmente, com estigma isolado; rafe filiforme com extremidades voltadas para o lado oposto do estigma; estrias com areolação conspícua e radiadas ao longo da valva. Eixo apical: 17,6 μ m; eixo transapical: 6,4 μ m; 24 estrias em 10 μ m; 25 aréolas em 10 μ m.

Ocorrência: município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton)

Luticola saxophila (W. Bock ex Hustedt) Mann var. *saxophila* (Fig. 4)

Round, Crawford & Mann, Diat., p. 671, 1990.

Basônimo: *Navicula saxophila* W. Bock, Rabenhorst, Krypt. –Fl. Deutch., p. 599, fig. 1603, 1966.

Valvas elípticas; extremidades arredondadas; área axial linear, estreita; área central expandida lateralmente e com um estigma isolado lineado; rafe filiforme e com extremidades voltadas para o lado oposto ao estigma; estrias levemente radiadas com areolação conspícua ao longo da valva. Eixo apical: 11,2-23,2 μ m; eixo transapical: 7,2-9,6 μ m; 20-24 estrias em 10 μ m; 13-20 aréolas em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (perifiton)

Luticola undulata (Hilse in Rabenhorst) Mann var. *undulata*

(Fig.3)

Round, Crawford & Mann, Diat., p. 671, 1990.

Basônimo: *Stauroneis undulata* Hilse, Rabenhorst, Alg. Sach., p. 963, 1860.

Valvas lanceoladas com margens tetraonduladas; extremidades rostradas; área axial linear; área central retangular, estigma lineado isolado; rafe filiforme, com extremidades levemente voltadas para o lado oposto do estigma; estrias com areolação conspicua e radiadas em direção às extremidades. Eixo apical: 44 μ m; eixo transapical: 12,8 μ m; 18 estrias em 10 μ m; 14 aréolas em 10 μ m.

Ocorrência: município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton)

Amphipleura Kützing

Amphipleura lindheimerii Grunow var. *lindheimerii*

(Fig.43)

Verh. Zool. – Bot. Ges. Wein, n.12, p. 469, pl. 13, fig. 11a-b, 1862.

Valvas lanceoladas, extremidades atenuado-arredondadas; área axial estreita, alargando-se nas porções terminais; área central ausente; rafe localizada nas costelas próximas às extremidades valvares e medindo cerca de 1/3 do comprimento valvar; estrias delicadas e de difícil visualização. Eixo apical: 139,2-150,4 μ m; eixo transapical: 20,8-30,4 μ m; estrias de difícil visualização.

Comentários: Os exemplares encontrados neste estudo foram pouco diferenciados entre si e concordam com o material apresentado por PATRICK & REIMER (1966) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Ocorrência: rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (perifiton)

Frustulia Rabenhorst

Chave dicotômica para identificação dos táxons determinados.

1. Valvas rômbo-lanceolada, margens onduladas..... *F. rhomboides* var. *crassinervia*
1. Valvas lanceoladas a linear-lanceoladas, margens não onduladas
 2. Rafe levemente arqueada, extremidades largamente rostrado-arredondadas
..... *F. vulgaris* var. *vulgaris*
 2. Rafe reta, extremidades rostradas..... *F. rhomboides* var. *saxonica*

Frustulia rhomboides (Ehrenberg) var. ***crassinervia*** (Brébisson ex Wm. Smith) Ross
(Fig. 9)

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

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

Valvas rômbo-lanceoladas, margens onduladas; extremidades rostradas; área axial linear, estreita; área central reduzida e elíptica; rafe entre duas costelas silicosas, estrias geralmente conspícuas. Eixo apical: 56µm; eixo transapical: 12µm; estrias de difícil visualização

Comentários: Para PATRICK & REIMER (1966), *F. rhomboides* var. *crassinervia* pode ser diferenciada de *F. rhomboides* var. *saxonica*, porque a primeira apresenta margem valvar ondulada, enquanto que a segunda possui margem valvar lisa. Além disso, *F. rhomboides crassinervia* possui extremidades atenuadas ou rostradas, já *F. rhomboides* var. *saxonica* apresenta extremidades levemente rostradas.

Ocorrência: município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton)

Frustulia rhomboides (Ehrenberg) De Toni var. ***saxonica*** (Rabenhorst) De Toni
(Fig.10)

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

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

Valvas lanceoladas a linear-lanceoladas; extremidades rostradas; área axial linear, estreita; área central reduzida, elíptica; rafe reta e situada entre duas costelas silicosas; estrias geralmente conspícuas. Eixo apical: 33,6-44,8 μ m; eixo transapical: 8-12 μ m; estrias difícil visualização.

Comentários: Ver comentários de *F. rhomboides* var. *crassinervia*

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifíton) e município de Sapopema, rio das Pedras (perifíton).

Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni var. ***vulgaris*** (Fig.11)

Syn. Alg., v.2, sect. 1, p. 280, 1891.

Basônimo: *Schizonema vulgare* Thwaites, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 2, n.1, p. 170, pl. 11, fig. 1-5, 1848.

Valvas linear-lanceoladas; extremidades largamente rostrado-arredondadas; área axial linear e estreita; área central arredondada; rafe levemente arqueada localizada entre duas costelas; estrias de difícil contagem e visualização. Eixo apical: 37,6-45,6 μ m; eixo transapical: 8-9,6 μ m; estrias difícil visualização.

Ocorrência: município de Ibaiti rio Carvãozinho (perifíton) e município de Sapopema rio das Pedras (fitoplâncton e perifíton)

Brachysira Kützing

Brachysira vitrea (Grunow) Hartley var. ***vitrea*** (Fig. 60)

J. Mar. Biol. Ass., n. 66, p. 531-610, 1996.

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

Valvas lanceoladas; extremidades subcapitatas a capitatas; área axial estreita e linear; área central arredondada; rafe filiforme; estrias com areolação delicada, presença de linhas longitudinais hialinas. Eixo apical: 16-29,6 μ m, eixo transapical: 4-5,6 μ m; 30-32 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifíton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifíton).

Neidium (Pfitzer)

Chave dicotômica para identificação dos táxons determinados

1. Valvas lineares com margens paralelas *N. affine* var. *affine*
1. Valvas lanceoladas *N. ampliatum* var. *ampliatum*

Neidium affine (Ehrenberg) Pfitzer var. *affine* (Fig. 7)

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

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

Valvas lineares com margens paralelas; extremidades rostradas a subrostradas; área axial linear e estreita; rafe filiforme e com extremidades proximais curvados em direções opostas; estrias areoladas levemente radiadas ao longo da valva e interrompidas por linha marginal hialina. Eixo apical: 29,6- 40,8 μ m; eixo transapical: 8-10,4 μ m; 28 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti rio Carvãozinho (fitoplâncton) e município de Sapopema, rio das Pedras (perifíton)

Neidium ampliatum (Ehrenberg) Krammer var. *ampliatum* (Fig. 8)

Bibl. Diatomol., v. 9, p. 101, pl. 2, fig. 8-9; pl. 3, fig. 4, 1985.

Basônimos: *Navicula ampliata* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 337, 1841 (1843).

Valvas lanceoladas; extremidades arredondadas; área axial linear e estreita; área central elíptica transversalmente; rafe filiforme com extremidades proximais curvadas em direções opostas; estrias distintamente areoladas, levemente radiadas ao longo da valva e interrompidas por linha longitudinal hialina marginal. Eixo apical: 40-48 μ m; eixo transapical: 12,8-14,4 μ m; 22-24 estrias em 10 μ m; 22 aréolas em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti rio Carvãozinho (perifíton) e município de Sapopema rio das Pedras (fitoplâncton).

Sellaphora Mereschkowsky

Sellaphora pupula (Kützing) Mereschkowsky var. *pupula* (Fig. 53)

Ann. Mag. Nat. Hist., v. 9, ser. 7, p. 187, pl. 4, fig. 1-5, 1902.

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

Valvas lineares, linear-lanceoladas a elípticas; extremidades arredondadas, subrostradas, rostradas a subcapitatas; área axial linear, estreita; área central arredondada; rafe filiforme com nódulos terminais expandidos lateralmente; estrias transapicais indistintamente areoladas, radiadas a curvo-radiadas ao longo da valva. Eixo apical: 20-36 μ m; eixo transapical: 6,4-8 μ m; 18-24 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifíton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifíton)

Pinnularia C. G. Ehrenberg

Chave dicotômica para identificação dos táxons determinados

1. Estriação grosseira, até 5 estrias em 10 μ m *P. borealis* var. *rectangularis*
1. Estriação mais delicada, mais de 5 estrias em 10 μ m
 2. Área central alcançando as margens valvares

3. Valvas largamente lanceoladas..... *P. braunii* var. *braunii*
3. Valvas lineares a linear-lanceoladas
4. Área axial linear até a região mediana da valva ou expandindo-se próximo à área central
5. Comprimento da área central maior do que a largura do eixo transapical..... *P. divergentissima* var. *divergentissima*
5. Comprimento da área central igual ou menor do que a largura do eixo transapical.
6. Extremidades capitadas..... *P. biceps* var. *biceps*
6. Extremidades amplamente rostrado-arredondadas
-*P. divergens* var. *divergens*
4. Área axial expandindo-se desde próximo às extremidades valvares
7. Eixo apical maior do que 59 μm *P. gibba* var. *gibba*
7. Eixo apical menor do que 31 μm *P. subcapitata* var. *subcapitata*
2. Área central não alcançando as margens valvares
8. Área axial com granulações *P. acrosphaeria* var. *acrosphaeria*
8. Área axial sem granulações..... *P. viridis* var. *viridis*

Pinnularia acrosphaeria* W. Smith var. *acrosphaeria

(Fig. 18)

Syn. British Diat., v. 1, p. 58, pl. 19, fig. 183, 1853.

Valvas lineares com moderado entumescimento na porção mediana; extremidades arredondadas; área axial linear, larga e granulada; área central pouco diferenciado da área axial, não expandida em direção às margens valvares; rafe filiforme com es proximais inclinadas na mesma direção e distais em forma de foice; estrias paralelas ao longo da valva e convergentes nas extremidades. Eixo apical: 62, 4 μm ; eixo transapical: 12 μm ; 11 estrias em 10 μm .

