

# Fitoplâncton (exceto Chlorophyceae) de um lago artificial urbano no Sul do Brasil<sup>1</sup>

CAROLINA DAVILA DOMINGUES<sup>2</sup> e LEZILDA CARVALHO TORGAN<sup>2,3</sup>

(recebido: 16 de setembro de 2010; aceito: 19 de agosto de 2011)

**ABSTRACT** – (Phytoplankton (except Chlorophyceae) from an artificial urban pond in Southern Brazil). This study aims to the knowledge of phytoplankton composition of the Tartarugas pond, located at the Botanical Garden, Porto Alegre city in Rio Grande do Sul State. The samplings were carried out monthly, from June 2007 to May 2008, at one station in three different depths in the pelagic zone. Forty-nine specific and infraspecific taxa belonging to seven classes were recorded. Cyanobacteria presented the highest number of taxa (35% of recorded taxa), followed by Bacillariophyceae (33%) and Euglenophyceae (16.3%). Descriptions, measurements and illustrations of the taxa are presented as well as their distribution during the annual cycle.

Key words - floristic composition, hypereutrophic lentic system, subtropical climate

**RESUMO** – (Fitoplâncton (exceto Chlorophyceae) de um lago artificial urbano no Sul do Brasil). O presente estudo tem como objetivo conhecer a composição do fitoplâncton no Lago das Tartarugas, situado no Jardim Botânico da cidade de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul. As amostragens foram realizadas mensalmente, no período de junho de 2007 a maio de 2008, em uma estação em três diferentes níveis de profundidade, na zona pelágica. Um total de 49 táxons específicos e infraespecíficos pertencentes a sete classes foram registrados. Cyanobacteria apresentou maior número de táxons (35% dos táxons identificados) seguida de Bacillariophyceae (33%) e Euglenophyceae (16,3%). São apresentadas descrições, medidas e ilustrações dos táxons, assim como a distribuição dos mesmos durante o ciclo anual.

Palavras-chave - clima subtropical, composição florística, sistema lêntico hipereutrófico

## Introdução

Investigações sobre a comunidade fitoplanctônica em lagos rasos artificiais urbanos estão concentradas, principalmente, no Estado de São Paulo (Sant'Anna *et al.* 1989, Silva 1999, Ramírez & Bicudo 2002, Ferragut *et al.* 2005, Lopes *et al.* 2005, Ramírez & Bicudo 2005, Tucci *et al.* 2006, Crossetti *et al.* 2008a, b, c, Gentil *et al.* 2008). Nos demais estados brasileiros, referenciam-se os trabalhos de Cecy *et al.* (1976), Peixoto & Huszar (1983); Nogueira & Leandro-Rodrigues (1999); Martins & Fernandes (2006); Perbiche-Neves *et al.* (2007) e Nogueira *et al.* (2008). Podem-se citar os de Xavier (1989a, b, 1990, 1994) para Euglenophyceae; Castro *et al.* (1991) para Cryptophyceae; Sormus & Bicudo (1994, 1997), Araújo & Bicudo (2006), Bicudo *et al.* (2007), Moresco *et al.* (2009) para Zygnematophyceae; Azevedo *et al.* (2003), Sant'Anna *et al.* (2004) para Cyanophyceae; e Bicudo *et al.* (2006) para Xanthophyceae.

No Rio Grande do Sul, o conhecimento sobre algas planctônicas em lagos artificiais urbanos limitam-se a estudos nos parques da cidade de Porto Alegre (Rosa *et al.* 1974, Alves-da-Silva & Torgan 1981, Franceschini 1992) e Sapucaia do Sul (Aguilar & Martau 1979). Para o Lago das Tartarugas, foram realizadas investigações somente sobre Euglenophyceae por Alves-da-Silva & Torres (1992, 1994a, b) e Alves-da-Silva & Avila (1995). O presente estudo tem como objetivo conhecer a composição taxonômica do fitoplâncton no referido lago, bem como fornecer informações sobre sua distribuição ao longo de um ciclo anual. A classe Chlorophyceae, por ter sido a mais bem representada no Lago da Tartarugas, foi tratada separadamente e será objeto de uma próxima publicação.

## Material e métodos

O Lago das Tartarugas (coordenadas 30°03'2,48" S e 51°10'46" O), localizado no Jardim Botânico de Porto Alegre (RS), é um lago artificial, construído em 1970 para fins de harmonia paisagística. Trata-se de um lago hipereutrófico, de pequena extensão, com área de 1.428,57 m<sup>2</sup> e profundidade máxima de 1,20 m, mantido por vertente natural, precipitação pluviométrica e escoamento superficial. Encontra-se em região de clima subtropical úmido (Cfa), com variações médias anuais de 10-22 °C de temperatura do ar e precipitação total anual de 1.322 mm distribuídas ao longo do ano (Mota 1951).

1. Parte da dissertação de mestrado da primeira autora, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, Brasil.
2. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – Museu de Ciências Naturais. Av. Salvador França, 1427, 90690-000 Porto Alegre, RS, Brasil.
3. Autor para correspondência: lezilda.torgan@fzb.rs.gov.br

As amostragens foram realizadas mensalmente, em zona pelágica, no período de junho/2007 a maio/2008, em profundidades correspondentes a 100%, 50% e 1% de luminosidade (Cole 1994), utilizando-se garrafa tipo van Dorn. Parte do material coletado foi preservado em lugol neutro e mantido sob refrigeração e parte foi mantida viva para análise em microscópio óptico (MO) trilocular Zeiss Axioplan. Sempre que possível, os espécimes foram registrados por meio de fotomicrografia. As amostras foram tombadas no Herbário Prof. Dr. Alarich R. H. Schultz (HAS) do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

Para identificação de Bacillariophyceae, o material foi oxidado (Simonsen 1974) e preparado lâminas, utilizando *Naphrax* como meio de inclusão. Para observação ao microscópio eletrônico de varredura (MEV) JSM 6060, o material foi disposto em lâmina de raio-X fixada com cimento de prata em *stubs* de alumínio e metalizado com platina. Para visualização e caracterização de mucilagem em espécimes de Cyanobacteria foi utilizada tinta nanquim. As medidas taxonômicas são apresentadas em diâmetro celular, comprimento versus largura, e relação comprimento/largura (R c/l).

O sistema de classificação adotado para classes foi o de Hoek *et al.* (2002). Foram utilizados, em nível de família, os trabalhos de Komárek & Anagnostids (1989, 1999, 2005), para Cyanobacteria; Bourrelly (1981), para Chrysophyceae e Xanthophyceae; Huber-Pestalozzi (1955), para Euglenophyceae; Huber-Pestalozzi (1968), para Cryptophyceae; Förster (1982), para Zygnematomyphyceae; e Round *et al.* (1990), para Bacillariophyceae.

## Resultados

Foi registrado um total de 49 táxons específicos e infraespecíficos. Cyanobacteria foi a classe mais bem representada, com 17 espécies, seguido por Bacillariophyceae (14 espécies e duas variedades, sendo uma que não é típica), Euglenophyceae (seis espécies e duas variedades típicas), Xanthophyceae (quatro espécies), Zygnematomyphyceae (uma espécie e uma variedade típica) e Chrysophyceae e Cryptophyceae com uma espécie cada. Apresentamos a seguir os táxons identificados.

### CYANOBACTERIA CHROOCOCCALES SYNECHOCOCCACEAE

*Cyanodictyon planctonicum* Meyer, Algolog. Stud. 75: 184, fig. 5. 1994

#### Figura 1

Colônia tridimensional, alongada a irregular, reticulada. Células dispostas linearmente, unisseriada, formando pseudofilamentos. Mucilagem colonial incolor

e difluente. Células ovais a oblongas. Aerótopos ausentes. Dimensões celulares: 1,1 (-1,9) × 0,9-1,0 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 20-XI-2007, C.D. Domingues s.n. (HAS107977, HAS107978, HAS107979), 19-II-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS107994).

*Synechococcus nidulans* (E. G. Pringsheim) Komárek, in P. C. Bourrelly, Les Algues d'Eau Douce 3: 690. 1970.

#### Figura 2

Células solitárias, cilíndricas, retas a levemente curvadas. Mucilagem ausente. Dimensões celulares: 2,3-4,1 × 0,8-1,8 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 27-V-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

### MERISMOPEDIACEAE

*Aphanocapsa delicatissima* W. West & G. S. West, J. Linn. Soc., Lond. Bot. 40: 431, pl. 19, figs. 2-3. 1912.

#### Figura 3

Colônia esférica a irregular, não clatrada. Mucilagem colonial hialina e difluente. Células esféricas dispostas de forma irregular, às vezes aos pares, ocupando quase que totalmente a matriz mucilaginoso. Dimensões celulares: (0,7-)1,0-1,2 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, C.D. Domingues s.n. (HAS107952, HAS107953, HAS107954), 17-VII-2007, C.D. Domingues s.n. (HAS107957, HAS107958, HAS107959), 21-VIII-2007, C.D. Domingues s.n. (HAS107962, HAS107963, HAS107964), 11-IX-2007, C.D. Domingues s.n. (HAS107967, HAS107968, HAS107969), 29-X-2007, C.D. Domingues s.n. (HAS107972, HAS107973, HAS107974), 20-XI-2007, C.D. Domingues s.n. (HAS107977, HAS107978, HAS107979), 18-XII-2007, C.D. Domingues s.n. (HAS107982, HAS107983, HAS107984), 08-I-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS107987, HAS107988, HAS107989), 19-II-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS107992, HAS107993, HAS107994), 22-IV-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS108002, HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

*Aphanocapsa conferta* (W. West & G. S. West) Komárková-Legnerová & Cronberg, Algolog. Stud. 72: 21. 1994.

