

DIATOMÁCEAS EPILÍTICAS EM RIACHO DE ALTITUDE NO SUL DO BRASIL

Fabiana Schneck¹, Lezilda Carvalho Torgan² & Albano Schwarzbald¹

RESUMO

(Diatomáceas epilíticas em riacho de altitude no sul do Brasil) São apresentados os resultados do levantamento florístico das diatomáceas epilíticas no curso superior do rio das Antas, estado do Rio Grande do Sul. As coletas foram realizadas mensalmente, de julho de 2005 a fevereiro de 2006, em quatro estações amostrais entre 1.030 e 1.005 m de altitude. Um total de 38 espécies distribuídas em 25 gêneros e 16 famílias foram identificadas e ilustradas. A maioria das espécies é cosmopolita, porém foram encontrados táxons com preferência por ambientes oligotróficos e/ou de altitude, sem que os mesmos fossem restritos a esses ambientes, como *Cocconeis placentula* var. *acuta*, *Meridion circulare* var. *constrictum* e *Psammothidium subatomoides*. Cabe ressaltar a ocorrência de três novas citações para o estado do Rio Grande do Sul, *Gomphonema tenuissimum*, *Luticola costei* e *Pinnularia parvulissima*, sendo a primeira registrada em microscópio eletrônico de varredura (MEV).

Palavras-chave: Bacillariophyta, distribuição, florística, perifíton.

ABSTRACT

(Epilithic diatoms from a high-altitude stream in southern Brazil) The results of the floristic study of epilithic diatoms from the upper course of the rio das Antas, state of Rio Grande do Sul, Brazil, are presented. The samples were taken monthly from July 2005 to February 2006, in four sites between 1030 and 1005 m alt. Thirty-eight species distributed in twenty-five genera and sixteen families are presented and illustrated. Most species are cosmopolitan, but we found some taxa with preference for, however not restricted to, oligotrophic and/or high-altitude environments, such as *Cocconeis placentula* var. *acuta*, *Meridion circulare* var. *constrictum* and *Psammothidium subatomoides*. *Gomphonema tenuissimum*, *Luticola costei* and *Pinnularia parvulissima* are new citations for Rio Grande do Sul State, and the first was registered in scanning electron microscopy (SEM).

Key words: Bacillariophyta, distribution, floristic, periphyton.

INTRODUÇÃO

As diatomáceas se destacam entre os grupos de algas perifíticas encontradas em riachos, seja em relação à riqueza de espécies ou à abundância das populações (Allan 2001). Porém, as informações existentes sobre a composição florística de diatomáceas em riachos de altitude são ainda muito escassas. Tem-se conhecimento de algumas investigações realizadas em escala mundial, como os trabalhos de Meegan & Perry (1996), Silva-Benavides (1996), Pentecost *et al.* (1997) e Vavilova & Lewis (1999). Dentre os poucos estudos realizados no Brasil, podem ser citados o de Mendes (2003) em um córrego na Serra do Cipó e de Canani (2005) no Parque Estadual do Ibitipoca, ambos abordando a composição da flora de diatomáceas no estado de Minas Gerais.

Os riachos de altitude no Rio Grande do Sul estão concentrados nos Campos de Cima da Serra,

na zona fisiográfica denominada Serra Geral. É a região mais elevada e fria do estado, atingindo altitudes superiores a 1.400 m e temperaturas de até -8°C no inverno, com freqüente formação de geadas e nevadas ocasionais (Moreno 1961). Nesta região se encontra o rio das Antas, que tem suas nascentes no município de São José dos Ausentes e passa a ser denominado rio Taquari até sua confluência com o rio Jacuí, do qual é o principal afluente. O trecho de terceira ordem do rio das Antas, local do presente estudo, é circundado por uma vegetação ripária formando mosaicos de mata de galeria e campo e com altitudes entre 1.030 e 1.005 m. Neste trecho há impacto por atividade de piscicultura, com criação de trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) em tanques e açudes, sendo que a descarga dos efluentes dá-se diretamente no rio, alterando sua condição de trofia. Schneck *et al.* (2007) demonstram as variações das

Artigo recebido em 07/2007. Aceito para publicação em 02/2008.

¹Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. fabischneck@yahoo.com.br

²Autor para correspondência: Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, R. Dr. Salvador França 1427, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil. lezilda.torgan@fzb.rs.gov.br

características físicas e químicas e a resposta da comunidade de diatomáceas epilítica em relação a este impacto.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a composição florística, a riqueza e a distribuição de diatomáceas epilíticas neste trecho do rio com ilustrações e informações sobre as variações métricas e morfológicas dos táxons e comentários, quando necessários.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas mensalmente, de julho de 2005 a fevereiro de 2006, em quatro estações amostrais (Fig. 1). Foram coletados, em cada estação amostral, cinco seixos, dos quais foram raspados 25 cm² de material de cada seixo, formando uma amostra composta de 125 cm². A remoção do epilítion se deu com o auxílio de uma escova de cerdas flexíveis, sendo o mesmo acondicionado em frascos com água destilada, avolumado para 100 ml e fixado com Lugol (Kelly *et al.* 1998). A constância de cada táxon foi calculada de acordo com Dajoz (1973) e os táxons foram classificados em constantes (>50%), freqüentes (25–50%) e raros (<25%).

Para a identificação das espécies, a amostra foi oxidada com peróxido de hidrogênio (H₂O₂) e dicromato de potássio (K₂Cr₂O₇) (Van der Werff 1955) e montada com Naphrax em lâminas permanentes. Para análise ao microscópio eletrônico de varredura (MEV) marca GEOL JSM-6060, o material foi montado em lâminas de raio X sobre stubs de alumínio, metalizado com 30 nm de ouro, operando em 10 kV.

A identificação foi baseada, sempre que possível, na obra original. Caso contrário, foram utilizadas as seguintes obras: Patrick & Reimer (1966), Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a, 1991b), Lange-Bertalot (1999), Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2002), Rumrich *et al.* (2000) e Metzeltin *et al.* (2005). O enquadramento dos táxons seguiu o sistema de Round *et al.* (1990). As amostras líquidas e as lâminas permanentes encontram-se tombadas no Herbário Prof. Dr. Alarich R. H. Schultz (HAS) da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