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton)

Pinnularia biceps Gregory var. *biceps* (Fig. 17)

Quart. Jour. Microsc. Sci., n. 4, p. 8, pl. 1, fig. 28, 1856.

Valvas lineares, paralelas a levemente onduladas; extremidades capitadas; área axial linear; área central rômbrica, alcançando as margens; rafe filiforme e com extremidades proximais levemente dilatadas; estrias radiadas passando a convergente próximo das extremidades. Eixo apical: 44-52 μ m; eixo transapical: 7,2-10,4 μ m; 12 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifiton).

Pinnularia borealis Ehrenberg var. *rectangularis* Carlson (Fig. 14)

Swed. Sudpol. Exped., v. 4, p. 21, pl. 3, fig3, fig.15, 1913.

Valvas lineares; extremidades arredondadas a truncadas; área axial linear; área central aproximadamente quadrangular com estrias medianas encurtadas; rafe filiforme com extremidades proximais levemente dilatadas, inclinadas na mesma direção e distais em forma de gancho; estrias paralelas e bem espaçadas entre si. Eixo apical: 22,2 μ m; eixo transapical: 5,2 μ m; 4-5 estrias em 10 μ m.

Comentários: Os espécimes encontrados nos rios estudados estão de acordo com os autores PATRICK & REIMER (1966), os quais afirmam que a disposição das estrias aproximadamente alternada com relação as estrias da margem oposta é a principal característica para a identificação deste táxon.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton).

Pinnularia braunii (Grunow) Cleve var. *braunii* (Fig. 15)

K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., v. 27, n. 3, p. 75, 1895.

Basônimo: *Navicula braunii* Grunow, in Van Heurck, Syn. Diat. Belg., pl. 6, fig. 21, 1880.

Valvas largamente lanceoladas; extremidades capitadas; área axial linear alargando próximo da porção mediana; área central expandida, alcançando as margens; rafe filiforme e com extremidades proximais inclinadas na mesma direção; estrias radiadas na porção mediana e convergentes nas extremidades. Eixo apical: 48,8µm; eixo transapical: 9,6µm; 12 estrias em 10µm.

Comentários: Para PATRICK & REIMER (1966) as principais características desta espécie são a área axial linear, alargando próximo da porção mediana e central expandida, alcançando as margens assim como a forma valvar largamente lanceolada. Os exemplares encontrados neste estudo concordam com tais características.

Ocorrência: município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton)

Pinnularia divergens W. Smith var. *divergens*

(Fig. 16)

Syn. British Diat., v. 1, p. 57, pl. 18, fig. 177, 1853.

Valvas linear a linear-lanceoladas, margens levemente onduladas; extremidades amplamente rostrado-arredondadas; área axial linear; área central transversalmente expandida, alcançando as margens, com espessamento de silício arredondados em cada lado; rafe filiforme; estrias medianas radiadas e convergentes nas extremidades. Eixo apical: 34,4µm, eixo transapical: 7,2µm; 11-15 estrias em 10µm.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton) e município de Sapopema, rio das Pedras (perifíton).

Pinnularia divergentissima (Grunow) Cleve var. *divergentissima*

(Fig. 12)

K. Svenska. Vet. – Akad. Handl., p. 77, 1895.

Basônimo: *Navicula divergentissima* Grunow in Van Heurck, Syn. Diat. Belgique, pl. 6, fig. 32, 1880.

Valvas lineares; extremidades largamente subcapitada; área axial estreita, ampliando na região central; área central larga e expandida transversalmente; rafe filiforme; estrias muito radiadas no centro e convergentes, de forma acentuada, nas extremidades. Eixo apical: 42,7 μ m; eixo transapical: 6,35 μ m; 14 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton).

Pinnularia gibba Ehrenberg var. *gibba* (Fig. 19)

Abh. Akad. Wiss. Berl., n. 1, p. 384, pl. 211, fig. 24; pl. 311, fig. 4, 1841(1843).

Valvas lineares; extremidades arredondadas; área axial expandindo-se desde próximo às extremidades valvares; área central expandida lateralmente alcançando as margens; rafe filiforme; estrias radiadas a convergentes. Eixo apical: 60,0 μ m; eixo transapical: 11,2 μ m; 10 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Sapopema, rio das Pedras (perifíton).

Pinnularia subcapitata Gregory var. *subcapitata* (Fig. 13)

Quart. J. Microsc. Sci., v. 4, p. 9, pl. 1, fig. 30, 1856.

Valvas lineares a linear-lanceoladas; extremidades subrostradas a subcapitado-arredondadas; área axial linear alargando na região mediana; área central expandida lateralmente atingindo as margens; rafe filiforme, com extremidades proximais inclinadas para a mesma direção; estrias radiadas a convergentes nas extremidades. Eixo apical: 17,6-30,4 μ m; eixo transapical: 4-7,2 μ m; 12-14 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifíton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifíton).

Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg var. *viridis* (Fig. 20)

Abh. Akad. Wiss. Berl., pl. 1(1), fig. 7; pl. 1/3, fig. 3, pl. 1(4), fig. 3; pl. 2/1, fig. 22, pl. 2(3), fig. 1; pl. 2/5, fig. 2, pl. 2(6), fig. 21; pl. 3/1, fig. 1,2. 1841 (1843).

Basônimo: *Bacillaria viridis* Nitzsch, Neue Schitf. Nat. Ges. Halle, v.3, n.1, p.97, pl.6, fig. 1-3. 1817.

Valvas lineares; extremidades arredondadas; área axial linear; área central arredondada, não expandida até as margens valvares; rafe filiforme com extremidades proximais inclinadas para a mesma direção; estrias levemente radiadas a paralelas na porção mediana e convergentes nas extremidades. Eixo apical: 96 μ m; eixo transapical: cerca de 17 μ m; 10 estrias em 10 μ m.

Comentários: *P. viridis* pode ser distinguida de *P. macilenta*, pois esta última apresenta estrias paralelas em praticamente toda extensão da valva e possui um eixo apical maior do que *P. viridis*.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton)

Caloneis Cleve

Chave dicotômica de identificação dos táxons determinados

1. Valvas lineares a linear-lanceoladas, 16-21 estrias em cada 10 μ m *C. bacillum* var. *bacillum*
1. Valvas lanceoladas; estrias inconspícuas..... *C. hyalina* var. *hyalina*

Caloneis bacillum (Grunow) Cleve var. *bacillum* (Fig. 51)

Diatomiste, v. 2, n. 17, p. 99, 1894.

Basônimo: *Stauroneis bacillum* Grunow, Verh. Zool.- Bot. Ges. Wien., n. 13, p. 155, pl. 4, fig. 16a-b, 1863.

Valvas lineares a linear-lanceoladas; extremidades arredondadas; área axial estreita linear a linear-lanceolada; área central expandida lateralmente atingindo as margens; rafe filiforme

com extremidades proximais curvadas na mesma direção; estrias paralelas a levemente radiadas. Eixo apical: 20,8-33,6 μ m; eixo transapical: 4-7,2 μ m; 16-21 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifiton).

Caloneis hyalina Hustedt var. *hyalina* (Fig. 52)

Arch. Hydrobiol., v. 15, n. 2, p. 281, pl. 15, fig. 8-10, 1937.

Valvas lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial linear e estreita; área central expandida lateralmente até as margens; rafe filiforme com extremidades proximais curvadas para a mesma direção; estrias paralelas e de difícil visualização. Eixo apical: 16,8 μ m; eixo transapical: 4,8 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton).

Diploneis C. G. Ehrenberg

Diploneis ovalis (Hilse) Cleve var. *ovalis* (Fig. 54)

Diat. Finl., n. 44, pl. 2, fig. 13, 1891.

Basônimo: *Pinnularia ovalis* Hilse, in Rabenhorst, Alg. Eur., n. 1025, 1861.

Valvas elípticas; extremidades arredondadas, área axial estreita; área central arredondada; rafe filiforme incluída em costela apical; canal longitudinal com areolação distinta do restante da valva; estrias radiadas e formadas por fileira única de aréolas. Eixo apical: 19,2-24 μ m; eixo transapical: 11,2 μ m; 10-11 estrias em 10 μ m; 20 aréolas em 10 μ m.

Comentários: JENSEN (1985) discute que a identificação desta espécie é muito complicada, pois *D. parma* pode apresentar apenas uma fileira de estrias em cada duas costelas transapicais assim como *D. ovalis* e por essa razão essas duas espécies podem ser confundidas. Neste trabalho optou-se em determinar como *D. ovalis*, pois esta espécie sempre apresenta apenas uma fileira de estrias transapicais e por ser mais comum nos ambientes lóticos paranaenses.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton)

Navicula Bory

Chave dicotômica para identificação dos táxons determinados

1. Estrias medianas encurtadas somente em um lado ou inconspícuas
 2. Estrias encurtadas somente em um lado..... *N. cincta* var. *cincta*
 2. Estrias inconspícuas..... *N. molissima* var. *molissima*
1. Estrias medianas não encurtadas somente em um dos lados
 3. Encurtamento irregular das estrias na porção mediana
 4. Valvas lanceoladas, lineares ou linear-lanceoladas
 5. Valvas lanceoladas..... *N. cryptotenella* var. *cryptotenella*
 5. Valvas lineares ou linear-lanceoladas..... *N. elginensis* var. *elginensis*
 4. Valvas elípticas
 6. Extremidades arredondadas *N. porifera* var. *opportuna*
 6. Extremidades rostradas *N. constans* var. *symmetrica*
 3. Encurtamento regular das estrias na porção mediana
 7. Eixo transapical medindo até 4 μ m
 8. Nódulos distais muito silicificados..... *N. atomus* var. *atomus*
 8. Nódulos distais pouco silicificados
 9. Rafe não atingindo as extremidades *N. brekkaensis* var. *brekkaensis*
 9. Rafe atingindo as extremidades
 10. Extremidades atenuado-arredondadas..... *N. tenelloides* var. *tenelloides*
 10. Extremidades capitadas..... *N. longicephala* var. *longicephala*
 7. Eixo transapical medindo mais de 4 μ m
 11. Eixo apical medindo mais de 40 μ m
 12. Eixo transapical superior a 15 μ m..... *N. peregrina* var. *peregrina*
 12. Eixo transapical inferior a 10 μ m
 13. Extremidades subrostrado-arredondadas..... *N. viridula* var. *linearis*
 13. Extremidades atenuado-arredondadas..... *N. radiosa* var. *radiosa*