#### Figura 4

Colônia irregular com fina mucilagem hialina. Células esféricas, hemisféricas após divisão, irregularmente distribuídas na matriz mucilaginosa. Dimensões celulares: 1,5-1,9 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 20-XI-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107977, HAS107979), 27-V-2008, C.D. *Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

*Aphanocapsa incerta* (Lemmermman) Cronberg & Komárek, Algolog. Stud. 75: 327. 1994.

Colônia esférica a irregular, não clatrada, com mucilagem colonial hialina e difluente. Células esféricas densamente agregadas no centro da colônia. Dimensões celulares: 1,0-1,5 µm.

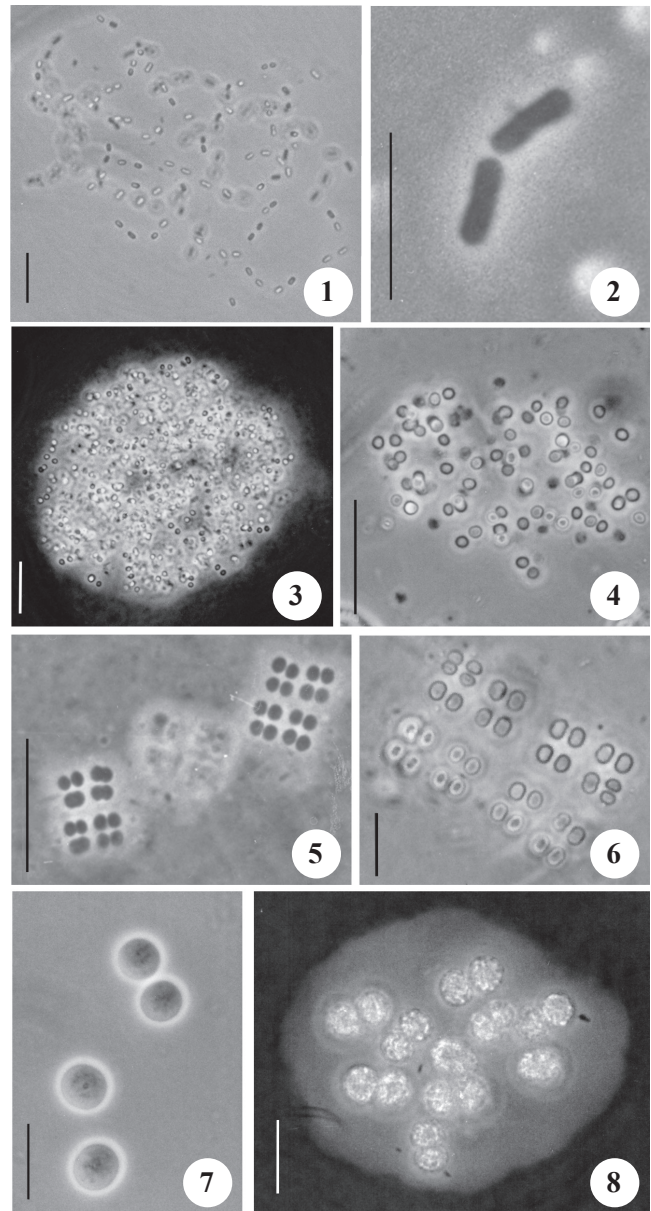
Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107952, HAS107953, HAS 107954), 17-VII-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107957, 107958, 107959), 21-VIII-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107962, 107964), 11-IX-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107967), 29-X-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107974), 18-XII-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107982, HAS107984).

*Merismopedia tenuissima* Lemmermman, Bot. Zbl. 76: 154. 1898.

Figura 5

Colônia tabular e plana com mucilagem colonial hialina e difluente. Células esféricas, hemisféricas após divisão. Dimensões celulares: 1,0-2,2 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107952, HAS107953, HAS107954), 17-VII-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107957, HAS107958, HAS107959), 21-VIII-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107962, HAS107963, HAS107964), 11-IX-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107967, HAS107968, HAS107969), 29-X-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107972, HAS107973, HAS107974), 20-XI-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107977, HAS107978, HAS107979), 18-XII-2007, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107982, HAS107983, HAS107984), 08-I-2008, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107987, HAS107988, HAS107989), 19-II-2008, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107992, HAS107993, HAS107994), 25-III-2008, C.D. *Domingues s.n.* (HAS107997,



Figuras 1-8. 1. *Cyanodictyon planctonicum*. 2. *Synechococcus nidulans*. 3. *Aphanocapsa delicatissima*. 4. *Aphanocapsa conferta*. 5. *Merismopedia tenuissima*. 6. *Merismopedia punctata*. 7. *Synechocystis aquatilis*. 8. *Microcystis aeruginosa*. Barra = 10 µm (1, 3-8); 5 µm (2).

Figures 1-8. 1. *Cyanodictyon planctonicum*. 2. *Synechococcus nidulans*. 3. *Aphanocapsa delicatissima*. 4. *Aphanocapsa conferta*. 5. *Merismopedia tenuissima*. 6. *Merismopedia punctata*. 7. *Synechocystis aquatilis*. 8. *Microcystis aeruginosa*; Bar = 10 µm (1, 3-8); 5 µm (2).

HAS107998, HAS107999), 22-IV-2008, C.D. *Domingues s.n.* (HAS108002, HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, C.D. *Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

*Merismopedia punctata* Meyen, Neues Syst. Pfl. Physiol. 3: 440. 1839.

Figura 6

Colônia tabular e plana, formada por grupos de 8-64 células dispostas em fileiras regulares. Mucilagem colonial hialina e difluente. Células esféricas e amplamente ovais, hemisféricas após a divisão. Dimensões celulares: 1,8-3,5 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107952), 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107958), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107967, HAS107968, HAS107969), 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107973, HAS107974), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107977, HAS107978, HAS107979), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107982, HAS107983, HAS107984), 08-I-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107987), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992, HAS107994), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002, HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

*Synechocystis aquatilis* Sauvageau, Bull. Soc. Bot. France 39: 121. 1892

Figura 7

Células solitárias ou aos pares, esféricas. Aerótopos ausentes. Mucilagem individual algumas vezes presente. Dimensões celulares: 6-7,5 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107977), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992).

#### MICROCYSTACEAE

*Microcystis aeruginosa* (Kützing) Kützing, Tab. Phycol. 1: 6. 1846.

Figura 8

Colônia arredondada quando jovem, tornando-se alongada, clatrada ou lobada quando adulta. Células mais ou menos agregadas, dispostas irregularmente no centro da colônia, com numerosos aerótopos. Mucilagem colonial hialina e difluente. Dimensões celulares: 5-6 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108009).

*Microcystis protocystis* Crow, New Phytol. 22: 62. 1923.

Figura 9

Colônia alongada a irregular, não clatrada. Mucilagem colonial hialina e difluente. Células distribuídas de forma esparsa na colônia. Células esféricas, com numerosos aerótopos, envoltas por um envelope mucilaginoso individual. Dimensões celulares: 5,8-6 (-7) µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108004).

*Microcystis wesenbergii* (Komárek) Komárek in Kondrateva, Cvetenie vody, p. 13-42. 1968.

Figura 10

Colônia esférica quando jovem, tornando-se alongada, lobada, podendo formar sub-colônias. Mucilagem colonial refringente, hialina e não difluente. Células esféricas, com numerosos aerótopos. Dimensões celulares: 4,5-7 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107952, HAS107953, HAS107954), 21-VIII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107962, HAS107964), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107978), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107984).

#### CHROOCOCCACEAE

*Chroococcus dispersus* (Keissler) Lemmermann, Ark. Bot. 2(2): 102. 1904.

Figura 11

Colônias compostas por 4-16 células dispostas no centro da colônia. Mucilagem hialina e difluente. Células esféricas, conteúdo celular homogêneo, sem aerótopos. Dimensões celulares: 2,3-4,5 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 21-VIII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107964), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107967), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107984), 08-I-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107987, HAS107989), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107993), 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107998, HAS107999), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007).

*Chroococcus limneticus* Lemmermann, Forschungsber. Biol. Stat. Plön 7: 132. 1898.

Figura 12

Colônias compostas por 4-32 células, agrupadas aos pares ou em quatro, dispostas de forma irregular

na mucilagem. Mucilagem hialina e difluente. Células esféricas ou hemisféricas, conteúdo celular homogêneo, sem aerótopos. Dimensões celulares: (4-)7,1-12,4  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007).

#### OSCILLATORIALES PSEUDANABAENACEAE

*Planktolynghya circumcreta* (G. S. West) Anagnostidis & Komárek, Algolog. Stud. 50-53: 394. 1988.

Figura 13

Tricoma solitário, não constricto, não atenuado, forma regularmente espiralada, com (1,5-) 2-9 voltas. Bainha firme, hialina, contornando o tricoma. Células mais ou menos isodiamétricas, sendo as apicais arredondadas. Dimensões celulares: 1-2(-3,5)  $\times$  1,8  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107952, HAS107953, HAS107954), 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107957, HAS107958, HAS107959), 21-VIII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107962, HAS107963, HAS107964), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107967, HAS107968, HAS107969), 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107972, HAS107973, HAS107974), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107977, HAS107978, HAS107979), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107982, HAS107983, HAS107984), 08-I-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107987, HAS107988, HAS107989), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992, HAS107993, HAS107994), 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107997, HAS107998, HAS107999), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002, HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

#### PHORMIDIACEAE

*Planktothrix isoethrix* (Skuja) Komárek & Komárková, Czech Phycol. 4: 14. 2004.

