

## Diatomáceas perifíticas da represa Itaquí, São José dos Pinhais, Paraná: Fragilariales, Eunotiales, Achnanthes e *Gomphonema* Ehrenberg

Denise Matias de Faria<sup>1,2,4</sup>, Priscila Izabel Tremarin<sup>1,3</sup> & Thelma Alvim Veiga Ludwig<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná – UFPR, CP 19031, CEP 81531-990, Curitiba, PR, Brasil

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná – UFPR

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Botânica, Departamento de Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9500, prédio 43433, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil

<sup>4</sup>Autor para correspondência: Denise Matias de Faria, e-mail: denisemfaria@hotmail.com

FARIA, D.M., TREMARIN, P.I. & LUDWIG, T.A.V. **Periphytic diatoms from Itaquí reservoir, São José dos Pinhais, Paraná: Fragilariales, Eunotiales, Achnanthes and *Gomphonema* Ehrenberg.** *Biota Neotrop.* 10(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/en/abstract?inventory+bn04110032010>.

**Abstract:** Periphytic diatoms from Fragilariales, Eunotiales, Achnanthes and *Gomphonema* Ehrenberg taxa were studied from a reservoir of the Itaquí River, in São José dos Pinhais, PR. Glass slides were used as artificial substrate that was collected after 30 days of incubation. Sampling occurred quarterly from March 2008 to February 2009 for qualitative analysis. Samples were collected to estimate the trophic state of the reservoir, which was classified as hypereutrophic. Forty-nine taxa were identified, being 44 at infrageneric level. Twelve species were first recorded in the State of Paraná: *Fragilaria socia*, *Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata*, *E. soleirolii*, *E. ventricosa* var. *brevis*, *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum*, *G. pumilum*, *Achnanthes minuscula*, *Nupela wellneri*, *Planothidium frequentissimum*, *Ulnaria* sp., *Eunotia* sp.2 and *Gomphonema* sp.2. *Ulnaria* sp., *Eunotia* sp.1, *Eunotia* sp.2, *Gomphonema* sp.1 and *Gomphonema* sp.2, must be so far investigated because no similar form was catalogued on literature.

**Keywords:** periphyton, diatom flora, artificial substrate, taxonomy.

FARIA, D.M., TREMARIN, P.I. & LUDWIG, T.A.V. **Diatomáceas perifíticas da represa Itaquí, São José dos Pinhais, Paraná: Fragilariales, Eunotiales, Achnanthes e *Gomphonema* Ehrenberg.** *Biota Neotrop.* 10(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n3/pt/abstract?inventory+bn04110032010>.

**Resumo:** Realizou-se o levantamento florístico das espécies de diatomáceas perifíticas incluídas em Fragilariales, Eunotiales, Achnanthes e *Gomphonema* Ehrenberg, em uma represa do Rio Itaquí, localizada no município de São José dos Pinhais, PR. Lâminas de vidro foram utilizadas como substrato, as quais permaneceram submersas durante 30 dias no ambiente. Quatro coletas trimestrais, de maio de 2008 a fevereiro de 2009, foram realizadas para análise qualitativa. Amostras foram coletadas para estimar o estado trófico da represa, a qual foi classificada como hipereutrófica. Determinaram-se 49 táxons, sendo 44 em nível infragenérico. Doze novos registros foram adicionados à diatomoflora paranaense: *Fragilaria socia*, *Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata*, *E. soleirolii*, *E. ventricosa* var. *brevis*, *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum*, *G. pumilum*, *Achnanthes minuscula*, *Nupela wellneri*, *Planothidium frequentissimum*, *Ulnaria* sp., *Eunotia* sp.2 e *Gomphonema* sp.2. Os táxons determinados em nível genérico, *Ulnaria* sp., *Eunotia* sp.1, *Eunotia* sp.2, *Gomphonema* sp.1 e *Gomphonema* sp.2 devem ser alvo de estudos posteriores, pois nenhuma forma semelhante foi registrada na literatura consultada.

**Palavras-chave:** perifiton, diatomoflora, substrato artificial, taxonomia.

## Introdução

Diatomáceas são encontradas em abundância no perifíton (Round et al. 1990). Representantes das ordens Fragilariales, Eunotiales e do gênero *Gomphonema* possuem estratégias vantajosas na ocupação de substratos submersos e são eficientes colonizadores destas superfícies (Panitz 1980). Frequentemente é documentada a formação de almofadas de mucilagem por espécies de *Eunotia* Ehrenberg (Patrick & Reimer 1966, Round et al. 1990) e de pedúnculos de mucilagem por indivíduos do gênero *Gomphonema* Ehrenberg, e a fixação pela rafe por representantes de *Achnanthes* Bory, *Cocconeis* Ehrenberg e *Achnanidium* Kützing (Round et al. 1990). Baseados neste fato, a utilização da comunidade diatomológica como indicadora de distúrbios ambientais vêm crescendo mundialmente (Wetzel 1993, Stevenson 1997, Stoermer & Smol 1999). Entretanto, pouco se conhece sobre a tolerância de espécies de diatomáceas em sistemas subtropicais, principalmente nos hipereutróficos.

No Estado do Paraná, poucos estudos sobre diatomáceas perifíticas em ambientes lênticos foram realizados. Trabalhos mais recentes são os de Ludwig et al. (2005), que identificaram diatomáceas planctônicas e perifíticas dos lagos do Jardim Botânico, em Curitiba, e o de Cetto et al. (2004), com uma abordagem taxonômica e ecológica sobre algas perifíticas do reservatório do Iraí. Trabalhos anteriores, com cunho florístico, foram desenvolvidos por Fürstenberger & Valente-Moreira (2000a, b), Tavares & Valente-Moreira (2000), Ludwig & Valente-Moreira (1990), Shirata & Valente-Moreira (1989), Moreira-Filho et al. (1976). Salientam-se ainda, estudos realizados em ambientes lóticos (Contin 1990, Ludwig & Flôres 1995, 1997, Brassac et al. 1999, Leandrini et al. 2002, Brassac & Ludwig 2003, 2006, Ferrari & Ludwig 2007, Tremarin et al. 2008a, b, 2009) e as informações relevantes sobre a flora perifítica paranaense em teses e dissertações com dados não publicados.

Portanto, realizou-se um estudo taxonômico pioneiro no Paraná, ao utilizar lâminas de vidro como substrato para colonização de diatomáceas, visando o conhecimento da diatomoflora de um ambiente fortemente eutrofizado.

## Material e Métodos

A bacia hidrográfica do Rio Itaqui abrange os municípios de Piraquara e São José dos Pinhais, drenando uma área de 39,80 km<sup>2</sup> e se estendendo no sentido Sudeste da cidade de Curitiba, PR. A represa do Itaqui localiza-se em São José dos Pinhais, Paraná (25° 29' 49,9" S e 49° 07' 44,3" O), apresenta em média de 13 a 20 ha e é utilizada para pesca e recreação. O aporte elevado de despejos industriais e domésticos da região, além daqueles oriundos de propriedades particulares destinadas ao lazer e à agricultura do entorno (Companhia de Saneamento do Estado do Paraná, SANEPAR 2006 – dados não publicados) refletem a condição de eutrofização do local.

Para estimar o estado trófico da represa, utilizou-se o Índice do Estado Trófico (IET) modificado por Lamparelli (2004), que considerou concentrações de fósforo total e clorofila-*a* separadamente. Amostras pontuais de água foram coletadas na represa em novembro de 2008 e fevereiro de 2009 para um diagnóstico destas variáveis nos dias de coleta. Amostras de água foram coletadas em frascos e filtradas em filtro de fibra de vidro 47 mm de diâmetro para extração da clorofila-*a* com acetona alcalina 90%. A clorofila-*a* foi estimada por espectrofotometria e sua concentração calculada pela expressão de Jeffrey & Humphrey (1975). A determinação do fósforo total (AMERICAN... 1995) foi realizada pelo Laboratório de Pesquisas Hidrogeológicas (LPH) da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Para o estudo florístico, coletas trimestrais foram realizadas entre maio/08 e fevereiro/09, de modo a caracterizar uma coleta

sazonal. Lâminas de vidro foram depositadas em suportes de madeira, permanecendo submersas por 30 dias a uma profundidade de cerca de 40 cm, nas proximidades da margem, região litorânea do reservatório. As amostras foram extraídas pela raspagem do biofilme que se desenvolveu sobre os substratos de vidro ( $n = 10$ ), sendo então fixadas em solução Transeau (Lobo & Buselato-Tonioli 1985, Panitz 1980, Ho 1979). O material removido foi lavado e oxidado com permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>) e ácido clorídrico (HCl) segundo a técnica descrita por Simonsen (1974) e modificada por Moreira-Filho & Valente-Moreira (1981). Para a confecção das lâminas permanentes utilizou-se Nafrax® (I.R. = 1,74) como meio de inclusão. As amostras analisadas foram depositadas no Herbário da Universidade Federal do Paraná (UPCB) (Tabela 1).

O sistema de classificação taxonômica seguiu principalmente Round et al. (1990) e a determinação baseou-se em Hustedt (1930), Patrick & Reimer (1966, 1975), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007), Rumrich et al. (2000), Metzeltin et al. (2005) entre outros. A terminologia utilizada nas descrições das frústulas seguiu Barber & Haworth (1981) e Round et al. (1990). Dados morfológicos, merísticos e ecológicos dos táxons determinados foram disponibilizados na Tabela 2. Para registro fotográfico das diatomáceas, as imagens foram obtidas através de microscópio fotônico binocular Olympus BX40 com câmera de captura de imagem DP71 acoplada. Para os táxons registrados pela primeira vez para o Estado do Paraná e para os determinados em nível genérico, providenciaram-se descrições e comentários. Táxons que apresentaram problemática taxonômica foram abordados em comentários taxonômicos.