7. Eixo apical medindo menos de 40µm
14. Presença de mais de 16 estrias em 10µm
15. Presença de 16-20 estrias em 10µm *N. lateropunctata* var. *lateropunctata*
15. Presença de mais de 20 estrias em 10µm
16. Área central bem distinta
17. Extremidade arredondada..... *N. mutica* var. *mutica* f. *intermedia*
17. Extremidade subrostrada..... *N. kotschyi* var. *kotschyi*
16. Área central pouco distinta..... *N. drouetinana* var. *drouetiana*
14. Presença de menos de 16 estrias em 10µm
18. Extremidades capitadas a subcapitadas
19. Estrias radiadas a levemente paralelas.....
..... *N. cryptocephala* var. *cryptocephala*
19. Estrias fortemente radiadas a convergentes
..... *N. capitoradiata* var. *capitoradiata*
18. Extremidades com outras formas
20. Valvas estreitamente elípticas..... *N. schroeterii* var. *schroeterii*
20. Valvas lanceoladas a estreitamente lanceoladas
21. Extremidades rostradas *N. viridula* var. *rostellata*
21. Extremidades subrostradas..... *N. angusta* var. *angusta*
21. Extremidades atenuado-arredondadas..... *N. trivialis* var. *trivialis*

Navicula angusta Grunow var. *angusta*

(Fig. 38)

Verh. Zool. – Bot. Ges. Wien., v. 10, p. 258, pl. 3, fig. 19, 1960.

Valvas estreitamente lanceoladas; extremidades subrostradas; área axial estreita e linear; área central elíptica e expandida lateralmente; rafe filiforme; estrias radiadas em direção as extremidades. Eixo apical: 37,6-52µm; eixo transapical: 7,2-8µm; 10-12 estrias em 10µm.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton) e município de Sapopema rio das Pedras (perifiton).

Navicula atomus (Kützing) Grunow var. *atomus* (Fig. 28)

Verh. Zool. – Bot. Ges. Wien., v. 10, p. 552, pl. 2, fig. 6, 1960.

Basônimo: *Amphora atomus* Kützing, Bacillaria, p. 108, fig. 30/70, 1844.

Valvas elípticas; extremidades arredondadas; área axial estreita e linear com nódulos distais muito silicificados; área central reduzida; rafe um pouco arqueada; estrias radiais; areolação inconspícua. Eixo apical: 4,8-7,2 μ m; eixo transapical: 4 μ m;

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton)

Navicula brekkaensis Petersen var. *brekkaensis* (Fig. 26)

Botany of Iceland, p.389, fig. 16, 1928.

Valvas lineares; extremidades arredondadas; área axial estreita e linear; área central arredondada; estrias paralelas em quase toda extensão da valva e de difícil contagem; rafe reta, não atingindo as extremidades. Eixo apical: 15,2-22,4 μ m; eixo transapical: 3,2 μ m

Comentários: esta diatomácea é muito semelhante a *Diadasmus contenta*, no entanto pode ser diferenciada desta, pois a sua rafe não se estende até a extremidade valvar. Este material concorda com as ilustrações de KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986). É a primeira citação desta espécie no Paraná.

Ocorrência: município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton)

Navicula capitoradiata Germain var. *capitoradiata* (Fig. 40)

Bacillaria, p. 188, pl. 72, fig. 7 e 7bis. 1981.

Valvas lanceoladas; extremidades capitadas a subcapitadas; área axial estreita; área central arredondada; rafe linear; estrias fortemente radiadas na porção mediana e convergentes nas extremidades. eixo apical: 24,8-38 μ m; eixo transapical: 6,4-8 μ m; 12-15 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton).

Navicula cincta (Ehrenberg) Ralfs var. *cincta* (Fig. 33)

Pritch., Hist. Infusoria, p. 901, 1961.

Basônimo: *Pinnularia cincta* Ehrenberg, Mikrogeol., pl. 10(2), fig. 6a-e, 1854.

Valvas lineares a linear-lanceolada; extremidades cuneado-arredondado; área axial estreita, linear; área central formado pelo encurtamento de estrias medianas em um lado apenas; rafe reta; estrias com areolação conspícua e radiadas a levemente paralelas. Eixo apical: 29,6-33,6 μ m; eixo transapical: 4,8-5,6 μ m; 10 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton).

Navicula cryptocephala Kützing var. *cryptocephala* (Fig. 25)

Bacillaria, p. 95, pl. 3, fig. 20-26, 1844.

Valvas lanceoladas; extremidades capitadas a subcapitadas; área axial estreita e linear; área central arredondada, delimitada pelo encurtamento regular de estrias medianas; estrias radiadas na porção mediana a levemente paralelas em direção às extremidades. Eixo apical: 20,8-34,4 μ m; eixo transapical: 4,8-7,2 μ m; 14-16 estrias em 10 μ m.

Comentários: Os exemplares de *N. cryptocephala* observados apresentaram grande variedade morfológica e se mostraram muito semelhantes a *N. cryptotenella*, no entanto segundo KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) as duas espécies podem ser diferenciadas, já que a *N. cryptocephala* apresenta a área central mais arredondada e formada pelo encurtamento regular das estrias medianas, já *N. cryptotenella* possui uma área central mais elíptico e formado pelo encurtamento irregular das estrias medianas.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifiton).

Navicula cryptotenella Lange-Bertalot var. *cryptotenella* (Fig. 26)

Krammer & Lange-Bertalot, Bibl. Diatomol., n. 9, p. 62, pl. 18, fig. 22-23; pl. 19, fig. 1-10; pl. 27, fig. 1, 1985.

Valvas lanceoladas; extremidades cuneado-arredondadas; área axial estreita, linear; área central elíptica, lanceolada e limitada por encurtamento irregular de estrias medianas; rafe filiforme; estrias radiadas na porção mediana e levemente paralelas em direção às extremidades Eixo apical: 16,8-37,6 μ m; eixo transapical: 4,8-6,4 μ m; 14-16 estrias em 10 μ m.

Comentários: Ver comentários de *Navicula cryptocephala*

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifíton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifíton).

Navicula drouetiana Patrick var. *drouetiana* (Fig. 32)

Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro, n. 2, p. 4, fig. 4, 1994.

Valvas linear-lanceoladas; extremidades rostradas a subcapitadas; área axial estreita, linear; área central reduzida; rafe filiforme; estrias com areolação inconspícua, radiadas. Eixo apical: 15,2-17,2 μ m; eixo transapical: 4-4,8 μ m; 20-26 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifíton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton)

Navicula elginensis (Greg.) Ralfs var. *elginensis* (Fig. 34)

Pritch. Hist. Infusoria., p.902, 1864.

Valvas amplamente lineares, as vezes levemente lanceoladas; extremidades capitadas a rostradas; área axial estreita; área central distinta, com encurtamento irregular das estrias medianas, podendo ser arredondada ou retangular; estrias radiadas ao longo da valva, passando a paralelas nas extremidades. Eixo apical: 16-24,8 μ m; eixo transapical: 7,2-9,6 μ m; 11-14 estrias a 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifíton).

Navicula kotschy Grunow var. *kotschy* (Fig. 30)

Verh., p. 538, pl. 4, fig. 12, 1860.

Valvas elíptico-lanceoladas a lanceoladas; extremidades subrostradas; área axial estreita, linear; área central delimitada pelo encurtamento das estrias medianas, presença de estigma; rafe filiforme e com extremidades proximais voltadas para lado oposto ao do estigma. Eixo apical: 16,3µm; eixo transapical: 4,8µm; 24 estrias em 10µm.

Comentários: esta espécie, assim como *N. mutica* f. *intermedia*, apresenta características do gênero *Luticola*, como presença de um estigma em um dos lados na região mediana e aréolas conspicua e arredondada. No entanto, como uma nova combinação para este táxon ainda não foi formalizada optou-se em identificá-lo como sendo do gênero *Navicula*.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton)

Navicula lateropunctata Wallace var. *lateropunctata* (Fig. 24)

Not. Nat. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, n. 4, p. 331, fig. 3a-b, 1960.

Valvas elíptico-lanceolados; extremidades rostrado-arredondado; área axial estreita e linear; área central reduzida delimitada por encurtamento de estrias medianas; rafe filiforme; estrias paralelas na porção mediana e radiadas próximas das extremidades. Eixo apical: 22,4-25,6µm; eixo transapical: 8-8,8µm; 13-18 estrias em 10µm.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifiton)

Navicula longicephala var. Hustedt *longicephala* (Fig. 36)

Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, p. 277, fig. 17, 1944.

Valvas lineares com margens paralelas; extremidades a capitada; área axial bem estreita; área central pequena; rafe reta; estrias radiadas com exceção das extremidades onde são levemente convergentes. Eixo apical: 18,5µm; eixo transapical: 3,7µm; 20 estrias em 10µm.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton)

Navicula molissima Hustedt var. *molissima* (Fig. 35)

Krypt. – Fl. Deutsch., p. 163, fig. 1390b, 1962.

Valvas lineares, com margens paralelas; extremidades arredondadas; área axial estreita, linear; área central reduzida; rafe filiforme com extremidades distais em forma de gancho; estrias inconspícuas. Eixo apical: 26,4-28,8 μ m; eixo transapical: 5,6-6,4 μ m; estrias inconspícuas.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifíton) e município de Sapopema rio das Pedras (perifíton)

Navicula mutica var. *mutica* f. *intermedia* Hustedt (Fig.29)

In Rabenhorst, Krypt.-Fl. Deutsch., p.585-586, fig.1593, 1961-66.