Tricoma solitário, homocitado, reto, não constricto e não atenuado. Células quadráticas, um pouco mais curtas do que largas, sendo as apicais arredondadas. Numerosos aerótopos. Dimensões celulares: 4-5,5  $\times$  9-9,5  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107954), 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107999).

#### NOSTOCALES NOSTOCACEAE

*Cylindrospermopsis raciborskii* (Wolosynska) Seenayya & Subba Raju, in Desikachary, Tax. and Biol. of Blue-green Algae: 55. 1972.

Figura 14

Tricoma solitário, reto ou levemente curvado, podendo ser constricto. Células cilíndricas, mais longas do que largas, com aerótopos. Presença de heterocito terminal, cônico. Dimensões celulares: 4,5-12,5  $\times$  2,5-3,2  $\mu\text{m}$ ; heterocito 8,9-10,5  $\times$  2-3,2  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002, HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007).

#### CHRYSOPHYCEAE STYLOCOCCALES STYLOCOCCACEAE

*Lagynion infundibuliforme* Starmach, in Starmach, Crysophyceae, p. 432-434, fig. 833. 1968.

Figura 15

Lórica em forma de garrafa, porção basal achatada, colarinho quase  $\frac{1}{2}$  do comprimento total da lórica. Um cromoplastídio pardo. Dimensões celulares: 9  $\times$  7  $\mu\text{m}$ ; colarinho 4,2  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007).

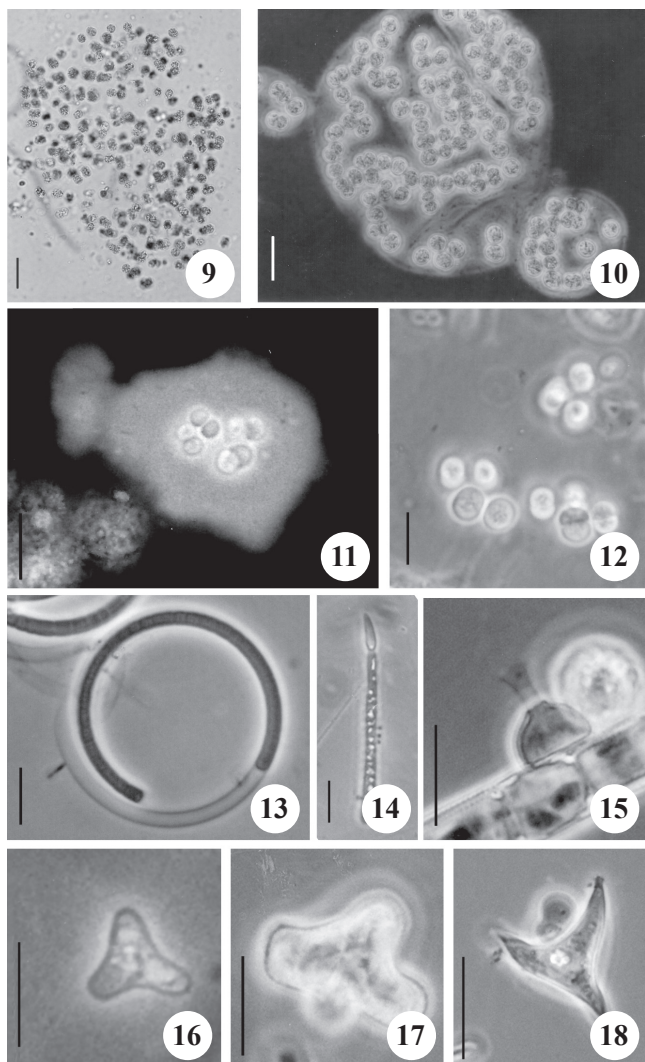
#### XANTHOPHYCEAE RHIZOCHLORIDALES PLEUROCHLORIDACEAE

*Goniochloris mutica* (A. Braum) Foot, Preslia 32: 146. 1960.

Figura 16

Célula solitária, triangular; ângulos amplamente arredondados; parede celular lisa. Dois a três cromoplastídios discóides de posição parietal. Dimensão celular: 9  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107953), 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107957, HAS107958, HAS107959), 21-VIII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107962), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107967), 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107972, HAS107973, HAS107974), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107977, HAS107978), 18-XII-2007,



Figuras 9-18. 9. *Microcystis protocystis*. 10. *Microcystis wesenbergii*. 11. *Chroococcus dispersus*. 12. *Chroococcus limneticus*. 13. *Planktolyngbya circumcreta*. 14. *Cylandrospermopsis raciborskii*. 15. *Lagynion infundibuliforme*. 16. *Goniochloris mutica*. 17. *Tetradriella jovetti*. 18. *Pseudogoniochloris tripus*. Barra = 20  $\mu\text{m}$  (9-10, 12); 5  $\mu\text{m}$  (17); 10  $\mu\text{m}$  (11,13-16, 18).

Figures 9-18. 9. *Microcystis protocystis*. 10. *Microcystis wesenbergii*. 11. *Chroococcus dispersus*. 12. *Chroococcus limneticus*. 13. *Planktolyngbya circumcreta*. 14. *Cylandrospermopsis raciborskii*. 15. *Lagynion infundibuliforme*. 16. *Goniochloris mutica*. 17. *Tetradriella jovetti*. 18. *Pseudogoniochloris tripus*. Bar = 20  $\mu\text{m}$  (9-10, 12); 5  $\mu\text{m}$  (17); 10  $\mu\text{m}$  (11,13-16, 18).

*C.D. Domingues s.n.* (HAS107982, HAS107983, HAS107984), 08-I-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107987, HAS107988, HAS107989), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107993, HAS107994), 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107998,

HAS107999), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002, HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108009).

*Tetradriella jovetti* (Bourrelly) Bourrelly, *Algues d'Eau Douce* 1: 186. 1968.

Figura 17

Célula solitária, tetraédrica, ângulos amplamente arredondados, faces laterais côncavas, parede ornamentada com pequenas pontuações. Três a quatro cromoplastídios discóides de posição parietal. Distância entre os ápices: 7,8-14,2  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107952), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107968), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107983, HAS107984).

*Pseudogoniochloris tripus* (Pascher) Krienitz, Hegewald, Reymond & Peschke, *Algolog. Stud.* 69: 78, fig. 1-11. 1993.

Figura 18

Célula solitária, triangular, ângulos prolongados em processos, extremidades arredondadas com pequenas ornamentações nos ápices. Cromoplastídio não se estende até as extremidades. Distância entre ápices: 15-21  $\mu\text{m}$ .

Comentário: a variação da distância entre os ápices encontrada no material é um pouco menor que a registrada em literatura (21-36  $\mu\text{m}$ ) por Krienitz *et al.* (1993).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107952), 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107957), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107982).

*Tetraplektron torsum* (Skuja) Dedusenko-Ščegoleva, *Opred. Presnov. Vodor. SSR* 5: 271. 1962.

Figura 19

Célula solitária, em vista frontal tetraédrica ou triangular, com os ângulos prolongados e torcidos, podendo um sobrepor o outro. Extremidades com ângulos fracamente convertidos, portando curtos espinhos nos ápices. Parede celular espessa e lisa, numerosos cromoplastídios discóides. Dimensões celulares: 14,2-17,7  $\mu\text{m}$ ; distância entre ápices (19,5)-24,5-46  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 17-VII-2007, *C.D. Domingues*

*s.n.* (HAS107957), 21-VIII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107963), 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107973), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107994), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002).

BACILLARIOPHYCEAE  
THALASSIOSIRALES  
STEPHANODISCACEAE

*Discostella stelligera* (Cleve & Grunow) Houk & Klee, *Diatom. Res.* 19(2): 208-220, fig. 23-99. 2004.

Figuras 20, 21

Valvas circulares, heteromórficas. Costas marginais radiadas, ocupando cerca de 1/4 a 2/5 do raio da valva. Em vista externa, área central convexa com alvéolos circulares a alongados em disposição radial. Em vista interna, área central côncava lisa ou com alvéolos em disposição radial. *Fultoportulae* marginais, localizadas entre as costas. *Rimoportula* presente entre duas costas. Dimensões celulares: 4,4-18 µm; 8-15 costas em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107959), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107968), 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107972, HAS107973, HAS107974), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107977, HAS107978, HAS107979), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107983, HAS107984), 08-I-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107987, HAS107988, HAS107989), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992, HAS107993, HAS107994), 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107998), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002, HAS108003, HAS108004).

AULACOSEIRALES  
AULACOSEIRACEAE

*Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen, *Bacillaria* 2: 56. 1979.

Figuras 22, 23

Frústulas cilíndricas, unidas em filamentos por curtos espinhos de ligação. Manto com estrias de disposição oblíqua em relação ao eixo perivalvar. Sulco em forma de "U". Dimensões celulares: 12-13,5 × 5,3-10 µm; 15-16 estrias em 10 µm; 15-16 aréolas em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107952, HAS107953, HAS107954), 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107958), 21-VIII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107963), 11-IX-2007, *C.D.*

*Domingues s.n.* (HAS107967, HAS107969), 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107972, HAS107974), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107982, HAS107983, HAS107984), 08-I-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107987), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992, HAS107993, HAS107994), 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107998), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002, HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

*Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen, *Bacillaria* 2: 58. 1979.