## Resultados e Discussão

Os valores calculados para IET demonstraram os elevados índices tróficos da represa Itaqui em novembro de 2008 e fevereiro de 2009, permitindo classificá-la como ambiente hipereutrófico (Tabela 3).

Baseando-se na análise qualitativa das amostras, foram determinados 49 táxons, sendo 44 em nível infragênico e cinco em nível gênero (Tabela 2). Doze novos registros foram adicionados à diatomoflora paranaense: *Fragilaria socia* (Wallace) Lange-Bertalot, *Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot, *Eunotia soleirolii* (Kützing) Rabenhorst, *Eunotia ventricosa* var. *brevis* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot, *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum* Lange-Bertalot & Reichardt, *Gomphonema pumilum* (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot, *Achnanthes minuscula* Hustedt, *Nupela wellneri* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot e *Planothidium frequentissimum* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot. *Ulnaria* sp., *Eunotia* sp2 e *Gomphonema* sp2, com identidade ainda desconhecida após vasta literatura consultada, também constaram como novos registros para o Estado do Paraná.

**Tabela 1.** Registro em herbário, datas e coletor das amostras na represa Itaqui.

**Table 1.** Registration in Herbarium, dates and collector of the samples in Itaqui reservoir.

UPCB	Data da coleta	Coletor
UPCB 63475	15/V/2008	Faria, D.M.
UPCB 63476	15/VIII/2008	Faria, D.M.
UPCB 63477	15/XI/2008	Faria, D.M.
UPCB 63478	15/I/2009	Faria, D.M.

**Tabela 2.** Dados morfológicos e ecológicos das diatomáceas perifíticas da represa Itaquí.**Table 2.** Morphometric and ecological data from diatoms of the Itaquí reservoir.

Espécies	Dimensões e estrias (em 10 µm) e outros	Dados ecológicos (tolerância à eutrofização)	Ocorrência nas amostras - UPCB
FRAGILARIACEAE			
<i>Fragilaria parva</i> (Grunow) Tuji & Williams (Figures 1-5)	c: 46-67; l: 3-4; e:16-18	-	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Fragilaria rumpens</i> (Kützinger) G.W.F. Carlson (Figures 6-7)	c: 19-27; l: 3-4; e:20-22	tolerante <sup>5</sup> ; pouco tolerante <sup>1,3</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Fragilaria socia</i> (Wallace) Lange-Bertalot (Figure 8)	c: 19; l:3,2; e: 18	-	63477, 63478.
<i>Staurosirella leptostauron</i> (Ehrenberg) Williams & Round (Figure 9)	c: 16-18; l: 7; e: 6	meso-eutrófico <sup>1,2</sup>	63476.
<i>Ulnaria acus</i> (Kützinger) Aboal (Figures 17-18)	c: 110-185; l: 5,0-5,5; e: 13-15	mesotrófico <sup>6</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère in Jahn et al. (Figure 19)	c: 121-244; l:5-5,6; e: 7-10	tolerante <sup>1</sup> ; pouco tolerante <sup>3,5</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Ulnaria</i> sp. (Figure 16)	c: 140; l:10; e:10	-	63478.
EUNOTIACEAE			
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehrenberg) Souza (Figures 10-14)	c: (8)26-106; l: 3-4,8; e: 16-20	oligo à eutrófico <sup>1</sup> ; médio-tolerante <sup>3</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Eunotia bilunaris</i> var. <i>linearis</i> (Okuno) Lange-Bertalot & M. Nörpel (Figure 15)	c: 45-75; l:4,8-5; e: 11-12	-	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Eunotia camelus</i> Ehrenberg (Figure 20)	c: 23-45; l:7-9; e: 9-13	-	63475, 63477, 63478.
<i>Eunotia faba</i> (Ehrenberg) Grunow (Figure 21)	c: 37,6-70,4; l:5,5-6; e: 16	-	63478.
<i>Eunotia minor</i> (Kützinger) Grunow (Figures 22-24)	c 26-45; l:4,5-7; e: 14	-	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Eunotia monodon</i> Ehrenberg (Figure 25)	c: 40-52; l:6-8; e: 14-16	oligo-mesotrófico <sup>2</sup> ; pouco tolerante <sup>4</sup>	63477.
<i>Eunotia muscicola</i> Krasske (Figure 27)	c: 15-18; l:4; e:24	-	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Eunotia naegelii</i> Migula (Figure 26)	c: 81-118,2; l: 3-3,8; e: 12-18	oligotrófico <sup>1,7</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Eunotia pseudosudetica</i> Metzeltin, Lange-Bertalot e Gracia-Rodríguez (Figures 31-33)	c: 26-40; l: 5-6,5; e: 11-13	-	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Eunotia rabenhorstiana</i> var. <i>elongata</i> (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot (Figure 41)	c: 116-145; l: 6-8; e: 16	-	63475, 63477, 63478
<i>Eunotia rabenhorstii</i> var. <i>monodon</i> Grunow (Figure 29)	c: 16-17,6; l: 5,6-8; e: 8-9	-	63475, 63477, 63478.
<i>Eunotia rhomboidea</i> Hustedt, (Figure 28)	c: 12; l:3; e: 15	oligotrófico <sup>1</sup>	63478.
<i>Eunotia soleirolii</i> (Kützinger) Rabenhorst (Figure 30)	c: 17; l:5; e: 15	oligotrófico <sup>1</sup>	63478.
<i>Eunotia tridentula</i> Ehrenberg (Figure 34)	c: 26,6-44,2; l: 6-7,2; e:10-11	-	63477, 63478.
<i>Eunotia vanheurckii</i> Patrick (Figure 35)	c: 20; l: 6,5; e: 16 (centro) 19 (extremidades)	mesoeutrófico <sup>6</sup>	63478.
<i>Eunotia ventriosa</i> var. <i>brevis</i> (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot (Figure 36)	c: 25-26; l: 7,5; e: 16-17; a: 26	-	63478.
<i>Eunotia</i> sp.1 (Figures 37-38)	c: 20-24; l:5-6,4; e: 12-15 (centro) 18 (extremidades)	-	63478.
<i>Eunotia</i> sp.2 (Figure 39-40)	c: 38-57; l:3,5-5; e: 13 (centro) 16 (extremidades)	-	63475, 63477, 63478.
<i>Desmogonium transfigum</i> (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot (Figure 42)	c: 125; l:10; e: 16	-	63478.

<sup>1</sup>van Dam et al. (1994), <sup>2</sup>Potapova & Charles (2007), <sup>3</sup>Stenger-Kovács et al. (2007), <sup>4</sup>Lobo et al. (2004b), <sup>5</sup>Lobo et al. (2004a), <sup>6</sup>Yang & Dickman (1993),<sup>7</sup>Blanco et al. (2004), a: aréolas/areolae, c: comprimento/length, l: largura/width, e: estrias/estriae.

Tabela 2. Continuação ...

Espécies	Dimensões e estrias (em 10 µm) e outros	Dados ecológicos (tolerância à eutrofização)	Ocorrência nas amostras - UPCB
GOMPHONEMATACEAE			
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabenhorst (Figure 43)	c 19-35; l: 4,8-6,4; e: 8-9	pouco tolerante <sup>3</sup> ; tolerante <sup>2,5</sup>	63475, 63477, 63478.
<i>Gomphonema apicatum</i> Ehrenberg (Figures 44-45)	c: 43-48; l:10,5-11,5; e: 9-11	mesotrófico <sup>1</sup>	63478.
<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg (Figure 48)	c: 35-42; l:10-11; e: 13; a: 17-20	meso-eutrófico <sup>1</sup>	63478.
<i>Gomphonema</i> cf. <i>intricatum</i> var. <i>vibrio</i> (Ehrenberg) Cleve (Figure 46)	c: 100; l 12,5; e: 14; a: 20-23	oligo-mesotrófico <sup>1,2</sup>	63476, 63477.
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg (Figures 47, 49-50)	c: 33-80; l: 5-12; e: 11-18	mesotrófico <sup>1,2,3</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Gomphonema lagenula</i> Kützing (Figures 53-54)	c: 16-25; l: 5-6; e: 10-20	tolerante <sup>7</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing (Figures 55-56)	c: 16-24; l:5-6,4; e: 10-16	mesoeutrófico <sup>6</sup> ; eutrófico <sup>1,2</sup> ; muito tolerante <sup>4</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Gomphonema parvulum</i> f. <i>saprophilum</i> Lange-Bertalot & Reichardt (Figures 57-58)	c: 10-13; l: 6; e: 17-19	tolerante <sup>4,7</sup> ; hipereutrófico <sup>1</sup>	63477, 63478.
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot (Figures 59-60)	c: 24,7-29; l: 8,4-9; e: 10-16	muito tolerante, hipereutrófico <sup>1,3</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot (Figure 61)	c: 21; l:4 -4,5; e: 14-15	oligo-mesotrófico <sup>2,7</sup> ; oligo-eutrófico <sup>1</sup>	63476, 63477, 63478.
<i>Gomphonema sphaerophorum</i> Ehrenberg (Figures 52)	c: 39; l:8-9; e: 10-11; a: 20	pouco tolerante <sup>2</sup>	63477, 63478.
<i>Gomphonema turris</i> Ehrenberg (Figure 51)	c: 48-65,6; l: 11-15; e: 11-14; a:16-23	-	63478.
<i>Gomphonema</i> sp.1 (Figures 62-63)	c: 18,5-29,5; l: 4,5-5; e: 12-15	-	63475, 63477.
<i>Gomphonema</i> sp.2 (Figures 64-65)	c: 30-60,6; l: 8-10,5; e: 14	-	63478.
COCCONEIDACEAE			
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck (Figures 66-69)	c: 19-27; l: 16-21; e: 20 (valva c/ rafe), 19-20 (valva s/ rafe); a: 16 (vava s/ rafe)	eutrófico <sup>1,2</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>placentula</i> Ehrenberg (Figures 70-71)	c: 37,7; l: 25; e: 20-21 (valva c/ rafe) 24-25 (valva s/ rafe), a: 19-22 (valva s/ rafe)	pouco tolerante <sup>3,5</sup> ; tolerante <sup>4</sup> ; eutrófico <sup>1</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
ACHNANTHACEAE			
<i>Achnanthes minuscula</i> Hustedt (Figure 72)	c: 7-8; l: 3,8; e: 18-19	-	63475, 63476, 63477, 63478.
ACHNANTHIDIACEAE			
<i>Achnanthidium exiguum</i> (Grunow) Czarniecki (Figures 73)	c: 11-12,8; l 3,7-5; e: 22	muito tolerante <sup>2,5</sup> ; oligo à eutrófico <sup>1</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Achnanthidium minutissimum</i> (Kützing) Czarniecki (Figures 74)	c: 12-16; l: 3-3,7; e: inconspícuas	muito tolerante <sup>3,5</sup> ; oligo à eutrófico <sup>1</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Nupela wellneri</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot (Figures. 75-76)	c: 13,7-17,6; l: 4-4,3; e: inconspícuas	-	63478.
<i>Planothidium biporumum</i> (Hohn & Hellerman) Lange-Bertalot (Figures 78-79)	c: 22-25; l: 7-8; e: 16-18	tolerante <sup>2</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot (Figures 77)	c: 7-7,2; l: 3-3,4; e: 22	mesotrofico <sup>2,3</sup> ; hipereutrófico <sup>1</sup>	63477, 63478.
<i>Lemnicola hungarica</i> (Grunow) Round e Basson (Figures. 80-81)	c: 27-37; l: 6-8; e: 23-27	tolerante <sup>3,4</sup> ; hipereutrófico <sup>1</sup>	63475, 63476, 63477, 63478.