Valvas rômbo-lanceoladas; extremidades arredondadas; área axial linear; área central retangular, limitada pelo encurtamento de estrias, presença de estigma isolado punctiforme, rafe filiforme com extremidades voltadas para o lado oposto ao do estigma; estrias com areolação conspicua e radiadas em direção as extremidades. Eixo apical: 10,4-25,6 μ m; eixo transapical: 5,2-8,8 μ m; 20-24 estrias em 10 μ m. 17-20 aréolas em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifíton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifíton).

Comentários: concorda-se com BRASSAC (1999) em relação à necessidade de maiores investigações para resolver a proximidade desta forma com a variedade típica da espécie. Talvez, a falta de formas intermediárias entre esta forma e a típica da espécie justifique este táxon. Até o momento, não foi formalizada a nova combinação para esta forma, permanecendo este registro no gênero *Navicula*. Entretanto, as características morfológicas desta forma taxonômica, como estrias uniseriadas, aréolas conspicuas e arredondadas e estigma em um dos lados na região mediana, permitem incluí-la no gênero *Luticola*.

Navicula peregrina (Ehrenberg) Kützing var. *peregrina* (Fig. 21)

Bacillaria, p. 47, pl. 28, fig. 52, 1844

Valvas lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial distinta e estreita; área central arredondada; estrias radiadas na maior parte da valva, passando a paralelas a levemente convergentes nas extremidades; areolação conspícua. Eixo apical: 72 μ m; eixo transapical: 16 μ m; 8 estrias em 10 μ m; 24 aréolas em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton).

Navicula porifera Hustedt var. *opportuna* (Hustedt) Lange-Bertalot (Fig. 37)
Krammer & Lange-Bertalot, Bibl. Diatomol., p. 86, 1985.

Valvas elípticas; extremidades cuneado-arredondadas; área axial estreita, linear; área central arredondada, com encurtamento irregular das estrias medianas; rafe filiforme; estrias radiadas e com areolação conspícua. Eixo apical: 15,2-22,4 μ m; eixo transapical: 8-10,4 μ m; 12-16 estrias em 10 μ m; contar aréolas.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifíton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifíton).

Navicula radiosa Kützing var. *radiosa* (Fig. 42)
Bacillaria, p. 91, pl. 4, fig. 23, 1844.

Valvas lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial linear, estreita; área central elíptica transversalmente, delimitada pelo encurtamento das estrias medianas; rafe filiforme; estrias radiadas na região mediana e paralelas próximas às extremidades. Eixo apical: 40,8-72 μ m; eixo transapical: 7,2-9,6 μ m; 10-12 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifíton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton).

Navicula schroeterii Meister var. *schroeterii* (Fig. 23)
Kieselch. Asien., p. 38, fig. 100, 1932.

Valvas lanceoladas a linear-lanceoladas; extremidades arredondadas; área axial estreita e linear; área central arredondada delimitada pelo encurtamento das estrias medianas; rafe filiforme; estrias radiadas ao longo da valva. Eixo apical: 28,8-37,6 μ m; eixo transapical: 5,2-7,2 μ m; 12-18 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifíton)

Navicula tenelloides Hustedt var. *tenelloides* (Fig. 31)

Arch. Hydrobiol. Suppl., n. 15, v. 2, p. 269, pl. 19, fig. 13, 1937.

Valvas linear-lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial estreita, linear; área central arredondada; rafe reta; estrias radiadas na região mediana a paralelas próximo às extremidades. Eixo apical: 21,4 μ m; eixo transapical: 4 μ m; 18 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifíton)

Navicula trivialis Lange-Bertalot var. *trivialis* (Fig. 39)

Crypt. – Algologie, v. 1, n. 1, p. 31, fig. 5-9; pl.9, fig. 1-2, 1980.

Valvas lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial estreita e linear; área central arredondada, delimitada por estrias encurtadas; rafe filiforme; estrias radiadas na região mediana a levemente convergentes próximo às extremidades. Eixo apical: 32,8-40 μ m; eixo transapical: 7,2-10 μ m; 12-14 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifíton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton).

Navicula viridula (Kützing) Eherenberg var. *linearis* Hustedt (Fig. 41)

Schmidt, Atl. Diat., pl. 405, fig. 13-14, 1936.

Valvas lineares; extremidades subrostrado-arredondado; área axial estreita e linear; área central arredondada, limitada pelo encurtamento de estrias medianas, fortemente silicificada;

rafe filiforme; estrias radiadas a levemente convergentes; areolação normalmente conspícua.

Eixo apical: 41,6 μ m; eixo transapical: 7,6-8,8 μ m; 10-11 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton)

Navicula viridula (Kützing) Ehrenberg var. *rostellata* (Kützing) Cleve (Fig. 22)

K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., v. 27, n. 3, p. 15, 1815.

Basônimo: *Navicula rostellata* Kützing, Bacillaria, p. 95, pl. 3, fig. 65, 1844 (*sensu*

Grunow in Van Heurck 1880-85, *non sensu* Brockmann, 1950).

Valvas lanceoladas; extremidades rostradas; área axial estreita e linear; área central arredondada limitada pelo encurtamento de estrias medianas, fortemente silicificada; rafe filiforme; estrias radiadas na porção mediana e convergentes próxima às extremidades. Eixo apical: 31,2-40 μ m; eixo transapical: 7,2-9,6 μ m; 12-14 estrias em 10 μ m

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifiton).

Capartogramma Kufferath

Capartogramma crucicola (Grunow ex Cleve) Ross var. *crucicola* (Fig. 47)

Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Bot., v. 3, n. 2, p. 59, pl. 1, fig. B; pl. 2, fig. a, text. fig. 1a, 8-11, 1963.

Basônimo: *Schizostauron crucicola* Grunow ex Cl., K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., v. 18, n. 5, p. 16, pl. 3, fig. 44, 1881.

Valvas lanceoladas a elíptico-lanceoladas; extremidades rostradas; área axial linear, estreita; área central com um estauro tigilado; rafe reta; estrias radiadas. Eixo apical: 24,8-28,8 μ m; eixo transapical: 8-8,8 μ m; 21-24 estrias em 10 μ m.

Comentários: A presença do estauro tigilado (em forma de “X”) na área central torna a identificação desta espécie relativamente simples.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifiton).

Geissleria Lange-Bertalot & Metzeltin

Geissleria aikenensis (Patrick) Torgan *et* Oliveira var. *aikenensis* (Fig. 50)

16th Internacional Diatom Symposium, p. 115-125, 2001.

Basônimo: *Navicula aikenensis* Patrick, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, v. 111, p.92, pl. 7, fig. 6, 1959.

Valvas lanceoladas; extremidades arredondadas; área axial estreita; área central de pequeno tamanho, transversal; rafe filiforme; estrias radiadas ao longo da valva, sendo na região mediana mais espaçadas; presença de um estigma em um dos lados, ao final da estria mediana. Eixo apical: 16-23,2 μ m; eixo transapical: 5,6-6,4 μ m; 10-16 estrias em 10 μ m.

Comentários: *G. aikenensis* pertencia ao gênero *Navicula* anteriormente, mas devido a suas características diferentes de padrão de estrias, forma das aréolas, espessamento da área axial, foi transferido para o gênero *Geissleria*.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifíton).

Hippodonta Ehrenberg

Hippodonta capitata (Ehrenberg) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski var. *capitata*

Icon. Diatom., v. 4, p. 254, t. 4, fig. 23, 1996. (Fig. 61)

Basônimo: *Navicula capitata* Ehrenberg, Infusion., p. 185, pl. 13, fig. 20, 1838.

Valvas rômbo-lanceoladas, com intumescimento na região mediana; extremidades levemente rostradas; área axial estreita, linear; área central reduzida; rafe filiforme; estrias grosseiras e radiadas na porção mediana e convergentes em direção às extremidades. Eixo apical 16-22,4 μ m; eixo transapical: 4-5,6 μ m; 8-10 estrias em 10 μ m.

Comentários: Este táxon era anteriormente considerado no gênero *Navicula*, no entanto devido as suas características diferenciadas de estrias e aréolas (com duas fileiras de aréolas formando cada estria) foi transferido para o gênero *Hippodonta*.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifiton).

Gyrosigma Hassal

Chave dicotômica para identificação dos táxons determinados

1. Área central oblíqua em relação ao eixo transapical..... *G. nodiferum* var. *nodiferum*
1. Área central reta em relação ao eixo transapical
 2. Estrias mais espaçadas entre si na região mediana..... *G. scalproides* var. *scalproides*
 2. Estrias equidistantes na região mediana
3. Eixo apical superior a 84µm..... *G. acuminatum* var. *acuminatum*
3. Eixo apical inferior a 75µm
 4. Estrias conspícuas *G. eximium* var. *eximium*
 4. Estrias inconspícuas *Gyrosigma* sp

Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst var. *acuminatum* (Fig. 57)

Die Süsw. – Diat., p. 47, pl. 5, fig. 5a, 1853.

Basônimo: *Frustulia acuminata* Kützing, Linnaea, v.8, p. 555, pl. 14, fig. 36, 1833.

Valvas sigmóides, lanceoladas; extremidades atenuado-arredondadas; área axial estreita, sigmóide; área central longitudinalmente elíptica; rafe sigmóide; estrias transapicais e longitudinais areoladas. Eixo apical: 84,8-116µm; eixo transapical: 12-13,6µm; 18-24 estrias em 10µm.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifiton).

Gyrosigma eximium (Thwaites) Boyer Petersen var. *eximium* (Fig. 59)

Proc. Acad. Nat. Sci. Phil., p. 49, n.2, p. 462, 1927.

Basônimo: *Schizonema eximium* Thwaites, Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 2, n.1, p. 169, pl. 12, fig. 1-4, 1848.