Figuras 24, 25

Frústulas cilíndricas, unidas em filamentos por curtos espinhos de ligação e por pelo menos um longo espinho intercalar. Manto com estrias oblíquas em relação ao eixo perivalvar. Sulco em forma de "V". Dimensões celulares: (8,5)-12-14,3 × 3-4 µm; 10 estrias em 10 µm; 20 aréolas em 10 µm.

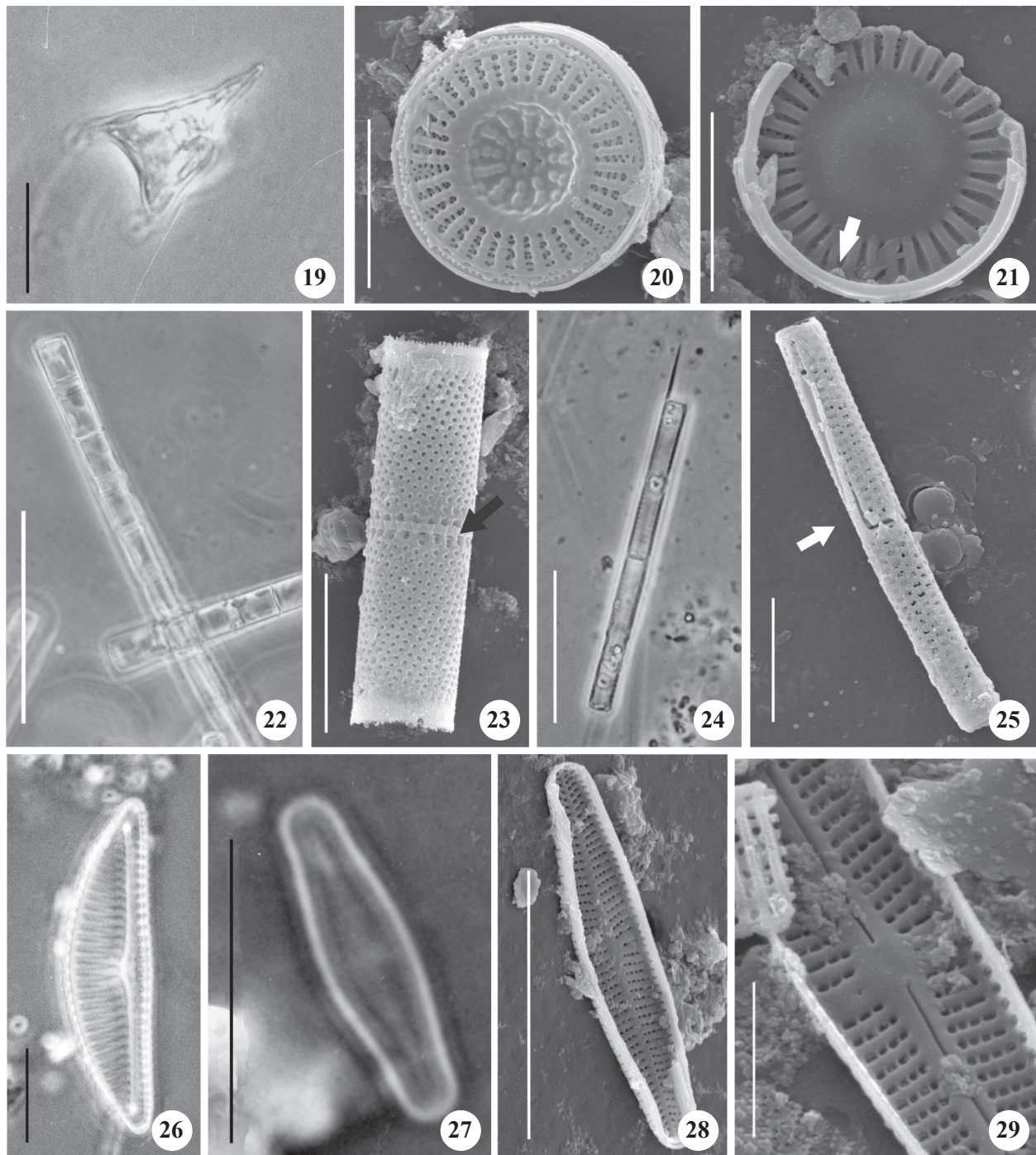
Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107953), 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107957, HAS107958), 21-VIII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107962), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107967), 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107973), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107978, HAS107979), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107984), 08-I-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107988, 107989), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992, HAS107993, HAS107994), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

CYMBELLALES  
CYMBELLACEAE

*Encyonema vulgare* var. *vulgare* Krammer, *Bibl. Diatomol.* 36: 167, pl. 36, fig. 4-10, pl. 38, fig. 1-3, 9-10, pl. 39, fig. 1-5, pl. 42, fig. 1-5, pl. 50, fig. 3-8. 1997.

Figura 26

Valvas com margem dorsal amplamente convexa, margem ventral reta, podendo apresentar leve intumescimento na região mediana. Ápices arredondados, não afilados. Área central ausente. Estrias dorsais levemente radiadas, ventrais radiadas, convergentes em direção aos ápices. Rafe filiforme, próxima à margem ventral, com extremidades proximais voltadas para a margem dorsal. Não apresenta estigmóide.



Figuras 19-29. 19. *Tetraplektron torsum*. 20-21. *Discostella stelligera*. 20. Vista externa. 21. Vista interna, *fultoportula* (seta). 22-23. *Aulacoseira ambigua*. 23. Espinho de ligação (seta). 24-25. *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*. 25. Evidência de longo espinho intercalar (seta). 26. *Encyonema vulgare* var. *vulgare*. 27-29. *Achnanthisidium microcephalum*. 28. Vista geral interna da valva arrafídea. 29. Vista central interna da valva rafídea. Figuras em microscopia eletrônica de varredura (20-21, 23, 25, 28-29). Barra = 10  $\mu\text{m}$  (19, 22-28; 5  $\mu\text{m}$  (20, 21); 2  $\mu\text{m}$  (29).

Figures 19-29. 19. *Tetraplektron torsum*. 20-21. *Discostella stelligera*. 20. External view. 21. Internal view, *fultoportula* (arrow). 22-23. *Aulacoseira ambigua*. 23. Spine link (arrow). 24-25. *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*. 25. Evidence of a long linking spine (arrow). 26. *Encyonema vulgare* var. *vulgare*. 27-29. *Achnanthisidium microcephalum*. 28. Internal overview of raphid valve. 29. Central internal view of raphid valve; Electron micrographs (20-21, 23, 25, 28-29). Bar = 10  $\mu\text{m}$  (19, 22-28; 5  $\mu\text{m}$  (20, 21); 2  $\mu\text{m}$  (29).



Dimensões celulares: 28,3-38,9 × 8,9-12,4 µm; 10 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107952).

#### ACHNANTHALES ACHNANTHIDIACEAE

*Achnanidium microcephalum* Kützing, Bacillarien 75, pl. 3. fig. 13-19. 1844.  
Figuras 27-30

Valvas linear-lanceoladas, extremidades nitidamente capitadas. Rafe linear, *sternum* estreito-lanceolado. Área central circular na valva rafídea e ausente na arrafídea. Estrias radiadas, formadas por uma série de 3-5 aréolas circulares, tornando retangulares quando próximas às margens. Manto ornamentado por aréolas retangulares. Dimensões celulares: 11-19,5 × 2,6-6 µm (R c/L = 3,1-4,8); 17-36 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 21-VIII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107963), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107967, HAS107968), 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107972), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107978, HAS107979), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107982), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

*Achnanidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki, Proc. Int. Diatom. Symp. 11: 157. 1994.  
Figuras 31-33

Valvas linear-lanceoladas, extremidades levemente rostradas. *Sternum* estreito-lanceolado. Área central transversalmente expandida na valva rafídea e ausente na valva arrafídea. Estrias radiadas, formadas por uma série de 4-5 aréolas, circulares, tornado-se retangulares quando próximas às margens. Manto ornamentado por aréolas retangulares. Dimensões celulares: (10-)14-17,2 × (2-)3-3,1 µm (R c/l = 3,3-5,7); 30 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107954), 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107959), 21-VIII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107963), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107968, HAS107969), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107977), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007).

*Planothidium rostratum* (Østrup) Lange-Bertalot, Iconogr. Diatomol. 6: 285. 1999.

Figuras 34-35

Valvas elípticas, extremidades rostradas, estrias radiadas. *Sternum* linear-estrito. Área central transversalmente expandida na valva rafídea. Região hialina unilateral em forma de ferradura na valva arrafídea. Estrias com três séries de aréolas. Dimensões celulares: 10,5-11,2 × 4,1-5,2 µm (Rc/L = 2,2-2,6); 17 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107977), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

#### NAVICULALES PINNULARIACEAE

*Pinnularia angustistriata* Metzeltin & Krammer, Iconogr. Diatomol. 5: 164, fig. 190-6-8. 1998.  
Figuras 36-37

Valvas lanceoladas, extremidades obtuso-arredondadas. Área axial ampla, lanceolada, alcançando até 2/3 da largura da valva. Área central rômica. Estrias radiadas, convergentes em direção às extremidades valvares. Dimensões celulares: 90-101 × 12-18 µm; 10 estrias em 10 µm.