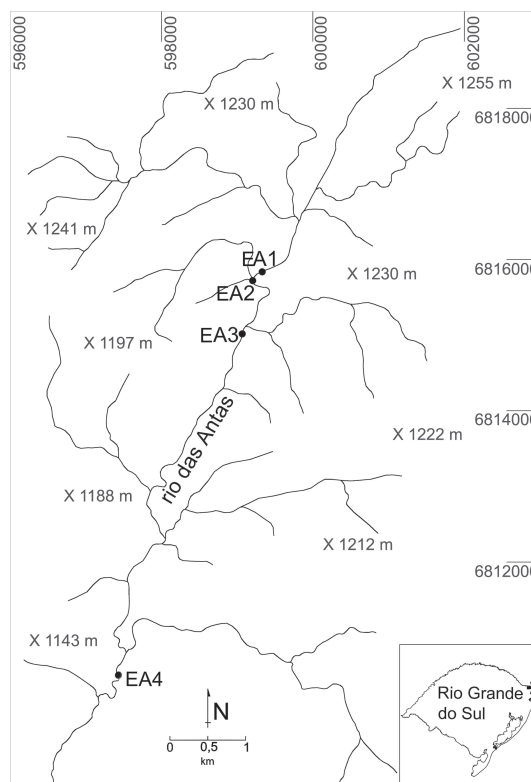


Figura 1 – Localização da área de estudo no estado do Rio Grande do Sul e das estações amostrais (EA) no curso superior do rio das Antas, São José dos Ausentes, RS, Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição florística

A comunidade de diatomáceas epilíticas no curso superior do rio das Antas esteve representada por 38 táxons, distribuídos em 16 famílias e 25 gêneros, conforme segue:

Divisão Bacillariophyta

Classe Coscinodiscophyceae

Ordem Aulacoseirales

Família Aulacoseiraceae

Aulacoseira granulata (Ehr.) Sim., Bacillaria 2: 58. 1979. Fig. 2a

Varição métrica: 27–29 µm alt. do manto; 5–6 µm diâm.; 11–12 aréolas em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA1, 11.X.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107176, lâm. n° 5940).

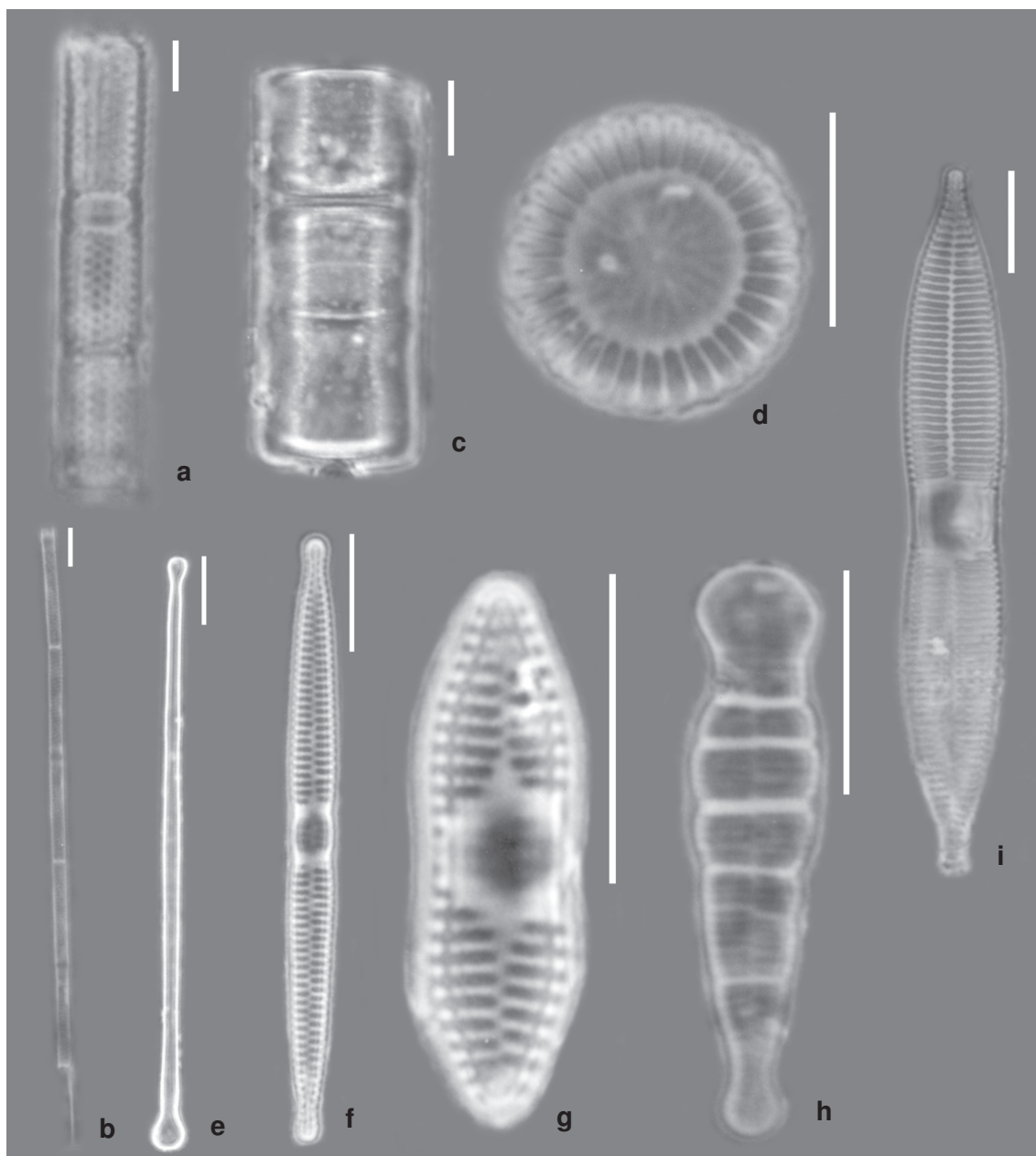


Figura 2 – a. *Aulacoseira granulata*; b. *A. granulata* var. *angustissima*; c. *Melosira varians*; d. *Cyclotella meneghiniana*; e. *Asterionella formosa*; f. *Fragilaria capucina*; g. *F. capucina* var. *mesolepta*; h. *Meridion circulare* var. *constrictum*; i. *Synedra goulardii*. Escala = 10 μ m.

Aulacoseira granulata (Ehr.) Sim. var. *angustissima* (O. Müll.) Sim., Bacillaria 2: 58. 1979. Fig. 2b

Varição métrica: 29 µm alt. do manto; 2 µm diâm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 11.X.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107159, lâm. n° 5948); EA1, 17.I.2006, F. Schneck, s.n. (HAS 107170, lâm. n° 5942).

Ordem Melosirales

Família Melosiraceae

Melosira varians Ag., Bot. Zeit., p. 628. 1827. Fig. 2c

Varição métrica: 15 µm alt. do manto; 17 µm diâm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 11.X.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107160, lâm. n° 5941).

Ordem Thalassiosirales

Família Stephanodiscaceae

Cyclotella meneghiniana Kütz., Bacillaria, p. 50, est. 30: fig. 68. 1844. Fig. 2d

Varição métrica: 14–15 µm diâm.; 9–10 estrias marginais em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 14.XII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107167, lâm. n° 5952).

Classe Fragilariophyceae

Ordem Fragilariales

Família Fragilariaceae

Asterionella formosa Hass., Microscop. Exam. Water, p. 10. 1855. Fig. 2e

Varição métrica: 85–87 µm compr.; 4 µm larg.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107147, lâm. n° 5934).