Valvas levemente sigmóides; extremidades obtuso-arredondadas; área axial estreita e sigmóide; área central elíptica; rafe sigmóide; estrias transapicais paralelas a levemente radiadas. Eixo apical: 58,4-74,4 μ m; eixo transapical: 10,4-12 μ m; 18-24 estrias em 10 μ m.

Comentários: Para os autores PATRICK & REIMER (1966) *G. eximium* diferencia-se de *G. scalproides* por apresentar valvas mais lineares.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (perifiton).

Gyrosigma nodiferum (Grunow) Reimer var. *nodiferum* (Fig. 56)

Diat. United St., p. 320, pl. 24, fig. 2, 1966.

Basônimo: *Pleurosigma nodiferum* Grunow, in Cleve & Grunow, K. Sven.

Vetenskapsakad. Handl., v. 17, n. 2, p. 59, 1880.

Valvas sigmóides, linear-lanceoladas; extremidades obtuso-arredondadas; área axial estreita e sigmóide; área central elíptica e disposta na diagonal em relação ao eixo transapical; rafe sigmóide; estrias transapicais paralelas a levemente radiadas. Eixo apical: 88-104,8 μ m; eixo transapical: 12,8-13,6 μ m; 24 estrias em 10 μ m.

Comentários: PATRICK & REIMER (1966) consideram a disposição em diagonal da área central como característica distintiva desta espécie.

Ocorrência: município de Sapopema rio das Pedras (fitoplâncton e perifiton).

Gyrosigma scalproides (Rabenhorst) Cleve var. *scalproides* (Fig. 55)

K. Sven. Vetenskapsakad. Handl., v. 26, n. 2, p. 118, 1894.

Basônimo: *Pleurosigma scalproides* Rabenhorst, Süssw. – Diat., p. 47, pl. 5, 1853.

Valvas levemente sigmóides, lineares; extremidades atenuado-arredondadas a subrostradas; área axial estreita e sigmóide; área central elíptica; rafe levemente sigmóide; estrias transapicais paralelas a levemente radiadas e mais espaçadas na porção mediana. Eixo apical: 48-58,4 μ m; eixo transapical: 9,6-10,4 μ m; 20-24 estrias em 10 μ m.

Comentários: Segundo PATRICK & REIMER (1966) as principais características de *Gyrosigma scalproides* são as estrias mais espaçadas na porção mediana e as extremidades proximais da rafe em forma de “T”, no entanto esta última característica não foi possível de ser observada, outras características como a posição excêntrica da rafe também podem ser levadas em consideração.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (fitoplâncton e perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton e perifiton).

Gyrosigma sp

(Fig. 58)

Valvas sigmóides; extremidades arredondadas; área axial sigmóide; área central elíptica; rafe sigmóide com extremidades distais bifurcadas; estrias de difícil visualização. Eixo apical: 65,6-70,4 μ m; eixo transapical: 7,2-8,8 μ m; estrias de difícil visualização.

Comentários: A dificuldade de identificação deste táxon se deve ao fato dos espécimes encontrados geralmente não estarem bem preservados ou a presença de sujeira sobre as valvas que impediam a visualização das estruturas.

Ocorrência: município de Sapopema rio das Pedras (fitoplâncton e perifiton)

Stauroneis Ehrenberg

Chave dicotômica de identificação dos táxons determinados:

1. Eixo apical medindo em torno de 90 μ m *Stauroneis* sp
1. Eixo apical medindo até 23,2 μ m
 2. Região mediana com uma leve constrição *S. obtusa* var. *obtusa*
 2. Região mediana intumescida *S. smithii* var. *smithii*

Stauroneis obtusa Lagerstedt var. *obtusa*

(Fig. 45)

K. Sven Vetenskapsakad. Handl., p. 36, pl. 1, fig. 11, 1873.

Valvas lanceoladas com uma pequena constrição na porção mediana; extremidades arredondadas; pseudosepto distinto; área axial estreita e linear; área central expandida transversalmente formando um estauro oblíquo; rafe reta; estrias radiadas e delicadamente areoladas em direção às extremidades. Eixo apical: 15,2-23,2 μ m; eixo transapical: 4-5,6 μ m; 20-24 estrias em 10 μ m.

Comentários: Segundo JENSEN (1985), pode-se diferenciar *S. lapponica* de *S. obtusa* pelo fato de apresentar pseudosepto bem distinto em *S. obtusa* enquanto que em *S. lapponica* o pseudosepto é pouco evidente. O material observado concorda com as afirmações deste autor.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton).

Stauroneis smithii Grunow var. *smithii*

(Fig. 46)

Verh. Zool. – Bot. Ges. Wien., p. 564, pl. 6, fig. 16, 1860.

Valvas elíptico-lanceoladas, margens trionduladas com a ondulação do meio maior do que as outras, intumescida; extremidades capitata; área axial estreita, linear; área central linear, fascia transversal alcançando as margens; estrutura delicada; estrias radiadas a paralelas de difícil visualização; pseudosepto distinto. Eixo apical: 16,8-23,2 μ m; eixo transapical: 4-5,6 μ m; estrias de difícil visualização.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema rio das Pedras (fitoplâncton).

Stauroneis sp

(Fig. 44)

Valva lanceolada; extremidades subcapitadas; área axial linear; área central com um estauro linear; estrias radiadas e distintamente areoladas. Eixo apical: 89,54 μ m; eixo transapical: 14,54 μ m; 22 estrias em 10 μ m; 18 aréolas em 10 μ m.

Comentários: *Stauroneis* sp assemelha-se a *S. phoenicenteron* no entanto o exemplar observado não se encontrava em bom estado de conservação não permitindo uma boa visualização de suas estruturas, além disso este exemplar apresentava eixo transapical menor e maior número de estrias/10 μ m do que descrito por KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

Ocorrência: município de Sapopema, rio das Pedras (perifiton).

Craticula Grunow

Chave dicotômica de identificação dos táxons determinados

1. Extremidades largamente atenuado-arredondadas.....*C. cuspidata* var. *cuspidata*
 1. Extremidades rostrado-subcapitadas..... *C. halophila* var. *halophila*

Craticula cuspidata* (Kützing) Mann var. *cuspidata (Fig. 49)

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

Basônimo: *Frustulia cuspidata* Kützing, Linnaea, n. 8, p. 549, 1833.

Valvas lanceoladas; extremidades arredondadas; área axial estreita, linear; área central reduzida levemente lanceolado; rafe filiforme reta; estrias paralelas ao longo da valva; areolação delicada. Eixo apical: 32,8-81,6 μ m; eixo transapical: 8,8-20 μ m: 16-28 estrias em 10 μ m.

Ocorrência: município de Ibaiti, rio Carvãozinho (perifiton) e município de Sapopema, rio das Pedras (fitoplâncton).

Craticula halophila* (Grunow ex Van Heurk) Mann var. *halophila (Fig. 48)

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

Basônimo: *Navicula cuspidata* var. *halophila* Grunow, ex Van Heurk, Syn. Diat. Belg., p. 100, 1885.

Valvas lanceoladas; extremidades rostrado-subcapitadas; área axial estrita, linear; área central reduzida, linear; rafe filiforme, reta; estrias paralelas a levemente radiadas; areolação inconspícua. Eixo apical: 36,8 μm ; eixo transapical: 8 μm ; 24 estrias em 10 μm .

Comentários: segundo GERMAIN (1981) e KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986) *C. halophila* possui uma grande variabilidade de formas do contorno valvar, entretanto neste estudo não foi observado tal variação.

Ocorrência: município de Sapopema, rio das Pedras (perifíton).