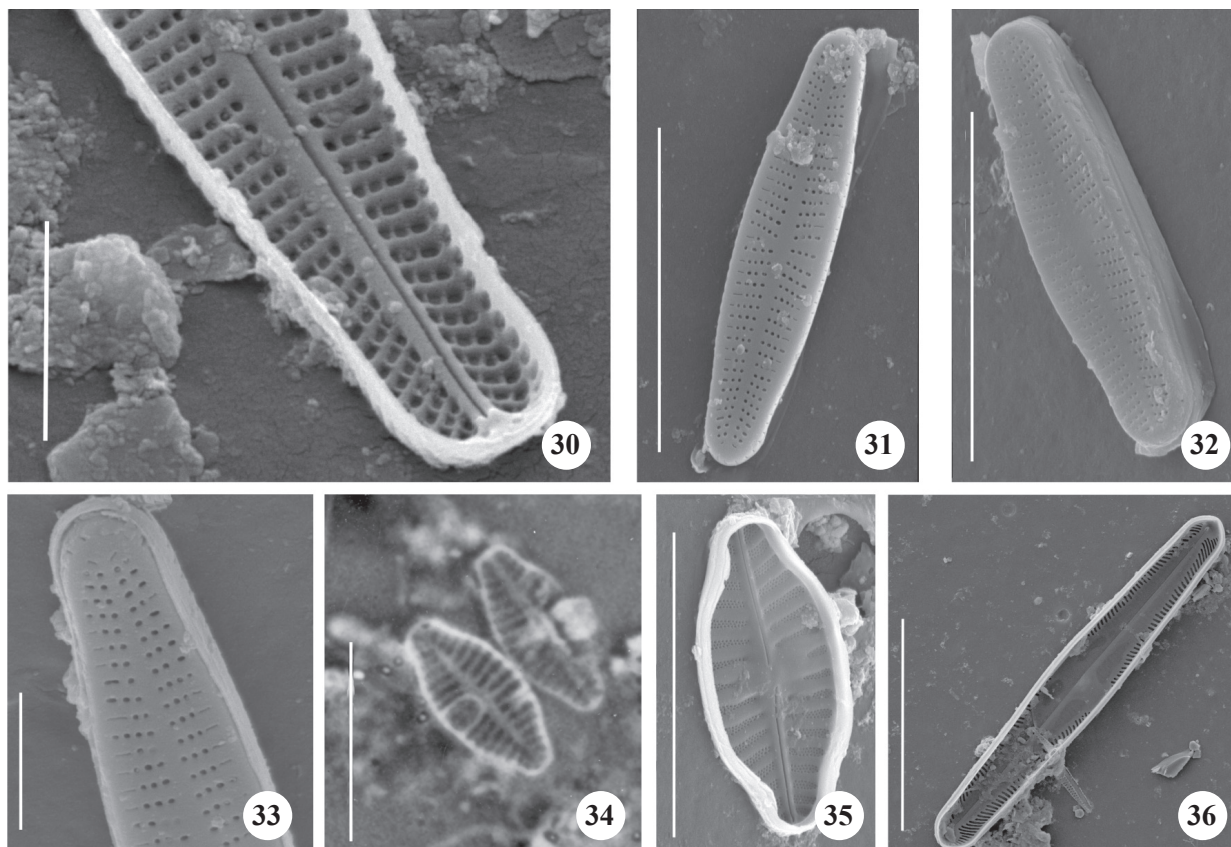
Comentário: Difere do material tipo oriundo de um córrego em Porto Alegre, RS, Brasil (Metzeltin & Lange Bertalot 1998), por esse apresentar extremidades mais alongadas e cuneadas.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107959), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107977).

*Surirella engleri* O. Müller, Bot. Jahrb. Syst. 34: 28, pl. 1, fig. 4. 1903.  
Figuras 38-39

Valvas isopolares, lineares, pólos cuneado-obtusos. Área axial linear-estreita. Costas paralelas na região central, divergentes nos pólos, estendendo-se em direção à área axial. Canais alares próximo às margens. Dimensões celulares: 95,5-100 × 26,3-40 µm; 17-20 canais alares em 100 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107959), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007).



Figuras 30-36. 30. *Achnanthidium microcephalum*. 30. Vista apical interna da valva rafídea. 31-33. *Achnanthidium minutissimum* – Detalhe do padrão de estrias. 34-35. *Planothidium rostratum*. 36. *Pinnularia angustistriata*, vista interna da valva. Figuras em microscopia eletrônica de varredura (30-33, 35-36). Barra = 2  $\mu\text{m}$  (30; 33); 10  $\mu\text{m}$  (31-32; 34-35); 50  $\mu\text{m}$  (36).

Figures 30-36. 30. *Achnanthidium microcephalum*. 30. Internal apical view of raphid valve. 31-33. *Achnanthidium minutissimum* – Detail of stria. 34-35. *Planothidium rostratum*. 36. *Pinnularia angustistriata*, internal view of valve. Electron micrographs (30-33, 35-36). Bar = 2  $\mu\text{m}$  (30; 33); 10  $\mu\text{m}$  (31-32; 34-35); 50  $\mu\text{m}$  (36).

*Surirella tenera* Gregory, Quart. Jour. Micr. Sc. 4: 11. 1856.

Figura 40

Valvas heteropolares, porção superior arredondada e inferior cuneado-arredondada. Área axial linear-estrito. Costas paralelas na região mediana estendendo em direção à área axial. Canais alares nítidos, próximos às margens. Dimensões celulares: 50-170  $\times$  13-45  $\mu\text{m}$ ; 14-25 canais alares em 100  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 22-IV-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS108004).

BACILLARIALES  
BACILLARIACEAE

*Nitzschia acicularis* (Kützinger) W. Smith, Syn. Brit. Diat. 1: 43, pl. 15, fig. 122. 1853.

Figura 41

Valvas lineares, fusiformes e margens convexas. Extremidades alongadas e ápices capitados. Estrias inconspícuas. Fíbulas equidistantes. Dimensões celulares: 60,8-82,5  $\times$  3,2-4,5  $\mu\text{m}$ ; 18 fíbulas em 10  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 22-IV-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS108002).

*Nitzschia capitellata* Hustedt, in Simonsen, Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt 1: 78, pl. 103: 6-13.1987.

Figuras 42-44

Valvas linear-lanceoladas, levemente constrictas na região central. Extremidades cuneado-capitadas. Estrias conspícuas, fíbulas dispostas de forma irregular com espaçamento na região central. Dimensões celulares: (26-)37,5-80  $\times$  (3-)4,5-5  $\mu\text{m}$ ; 10-14 fíbulas em 10  $\mu\text{m}$ ; 26-33 estrias em 10  $\mu\text{m}$ ; 17 aréolas por estria.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107958), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107978, HAS107979), 08-I-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107988, HAS107989), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992, HAS107994), 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107999), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007).

*Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith, Syn. Brit. Diat. 2: 89. 1856.

Figura 45

Valvas linear-lanceoladas, extremidades cuneadas subcapitado-rostradas. Estrias inconspícuas, fíbulas equidistantes podendo apresentar espaçamento na região central. Dimensões celulares: 25-29,6 × 2,3-3,9 µm.; 13-16 fíbulas em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107953), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002).

*Nitzschia paleacea* (Grunow) Grunow, in Van Heurck, Syn. Diat. Belg pl. 31-77, Anvers. pl. 68, figs 9-10. 1881.

Figura 46

Valvas linear-lanceoladas, extremidades cuneado-subrostradas. Estrias inconspícuas, fíbulas equidistantes. Dimensões celulares: 18,6-24,8 × 1,6-3,2; 15 fíbulas em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107952, HAS107954), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107968), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108004).

*Tryblionella victoriae* Grunow, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien. 12: 553, pl. 12, fig 34. 1862.

Figura 47

Valvas elípticas, levemente constrictas na região mediana, extremidades cuneado-obtusas. Estrias grosseiras, paralelas, imbricadas ao longo do eixo longitudinal. Fíbulas marginais conspícuas, equidistantes. Dimensões celulares: 34,5-36 × 15-17 µm; 6-10 fíbulas em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 17-VII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107959), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108009).

## EUGLENOPHYCEAE

### EUGLENALES

#### EUGLENACEAE

*Euglena acus* Ehrenberg, Infusions. Organismen. 112, pl. 7, fig. 15. 1838.

Figura 48

Célula estreitamente fusiforme. Pólo anterior truncado e posterior afilado gradualmente em um processo cônico hialino. Periplasto com estrias longitudinais paralelas a levemente espiraladas. Numerosos cloroplastídios discóides, presença de 4-8 bastonetes de paramido. Estigma granuloso e alongado. Dimensões celulares: 80-97,5 × 7,5-9,5 µm (R c/l = 8,4-13).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107997), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108009).

*Lepocinclis salina* Fritsch, New Phytol. 13: 351, fig. 3a-b, e. 1914.