<sup>1</sup>van Dam et al. (1994), <sup>2</sup>Potapova & Charles (2007), <sup>3</sup>Stenger-Kovács et al. (2007), <sup>4</sup>Lobo et al. (2004b), <sup>5</sup>Lobo et al. (2004a), <sup>6</sup>Yang & Dickman (1993), <sup>7</sup>Blanco et al. (2004), a: aréolas/areolae, c: comprimento/length, l: largura/width, e: estrias/estriae.

**Tabela 3.** Classificação da represa Itaquí segundo a aplicação do índice de estado trófico modificado por Lamparelli (2004).**Table 3.** Classification of the Itaquí reservoir applying the trophic state index modified by Lamparelli (2004).

	Novembro/2008	Classificação	Fevereiro/2009	Classificação
Fósforo total ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ )	80,42	Eutrófico	79,95	Eutrófico
Clorofila- <i>a</i> ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ )	67,61	Supereutrófico	67,87	Supereutrófico
Ponderação	74,01	Hipereutrófico	70,26	Hipereutrófico

## FRAGILARIOPHYCEAE

## FAMÍLIA FRAGILARIACEAE

*Fragilaria socia* (Wallace) Lange-Bertalot, Nova Hedwigia 33: 723-787, 1980.

Basiônimo: *Synedra socia* Wallace, Not. Nat., p.1, pl., fig. 1A-E, 1955 (Figura 8).

Valvas lineares a linear-lanceoladas, intumescidas bilateralmente. Extremidades rostradas a subcapitadas. Área central bilateralmente expandida até as margens. Estrias paralelas entre si, intercaladas com as da margem oposta. Compr.: 19  $\mu\text{m}$ ; larg.: 3,2  $\mu\text{m}$ ; 18 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Comentário: este táxon concorda com Patrick & Reimer (1966) quanto às extremidades rostradas, presença de duas contrações na valva além de concordar quanto à variação métrica. Material semelhante foi registrado como *Fragilaria capucina* var. *fragilarioides* Grunow por Ludwig & Flôres (1997), contudo essa variedade apresenta extremidades capitadas, constrição não tão proeminente na região mediana da valva, medidas mais amplas e menor número de estrias (compr.: 24,4-66,4  $\mu\text{m}$ , larg.: 3,4-4,92  $\mu\text{m}$ , 9-14 estrias 10  $\mu\text{m}$ ).

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

*Ulnaria* sp. (Figura 16)

Valvas lineares com margens paralelas, levemente côncavas. Área central retangular alcançando as margens. Valvas próximas às extremidades pouco mais largas que a área central formando ápices atenuado-rostrados. Estrias paralelas, convergindo com a da margem oposta. Compr.: 140  $\mu\text{m}$ ; larg.: 10  $\mu\text{m}$ ; 10 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Comentário: o material encontrado assemelha-se a *S. ulna* var. *contracta* Østrup sensu Patrick & Reimer (1966) quanto ao contorno valvar, morfologia da área central e dos ápices, apresentando dimensões pouco maiores que as registradas pelos autores (compr.: 100-120  $\mu\text{m}$ , larg.: 7-8  $\mu\text{m}$ ). Porém, difere dos exemplares apresentados por Morales & Vis (2007), no estudo em que transferem esta espécie para o gênero *Ulnaria* (Kützing) Compère. *Ulnaria contracta* (Østrup) Morales & Vis apresenta contorno valvar que se estreita em direção às extremidades e a concavidade é evidente na região mediana da valva.

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

## BACILLARIOPHYCEAE

## FAMÍLIA EUNOTIACEAE

*Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol. 5: 76, pl.64, fig. 1-13, pl.65, fig. 17-19, 1998.

Basiônimo: *Desmogonium rabenhorstianum* var. *elongatum* Patrick, Not. Nat., p.3, fig. 1-3, 1940 (Figura 41).

Valvas lineares levemente intumescidas na região mediana, extremidades arredondadas. Nódulo terminal delicado, na extremidade. Estrias equidistantes, paralelas. Aréolas inconspícuas. Compr.: 116-145  $\mu\text{m}$ ; larg.: 6-8  $\mu\text{m}$ ; 14 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Comentário: diferencia-se da variedade típica, que apresenta valvas maiores, mais largas e com ápices arredondados (compr.: 140-240  $\mu\text{m}$ , larg.: 7-9  $\mu\text{m}$ , 16-19 estrias em 10  $\mu\text{m}$ ) (Patrick & Reimer 1966). Apesar de a população analisada ter apresentado alguns indivíduos com comprimento pouco menor que o citado na literatura, optou-se por enquadrá-los na var. *elongata* por terem o mesmo contorno valvar e extremidades.

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

*Eunotia soleirolii* (Kützing) Rabenhorst, Fl. Europ. Alg., p.74, 1864.

Basiônimo: *Himantidium soleirolii* Kützing, Bacill., p. 39, pl. 16, fig. 9, 1844 (Figura 30).

Valvas lineares, arqueadas. Margem dorsal convexa e margem ventral reta a levemente côncava. Extremidades não muito diferenciadas do corpo valvar, levemente arredondadas. Nódulos terminais nas extremidades, distintos. Estrias paralelas, mais próximas entre si em direção às extremidades. Aréolas inconspícuas. Compr.: 17  $\mu\text{m}$ ; larg. 5  $\mu\text{m}$ ; 15 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Comentário: segundo Patrick & Reimer (1966), *E. soleirolii* apresenta como característica distintiva a presença de septo, idêntico ao observado no material paranaense analisado. Este táxon concorda morfológicamente com os exemplares propostos por Krammer & Lange Bertalot (1991a), principalmente com a Figura 5, prancha 142.

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

*Eunotia ventricosa* var. *brevis* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol. 5: 86, pl. 28, fig. 1-13, pl. 27, fig.3, pl. 32, fig.6, 1998.

Basiônimo: *Eunotia brevis* Patrick, Not. Nat. 59: 4, fig. 8, 1940 (Figura 36).

Valvas com margem dorsal convexa e margem ventral côncava, formando duas ondulações (corcovas). Concavidade entre as corcovas não muito acentuada. Extremidades apiculadas. Nódulos terminais nas extremidades. Estrias paralelas a radiadas nos ápices. Aréolas conspícuas. Compr.: 25-26  $\mu\text{m}$ ; larg.: 7,5  $\mu\text{m}$ ; 16-17 estrias em 10  $\mu\text{m}$ ; 26 aréolas em 10  $\mu\text{m}$ .

Comentário: os exemplares encontrados apresentaram maior densidade de estrias do que descrito para a espécie por Patrick (1940) (11-15 estrias em 10  $\mu\text{m}$ ). Entretanto, concorda com as demais descrições propostas para este táxon (Patrick 1940).

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

*Eunotia* sp. 1 (Figuras 37,38)

Valvas com margem dorsal levemente convexa apresentando sutil concavidade na região mediana da valva; margem ventral reta. Extremidades levemente truncadas. Nódulos terminais distintos, afastados das extremidades. Estrias paralelas, tornando-se próximas entre si nas extremidades. Compr.: 38-57 µm; larg.: 3,5-5 µm; 13 estrias em 10 µm na porção mediana da valva e 16 estrias em 10 µm nas extremidades.