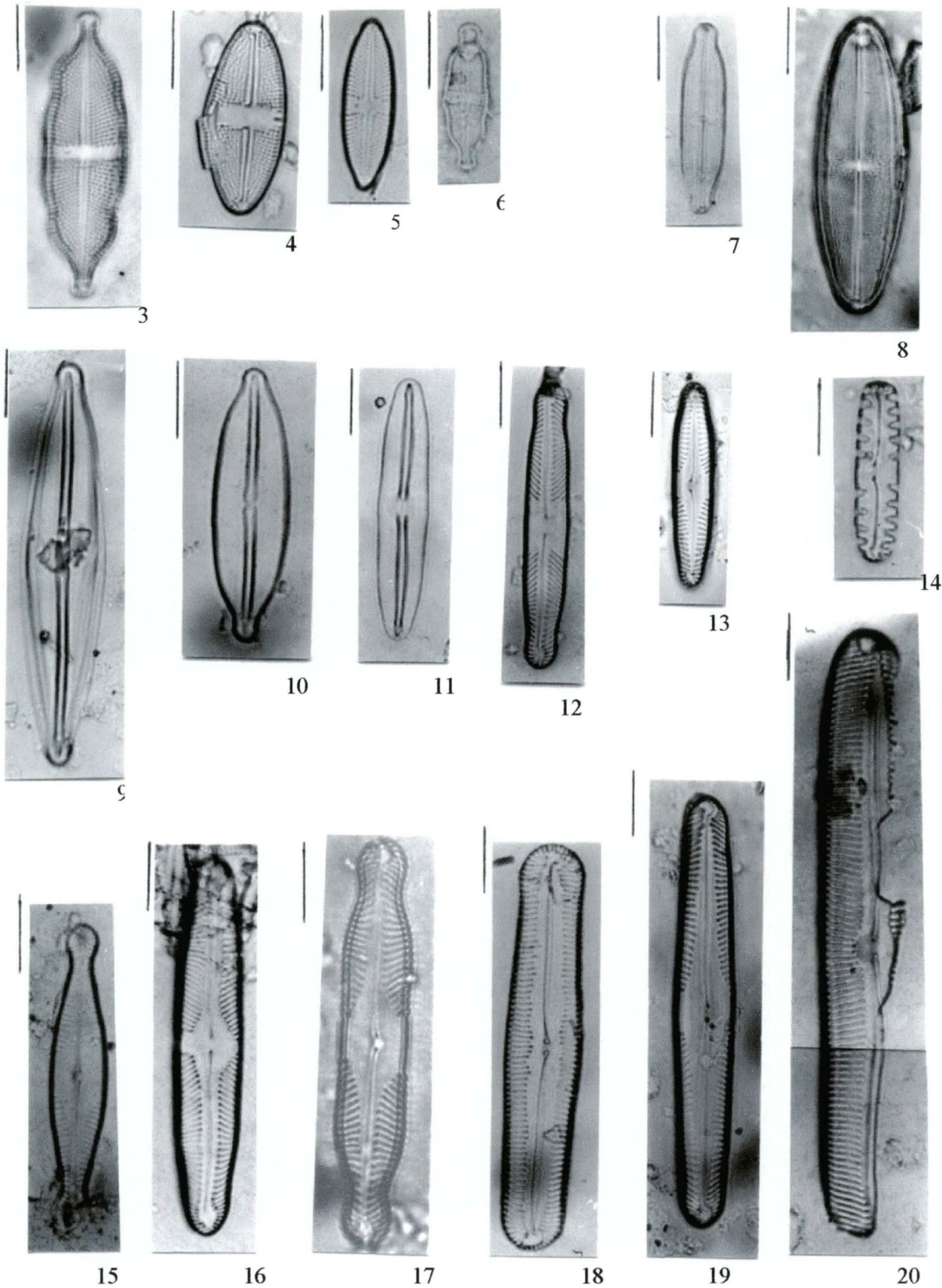


Fig. 3 – *Luticola undulata* var. *undulata*; Fig. 4 – *Luticola saxophila* var. *saxophila*; Fig. 5 – *Luticola goeppertiana* var. *goeppertiana*; Fig. 6 – *Luticola nivalis* var. *nivalis*; Fig. 7 – *Neidium affine* var. *affine*; Fig. 8 – *Neidium ampliatus* var. *ampliatum*; Fig. 9 – *Frustulia rhomboides* var. *crassinervia*; Fig. 10 – *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*; Fig. 11 – *Frustulia vulgaris* var. *vulgaris*; Fig. 12 – *Pinnularia divergentissima* var. *divergentissima*; Fig. 13 – *Pinnularia subcapitata* var. *subcapitata*; Fig. 14 – *Pinnularia borealis* var. *rectangularis*; Fig. 15 – *Pinnularia braunii* var. *braunii*; Fig. 16 – *Pinnularia divergens* var. *divergens*; Fig. 17 – *Pinnularia biceps* var. *biceps*; Fig. 18 – *Pinnularia acrosphaeria* var. *acrosphaeria*; Fig. 19 – *Pinnularia gibba* var. *gibba*; Fig. 20 – *Pinnularia viridis* var. *viridis*

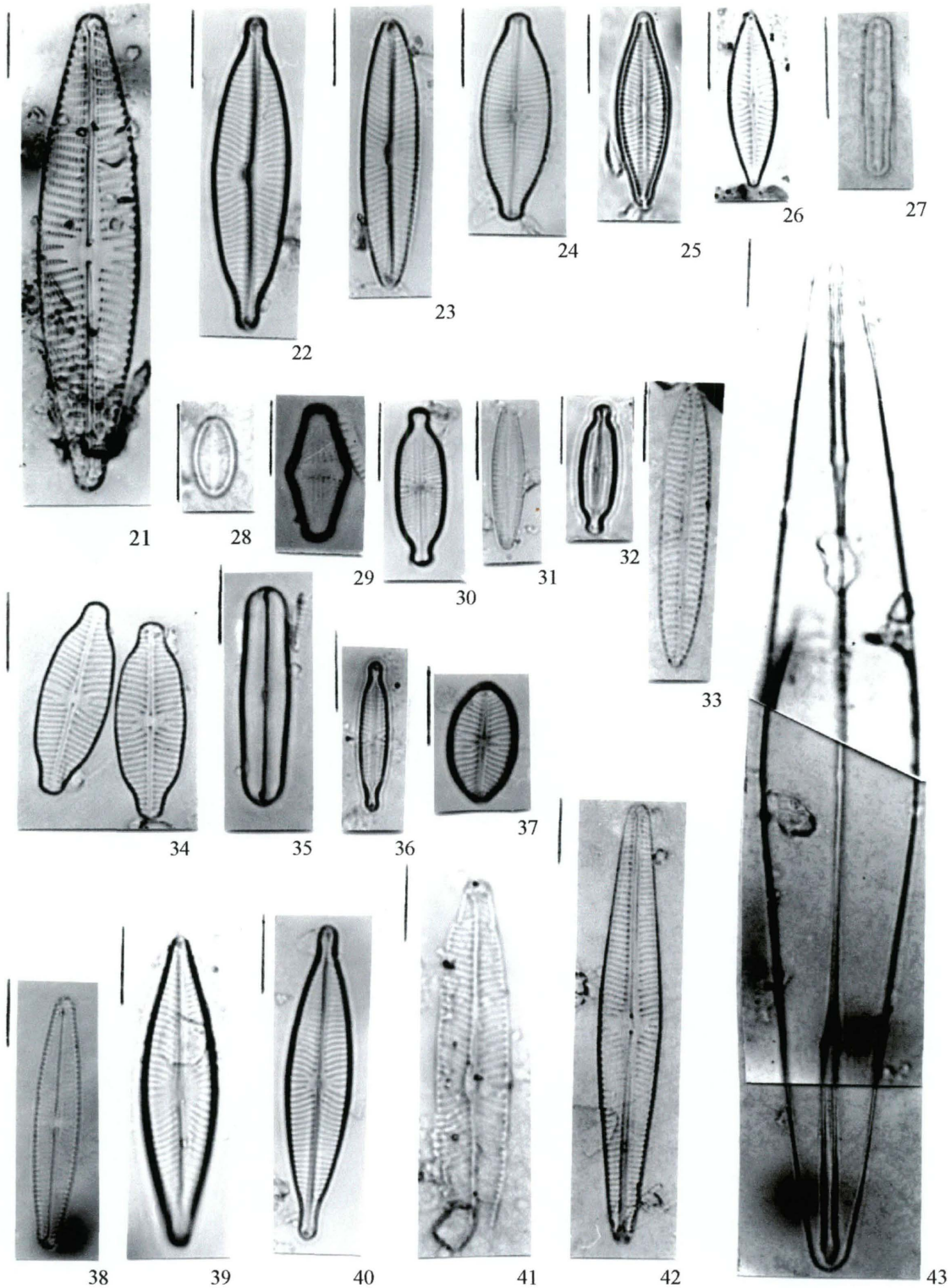


Fig. 21 – *Navicula peregrina* var. *peregrina*; Fig. 22 – *Navicula viridula* var. *rostellata*; Fig. 23 – *Navicula schroeterii* var. *schroeterii*; Fig. 24 – *Navicula lateropunctata* var. *lateropunctata*; Fig. 25 – *Navicula cryptocephala* var. *cryptocephala*; Fig. 26 – *Navicula cryptotenella* var. *cryptotenella*; Fig. 27 – *Navicula brekkaensis* var. *brekkaensis*; Fig. 28 – *Navicula atomus* var. *atomus*; Fig. 29 – *Navicula mutica* var. *mutica* f. *intermedia*; ; Fig. 30 – *Navicula kotschy* var. *kotschy*; Fig. 31 – *Navicula tenelloides* var. *tenelloides*; Fig. 32 – *Navicula drouettiana* var. *drouettiana*; Fig. 33 – *Navicula cincta* var. *cincta*; Fig. 34 – *Navicula elginensis* var. *elginensis*; Fig. 35 – *Navicula molissima* var. *molissima*; Fig. 36 – *Navicula longicephala* var. *longicephala*; Fig. 37 – *Navicula porifera* var. *opportuna*; Fig. 38 – *Navicula angusta* var. *angusta*; Fig. 39 – *Navicula trivialis* var. *trivialis*; Fig. 40 – *Navicula capitoradiata* var. *capiradiata*; Fig. 41 – *Navicula viridula* var. *linearis*; Fig. 42 – *Navicula radiosa* var. *radiosa*; Fig. 43 – *Amphipleura lindheimerii* var. *lindheimerii*