Fragilaria capucina Desm., Pl. Crypt. France 10: 453. 1825. Fig. 2f

Varição métrica: 28–52 µm compr.; 4–5 µm larg.; 13–14 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA1, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107146, lâm. n° 5923); EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Fragilaria capucina (Desm.) var. *mesolepta* (Rabh.) Rabh., Fl. Eur. Alg. 1:118. 1864. Fig. 2g

Varição métrica: 17,4–23 µm compr.; 4,2 µm larg.; 13–15 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Meridion circulare (Grev.) Ag. var. *constrictum* (Ralfs) V. H., Syn. Diat. Belgique, est. 51: fig. 14-15. 1881. Fig. 2h

Varição métrica: 24–26 µm compr.; 15 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936); EA3, 11.X.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107160, lâm. n° 5941).

Synedra goulardii Bréb., in Cleve & Grun. K. Svens. Vet. –Akad. Handl. 17(2): 107, est. 6: fig. 119. 1880. Fig. 2i

Varição métrica: 70 µm compr.; 9 µm larg.; 12 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 14.XI.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107163, lâm. n° 5949).

Classe Bacillariophyceae

Ordem Achnanthales

Família Achnanthaceae

Achnanthes acares Hohn & Hell., T. Am. Microsc. Soc. 1(82): 273, fig. 27-28. 1963. Fig. 3a

Varição métrica: 7,2–9,6 µm compr.; 3–4,2 µm larg.; 20–23 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5933); EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Família Achnanthidiaceae

Achnanthidium microcephalum Kütz., Bacillarien 75, est. 3: fig. 13-19. 1844. Fig. 3b

Varição métrica: 15–21 µm compr.; 3–4 µm larg.; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936); EA3, 11.X.2005, F. Schneck, s/n (HAS 107160, lâm. n° 5941).

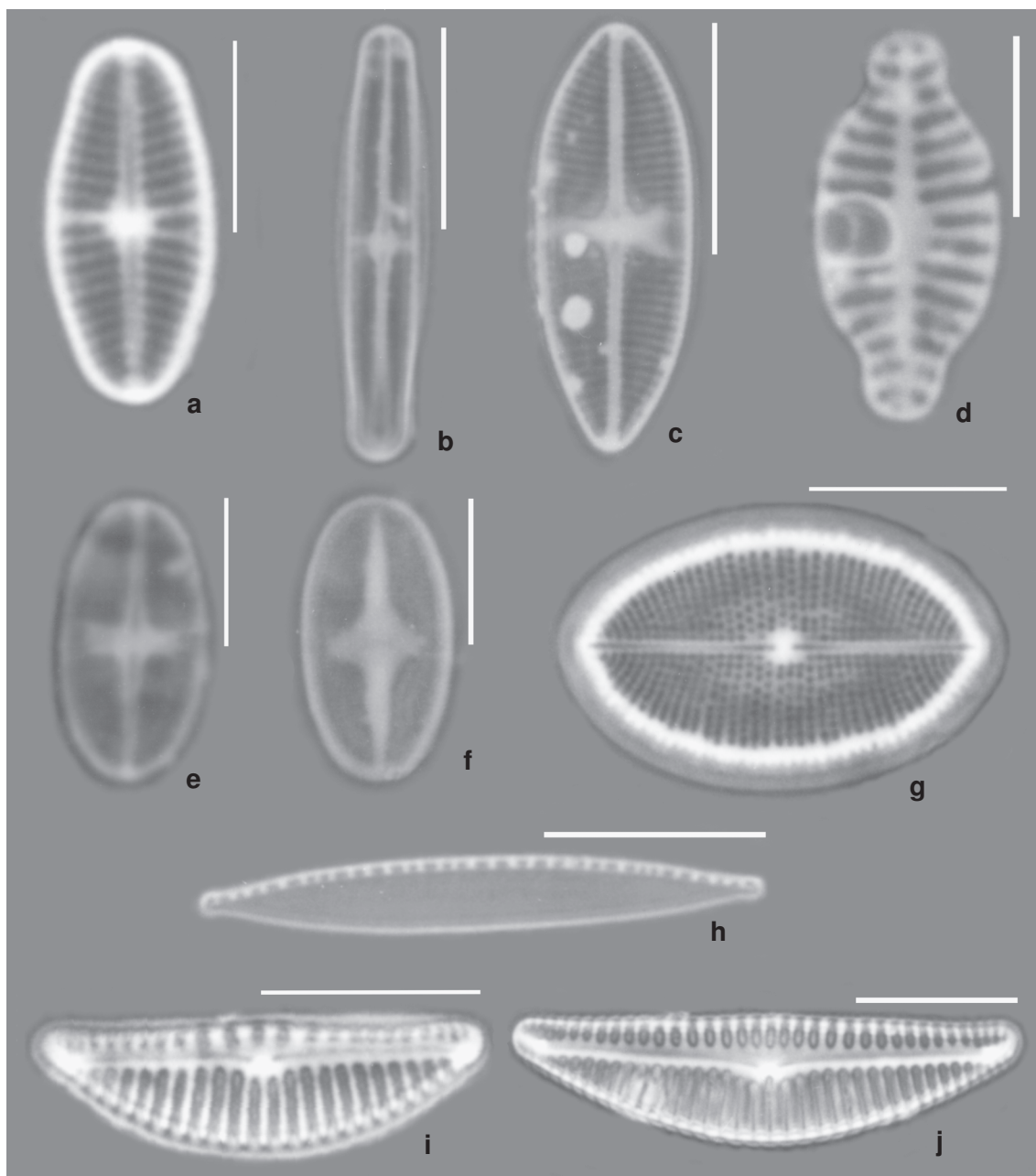


Figura 3 – a. *Achnanthes acares*; b. *Achnanthidium microcephalum*; c. *Lemnicola hungarica*; d. *Planothidium frequentissimum*; e. *Psammothidium subatomoides* valva com rafe; f. *P. subatomoides* valva sem rafe; g. *Cocconeis placentula* var. *acuta*; h. *Nitzschia palea*; i. *Encyonema minutum*; j. *E. silesiacum*. Escala: figs. a, d-f = 5 μ m; demais figs. = 10 μ m.

Comentários: *A. microcephalum* é morfológicamente semelhante a *A. minutissimum* (Kütz.) Czarn. diferindo nas características da área central e das extremidades valvares. A identificação do exemplar observado baseou-se em Patrick & Reimer (1966), assemelhando-se ao material encontrado por Raupp *et al.* (2007).

Lemnicola hungarica (Grun.) Round & Basson, Diatom Res. 12(1): 77. 1997. Fig. 3c

Varição métrica: 19 µm compr.; 8 µm larg.; 20 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 19.IX.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107155, lâm. n° 5946).