Comentário: assemelha-se a *Eunotia pectinalis* (Kützing) Rabenhorst sensu Hustedt (1930), Patrick & Reimer (1966) e Cleve-Euler (1953). Porém, o material tipo apresenta extremidades evidentemente truncadas, margem ventral reta a levemente côncava com intumescência mediana, margem dorsal convexa podendo apresentar ondulações (Tuji & Williams 2005). Com base nisso, optou-se por manter esta espécie como *Eunotia* sp.1. Exemplos similares foram encontrados por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) citando-os como *Eunotia* sp., não realizando a proposição de nova espécie.

Registros para o Estado do Paraná: citado como *Eunotia* sp. por Tremarin et al. (2008a) no litoral Paranaense e como *E. sudetica* por Ludwig & Flôres (1995) em Manguerinha, Palmas e Pinhão, e Tavares & Valente-Moreira (2000) em Cascavel.

*Eunotia* sp. 2 (Figuras 39, 40)

Valvas com margem dorsal fortemente convexa, margem ventral reta podendo apresentar irregularidades ou intumescência. Valvas ligeiramente heteropolares, extremidades atenuado-arredondada a atenuadas, pouco diferenciadas do corpo valvar, sutilmente voltadas para a margem ventral. Nódulos terminais mais afastados das extremidades, ventrais. Estrias transapicais delicadas, paralelas a radiadas nas extremidades. Presença de estrias irregularmente encurtadas na região mediana da valva. Aréolas inconspícuas. Compr.: 20-24 µm; larg.: 5-6,4 µm; 12-15 estrias em 10 µm na porção mediana da valva e 18 estrias em 10 µm nas extremidades.

Comentário: não foi encontrado nenhum registro na literatura semelhante aos exemplares deste estudo. O material examinado apresenta semelhança com *E. siolii* Hustedt e *E. parasiolli* Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), em relação às estrias afastadas na região mediana tornando-se mais densas nas extremidades e aos ápices levemente voltados para a margem ventral. Porém, ambas as espécies apresentam estriação menos densa (5-10 e 6,5-11 em 10 µm, respectivamente).

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

## FAMÍLIA GOMPHONEMATACEAE

*Gomphonema Ehrenberg*

*Gomphonema parvulum* f. *saprophilum* Lange-Bertalot & Reichardt in Lange-Bertalot, Biblioth. Diatomol. 27(2/4): 69-70, 1993, Bacill. 2/4, pl.76, figs 8-13, pl.77, figs 5-9, 1991 (Figura 57-58).

Valvas lanceoladas a obovadas. Ápices e bases sub-rostradas. Esterno da rafe linear, estreito. Área central unilateral irregular, delimitada pelo encurtamento de uma estria mediana. Presença de estigma. Rafe reta, extremidades expandidas em poro, levemente fletidas para o lado do estigma. Estrias paralelas a radiadas, mais espaçadas entre si na região mediana. Compr.: 10-13 µm; larg.: 6 µm; 17-19 estrias em 10 µm.

Comentário: este táxon diferencia-se da variedade típica por apresentar contorno valvar acentuadamente mais largo (Krammer & Lange-Bertalot 1991b).

Registros para o Estado do Paraná: primeira citação.

*Gomphonema pumilum* (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot, Nova Hedwigia 53(3-4): 528, pl. 6, fig.4-11, 1991.

Basônimo: *Gomphonema intricatum* Kützing var. *pumilum* Grunow in Van Heurck, Syn. Diat. Belg., pl.24, figs 35-36, 1880 (Figura 61).

Valvas claviformes, ápices arredondados e bases atenuadas. Esterno da rafe linear a lanceolado. Área central arredondada. Presença de estigma. Rafe filiforme, extremidades proximais dilatadas em poro, fletidas para o lado do estigma. Estrias paralelas a radiadas, aréolas inconspícuas. Compr.: 21 µm; larg.: 4-4,5 µm; 15-17 estrias em 10 µm.

Comentário: a identificação deste táxon baseou-se nos indivíduos ilustrados por Cleve-Euler (1955), onde há grande variação métrica, e no formato do esterno da rafe, de linear a lanceolado.

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

*Gomphonema* sp.1 (Figuras 62, 63).

Valvas clavado-lanceoladas a rômbico-lanceoladas. Ápices atenuado-arredondados. Área central indistinta. Esterno da rafe amplamente lanceolado, delimitado pelo encurtamento regular das estrias. Ausência de estigma. Rafe sinuosa com extremidades proximais expandidas em poro, fletidas. Estrias paralelas a radiadas. Aréolas inconspícuas. Compr.: 18,5-29,5 µm; larg.: 4,5-5 µm; 12-15 estrias em 10 µm.

Comentário: este táxon é semelhante a *G. brasiliensoides* Metzeltin, Lange-Bertalot & García-Rodrigues quanto ao contorno valvar e formato dos ápices, porém faz-se necessária observação da valva em microscopia eletrônica para confirmar a determinação da espécie, uma vez que apresenta estrias bisseriadas com aréolas lineares (Metzeltin et al. 2005).

Registro para o Estado do Paraná: citado como *Gomphonema* sp.4 para o Rio Maurício, Paraná por Tremarin et al. (2009).

*Gomphonema* sp.2 (Figura 64, 65)

Valvas lanceoladas. Ápices e bases arredondados. Esterno da rafe levemente lanceolado. Área central unilateral delimitada pelo encurtamento de uma estria mediana. Presença de estigma. Rafe sinuosa, extremidades proximais expandida em poro e fletidas para o lado do estigma. Estrias paralelas a radiadas. Aréolas inconspícuas. Compr.: 30-60,6 µm; larg.: 8-10,5 µm; 14 estrias em 10 µm.

Comentário: apenas dois exemplares foram encontrados, o que dificultou a identificação deste táxon. Assemelha-se a *G. stonei* Reichardt quanto às extremidades, contorno valvar e medidas, diferindo por este apresentar areolação mais grosseira (21-24 aréolas em 10 µm) (Reichardt 1999). Também foi constatada semelhança com *G. affine* Kützing em relação ao formato da valva, porém esta espécie apresenta contorno valvar levemente mais rombo-lanceolado e areolação conspícua (18-23 aréolas em 10 µm) (Reichardt 1999).

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

## FAMÍLIA ACHNANTHACEAE

*Achnanthes Bory*

*Achnanthes minuscula* Hustedt, Arch. Hydrobiol. 40(4): 907, pl. 29, figs 8-12, 1945 (Figura 72).

Valvas linear-elípticas. Extremidades rostradas. Área central retangular, delimitada pelo encurtamento das estrias medianas. Esterno da rafe linear, estreito. Rafe reta. Estrias radiadas para o centro da valva. Aréolas inconspícuas. Compr.: 7-8 µm;

larg.: 3,8 µm; 18-19 estrias em 10 µm. Valva sem rafe não observada.

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

#### FAMÍLIA ACHNANTHIDIACEAE

##### *Nupela* Vyverman & Compère

*Nupela wellneri* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol. 9: 196, pl. 35, figs 1-4, 2000.

Basiônimo: *Navicula wellneri* Lange-Bertalot, Biblioth. Diatomol. 15: 123-124, pl. 40, figs 28-31, 1987 (Figuras 75, 76).

Valvas lanceoladas, extremidades capitadas ou subcapitadas. Área central larga, rombóide. Extremidades proximais da rafe ligeiramente afastadas entre si. Estrias inconspícuas. Compr.: 13,7-17,6 µm; larg.: 4-4,3 µm.

Comentário: este táxon diferencia-se de *N. paludigena* (Scherer) Lange-Bertalot por apresentar área central mais reduzida e ramos da rafe mais alongados e próximos entre si do que *N. wellneri* (Siver et al. 2007). Diferencia-se também de *N. giluwensis* Vyverman & Compère pelas valvas mais estreitas, ápices capitados e ramos da rafe alongados (Vyverman & Compère 1991).

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

##### *Planothidium* Round & Bukhtiyarova

*Planothidium frequentissimum* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol. 6: 282, 1998.

Basiônimo: *Achnanthes lanceolata* ssp. *frequentissima* Lange-Bertalot, Biblioth. Diatomol. 27(2/1-4): 4, 1993, Bacill. 2/4, pl. 44, figs. 1-3, 15-233; pl. 45, fig. 18, 1991 (Figura 77).

Valvas elípticas, extremidades amplamente arredondadas. Área central da valva sem rafe apresentando estrutura característica em forma de ferradura. Esterno linear, estreito. Estrias paralelas a levemente radiadas nas extremidades. Compr.: 7,2 µm; larg.: 3,4 µm; 22 estrias em 10 µm. Valva com rafe não observada.

Registro para o Estado do Paraná: primeira citação.

#### 1. Comentários taxonômicos

Atualmente existem inúmeros problemas taxonômicos e nomenclaturais envolvendo os gêneros *Fragilaria* Lyngbye e *Synedra* Ehrenberg. Alguns destes conflitos advêm da necessidade de estudo dos materiais tipo pela dificuldade de circunscrição das espécies e variedades, outros da sinonimização realizada por Lange-Bertalot (1980) de *Synedra rumpens* Kützing e seus táxons infra-específicos com *Fragilaria capucina* Desmazières. Especificamente, a nova combinação *Fragilaria parva* (Grunow) Tuji & Williams baseou-se na observação do lectotipo de *Synedra familiaris* f. *parva* Grunow por Tuji & Williams (2008). Os autores afirmaram que este material corresponde ao identificado por Patrick & Reimer (1966) como *Synedra rumpens* var. *familiaris* (Kützing) Hustedt e que as ilustrações apresentadas por Kützing (1844) carecem de detalhes para designar um táxon que corresponda exatamente à *S. familiaris*. Material similar ao encontrado na represa Itaquí foi registrado como *Synedra rumpens* var. *familiaris* por Cecy (1986), Lozovei & Shirata (1990) e Contin (1990) para a região de Curitiba, Paraná. Ludwig & Flôres (1997) e Landucci & Ludwig (2005) também registraram exemplares semelhantes como *F. capucina* var. *gracilis*, entretanto Tuji (2007) constatou que *F. capucina* var. *gracilis* não possui formas constrictas na região mediana ao analisar o material tipo.