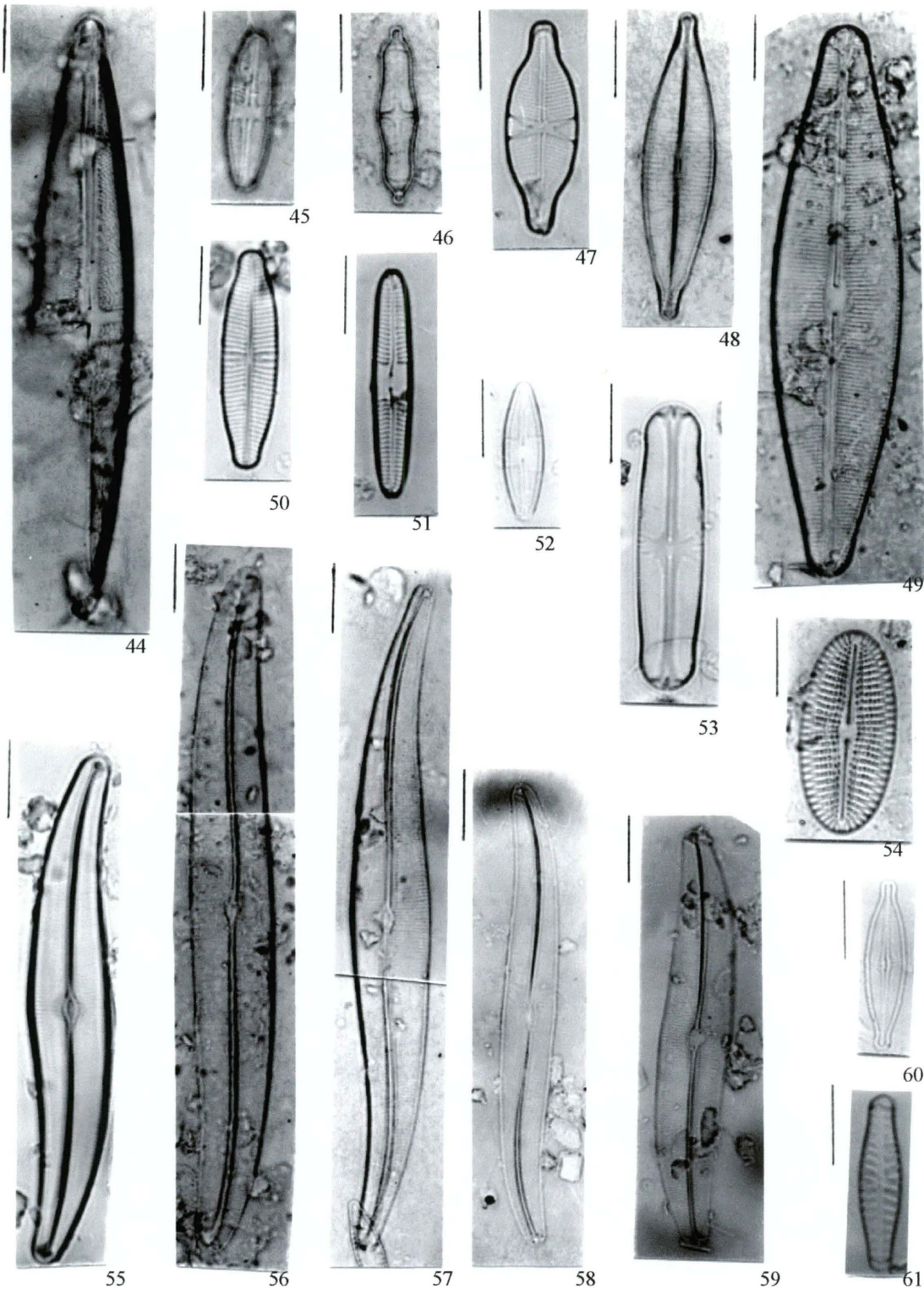


Fig. 44 – *Stauroneis* sp; Fig. 45 – *Stauroneis obtusa* var. *obtusa*; Fig. 46 – *Stauroneis smithii* var. *smithii*; Fig. 47 – *Capartogramma crucicola* var. *crucicola*; Fig. 48 – *Craticula haplophila* var. *halophila*; Fig. 49 – *Craticula cuspidata* var. *cuspidata*; Fig. 50 *Geissleria aikenensis* var. *aikenensis*; Fig. 51 – *Caloneis bacillum* var. *bacillum*; Fig. 52 – *Caloneis hyalina* var. *hyalina*; Fig. 53 – *Sellaphora pupula* var. *pupula*; Fig. 54 – *Diploneis ovalis* var. *ovalis*; Fig. 55 – *Gyrosigma scalproides* var. *scalproides*; Fig. 56 – *Gyrosima nodiferum* var. *nodiferum*; Fig. 57 – *Gyrosigma acuminatum* var. *acuminatum*; Fig. 58 – *Gyrosigma* sp; Fig. 59 – *Gyrosigma eximium* var. *eximium*; Fig. 60 – *Brachysira vitrea* var. *vitrea*; Fig. 61 – *Hippodonta capitata* var. *capitata*

4.4 OCORRÊNCIA DAS DIATOMÁCEAS

Foram identificados 59 táxons da ordem Naviculales nas amostras de fitoplâncton e perifiton dos rios estudados, sendo 51 no Carvãozinho e 47 no rio das Pedras. Este número é condizente com estudos realizados em outros rios do estado do Paraná, demonstrando a riqueza elevada de espécies incluídas nesta ordem.

O gênero mais abundante neste estudo foi *Navicula* com 22 espécies identificadas. Este grupo foi muito abundante nas amostras de fitoplâncton e de perifiton dos dois rios estudados, indicando que pode ser um bom grupo para se utilizar como indicador biológico.

As diatomáceas *Gyrosigma* sp e *Stauroneis* sp não foram possíveis de serem identificadas até o nível de espécie devido ao número reduzido de exemplares encontrados nas amostras analisadas e devido ao mau estado das frústulas, não permitindo uma boa visualização da morfologia dessas diatomáceas.

A tabela 1 lista os táxons específicos e infra-específicos determinados, indicando a ocorrência das diatomáceas nos rios analisados de acordo com o hábito.

Tabela 1 – Listagem dos táxons identificados no rio das Pedras e no rio Carvãozinho (continua)

Táxons identificados	Carvãozinho (fitoplâncton)	Carvãozinho (perifiton)	Pedras (fitoplâncton)	Pedras (perifiton)
<i>Amphipleura lindheimerii</i>		X		X
<i>Brachysira vitrea</i>		X	X	X
<i>Caloneis bacillum</i>	X	X	X	X
<i>Caloneis hyalina</i>		X		
<i>Capartogramma crucicola</i>	X	X		
<i>Craticula cuspidata</i>		X	X	
<i>Craticula halophila</i>		X		X
<i>Diploneis ovalis</i>		X	X	
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>crassinervia</i>			X	
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>		X		X
<i>Frustulia vulgaris</i>		X	X	X
<i>Geissleria aikenensis</i>	X	X	X	X
<i>Gyrosigma acuminatum</i>		X	X	X
<i>Gyrosima eximium</i>		X		X
<i>Gyrosigma nodiferum</i>			X	X
<i>Gyrosima scalproides</i>	X	X	X	X
<i>Gyrosigma</i> sp			X	X

Tabela 1 – Listagem dos táxons identificados no rio das Pedras e no rio Carvãozinho (continuação)

Táxons identificados	Carvãozinho (fitoplâncton)	Carvãozinho (perifiton)	Pedras (fitoplâncton)	Pedras (perifiton)
<i>Hippodonta capitata</i>	X	X	X	X
<i>Luticola goeppertiana</i>		X		
<i>Luticola nivalis</i>			X	
<i>Luticola saxophila</i>		X	X	X
<i>Luticola undulata</i>			X	
<i>Navicula angusta</i>	X			X
<i>Navicula atomus</i>		X		
<i>Navicula brekkaensis</i>			X	
<i>Navicula capitoradiata</i>		X	X	X
<i>Navicula cincta</i>		X	X	
<i>Navicula cryptocephala</i>	X	X	X	X
<i>Navicula cryptotenella</i>	X	X	X	X
<i>Navicula drouetiana</i>		X	X	X
<i>Navicula elginensis</i>	X	X	X	X
<i>Navicula kotschyi</i>		X		
<i>Navicula lateropunctata</i>	X	X	X	X
<i>Navicula longicephala</i>		X		
<i>Navicula molissima</i>		X		X
<i>Navicula mutica</i>	X	X	X	X
<i>Navicula peregrina</i>	X			
<i>Navicula porifera var. opportuna</i>		X	X	X
<i>Navicula radiosa</i>	X	X	X	X
<i>Navicula schroeterii</i>	X	X	X	X
<i>Navicula tenelloides</i>		X		
<i>Navicula trivialis</i>	X	X	X	
<i>Navicula viridula var. linearis</i>	X			
<i>Navicula viridula var. rostellata</i>	X	X	X	
<i>Neidium affine</i>	X			X
<i>Neidium ampliatum</i>		X	X	
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>	X			
<i>Pinnularia biceps</i>		X	X	X
<i>Pinnularia borealis var. rectangularis</i>	X	X	X	
<i>Pinnularia braunii</i>		X	X	
<i>Pinnularia divergens</i>	X	X		
<i>Pinnularia divergentissima</i>			X	
<i>Pinnularia gibba</i>				X
<i>Pinnularia subcapitata</i>	X	X	X	X
<i>Pinnularia viridis</i>		X		
<i>Sellaphora pupula</i>		X	X	X
<i>Stauroneis obtusa</i>		X	X	
<i>Stauroneis smithii</i>		X	X	
<i>Stauroneis sp</i>				X
TOTAL DE TÁXONS IDENTIFICADOS	22	45	38	32
TOTAL EM CADA RIO		51		47

4.5 RIQUEZA E SIMILARIDADE

O rio das Pedras e o rio Carvãozinho apresentaram um alto índice de similaridade, cerca de 66% das diatomáceas da ordem Naviculales que ocorreram em um dos rios também ocorreu no outro. Isso fica mais claro quando se observa o número de espécies exclusivas de cada um dos rios. Apenas 9 táxons ocorreram exclusivamente no rio das Pedras e 11 no rio Carvãozinho.

O rio Carvãozinho apresentou maior riqueza de espécies do que o rio das Pedras. Do total de 59 táxons identificados neste estudo 50 foram observados no rio Carvãozinho, enquanto que no rio das Pedras ocorreram 47. No rio Carvãozinho as amostras de perifiton tiveram maior riqueza do que as amostras de fitoplâncton, já que foram observadas apenas 22 táxons no fitoplâncton, enquanto que no perifiton 45. No rio das Pedras ocorreu o inverso, é identificado um maior número de táxons no fitoplâncton do que no perifiton, 38 e 32, respectivamente.

A alta similaridade também foi constatada entre as amostras de fitoplâncton e perifiton. Cerca de 62% das espécies de diatomáceas que foram identificadas ocorrem nesses dois ambientes. As amostras do fitoplâncton apresentaram um menor número de espécies exclusivas (apenas 9) do que as amostras de perifiton, onde foram observadas 13 diatomáceas exclusivas, tal fato não era o esperado tendo em vista que este grupo de diatomáceas, em sua maioria, caracteriza-se por ter um hábito perifítico, provavelmente a observação dessas diatomáceas no fitoplâncton foi acidental, uma amostragem maior certamente demonstraria um menor índice de similaridade e um maior número de espécies exclusivas no perifiton.