Planothidium frequentissimum (Lange-Bert.) Round & Bukht., Diatom Res. 11(2): 352. 1996. Fig. 3d

Varição métrica: 10–11 µm compr.; 5 µm larg.; 13 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 14.XII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107167, lâm. n° 5952).

Psammothidium subatomoides (Hust.) Bukht. & Round, Diatom Res. 11(1): 13. 1996. Fig. 3e-f

Varição métrica: 9–10 µm compr.; 5 µm larg.; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5933); EA3, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107152, lâm. n° 5930).

Comentários: possui a valva rafídea convexa, sendo esta característica bem visível no material vivo observado sob microscópio óptico.

Família Cocconeidaceae

Cocconeis placentula var. *acuta* Meist., Ber. Deutsch. Bot. Ges. 47: 99, fig. 60. 1934. Fig. 3g

Varição métrica: 16,8–23,4 µm compr.; 9,6–13,2 µm larg.; 20 estrias em 10 µm na valva com rafe e 20–21 estrias em 10 µm na valva sem rafe.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Ordem Bacillariales

Família Bacillariaceae

Nitzschia palea (Kütz.) Smith, Syn. British Diat. 2: 89. 1856. Fig. 3h

Varição métrica: 12,6–28 µm compr.; 3–4 µm larg.; 11–15 fíbulas em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5933); EA3, 11.X.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107160, lâm. n° 5941).

Ordem Cymbellales

Família Cymbellaceae

Encyonema minutum (Hilse) Mann, in Round *et al.*, Diatoms, p. 667. 1990. Fig. 3i

Varição métrica: 17–20,8 µm compr.; 5–6,4 µm larg.; 10–11 estrias dorsais em 10 µm; 11–13 estrias ventrais em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924).

Encyonema silesiacum (Bleisch in Rab.) Mann, in Round *et al.*, Diatoms, p. 667. 1990. Fig. 3j

Varição métrica: 32–34 µm compr.; 8 µm larg.; 11–12 estrias dorsais em 10 µm; 11 estrias ventrais em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924); EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5937).

Família Gomphonemataceae

Gomphonema affine Kütz., Bacillarien, p. 86, est.30: fig. 54. 1844. Fig. 4a

Varição métrica: 33–35 µm compr.; 8–10 µm larg.; 11–12 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, F. Schneck, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Gomphonema parvulum sensu lato Kütz. (Kütz.), Sp. Alg., p. 65. 1849. Figs. 4b-d

Varição métrica: 12–31 µm compr.; 5–7 µm larg.; 13–16 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005,

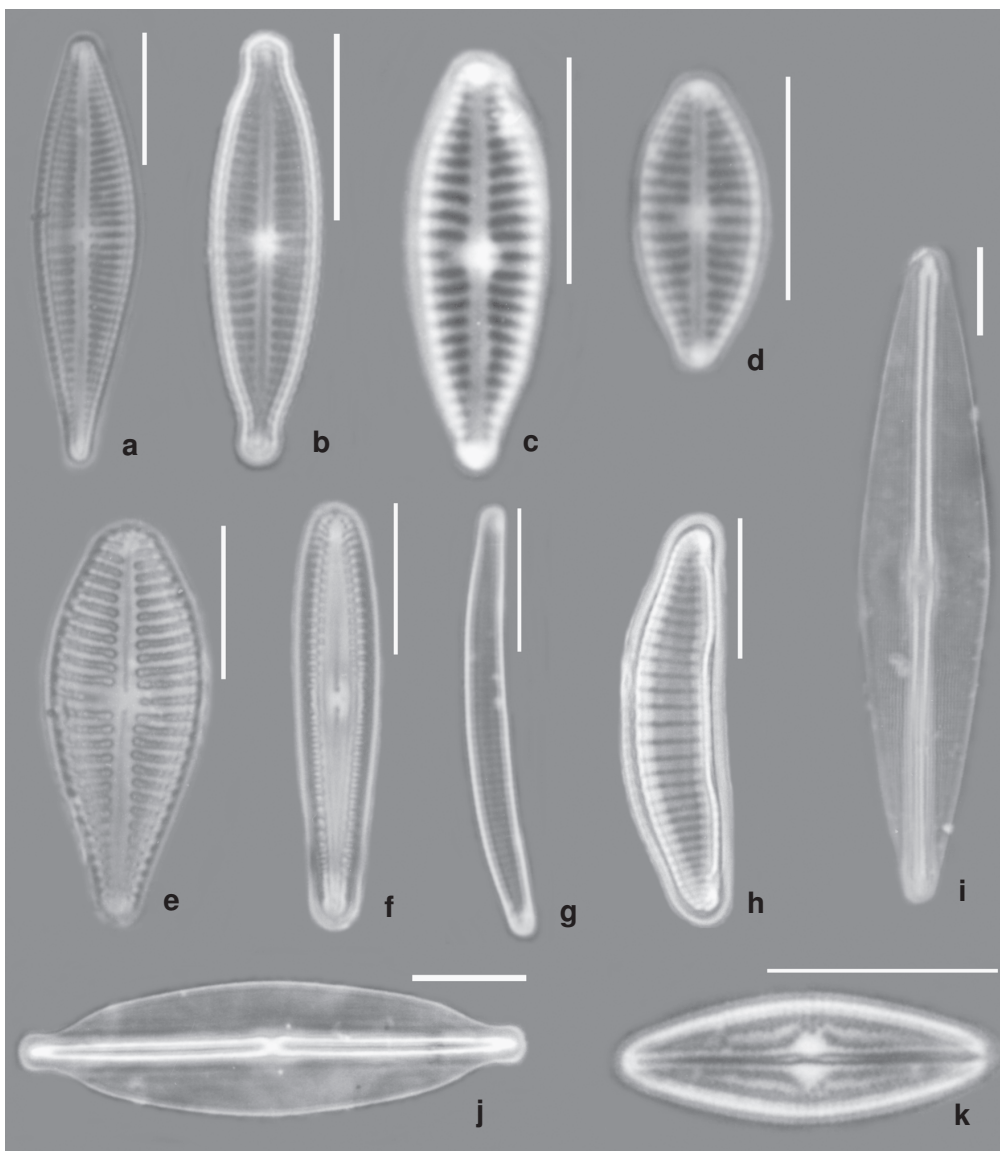


Figura 4 – a. *Gomphonema affine*; b, c, d. *G. parvulum*; e. *G. pseudoaugur*; f. *G. tenuissimum*; g. *Eunotia bilunaris*; h. *E. pseudosudetica*; i. *Frustulia crassinervia*; j. *F. saxonica*; k. *Brachysira brebissonii*. Escala = 10 μ m.

F. Schneck, s.n. (HAS 107146, lâm. n° 5923); EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924 e lâm. n° 5933); EA2, 11.X.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107159, lâm. n° 5948).