Os exemplares de *Eunotia pseudosudetica* Metzeltin, Lange-Bertalot & García-Rodríguez foram semelhantes às formas menores registradas por Metzeltin et al. (2005) para material do Uruguai, Chile, Brasil e Guiana, concordando com a variação métrica citada pelos autores. Alguns indivíduos de *Eunotia faba* (Ehrenberg) Grunow apresentaram dimensões pouco maiores do que as descritas por Hustedt (1930), e por Krammer & Lange-Bertalot (1991a), que descrevem de 26-60 µm e 16-60 µm de comprimento, respectivamente. Ambos registraram intervalo entre 13-15 estrias em 10 µm. As demais características da valva enquadraram-se na circunscrição da espécie.

Alguns táxons determinados já foram citados anteriormente para o Estado do Paraná com outras denominações. *Eunotia bilunaris* var. *linearis* já foi registrada como *E. bilunaris* (Ehrenberg) Mills em Curitiba por Ludwig & Flôres (1995) e *Eunotia tridentula* como *E. pyramidata* Hustedt em Curitiba (Contin 1990, Ludwig et al. 2005), Mangueirinha, Palmas e Pinhão (Ludwig & Flores 1995) e litoral Paranaense (Tremarin et al. 2008a).

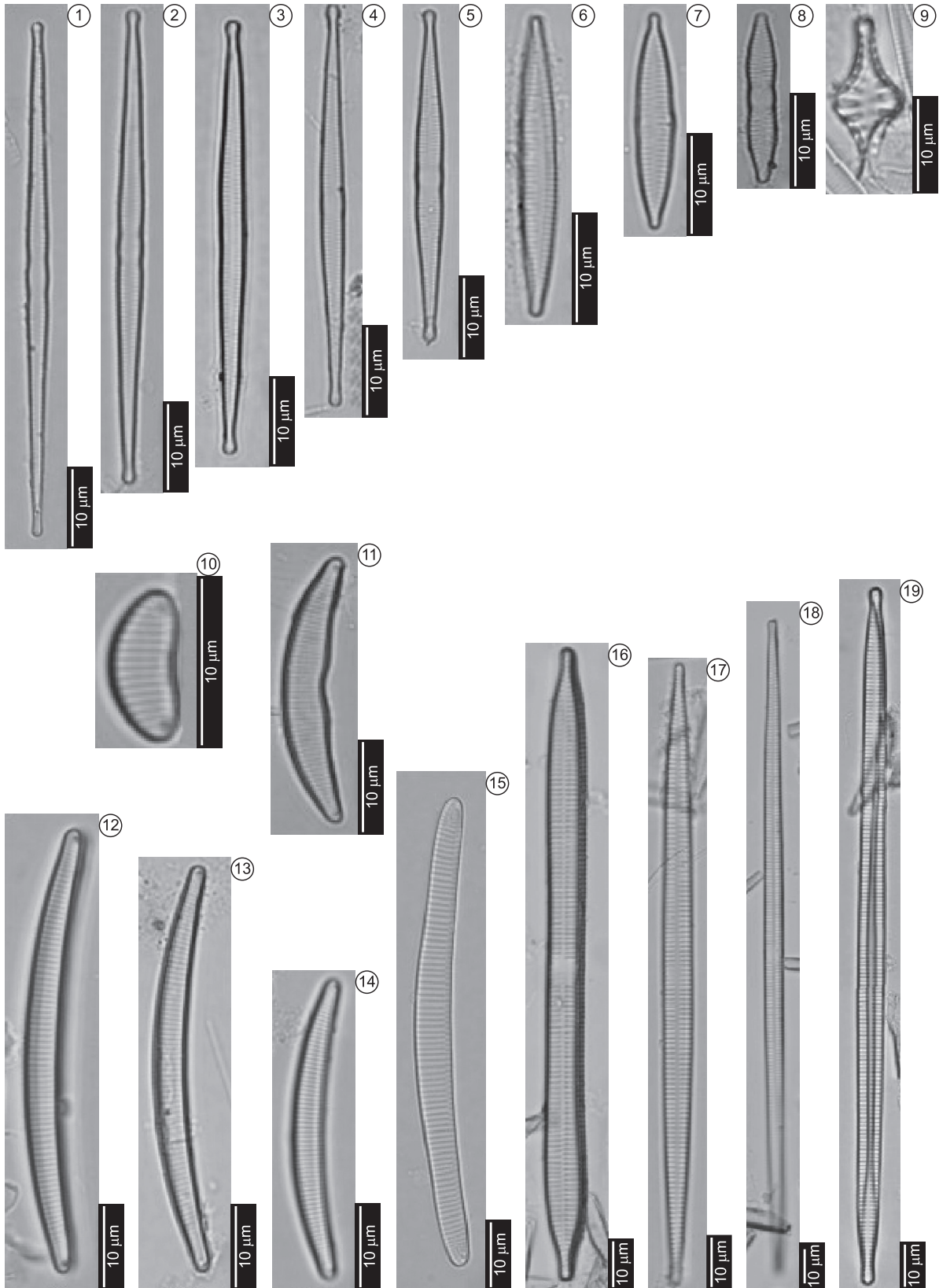
As valvas de *Desmogonium transfugum* (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot apresentaram medidas maiores (10 µm de largura na porção mediana da valva e 10,5 µm nos ápices) do que as registradas para este táxon por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) (entre 6-8 µm de largura na porção mediana da valva e 7-8 µm nos ápices). Porém, o exemplar apresentou o contorno valvar e o formato cuneado das extremidades característicos deste táxon, diferindo da espécie próxima *D. ossiculum* Metzeltin & Lange-Bertalot por este apresentar extremidades triangulares bem demarcadas (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007).

Os exemplares de *Gomphonema* cf. *intrinatum* var. *vibrio* (Ehrenberg) Cleve encontrados diferem dos apresentados por Cleve-Euler (1953) e Hustedt (1930) que apresentam ápices mais amplos e arredondados. Assemelham-se a *Gomphonema* cf. *intrinatum* var. *vibrio* morfotipo 1 identificado por Morales (2002), com comprimento de até 100 µm e extremidades agudas e arredondadas. Neste estudo, o autor propõe três morfotipos e sugere estudos para avaliar a verdadeira relação entre os mesmos. Material semelhante foi encontrado e citado como *Gomphonema* sp.5 por Tremarin et al. (2009) quando analisaram amostras perifíticas do Rio Maurício, Paraná.

*Gomphonema sphaerophorum* Ehrenberg distingue-se de *G. augur* Ehrenberg que apresenta ápices rostrados e as bases atenuado-arredondadas (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, Krammer & Lange-Bertalot 1986, Patrick & Reimer 1975). *Gomphonema apicatum* Ehrenberg (Figuras 44, 45) foi determinado baseando-se na população do Uruguai estudada por Metzeltin et al. (2005) e em exemplares apresentados por Cleve-Euler (1955, fig. 1266), estes com ápices mais apiculados. *Gomphonema lagenula*, comum nas águas paranaenses, era citado até então como *G. parvulum* var. *lagenula* e como morfotipo integrante das populações de *G. parvulum*.

#### Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de mestrado à Denise Matias de Faria e de doutorado à Priscila Tremarin. Ao CNPq pelo auxílio financeiro (MCT/CNPq/CT-Hidro) e pela bolsa de produtividade científica à Dra. Thelma Ludwig.