5 CONCLUSÃO

Foram identificados 59 táxons da ordem Naviculales nas amostras de fitoplâncton e perifiton dos rios estudados, sendo 50 no Carvãozinho e 47 no rio das Pedras. Este número é condizente com estudos realizados em outros rios do estado do Paraná, demonstrando a riqueza de espécies incluídas nesta ordem. O alto índice de similaridade observado entre o rio das Pedras e o rio Carvãozinho nas amostras de fitoplâncton e de perifiton demonstra que o monitoramento destes rios pode ser interessante para estudos de impacto, especialmente sobre o rio das Pedras que se localiza próximo às minas de carvão, uma vez que alterações na riqueza da flora de diatomáceas desses dois corpos d'água pode ocorrer em maior ou menor grau, permitindo comparações futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATAB, D. *Diatomáceas (Bacillariophyta) de rios da bacia do Tibagi e do Itararé, centro-leste do estado do Paraná, Brasil*. Curitiba, 2000, 173p. Tese (Mestrado em Botânica).

BRASSAC, N. M. *Diatomáceas (Bacillariophyta) do rio Covó, usina hidrelétrica de Segredo, Paraná, Brasil*. Curitiba, 1997. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

BRASSAC, N. M. *Diatomoflórula dos rios da área de influência da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias – Bacia do rio Iguaçu – Paraná, Brasil*. Curitiba, 1999, Tese (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

GERMAIN, H. *Flore des Diatomées*. Paris: Société Nouvelle des Éditions Boubée, 1981. 444p.

HUSTEDT, F. Bacillariophyta (Diatomeas). In: PASCHER, A. *Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas*. 2. ed. Jena, G. Fisher, v. 10, 466 p., 1930

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae: Naviculaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Moltenhauer, D. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart, G. Fisher, v. 2, p. 1, 876 p., 1986

LANDUCCI, M. *Diatomáceas de rios da bacia hidrográfica litorânea, Paraná, Brasil. Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e Bacillariophyceae (Achnanthes e Eunotiales)*. Curitiba, 2002, 138 p. Tese (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

LANGE-BERTALOT, H & METZELTIN, D. Oligotrophie-Indikatoren, 800 Taxa in drei ökologisch diversen Seen-Typen. *Iconographia Diatomologica*, v. 2, 390 p., Koeltz Scientific Books, Koenigstein, Germany, 1996

LANGE-BERTALOT, H; METZELTIN, D & WITOWSKI, A. Umschreibung und Begründung einer neuen Gattung der Naviculaceae. *Iconographia Diatomologica*, v. 4, p. 247-275, Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany, 1996.

LEANDRINI, J. A. *Diatomáceas perifíticas da região de captação de água da SANEPAR, Maringá, Paraná. (córrego Sarandi e rio Pirapó)*. Curitiba, 1999, 243 p. Tese (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

LEE, R. E. *Phycology*. 2. ed. New York: Cambridge University Press, 1989.

LUDWIG, T. A. V. & FLORES, T. L. Diatomoflórula dos rios da região a ser inundada para a construção da usina hidrelétrica de Segredo, PR. Fragilariophyceae (Fragilaria e Synedra). *Hoenea*. v. 1, n. 24, 1997.

MOREIRA FILHO, H & VALENTE-MOREIRA, I. M. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Bol. Mus. Bot. Mun.*, v. 47, p. 1-17, 1981.

MÜLLER, A. C. *Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento*. São Paulo: Makron Books, 1996.

PARANÁ CIDADE. *Municípios do Paraná – Sapopema e Ibaiti*. Disponível em <<http://www.paranacidade.org.br/base>> Acesso em 14 de setembro de 2002.

PATRICK, R & REIMER, C. W. *The diatoms of the United States*. Philadelphia, Academy of Natural Sciences, v. 1, p. 2, 688 p. il, 1966.

PROPOSALS for standardization of diatom terminology and diagnoses. *Nova Hedwigia*, Vaduz, v. 53, p. 323-54, 1975. II. Beihefte.

ROUND, F. E. & BASSON, P. W. A new monoraphid diatom (*Pogoneis*) from Bahram and the traveler of previously describe species. *A. hungarica* & *A. teniata* to new genera. *Diatom Research*, v. 12, n. 1, p. 71-81, 1997.

ROUND, F. E.; CRAWFORD R. M.; MANN D.G. *The diatoms: biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press, 1990.

SAIZ, F. Experiencias en el uso de criterios de similitud en el estudio de comunidades. *Biol. Med. Exp.*, v. 13, p. 387-402, 1980.

SCHOEMAN, F. R. & ARCHIBALD, R. E. M. *The diatom flora of Southern Africa*. Pretoria, Nat. Inst. Water Res., 1976-80. N.p. (CSIRSpecial report Wat 50, 1-6)

SIMONSEN, R. The diatom plankton of the Indian Ocean Expedition of R/V “Meteor”, 1964-65 “Meteor”Forsch.; *Ergeb. Reihe D-Biol.*, Berlin, n. 19, p. 1-66, 1974.

SIMONSEN, R. The diatom system: Ideas on phylogeny. *Bacillaria*, Braunschweig, v. 2, p. 9-71, 1979.

SMITH, G. M. *Botânica criptogâmica*. 3. ed. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, v. 1, 1979.

TORGAN, L. C. & OLIVEIRA, M. A. *Geissleria aikenensis* (Patrick) Torgan et Oliveira *comb. nov.*: morphological and ecological characteristics. *16th Internacional Diatom Symposium*. 601p. Ahtens, Greece, 2001.

TRAIN, S. *Diatomoflórula do córrego Moscados, município de Maringá, estado do Paraná, Brasil*. Curitiba, 1990. Tese (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

TREMARIN, P. I. *Diatomáceas (Bacillariophyta) do rio Guaraguaçu, Pontal do Paraná. Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e Bacillariophyceae (Achnanthes)*. Curitiba, 2002. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. *Normas para apresentação de documentos científicos – teses, dissertações, monografias e trabalhos científicos*, Curitiba, v. 2 42p., 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. *Normas para apresentação de documentos científicos – referências*, Curitiba, v. 6, 71 p., 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. *Normas para apresentação de documentos científicos – redação e editoração*, v. 8, 94 p., 2000.

VISINONI, N. C. D. *Diatomáceas de rios da região metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil: Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e Bacillariophyceae (Achnanthes e Bacillariales)*. Curitiba, 2002, 131p. Tese (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

ÍNDICE REMISSIVO DOS TÁXONS DETERMINADOS

<i>Amphiptleura lindheimeri</i> var. <i>lindheimeri</i>	13
<i>Brachysira vitrea</i> var. <i>vitrea</i>	15
<i>Caloneis bacillum</i> var. <i>bacillum</i>	22
<i>Caloneis hyalina</i> var. <i>hyalina</i>	23
<i>Capartogramma crucicola</i> var. <i>crucicola</i>	33
<i>Craticula cuspidata</i> var. <i>cuspidata</i>	39
<i>Craticula halophila</i> var. <i>halophila</i>	39
<i>Diploneis ovalis</i> var. <i>ovalis</i>	23
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>crassinervia</i>	14
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i>	14
<i>Frustulia vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	15
<i>Geissleria aikenensis</i> var. <i>aikenensis</i>	34
<i>Gyrosigma acuminatum</i> var. <i>acuminatum</i>	35
<i>Gyrosigma eximium</i> var. <i>eximium</i>	35
<i>Gyrosigma nodiferum</i> var. <i>nodiferum</i>	36
<i>Gyrosigma scalproides</i> var. <i>scalproides</i>	36
<i>Gyrosigma</i> sp.....	37
<i>Hippodonta capitata</i> var. <i>capitata</i>	34
<i>Luticola goeppertiana</i> var. <i>goeppertiana</i>	11
<i>Luticola nivalis</i> var. <i>nivalis</i>	12
<i>Luticola saxophila</i> var. <i>saxophila</i>	12
<i>Luticola undulata</i> var. <i>undulata</i>	13
<i>Navicula angusta</i> var. <i>angusta</i>	25
<i>Navicula atomus</i> var. <i>atomus</i>	26
<i>Navicula brekkaensis</i> var. <i>brekkaensis</i>	26
<i>Navicula capitoradiata</i> var. <i>capitoradiata</i>	26
<i>Navicula cincta</i> var. <i>cincta</i>	27
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>cryptocephala</i>	27

<i>Navicula cryptotenella</i> var. <i>cryptotenella</i>	28
<i>Navicula drouetiana</i> var. <i>drouetiana</i>	28
<i>Navicula elginensis</i> var. <i>elginensis</i>	28
<i>Navicula kotschyi</i> var. <i>kotschyi</i>	29
<i>Navicula lateropunctata</i> var. <i>lateorpunctata</i>	29
<i>Navicula longicephala</i> var. <i>longicephala</i>	29
<i>Navicula molissima</i> var. <i>molissima</i>	30
<i>Navicula mutica</i> var. <i>mutica</i> f. <i>intermedia</i>	30
<i>Navicula peregrina</i> var. <i>peregrina</i>	30
<i>Navicula porifera</i> var. <i>opportuna</i>	31
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>radiosa</i>	31
<i>Navicula schroeterii</i> var. <i>schroeterii</i>	31
<i>Navicula tenelloides</i> var. <i>tenelloides</i>	32
<i>Navicula trivialis</i> var. <i>trivialis</i>	32
<i>Navicula viridula</i> var. <i>linearis</i>	32
<i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i>	33
<i>Neidium affine</i> var. <i>affine</i>	16
<i>Neidium ampliatum</i> var. <i>ampliatum</i>	16
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> var. <i>acrosphaeria</i>	18
<i>Pinnularia biceps</i> var. <i>biceps</i>	19
<i>Pinnularia borealis</i> var. <i>rectangularis</i>	19
<i>Pinnularia braunii</i> var. <i>braunii</i>	19
<i>Pinnularia divergens</i> var. <i>divergens</i>	20
<i>Pinnularia divergentissima</i> var. <i>divergentissima</i>	20
<i>Pinnularia gibba</i> var. <i>gibba</i>	21
<i>Pinnularia subcapitata</i> var. <i>subcapitata</i>	21
<i>Pinnularia viridis</i> var. <i>viridis</i>	21
<i>Sellaphora pupula</i> var. <i>pupula</i>	17
<i>Stauroneis obtusa</i> var. <i>obtusa</i>	38
<i>Stauroneis smithii</i> var. <i>smithii</i>	38

Stauroneis sp..... 38