Gomphonema pseudoaugur Lange-Bert., Arch. Hydrobiol. Suppl. 56(2): 79, est. 213-214, figs. 11-16. 1979. Fig. 4e

Variação métrica: 26 μ m compr.; 10 μ m larg.; 10 estrias em 10 μ m.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 19.IX.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107156, lâm. n° 5947).

Gomphonema tenuissimum Fricke, in Schmidt *et al.*, est. 248, fig. 7. 1904. Figs. 4f, 6a-e

Variação métrica: 24–33 μ m compr.; 5–6 μ m larg.; 12–14 estrias em 10 μ m.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA1, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107146, lâm. n° 5923); EA2, 14.XII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107167, lâm. n° 5952).

Comentários: espécie de ocorrência rara, somente encontrada no município de Santos, Brasil, em duas ocasiões (Schmidt *et al.* 1874-1959; Metzeltin & Lange-Bertalot 1998) e agora no rio das Antas. Em microscopia óptica

Gomphoneis rhombica Merino, García, Hernández-Mariné & Fernández (1994) é morfológicamente muito semelhante à *Gomphonema tenuissimum*, diferindo pelo menor número de estrias (9–12 estrias em 10 µm) e maior comprimento (37–55 µm). *G. tenuissimum* é uma espécie até então não estudada sob MEV. Possui estrias unisseriadas diminuindo em tamanho em direção à área central, campo de poros formado por cerca de nove linhas de poros circulares em uma das extremidades e estrias constituídas de aréolas elipsóides (Fig. 6a, b). Apresenta um estigma entre os nódulos centrais e helictoglossa bem saliente nas extremidades valvares (Fig. 6c-e).

Ordem Eunotiales

Família Eunotiaceae

Eunotia bilunaris (Ehr.) Souza, Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 67: 265-267, fig. 13. 1999. Fig. 4g

Varição métrica: 30–53 µm compr.; 2–3 µm larg.; 17–20 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5933); EA1, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107150, lâm. n° 5935).

Comentários: os indivíduos observados apresentaram pequeno tamanho, uma vez que a espécie possui grande variação de comprimento, entre 26,6 e 112,0 µm de acordo com Krammer & Lange-Bertalot (1991a).

Eunotia pseudosudetica Metz., Lange-Bert. & García-Rodr., Iconogr. Diatomol. 15: 57, est. 24: fig. 15-18. 2005. Fig. 4h

Varição métrica: 22,8–28 µm compr.; 6–6,4 µm larg.; 9–10 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924); EA2, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Comentários: os caracteres observados estão de acordo com a descrição da espécie, com exceção do comprimento da valva (26–84 µm) apresentado no material-tipo, oriundo do rio da Prata, Uruguai.

Ordem Naviculales

Família Amphipleuraceae

Frustulia crassinervia (Brèb.) Lange-Bert. & Kram., Iconogr. Diatomol. 2: 57. 1996.

Fig. 4i

Varição métrica: 37–45 µm compr.; 10–12 µm larg.; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA1, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107146, lâm. n° 5923); EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924).

Frustulia saxonica Rabh., Süsw.-Diat. 61: 50, est. 7: fig. 1. 1853. Fig. 4j

Varição métrica: 75 µm compr.; 15 µm larg.; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA1, 11.X.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107158, lâm. n° 5940).

Família Brachysiraceae

Brachysira brebissonii Ross in Hartley, J. Mar. Biol. Ass. U. K. 66: 607. 1986. Fig. 4k

Varição métrica: 17–21 µm compr.; 6 µm larg.; 28–30 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5933).

Família Diadesmidaceae

Luticola costei Metz. & Lange-Bert., Iconogr. Diatomol. 5: 136, est. 87: fig. 13. 1998.

Fig. 5a

Varição métrica: 21–24 µm compr.; 7–8 µm larg.; 25–27 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Comentários: os caracteres observados estão de acordo com a descrição da espécie, exceto o número de estrias (24 estrias em 10 µm) apresentado no material-tipo, oriundo do rio Demerara, Guianas.

Luticola goeppertiana (Bleisch) Mann in Round *et al.*, Diatoms, p. 670. 1990. Fig. 5b

Varição métrica: 18,4–27,6 µm compr.; 7–8 µm larg.; 17–23 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005,

F. Schneck, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924); EA3, 11.X.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107160, lâm. n° 5941).

Luticola saxophila (Bock ex Hust.) Mann in Round *et al.*, Diatoms, p. 671. 1990. Fig. 5c
Varição métrica: 16 µm compr.; 8 µm larg.; 20 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 19.IX.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107155, lâm. n° 5946).

Comentários: táxon enquadrado de acordo com Krammer & Lange-Bertalot (1988), apresentando área central menor que o material-tipo de Hustedt.

Família Naviculaceae

Adlafia bryophila (Peter.) G. Moser, Lange-Bert. & Metz., Biblioth. Diatomol. 38: 89. 1998.

Fig. 5d

Varição métrica: 18 µm compr.; 4 µm larg.; 23 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 14.XII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107167, lâm. n° 5952).

Navicula angusta Grun., Verh. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 10: 528, est. 3: fig. 19. 1860. Fig. 5e

Varição métrica: 53 µm compr.; 8 µm larg.; 12 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936).

Navicula cryptocephala Kütz., Bacillarien, p. 95, est. 3: fig. 20, 26. 1844. Fig. 5f

Varição métrica: 23–25 µm compr.; 5–6 µm larg.; 13–15 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 15.II.2006, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107176, lâm. n° 5945).

Navicula cryptotenella Lange-Bert., Biblioth. Diatomol. 9: 62–63, est. 18: fig. 22–23, est. 19: fig. 1–10, est. 27: fig 1. 1985. Fig. 5g

Varição métrica: 19–25 µm compr.; 4–5 µm de larg.; 15–18 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924); EA3, 15.II.2006, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107176, lâm. n° 5945).

Nupela praecipua (Reich.) Reich., Iconogr. Diatomol. 9: 196. 2000. Fig. 5h

Varição métrica: 12–15 µm compr.; 5–5,4 µm larg.; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDE DO SUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5936); EA2, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107151, lâm. n° 5937).

Família Pinnulariaceae

Pinnularia parvulissima Kram., Diatoms of Europe 1: 220, est. 65: fig. 9–10, est. 69: fig. 7–11. 2000. Fig. 5i

Varição métrica: 70–73 µm compr.; 10–11 µm larg.; 9–10 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 14.VII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107148, lâm. n° 5924); EA1, 15.VIII.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107150, lâm. n° 5935).

Pinnularia subcapitata Greg., Quart. J. Micr. Sc. 4: 9, est. 1: fig. 30. 1856. Fig. 5j

Varição métrica: 31,2 µm compr.; 5,6 µm larg.; 13–14 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA3, 11.X.2005, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107160, lâm. n° 5941).