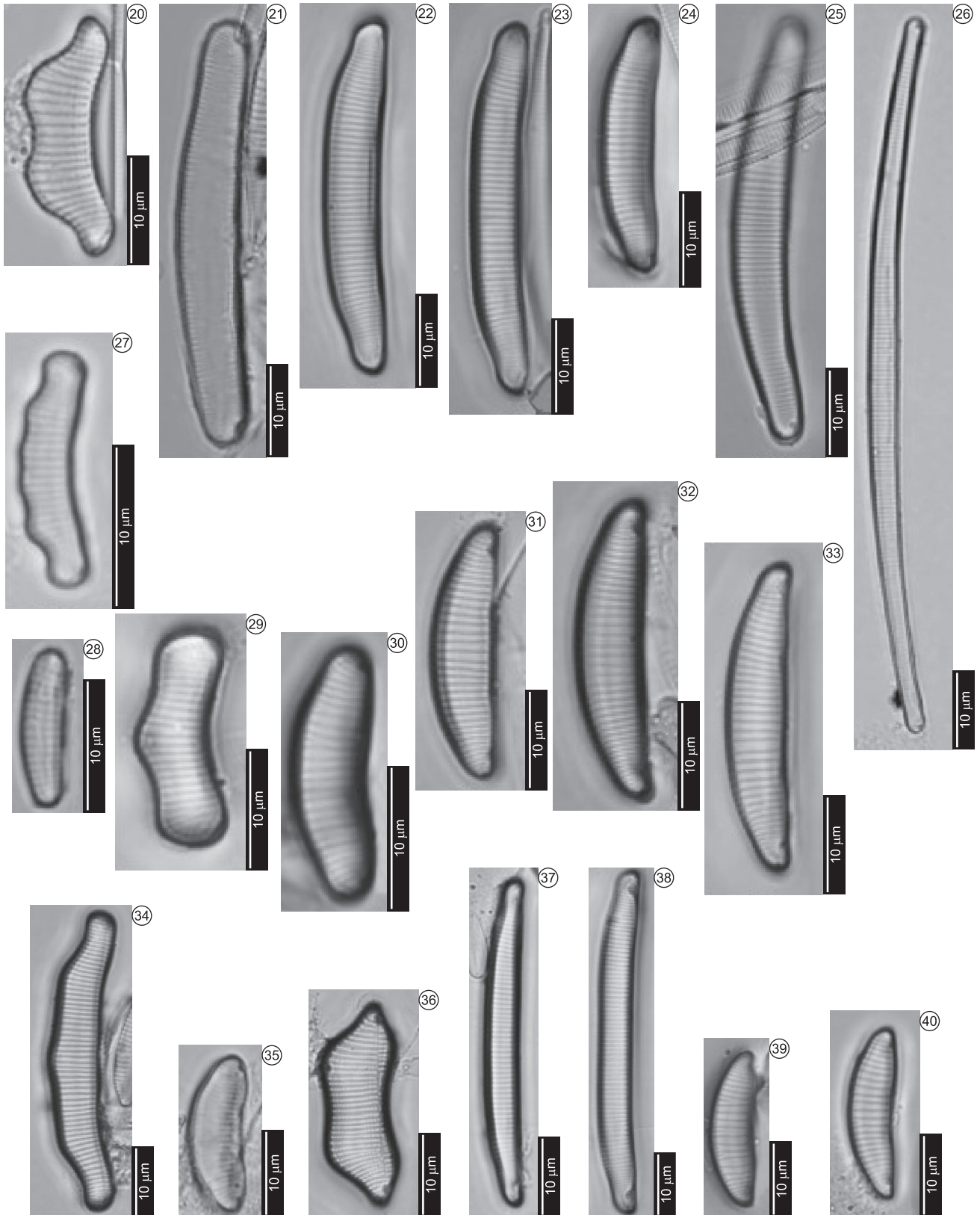


**Figuras 1-19.** 1-5) *Fragilaria parva*, 6-7) *Fragilaria rumpens*, 8) *Fragilaria socia*, 9) *Staurosirella leptostauron*, 10-14) *Eunotia bilunaris*, 15) *Eunotia bilunaris* var. *linearis*, 16) *Ulnaria* sp., 17-18) *Ulnaria acus*, 19) *Ulnaria ulna*. Escala 10 µm.

**Figures 1-19.** 1-5) *Fragilaria parva*, 6-7) *Fragilaria rumpens*, 8) *Fragilaria socia*, 9) *Staurosirella leptostauron*, 10-14) *Eunotia bilunaris*, 15) *Eunotia bilunaris* var. *linearis*, 16) *Ulnaria* sp., 17-18) *Ulnaria acus*, 19) *Ulnaria ulna*. Scale 10 µm.

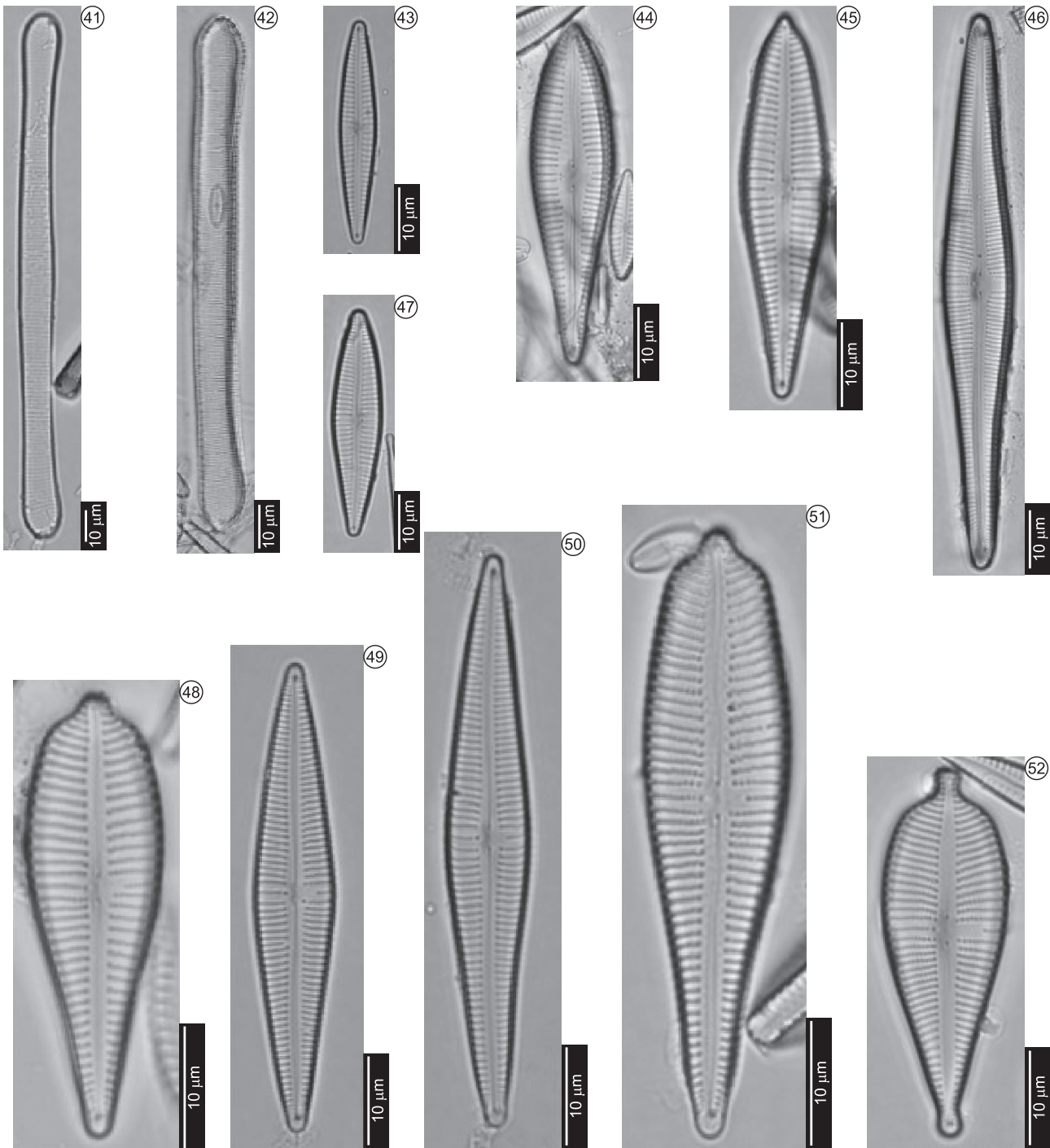


Diatomáceas perifíticas da represa Itaqui



**Figuras 20-40.** 20) *Eunotia camelus*, 21) *Eunotia faba*, 22-24) *Eunotia minor*, 25) *Eunotia monodon*, 26) *Eunotia naegeli*, 27) *Eunotia muscicola*, 28) *Eunotia rhomboidea*, 29) *Eunotia rabenhorstii* var. *monodon*, 30) *Eunotia soleirolli*, 31-33) *Eunotia pseudosudetica*, 34) *Eunotia tridentula*, 35) *Eunotia vanheurckii*, 36) *Eunotia ventriosa* var. *brevis*, 37-38) *Eunotia* sp.1, 39-40) *Eunotia* sp.2. Escala 10 µm.