Célula ovado-elíptica. Pólo anterior atenuado e posterior amplamente arredondado. Periplasto com estrias dextrógiras. Numerosos cloroplastídios discóides, grãos de paramido arredondados. Estigma granuloso e arredondado. Dimensões celulares: 24-46,5 × 16,5-39,4 µm (R c/l = 1,1-1,5)

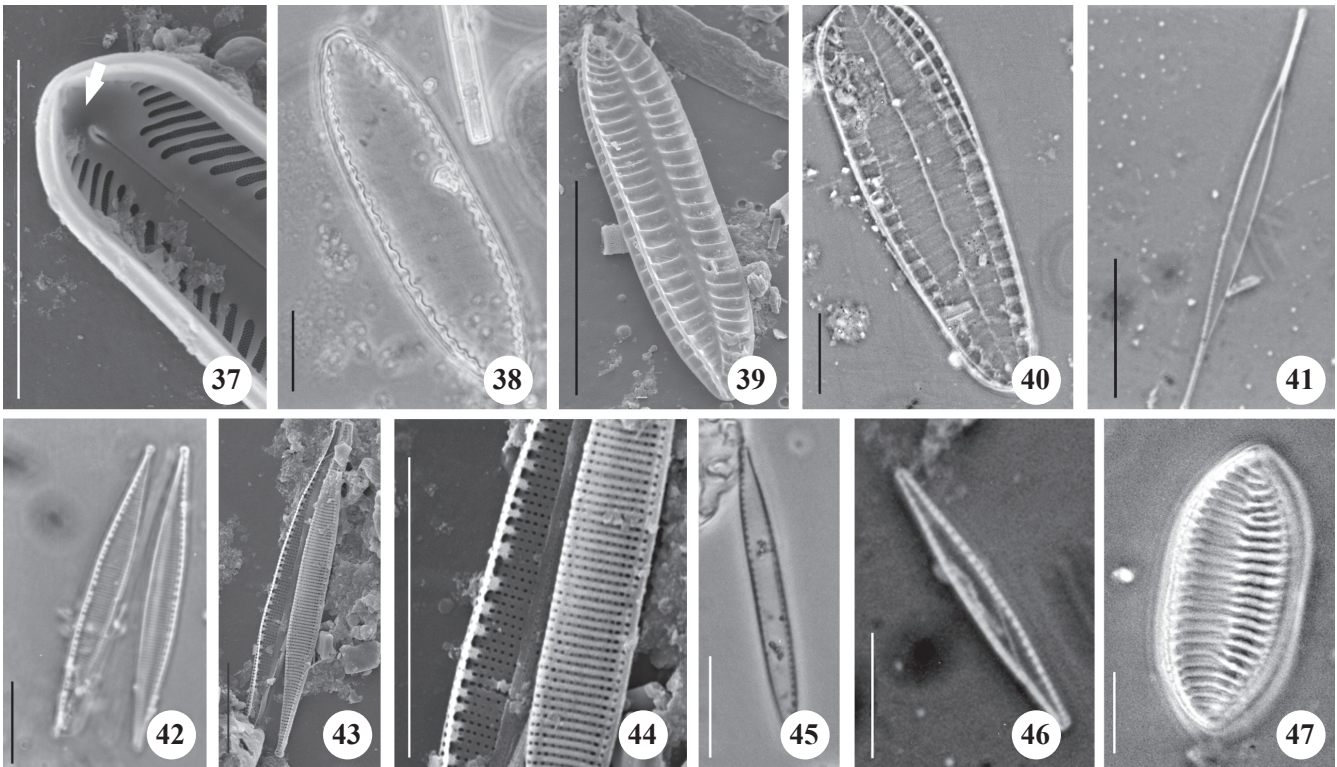
Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108009).

*Monomorphina pyrum* (Ehrenberg) Mereschkowsky emend. Kosmala & Zakrýs, J. Phycol. 43: 177, 179, fig. 1-11, 13-15, 17. 2007.

Figura 49

Célula piriforme-alongada. Pólo anterior arredondado, levemente truncado, posterior alongado, afilando-se em um processo caudal cônico. Periplasto com 5-6 costelas espiraladas. Numerosos cloroplastídios discóides; dois grãos de paramido cilíndricos laterais e opostos entre si. Estigma alongado. Dimensões celulares: 16,5-21 × 10,5-12 µm (R c/l = 1,6-1,75).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107983, HAS107984), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107993), 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS 107998, HAS107999).



Figuras 37-47. 37. *Pinnularia angustistriata*. 37. Vista da extremidade da rafe e helictoglossa (seta). 38-39. *Surirella engleri*. 40. *Surirella tenera*. 41. *Nitzschia acicularis*. 42-44. *Nitzschia capitellata*. 44. Detalhe das fibulas e aréola. 45. *Nitzschia palea*. 46. *Nitzschia paleacea*. 47. *Tryblionella victoriae*. Figuras em microscopia eletrônica de varredura (37, 39, 43-44). Barra = 10  $\mu\text{m}$  (37, 43-47); 20  $\mu\text{m}$  (38, 41-42); 50  $\mu\text{m}$  (39, 40).

Figures 37-47. 37. *Pinnularia angustistriata*. 37. Detail of internal valve apex showing helictoglossum (arrow). 38-39. *Surirella engleri*. 40. *Surirella tenera*. 41. *Nitzschia acicularis*. 42-44. *Nitzschia capitellata*. 44. Detail of fibulae and areolae. 45. *Nitzschia palea*. 46. *Nitzschia paleacea*. 47. *Tryblionella victoriae*. Electron micrographs (37, 39, 43-44). Bar = 10  $\mu\text{m}$  (37, 43-47); 20  $\mu\text{m}$  (38, 41-42); 50  $\mu\text{m}$  (39,40).

*Phacus longicauda* var. *longicauda* (Ehrenberg)  
Dujardin, Hist. nat. Zoophytes: 337, pl 5., fig. 6. 1841.  
Figura 50

Célula ovóide. Pólo anterior arredondado e posterior alongado, afilando gradualmente em um processo cônico hialino. Periplasto estriado longitudinalmente. Numerosos cloroplastídios discóides. Dimensões celulares: 88,5-99  $\times$  28,5-33  $\mu\text{m}$  (R c/l= 3,0-3,1).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 22-IV-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS108002), 27-V-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS108007).

*Strombomonas deflandrei* (Roll) Deflandre, Arch. Protistenk. 69(3): 575, fig. 37. 1930.  
Figura 51

Lórica amplamente elíptica a ovada. Pólo anterior alargado com um colo curto de bordo liso, oblíquo

em relação à lórica. Pólo posterior acuminado em um processo caudal cônico, curto. Parede celular rugosa. Numerosos cloroplastídios discóides. Estigma alongado. Dimensões celulares: 24-32  $\times$  20-21  $\mu\text{m}$  (R c/l= 1,2-1,5).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 29-X-2007, C.D. Domingues s.n. (HAS107973), 08-I-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS107987, HAS107989), 22-IV-2008, C.D. Domingues s.n. (HAS108004).

*Strombomonas fluviatilis* (Lemmermann) Deflandre, Arch. Protistenk. 69(3): 580, fig. 52-53. 1930.  
Figura 52

Lórica elíptica, pólo anterior gradativamente atenuado, colo reto de bordo liso ou crenulado; pólo posterior atenuado em processo caudal cônico, curto e afilado. Parede celular rugosa. Numerosos cloroplastídios discóides. Numerosos grãos de paramidos,

bastoniformes. Estigma alongado. Dimensões celulares:  $22-33,6 \times (10,5-13-14,2 \mu\text{m})$  (R c/l = 1,6-2,5).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107973), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992).

*Strombomonas rotunda* (Playfair) Deflandre, Arch. Protistenk. 69(3): 593, fig. 88. 1930.

Figura 53

Lórica transversalmente elíptica, pólo anterior terminado em um colo de bordo levemente oblíquo, crenulado, pólo posterior abruptamente atenuado em processo caudal afilado. Parede celular rugosa, numerosos cloroplastídios discóides. Estigma arredondado. Dimensões celulares:  $23,5 \times 12 \mu\text{m}$  (R c/l = 1,9).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992).

*Trachelomonas volvocinopsis* var. *volvocinopsis* Swirenko, Arch. Hydrobiol. Planktonk. 9: 33, pl. 19, fig. 1-3. 1914.

Figura 54

Lórica esférica desprovida de colo ou de processo caudal. Parede lisa, poro com espessamento anelar. Oito ou mais cloroplastídios discóides, parietais. Dimensões celulares 16  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 08-I-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107989).

#### CRYPTOPHYCEAE

#### CRYPTOMONADALES

#### CRYPTOMONADACEAE

*Cryptomonas brasiliensis* Castro, Bicudo & Bicudo, Hoehnea 18(1): 90, fig. 8-18. 1991.

Figura 55

Célula sigmoidal em vista lateral. Margem dorsal assimétrica, amplamente convexa nos 2/3 anteriores, margem ventral convexa. Pólo anterior truncado, podendo formar um pequeno rostro; posterior afilado, voltado para a face dorsal. Dois cromoplastídios laterais com dois pirenóides que se sobrepõem em vista lateral. Dimensões celulares:  $10,6-21,6 \times 6-10,5 \mu\text{m}$  (R c/l = 1,4-2,1).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-VI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107952, HAS107953, HAS107954), 17-VII-

2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107957, HAS107958, HAS107959), 21-VIII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107962, HAS107963, HAS107964), 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107968), 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107973, HAS107974), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107977, HAS107978, HAS107979), 18-XII-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107982, HAS107983, HAS107984), 08-I-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107987, HAS107988, HAS107989), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992, HAS107993), 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107997, HAS107999); idem, 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002, HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

#### ZYGNEMATOPHYCEAE

#### ZYGNEMATALES

#### CLOSTERIACEAE

*Closterium acutum* Ehrenberg var. *variabile* (Lemmermann) Kreiger, Kryptog.-Flora: 262, pl. 13; figs. 18-22. 1935.

Células delgadas, simétricas, arqueadas, frequentemente sigmóides. Presença de 4-6 pirenóides. Dimensões celulares:  $(40-54-61,5 \times (2-3-3,2 \mu\text{m}))$  (R c/l = 15,5-20,5).