Ordem Rhopalodiales

Família Rhopalodiaceae

Rhopalodia operculata (Ag.) Hak., Beih. Nova Hedwigia 64: 166. 1979. Fig. 5k

Varição métrica: 17–18 µm compr.; 5 µm larg.; 20–21 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIOGRANDEDOSUL: São José dos Ausentes, rio das Antas, EA2, 15.II.2006, *F. Schneck*, s.n. (HAS 107175, lâm. n° 5950).

Distribuição e riqueza dos táxons

Com relação à distribuição dos táxons nas estações amostrais, 14 espécies foram constantes, a saber: *Achnantheidium microcephalum*, *Cocconeis placentula* var. *acuta*, *Encyonema minutum*, *E. silesiacum*, *Eunotia bilunaris*, *E. pseudosudetica*, *Fragilaria capucina*, *Gomphonema tenuissimum*, *G. parvulum*, *Navicula cryptotenella*, *Nitzschia palea*, *Nupela*

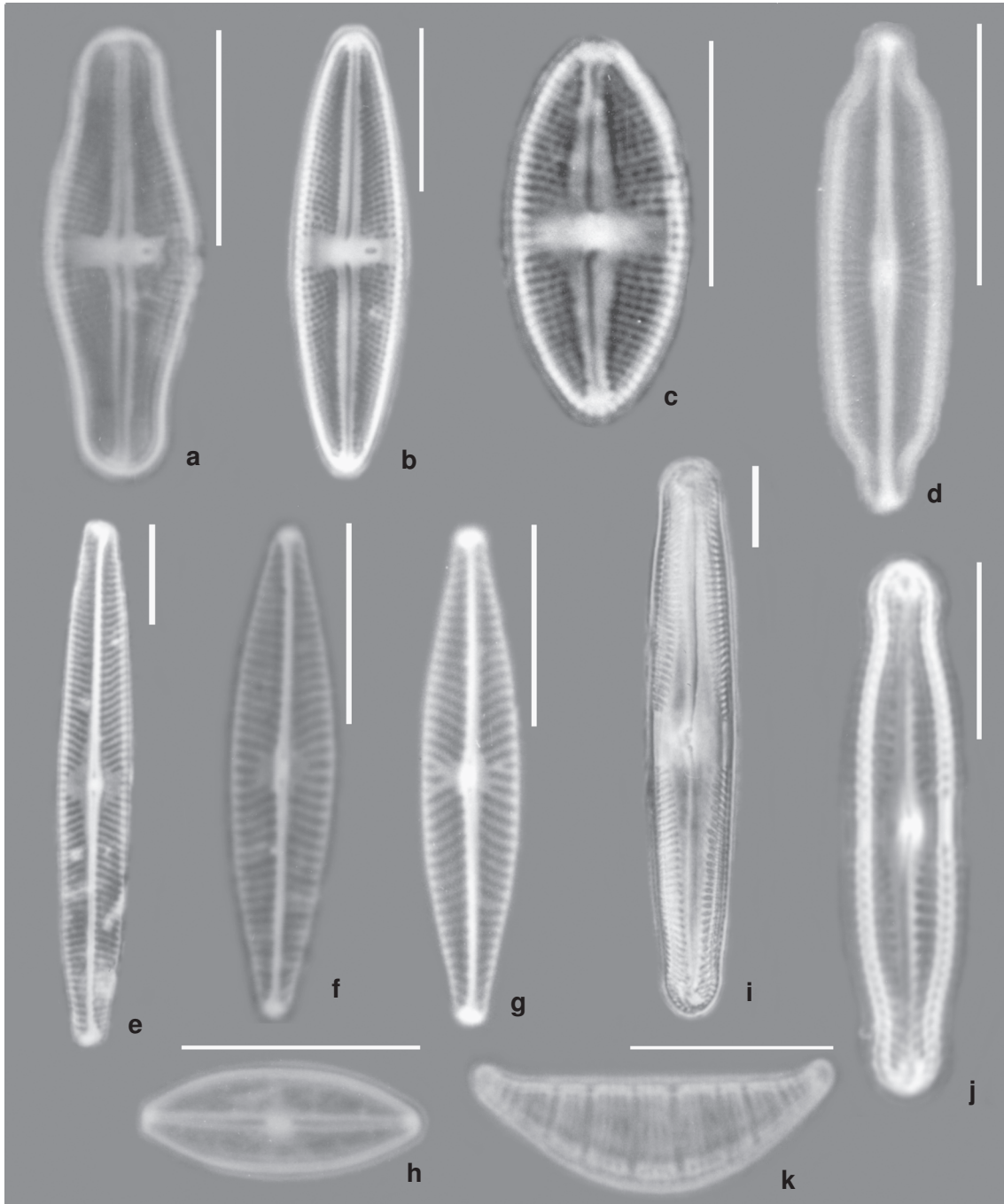


Figura 5 – a. *Luticola costei*; b. *L. goeppertiana*; c. *L. saxophila*; d. *Adlafia bryophila*; e. *Navicula angusta*; f. *N. cryptocephala*; g. *N. cryptotenella*; h. *Nupela praecipua*; i. *Pinnularia parvulissima*; j. *P. subcapitata*; k. *Rhopalodia operculata*. Escala = 10 μ m.