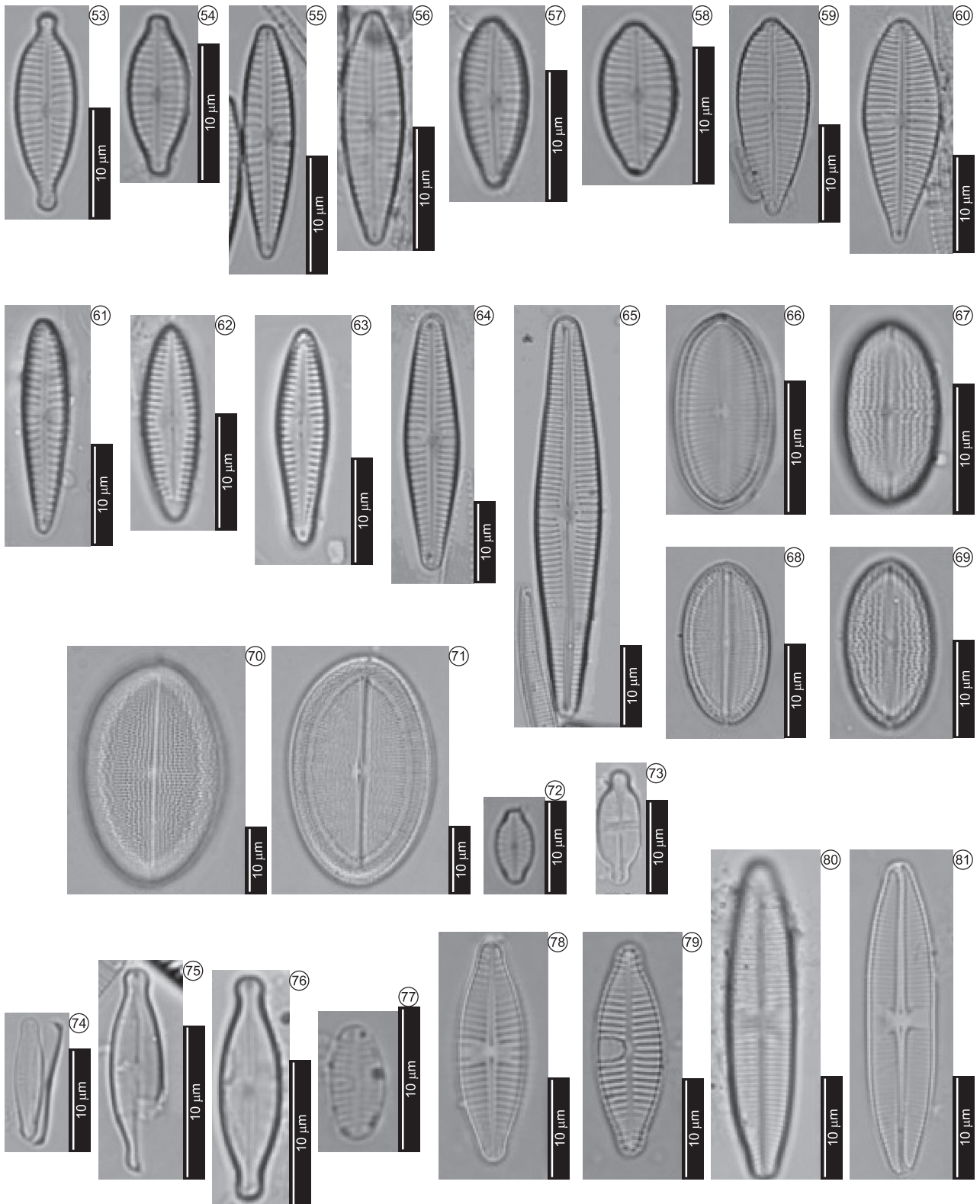
**Figures 20-40.** 20) *Eunotia camelus*, 21) *Eunotia faba*, 22-24) *Eunotia minor*, 25) *Eunotia monodon*, 26) *Eunotia naegeli*, 27) *Eunotia muscicola*, 28) *Eunotia rhomboidea*, 29) *Eunotia rabenhorstii* var. *monodon*, 30) *Eunotia soleirolli*, 31-33) *Eunotia pseudosudetica*, 34) *Eunotia tridentula*, 35) *Eunotia vanheurckii*, 36) *Eunotia ventriosa* var. *brevis*, 37-38) *Eunotia* sp.1, 39-40) *Eunotia* sp.2. Scale 10 µm.



**Figuras 41-52.** 41) *Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata*, 42) *Desmogonium transfugum*, 43) *Gomphonema angustatum*, 44-45) *Gomphonema apicatum*, 46) *Gomphonema* cf. *intrincatum* var. *vibrio*, 47, 49-50) *Gomphonema gracile*, 48) *Gomphonema augur*, 51) *Gomphonema turris*, 52) *Gomphonema sphaerophorum*. Escala 10 µm.

**Figures 41-52.** 41) *Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata*, 42) *Desmogonium transfugum*, 43) *Gomphonema angustatum*, 44-45) *Gomphonema apicatum*, 46) *Gomphonema* cf. *intrincatum* var. *vibrio*, 47, 49-50) *Gomphonema gracile*, 48) *Gomphonema augur*, 51) *Gomphonema turris*, 52) *Gomphonema sphaerophorum*. Scale 10 µm.

## Diatomáceas perifíticas da represa Itaqui



**Figuras 53-81.** 53-54) *Gomphonema lagenula*, 55-56) *Gomphonema parvulum*, 57-58) *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum*, 59-60) *Gomphonema pseudoaugur*, 61) *Gomphonema pumilum*, 62-63) *Gomphonema* sp.1, 64-65) *Gomphonema* sp.2, 66-69) *Cocconeis placentula* var. *lineata*, 70-71) *Cocconeis placentula* var. *placentula*, 72) *Achnanthes minuscula*, 73) *Achnanthidium exiguum*, 74) *Achnanthidium minutissimum*, 75-76) *Nupela wellneri*, 77) *Planothidium frequentissimum*, 78-79) *Planothidium biporumum*, 80-81) *Lemnicola hungarica*. Escala 10 µm.

**Figuras 53-81.** 53-54) *Gomphonema lagenula*, 55-56) *Gomphonema parvulum*, 57-58) *Gomphonema parvulum* f. *saprophilum*, 59-60) *Gomphonema pseudoaugur*, 61) *Gomphonema pumilum*, 62-63) *Gomphonema* sp.1, 64-65) *Gomphonema* sp.2, 66-69) *Cocconeis placentula* var. *lineata*, 70-71) *Cocconeis placentula* var. *placentula*, 72) *Achnanthes minuscula*, 73) *Achnanthidium exiguum*, 74) *Achnanthidium minutissimum*, 75-76) *Nupela wellneri*, 77) *Planothidium frequentissimum*, 78-79) *Planothidium biporumum*, 80-81) *Lemnicola hungarica*. Scale 10 µm.

## Referências Bibliográficas

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. 1995. Standard methods for examination of water and wastewater. 19<sup>th</sup> ed. APHA, Washington.
- BARBER, H.G. & HAWORTH, E.Y. 1981. A guide to the morphology of the diatom frustule. *Freshw. Biol. Assoc.* 44:1-112.
- BLANCO, S., ECTOR, L. & BÉCARES E. 2004. Epiphytic diatoms as water quality indicators in spanish shallow lakes. *Vie Milieu* 54(2-3):71-79.
- BRASSAC, N.M. & LUDWIG, T.A.V. 2003. Fragilariaceae (Bacillariophyceae) de Rios da bacia do Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Bot.* 26(3):311-318.
- BRASSAC, N.M. & LUDWIG, T.A.V. 2006. Diatomáceas do Rio Iguaçu, Paraná, Brasil: *Pinnularia* e *Caloneis*. *Hoehnea* 33(2):127-142.
- BRASSAC, N.M., ATAB, D.R., LANDUCCI, M., VISINONI, N.D. & LUDWIG, T.V. 1999. Diatomáceas cêntricas de Rios na região de abrangência da usina hidrelétrica de Salto Caxias, PR (Bacia do Rio Iguaçu). *Acta Bot. Bras.* 13(3):277-289.
- CECY, I.I.T. 1986. Estudo das algas microscópicas (Nostocophyta, Euglenophyta, Chrysophyta e Chlorophyta) do Lago do Parque Barigüi, em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.* 29(2):383-405.
- CETTO, J.M., LEANDRINI, J.A., FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. 2004. Comunidades de algas perifíticas no reservatório de Iraí, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Sci. Biol. Sci.* 26(1):1-7.
- CLEVE,-EULER, A. 1953. Die diatomeen von Schweden und Finnland. *Kungl. Svenska Vet.* 4(5):1-225.
- CLEVE-EULER, A. 1955. Die diatomeen von Schweden und Finnland. *Kungl. Svenska. Vet.* 5(4):1-232.
- CONTIN, L.F. 1990. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) na região da barragem de captação d'água do Rio Iguaçu (SANEPAR), em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. *Est. Biol.* 24:5-95.
- FERRARI, F. & LUDWIG, T.A.V. 2007. Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e Bacillariophyceae (Achnanthes) dos Rios Ivaí, São João e dos Patos, bacia hidrográfica do Rio Ivaí, município de Prudentópolis, PR, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 21(2):421-441.
- FÜRSTENBERGER, C.B. & VALENTE-MOREIRA, I.M. 2000a. Diatomáceas (Bacillariophyta) perifíticas da Lagoa Tarumã, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. 1. Bacillariophycidae (exceto Eunotiaceae). *Insula* 29:25-65.
- FÜRSTENBERGER, C.B. & VALENTE-MOREIRA, I.M. 2000b. Diatomáceas (Bacillariophyta) perifíticas da Lagoa Tarumã, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. 2. Eunotiaceae. *Insula* 29:117-134.
- HO, S.C. 1979. Structure, species diversity and primary production of epiphytic algal communities in the Schöhsee (Holtein), West Germany. Tese de doutorado, Universidade de Kiel, Alemanha.
- HUSTEDT, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeae). In *Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas* (A. Pascher, ed.). G. Fischer, Jena.
- JEFFREY, S.W. & HUMPHREY, G.F. 1975. New spectrometric equations for determining chlorophylls a, b, c and c2 in higher plants, algal and natural phytoplankton. *Biochem. Physiol.* 167:191-194.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. 1986. Bacillariophyceae: Naviculaceae. In: *Sübw. Mitteleuropa*. (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer). G. Fischer, Jena, 876p.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. 1988. Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In *Sübw Mitteleuropa* (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer). G. Fischer, Stuttgart & New York, 596p.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. 1991a. Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: *Sübw. Mitteleuropa* (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer). G. Fischer, Stuttgart & Jena, 576p.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. 1991b. Bacillariophyceae: Achnanthesaceae. *Kritische Ergänzungen zu Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. In: *Sübw. Mitteleuropa*. (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer). G. Fischer, Stuttgart & Jena, 437 p.
- KUTZING, F.T. 1844. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen.
- LAMPARELLI, M.C. 2004. Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, USP, São Paulo.
- LANDUCCI, M. & LUDWIG, T.A.V. 2005. Diatomáceas de rios da bacia hidrográfica litorânea, PR, Brasil: Coscinodiscophyceae e Fragilariophyceae. *Acta Bot. Bras.* 19(2):345-357.
- LANGE-BERTALOT, H. 1980. New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. *Bacillaria* 3:41-78.
- LEANDRINI, J.A., MOREIRA-FILHO, H. & RODRIGUES, L. 2002. Espécies perifíticas de *Navicula* Bory de dois sistemas lóticos do município de Maringá, estado do Paraná, Brasil. *Hoehnea* 29(1):49-56.
- LOBO, E.A. & BUSELATO-TONIOLLI, T.C. 1985. Tempo de exposição de um substrato artificial para estabelecimento de uma comunidade perifítica no curso inferior do Rio Caf, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rickia* 12:35-51.
- LOBO, E.A., CALLEGARO, V.L.M., HERMANY, G., BES, D., WETZEL, C.E. & OLIVEIRA, M.A. 2004a. Use of epilithic diatoms as bioindicators from lotic systems in southern Brazil, with special emphasis on eutrophication. *Acta Limnol. Bras.* 16(1):25-40.
- LOBO, E.A., CALLEGARO, V.L.M., HERMANY, N.G. & ECTOR, L. 2004b. Review of the use of microalgae in south America for monitoring Rivers, with special reference to diatoms. *Vie Milieu*. 54(2-3):105-114.
- LOZOVEI, A.L. & SHIRATA, M.T. 1990. Diatomáceas (Crysophyta, Bacillariophyceae) no Rio Passaúna, Curitiba, Paraná, Brasil – Levantamento qualitativo da diatomoflora em segmento manancial. *Est. Biol.* 27:5-56.
- LUDWIG, T.A.V. & FLÔRES, T.L. 1995. Diatomoflora dos rios da região a ser inundada para a construção da usina hidrelétrica de Segredo, PR. I Coscinodiscophyceae, Bacillariophyceae (*Achnanthes* e *Eunotiales*) e Fragilariophyceae (*Meridion* e *Asterionella*). *Arq. Biol. Tecn.* 38(2):31-65.
- LUDWIG, T.A.V. & FLÔRES, T.L. 1997. Diatomoflora dos rios da região a ser inundada para a construção da usina hidrelétrica de Segredo, PR. Fragilariophyceae (*Fragilaria* e *Synedra*). *Hohenea* 24(1):55-65.
- LUDWIG, T.A.V. & VALENTE-MOREIRA, I.M. 1990. Contribuição ao conhecimento da diatomoflora do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Paraná, Brasil: II. Cêntricas (Bacillariophyceae). *Arq. Biol. Tecn.* 33(4):843-852.
- LUDWIG, T.A.V., BIGUNAS, P.I.T., NEIVA, T.F., COQUEMALA, V. & PICCININI, C. 2005. Diatomáceas (Ochrophyta) dos Lagos do Jardim Botânico, Curitiba, Paraná. In *Anais da X Reunião Brasileira de Ficologia*. Sociedade Brasileira de Ficologia, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 564p.
- METZELTIN, D. & LANGE-BERTALOT, H. 1998. Tropical Diatoms of South America. *Iconogr. Diatomol.* 5:220.
- METZELTIN, D. & LANGE-BERTALOT, H. 2007. Tropical diatoms of South America. *Iconogr. Diatomol.* 18:877.
- METZELTIN, D., LANGE-BERTALOT, H. & GARCÍA-RODRÍGUES, F. 2005. Diatoms of Uruguay. *Iconogr. Diatomol.* 15:736.
- MORALES, E.A. & VIS, M.L. 2007. Epilithic diatoms (Bacillariophyceae) from cloud Forest and alpine streams in Bolivia, South America. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phil.* 156:123-155.
- MORALES, E.A. 2002. Sixth NAWQA taxonomy workshop on harmonization of algal taxonomy. 19-21 June, 2002. Patrick center for environmental research. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia.