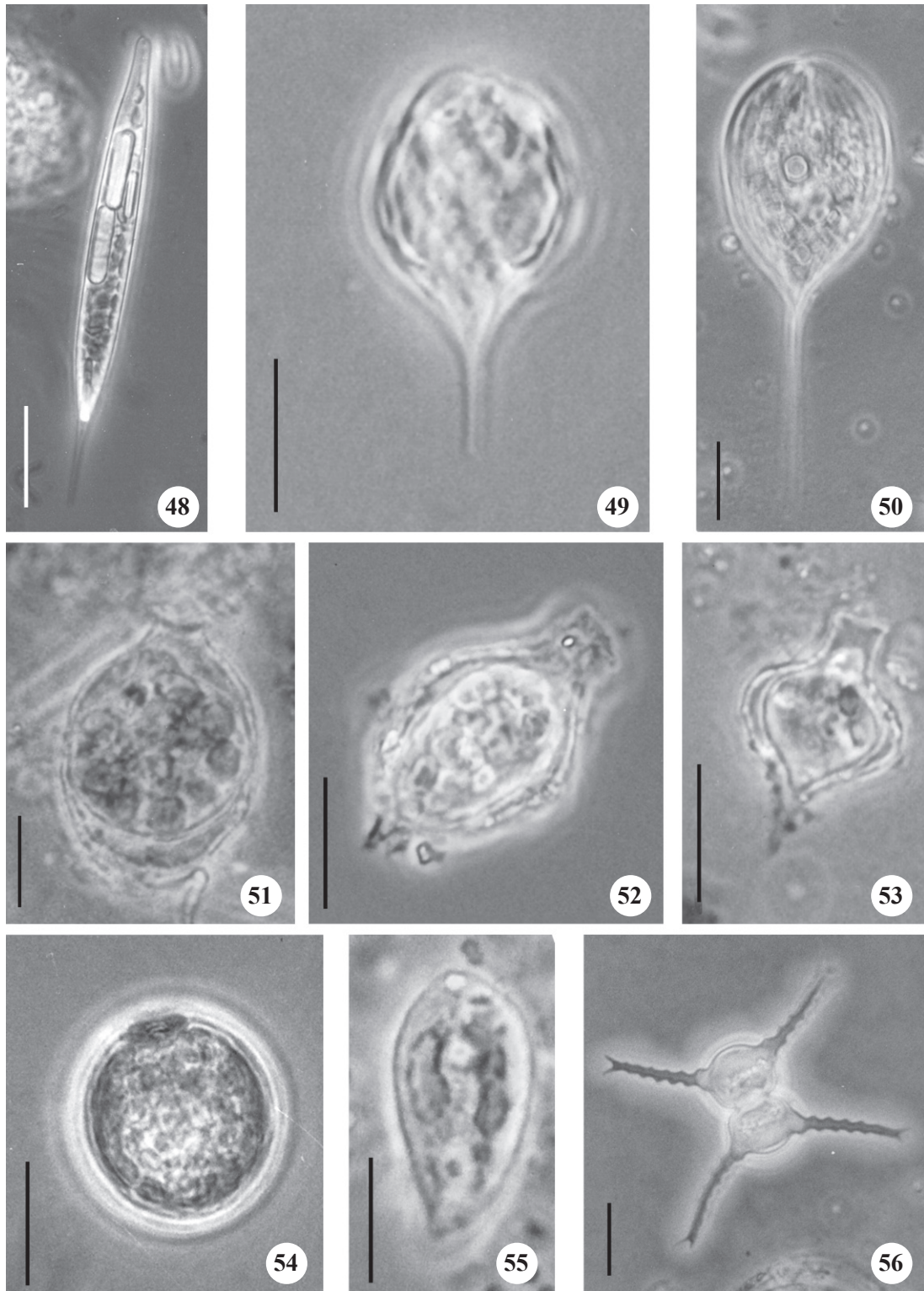
Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 11-IX-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107967, HAS107969), 29-X-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107972, HAS107973, HAS107974), 20-XI-2007, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107977), 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107992), 25-III-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107998), 22-IV-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108002, HAS108003, HAS108004), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108007, HAS108008, HAS108009).

*Staurastrum volans* W. West & G.S. West, Trans. Linn. Soc. Lond., Bot. 5: 79, pl. 9, fig. 10-11. 1895.

Figura 56

Célula 1,6-1,8(-2,0) vezes mais longas do que largas com contração mediana profunda. Semicélula globosa com margem apical convexa. Processos divergentes, ondulados com ápice bidentados. Parede celular lisa. Dimensões das células sem processos:  $14,7-18 \times 8,8-10 \mu\text{m}$ ; istmo 4,5-6  $\mu\text{m}$ .

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Porto Alegre, 19-II-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS107993), 27-V-2008, *C.D. Domingues s.n.* (HAS108009).



Figuras 48-56. 48. *Euglena acus*. 49. *Monomorpha pyrum*. 50. *Phacus longicauda* var. *longicauda*. 51. *Strombomonas deflandrei*. 52. *Strombomonas fluviatis*. 53. *Strombomonas rotunda*. 54. *Trachelomonas volvocinopsis* var. *volvocinopsis*. 55. *Cryptomonas brasiliensis*. 56. *Staurastrum volans*. Barra = 10  $\mu\text{m}$  (48; 50-56); 20  $\mu\text{m}$  (49).

Figures 48-56. 48. *Euglena acus*. 49. *Monomorpha pyrum*. 50. *Phacus longicauda* var. *longicauda*. 51. *Strombomonas deflandrei*. 52. *Strombomonas fluviatis*. 53. *Strombomonas rotunda*. 54. *Trachelomonas volvocinopsis* var. *volvocinopsis*. 55. *Cryptomonas brasiliensis*. 56. *Staurastrum volans*. Bar = 10  $\mu\text{m}$  (48; 50-56); 20  $\mu\text{m}$  (49).

## Discussão

Cyanobacteria foi a classe mais bem representada (35% dos táxons identificados), seguida de Bacillariophyceae (33%) e Euglenophyceae (16,3%). Essas três classes também são referidas como as mais bem representadas em outros estudos realizados sobre comunidade fitoplanctônica em lagos rasos artificiais urbanos no Brasil (Cecy *et al.* 1976, Peixoto & Huszar 1983, Sant'Anna *et al.* 1989, Nogueira & Leandro-Rodrigues 1999, Silva 1999, Ferragut *et al.* 2005, Lopes *et al.* 2005, Tucci *et al.* 2006, Perbiche-Neves *et al.* 2007, Gentil *et al.* 2008, Nogueira *et al.* 2008). Ao contrário dos demais lagos, Dinophyceae não foi registrada no lago das Tartarugas.

Das espécies identificadas para o Lago das Tartarugas, 40,8% já foram observadas em lagos artificiais urbanos localizados nas regiões centro-oeste e sudeste do país (Sant'Anna *et al.* 1989, Xavier 1989a, b, 1990, 1994, Castro *et al.* 1991, Nogueira & Leandro-Rodrigues 1999, Ferragut *et al.* 2005, Bicudo *et al.* 2006, Tucci *et al.* 2006), demonstrando serem de ampla distribuição no território brasileiro. São elas: *Achnantheidium minutissimum*, *Aphanocapsa delicatissima*, *Aphanocapsa incerta*, *Cryptomonas brasiliensis*, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Discostella stelligera*, *Euglena acus*, *Goniochloris mutica*, *Lepocinclis salina*, *Merismopedia tenuissima*, *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis protocystis*, *Microcystis wesenbergii*, *Phacus longicauda*, *Staurastrum volans*, *Strombomonas fluviatilis*, *Synechocystis aquatilis*, *Trachelomonas volvocinopsis*, *Tetraedriella jovetii* e *Tetraplektron trosun*.

*Cryptomonas brasiliensis*, *Goniochloris mutica*, *Merismopedia tenuissima*, *M. punctata* e *Planktolyngbya circumcreta* ocorreram em todos os meses ao longo da coluna d'água. *Aulacoseira ambigua* também ocorreu no ciclo anual de estudo, com exceção do mês de novembro (meados do verão), enquanto *Aphanocapsa delicatissima* e *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*, do mês de março (fim do verão).

*Cylindrospermopsis raciborskii* e *Synechococcus nidulans* ocorreram somente no outono ao longo da coluna d'água. *Chroococcus limneticus*, *Encyonema vulgare* var. *vulgare*, *Lagynion infundibiliforme*, *Lepocinclis salina*, *Microcystis aeruginosa*, *M. protocystis*, *Nitzschia acicularis*, *N. palea* e *Surirella tenera* também foram registradas somente no outono. *Chroococcus limneticus*, *Encyonema vulgare* var. *vulgare* e *Lagynion infundibiliforme* ocorreram somente na superfície (100% de luminosidade). *Strombomonas rotunda* e *Trachelomonas volvocinopsis* foram registradas

somente no verão, na superfície da água e a 50% de luminosidade, respectivamente.

*Euglena acus*, *Lepocinclis salina*, *Phacus longicauda*, *Pseudogoniochloris tripus*, *Synechocystis aquatilis*, ocorreram somente na superfície, enquanto que *Microcystis protocystis*, *Planktothrix istorhrix* e *Triblyonella victorae*, a 1% de luminosidade. *Monomorphina pyrum* e *Staurastrum volans* forma registradas a 50% e 1% de luminosidade.