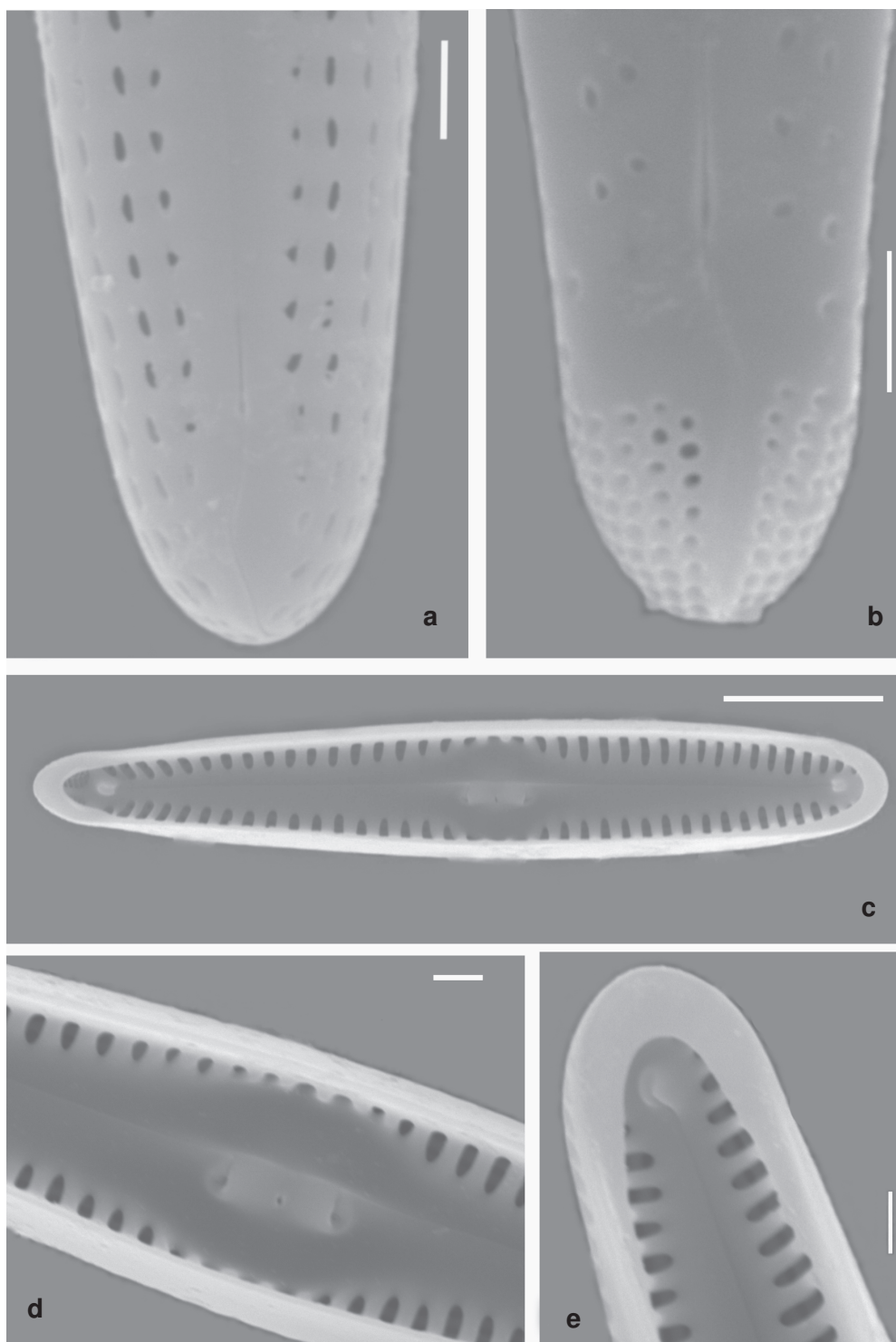


Figura 6 – *Gomphonema tenuissimum* (MEV) – a. vista valvar externa mostrando as estrias unisseriadas; b. detalhe do campo de poros; c. vista geral interna mostrando o padrão dos alvéolos e helictoglossa junto às extremidades valvares; d. vista interna do estigma entre os nódulos centrais; e. vista interna destacando a helictoglossa. Escala: a-b = 1 μ m; c = 5 μ m; d-e = 1 μ m.

praecipua e *Psammothidium subatomoides*. Apresentaram ocorrência rara as espécies *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, *Brachysira brebissonii*, *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria capucina* var. *mesolepta*, *Frustulia saxonica*, *Gomphonema pseudoaugur*, *Lemnicola hungarica*, *Luticola costei*, *L. saxophila*, *Melosira varians*, *Pinnularia parvulissima* e *Planothidium frequentissimum*, enquanto as demais espécies foram frequentes.

A figura 7 mostra como a riqueza variou ao longo dos meses de coleta, apresentando entre 10 e 25 táxons. Pode-se observar uma tendência a menores riquezas no verão e nas estações amostrais EA1 e EA2, estações estas que apresentam condições naturais mais bem preservadas.

A riqueza de diatomáceas observada no curso superior do rio das Antas (38 táxons) é

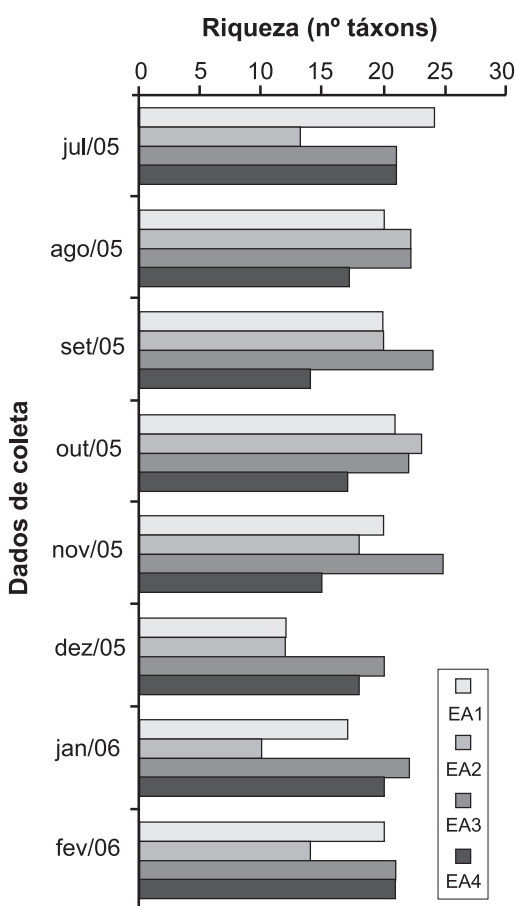


Figura 7 – Riqueza por estação amostral (EA), ao longo dos meses de coleta.

baixa quando comparada com outros sistemas lóticos no Rio Grande do Sul. Hermany *et al.* (2006) registraram 147 espécies de diatomáceas epilíticas num riacho pertencente à região hidrográfica do Guaíba e Salomoni *et al.* (2006) observaram no rio Gravataí 166 táxons.

Entretanto, levantamentos em rios de altitude demonstraram que os mesmos apresentam taxocenoses pobres em espécies, provavelmente em decorrência de condições naturais mais austeras. Esses ambientes tendem a apresentar águas mais rápidas, mais frias e pobres em nutrientes quando comparados a rios de planícies, aumentando a competição por recursos e limitando o número de nichos disponíveis para as diferentes espécies de algas. Jüttner *et al.* (1996), estudando um rio oligotrófico de altitude no Nepal, encontraram 36 espécies de diatomáceas epilíticas. Mendes (2003) cita 38 táxons para o córrego do Indaiá (Serra do Cipó, MG), sendo que 11 pertencem ao gênero *Eunotia*. Resultados semelhantes foram encontrados por Canani (2005) no rio do Salto (MG), localizado em altitudes entre 1.200 e 1.450 m, onde foram registrados 30 táxons e novamente o gênero *Eunotia* foi o mais bem representado, com 13 espécies. É importante ressaltar que os riachos mineiros estudados apresentam pH ácido, o que explica a preponderância de *Eunotia*, gênero descrito como acidófilo (Round *et al.* 1990; Metzeltin & Lange-Bertalot 1998), diferentemente do rio das Antas que possui pH neutro no trecho estudado (Schneck *et al.* 2007) e que no presente trabalho apresentou somente duas espécies de *Eunotia*.

Rumrich *et al.* (2000) citam uma grande quantidade de espécies endêmicas em ambientes de altitude, porém principalmente em regiões acima de 3.000 m. No rio das Antas não foram encontradas espécies de ocorrência exclusiva de riachos de altitude, provavelmente por ser um ambiente sem características ambientais tão extremas, estando a 1.000 m de altitude.