## Diatomáceas perifíticas da represa Itaquí

- MOREIRA-FILHO, H. & VALENTE-MOREIRA, I.M. 1981. 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. 47:1-17.
- MOREIRA-FILHO, H., CECY, I.I.T. & VALENTE-MOREIRA, I.M. 1976. Diatomáceas da Lagoa Dourada, Estado do Paraná, Brasil. Trib. Farmac. 44(1-4):1-14.
- PANITZ, C.M.N. 1980. Estudo comparativo do perifíton em diferentes substratos artificiais na Represa do Lobo ("Broa"). Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- PATRICK, R. & REIMER, C.W. 1966. The Diatoms of United States. Academy of Natural Sciences, Philadelphia.
- PATRICK, R. & REIMER, C.W. 1975. The Diatoms of United States. Academy of Natural Sciences, Philadelphia.
- PATRICK, R. 1940. Some New Diatoms from Brazil. Acad. Nat. Sci. Phil., Notulae Naturae 59:1-7.
- REICHARDT, E. 1999. Zur Revision der Gattung Gomphonema. Icon. Diatomol. 8:203p.
- POTAPOVA, M.G. & CHARLES, D.F. 2007. Diatom metrics for monitoring eutrophizations in Rivers of the United States. Ecol. Ind. 7:48-70.
- ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M. & MANN, D.G. 1990. The diatoms: biology and morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge.
- RUMRICH, U., LANGE-BERTALOT, H. & RUMRICH, M. 2000. Diatoms of Andes. Iconogr. Diatomol. 9:1-673.
- SHIRATA, M.T. & VALENTE-MOREIRA, I.M. 1989. Coscinodiscaceae (Bacillariophyceae) no Lago do Parque São Lourenço, Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. Est. Biol. 11:3-23.
- SIMONSEN, R. 1974. The diatom plankton of Indian Ocean Expedition of R/V "Meteor". "Meteor" Forsch. Ergebnisse 19(D):1-107.
- SIVER, P.A., HAMILTON, P.B., MORALES, E.A. 2007. Notes on the genus *Nupela* (Bacillariophyceae) including the description of a new species, *Nupela scissura* sp. nov. and an expanded description of *Nupela paludigena*. Phyc. Res. 55:125-134.
- SOUZA, M.G.M. & MOREIRA-FILHO, H. 1999. Diatoms (Bacillariophyceae) of two aquatic macrophyte banks from Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brazil, I: Thalassiosiraceae and Eunotiaceae. Büll. Jard. Bot. Nat. Belg. 67:259-278.
- STENGER-KÓVACS, C., BUCZKÓ, K., HAJNAL, E. & PADISÁK, J. 2007. Epiphytic, littoral diatoms as bioindicators of shallow lake trophic status: Trophic Diatom Index for Lakes (TDIL) developed in Hungary. Hydrobiologia 589:41-154.
- STEVENSON, R.J. 1997. Scale-dependent determinants and consequences of benthic algal heterogeneity. J. North America Benth. Soc. 16(1):248-262.
- STOERMER, E.F. & SMOL, J.P. 1999. The Diatoms: Application for the Environmental and Earth Sciences. Cambridge, Cambridge University Press.
- TAVARES, B. & VALENTE-MOREIRA, I.M. 2000. Diatomoflórula do Lago de Cascavel, Município de Cascavel, Estado do Paraná, Brasil. Hoehnea 27(1):1-24.
- TREMARIN, P.I., LUDWIG, T.A.V. & MOREIRA-FILHO, H. 2008a. *Eunotia* Ehrenberg (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil. Act. Bot. Bras. 22(3):845-862.
- TREMARIN, P.I., LUDWIG, T.A.V. & MOREIRA-FILHO, H. 2008b. Thalassiosirales (Diatomeae) do rio Guaraguaçu, Bacia Litorânea, PR, Brasil. Act. Bot. Bras. 22(4):1101-1113.
- TREMARIN, P.I., LUDWIG, T.A.V., BERTOLLI, L.M., FARIA, D.M. & COSTIN, J.C. 2009. *Gomphonema* Ehrenberg e *Gomphosphenia* Lange-Bertalot (Bacillariophyceae) do Rio Maurício, Paraná, Brasil. Biota Neotrop. 9(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n4/en/abstract?inventory+bn00309042009> (último acesso em 11/11/2009).
- TUJI, A. 2007. Type examination of *Fragilaria gracilis* Østrup (Bacillariophyceae). Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. B. 33:9-12.
- TUJI, A. & WILLIAMS, D.M. 2005. Observation of the type materials for *Eunotia pectinalis* (Kütz.) Rabenh. var. *pectinalis* and *Eunotia pectinalis* var. *undulata* (Ralfs.) Rabenh. Diatom. 21:57-60.
- TUJI, A. & WILLIAMS, D.M. 2006. Examination of the type material of *Synedra rumpens* = *Fragilaria rumpens*, Bacillariophyceae. Phycol. Res. 54:99-103.
- TUJI, A. & WILLIAMS, D.M. 2008. Typification and type examination of *Synedra familiaris* Kütz. and related taxa. Diatom 24:25-29.
- VAN DAM, H., MERTENS, A. & SINKELDAM, J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from Netherlands. J. Aqua. Ecol. 28(1):117-133.
- VYVERMAN, W. & COMPÈRE, P. 1991. *Nupela giluwensis*. General & spec. nov. A new genus of naviculoide diatoms. Diat. Res. 6:175-179.
- WETZEL, R.G. 1993. Microcommunities and microgradients: Linking nutrient regeneration, microbial mutualism and high sustained aquatic primary production. Aqua. Ecol. 27:3-9.
- YANG, J.-R. & DICKMAN, M. 1993. Diatoms as indicators of lake trophic status in central Ontario, Canada. Diat. Res. 8(1):179-193.

Recebido em 29/03/2010

Versão reformulada recebida em 23/08/2010

Publicado em 24/09/2010