A maioria das espécies encontradas é considerada cosmopolita e com grande amplitude ambiental. Outras espécies são descritas como tendo preferência por ambientes oligotróficos e/ou de altitude, porém sem serem restritas a esses ambientes, como *Cocconeis placentula*

var. *acuta*, *Meridion circulare* var. *constrictum* e *Psammothidium subatomoides* (Lowe 1974; Silva-Benavides 1996). Cabe ressaltar a ocorrência de três novas citações para o estado do Rio Grande do Sul: *Gomphonema tenuissimum*, *Luticola costei* e *Pinnularia parvulissima*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de Mestrado e de Produtividade em Pesquisa concedidas ao primeiro e ao segundo autor, respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan, J. D. 2001. Stream Ecology: structure and function of running waters. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 388p.
- Canani, L. G. C. 2005. Flora e distribuição das diatomáceas (Bacillariophyta) do rio do Salto, Parque Estadual do Ibitipoca, MG. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 70p.
- Dajoz, R. 1973. Ecologia Geral. Vozes, Petrópolis, 471p.
- Hermany, G.; Schwarzbald, A.; Lobo, E. A. & Oliveira, M. A. 2006. Ecology of the epilithic diatom community in a low-order stream system of the Guaíba hydrographical region: subsidies to the environmental monitoring of southern Brazilian aquatic systems. *Acta Limnologica Brasiliensia* 18(1): 9-27.
- Jüttner, I.; Rothfritz, J. & Ormerod, S. J. 1996. Diatoms as indicators of river quality in the Nepalese middle hills with consideration of the effects of habitat-specific sampling. *Freshwater Biology* 36: 475-486.
- Kelly, M. G.; Cazaubon, A.; Coring, E.; Dell'Uomo, A.; Ector, L.; Goldsmith, B.; Guasch, H.; Hürlimann, J.; Jarlman, A.; Kawecka, B.; Kwandrans, J.; Laugaste, R.; Lindstrom, E.-A.; Leitao, M.; Marvan, P.; Padisák, J.; Pipp, E.; Prygiel, J.; Rott, E.; Sabater, S.; Van Dam, H. & Vizinet, J. 1998. Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. *Journal of Applied Phycology* 10: 215-224.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1986. Bacillariophyceae. Teil 1: Naviculaceae. *In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds.) Süâwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer, Stuttgart, 876p.*
- _____. 1988. Bacillariophyceae. Teil 2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. *In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds.) Süâwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer, Stuttgart, 596p.*
- _____. 1991a. Bacillariophyceae. Teil 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. *In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds.) Süâwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer, Stuttgart, 576p.*
- _____. 1991b. Bacillariophyceae. Teil 4: Achnanthaceae. *In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H. & Mollenhauer, D. (eds.) Süâwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer, Stuttgart, 437p.*
- Lange-Bertalot, H. 1999. Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. *Iconographia Diatomologica* vol. 8. Koeltz Scientific Books, Ganther Verlag, 206p.
- Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 1996. Indicators of oligotrophy. Ecology, diversity, taxonomy. *Iconographia Diatomologica* vol. 2. Koeltz Scientific Books, Ganther Verlag, 390p.
- Lowe, R. L. 1974. Environmental requirements and pollution tolerance of freshwater diatoms. U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, 334p.
- Meegan, S. K. & Perry, S. A. 1996. Periphyton communities in headwater streams of different water chemistry in the Central Appalachian Mountains. *Journal of Freshwater Ecology* 11(3): 247-256.
- Mendes, R. S. 2003. Experimentos de enriquecimento *in situ*: respostas de algas bentônicas à adição de nutrientes em um córrego de altitude da Serra do Cipó - MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 82p. Disponível em: <http://ecologia.icb.ufmg>.

- br/~ecmvs/completa/134%20Raquel%20Souza%20Mendes.pdf
- Merino, V.; García, J.; Hernández-Mariné, M. & Fernández, M. 1994. Morphology and ultra-structure of *Gomphoneis rhombica* (Fricke) comb. nov. *Diatom Research* 9: 335-347.
- Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 1998. Tropical Diatoms of South America. Diversity, taxonomy, geobotany. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). *Iconographia Diatomologica* vol. 5. Koeltz Scientific Books, Königstein, 695p.
- _____. 2002. Diatoms from the 'Island Continent' Madagascar. Taxonomy, biogeography, diversity. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). *Iconographia Diatomologica* vol. 11. Koeltz Scientific Books, Königstein, 286p.
- Metzeltin, D.; Lange-Bertalot, H. & García-Rodríguez, F. 2005. Diatoms of Uruguay. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). *Iconographia Diatomologica* vol. 15. Koeltz Scientific Books, Königstein, 736p.
- Moreno, J. A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Secretaria de Agricultura, Porto Alegre, 41p.
- Patrick, R. & Reimer, C. W. 1966. *The diatoms of the United States*. Vol. 1. Livingston Publishers, Philadelphia, 688p.
- Pentecost, A.; Bailey, R. G.; Busulwa, H. S. & Williams, A. 1997. Epilithic algal communities of the Bujuku-Mubuku River system, Rwenzori Mountains, Uganda. *Archives für Hydrobiologie* 139: 479-493.
- Raupp, S. V.; Torgan, L. C. & Baptista, L. R. M. 2007. Composição e variação temporal de diatomáceas (Bacillariophyta) no plâncton da represa de Canastra, sul do Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 61(1-2): 105-134.
- Round, F. E.; Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. *The diatoms: biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge, 747p.
- Rumrich, U.; Lange-Bertalot, H. & Rumrich, M. 2000. Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien/Tierra del Fuego. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.). *Iconographia Diatomologica* vol. 9. Koeltz Scientific Books, Königstein, 673p.
- Salomoni, S. E.; Rocha, O.; Callegaro, V. L. & Lobo, E. A. 2006. Epilithic diatoms as indicators of water quality in the Gravataí river, Rio Grande do Sul, Brazil. *Hydrobiologia* 559: 233-246.
- Schmidt, A.; Fricke, F.; Heiden, H. Müller, O. & Hustedt, F. 1874-1959. *Atlas der Diatomaceen-kunde*. Vol. 3. O. R. Reiland, Leipzig, est. 241-336.
- Schneck, F.; Torgan, L. C. & Schwarzbald, A. 2007. Epilithic diatom community in a high altitude stream impacted by fish farming in southern Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia* 19(3): 341-355.
- Silva-Benavides, A. M. 1996. The epilithic diatom flora of a pristine and a polluted river in Costa Rica, Central America. *Diatom Research* 11(1): 105-142.
- Van der Werff, A. 1955. A new method of concentrating and cleaning diatoms and other organisms. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie* 12: 276-277.
- Vavilova, V. V. & Lewis, W. M. Jr. 1999. Temporal and altitudinal variations in the attached algae of mountain streams in Colorado. *Hydrobiologia* 390: 99-106.