Com base nos catálogos de Torgan *et al.* (1999, 2003), Alves-da-Silva & Hahn (2001) e trabalhos recentemente publicados (Alves-da-Silva & Bridi 2004a, b, Alves-da-Silva & Hahn 2004, Alves-da-Silva & Fortuna 2006, Alves-da-Silva & Schüler-da-Silva 2007, Rodrigues *et al.* 2007, Alves-da-Silva *et al.* 2008), são registradas oito novas citações para o Estado: *Cryptomonas brasiliensis*, *Encyonema vulgare* var. *vulgare*, *Lagynion infundibiliforme*, *Nitzschia capitellata*, *Pinnularia angustistriata*, *Pseudogoniochloris tripus*, *Staurastrum volans* e *Tetraedriella jovetii*. Dentre estas, apenas *C. brasiliensis*, *S. volans* e *T. jovetii* já foram registradas em outros trabalhos realizados em ambientes artificiais urbanos da região tropical do país.

Com base nos trabalhos publicados sobre Euglenophyceae para o Lago das Tartarugas (Alves-da-Silva & Torres 1992, 1994a, b, Alves-da-Silva & Avila 1995), *Monomorphina pyrum*, *Phacus longicauda* var. *longicauda*, *Strombomonas deflandrei* e *Strombomonas fluviatilis* são referidos pioneiramente para o lago.

Agradecimentos – Ao Museu de Ciências Naturais (MCN) e ao Jardim Botânico, instituições integrantes da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul pelo apoio e logística à execução do projeto. Ao acadêmico de biologia Emanuel Bruno Neuhaus pelo auxílio na editoração das imagens. Às pesquisadoras Sandra Alves da Silva, Vera Regina Werner e Daniela Bes pelas importantes contribuições quanto à taxonomia de Euglenophyceae, Cyanobacteria e Bacillariophyceae, respectivamente. Ao biólogo Ricardo Aranha do Centro de Geoprocessamento da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul pelo apoio prestado.

## Referências bibliográficas

- AGUIAR, L.W. & MARTAU, L. 1979. Diatomáceas de lagos do Parque Zoológico, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Série Botânica 25:27-110.
- ALVES-DA-SILVA, S.M. & AVILA, I.R. 1995. O gênero *Trachelomonas* Ehr. emend. Defl. (Euglenaceae) do Parque Zoológico de Sapucaia do Sul e do Jardim Botânico de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Série Botânica 46:27-56.

- ALVES-DA-SILVA, S.M. & BRIDI, F.C. 2004a. Estudo de Euglenophyta no Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. 2. Os gêneros *Phacus* Dujardin e *Hyalophacus* (Pringsheim) Pochmann. Iheringia, Série Botânica 59:75-96.
- ALVES-DA-SILVA, S.M. & BRIDI, F.C. 2004b. Euglenophyta no Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. 3. Gênero *Strombomonas* Defl. Acta Botanica Brasilica 18:555-572.
- ALVES-DA-SILVA, S.M. & FORTUNA, J.R. 2006. Euglenophyceae de ambientes lênticos na planície costeira do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil: gêneros *Euglena* Ehr. e *Lepocinclis* Perty. Acta Botanica Brasilica 20:411-422.
- ALVES-DA-SILVA, S.M. & HAHN, A.T. 2001. Lista das Euglenophyta registradas em ambientes de águas continentais e costeiras do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 55: 171-188.
- ALVES-DA-SILVA, S.M. & HAHN, A.T. 2004. Study of Euglenophyta in the Jacuí Delta State Park, Rio Grande do Sul, Brazil. 1. *Euglena* Ehr., *Lepocinclis* Perty. Acta Botanica Brasilica 18:123-140.
- ALVES-DA-SILVA, S.M., JULIANO, V.B. & FERRAZ, G.C. 2008. Euglenophyceae pigmentadas em lagoa ácida rasa, Parque Estadual de Itapuã, sul do Brasil. Iheringia, Série Botânica 63:15-36.
- ALVES-DA-SILVA, S.M. & SCHÜLER-DA-SILVA, A. 2007. Novos registros do gênero *Trachelomonas* Ehr. (Euglenophyceae) no Parque Estadual Delta do Jacuí e no Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botanica Brasilica 21:401-409.
- ALVES-DA-SILVA, S.M. & TORGAN, L.C. 1981. Nota sobre Euglenofíceas (Euglenaceae) de um açude no Morro Santana, Porto Alegre, RS, Brasil. Iheringia, Série Botânica, 28:95-106.
- ALVES-DA-SILVA, S.M. & TORRES, J.R. 1992. Estudo taxonômico do gênero *Lepocinclis* Perty (Euglenaceae) no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul e no Jardim Botânico de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 42:87-104.
- ALVES-DA-SILVA, S.M. & TORRES, J.R. 1994a. O gênero *Strombomonas* (Euglenacea) no Parque Zoológico, Sapucaia do Sul e no Jardim Botânico de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica 44:15-32.
- ALVES-DA-SILVA, S.M. & TORRES, J.R. 1994b. O gênero *Euglena* Ehr. de sistemas lênticos do Parque Zoológico e Jardim Botânico, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Biologia 54:345-363.
- ARAÚJO, A. & BICUDO, C.E.M. 2006. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 22: Zygnemaphyceae (gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Heimansia*). Hoehnea 33: 219-237.
- AZEVEDO, M.T.P., SANT'ANNA, C.L., SENNA, P.A.C., KOMÁREK, J. & KOMÁRKOVÁ, J. 2003. Contribution to the microflora of chroococcalean cyanoprokaryotes from São Paulo State, Southeast Brazil. Hoehnea 30:285-295.
- BICUDO, D.C., BICUDO, C.E.M., OLIVEIRA, A.M., FERRAGUT, C., FONSECA, B.M., LOPES, M.R.M. & LIMA, I.R.N. 2006. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 21: Xanthophyceae. Hoehnea 33:291-316.
- BICUDO, D.C., FAUSTINO, S.M.M., GODINHO, L.R. & OLIVEIRA, M. 2007. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 24: Zygnemaphyceae (Desmidiáles: *Octacanthium*, *Staurastrum* e *Staurodesmus*). Hoehnea 34:497-517.
- BOURRELLY, P.C. 1981. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique. Les algues jaunes et brunes, Chrysophycées, Paheophycées, Xanthophycées et Diatomées. Éditions N. Boubée é Cie, Paris, v.2.
- CASTRO, A.A.J., BICUDO, C.E.M. & BICUDO, D.C. 1991. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 2: Cryptophyceae. Hoehnea 18: 87-106.
- CECY, I.I.T., MOREIRA, I.M.V. & HOHMANN, E. 1976. Estudo ficológico e químico-bacteriológico da água do tanque do passeio público de Curitiba, Estado do Paraná – Brasil. Boletim do Museu Botânico Municipal 25:1-37.
- COLE, G.A. 1994. Textbook of Limnology. Waveland Press Inc., Illinois.
- CROSSETTI, L.O., BICUDO, D.C. & BICUDO, C.E.M. 2008a. Adaptations in phytoplankton life strategies to imposed change in a shallow urban tropical eutrophic reservoir, Garças Reservoir, over 8 years. Hydrobiologia 614:91-105.
- CROSSETTI, L.O., BICUDO, D.C. & BICUDO, C.E.M. 2008b. Phytoplankton as a monitoring tool in a tropical urban shallow reservoir (Garças Pond): the assemblage index application. Hydrobiologia 610:161-173.
- CROSSETTI, L.O., BICUDO, D.C., BICUDO, C.E.M. & BINI, L.M. 2008c. Phytoplankton biodiversity changes in a shallow tropical reservoir during the hypertrophication process. Brazilian Journal of Biology 68:1061-1067.
- FERRAGUT, C., LOPES, M.R.M., BICUDO, D.C., BICUDO, C.E.M. & VERCELLINO, I.S. 2005. Ficoflórula perifítica e planctônica (exceto Bacillariophyceae) de um reservatório oligotrófico raso (lago do IAG, São Paulo). Hoehnea 32:137-184.
- FÖRSTER, K. 1982. Conjugatophyceae: Zygnematales und Desmidiáles (excl. Zygnemataceae). In Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie (G. Huber-Pestalozzi, ed.). E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, p.1-543.
- FRANCESCHINI, I.M. 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (les Diatomophycées exclues). Bibliotheca Phycologica 92:1-128.



- GENTIL, R.C., TUCCI, A. & SANT'ANNA, C.L. 2008. Dinâmica da comunidade fitoplanctônica e aspectos sanitários de um lago urbano eutrófico em São Paulo, SP. *Hoehnea* 35:265-280.
- HOECK, C. VAN DEN, MANN, D.G. & JAHNS, H.M. 2002. *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- HUBER-PESTALOZZI, G. 1955. Euglenophyceen. *In* Das phytoplankton des Süsswässers: Systematik und Biologie. (G. Huber-Pestalozzi, ed.). E. Schweizerbart'sche Verlangsbuchhandlung, Stuttgart, v.4, p.1-605.
- HUBER-PESTALOZZI, G. 1968. Cryptophyceae, Chloromonadophyceae, Dinophyceae. *In* Das phytoplankton des Süsswässers: Systematik und Biologie (G. Huber-Pestalozzi, ed.). E. Schweizerbart'sche Verlangsbuchhandlung, Stuttgart, v.16, p.1-322.
- KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. 1989. Modern approach to the classification system of cyanophytes, 4: Nostocales. *Algological Studies* 56:247-345.
- KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. 1999. Cyanoprocaryota, 1: Chroococcales. *In* Süßwasserflora von Mitteleuropa (H. Ettl, G. Gardner, H. Heynig & D. Mollenheuer, eds.). Gustav Fischer, Jena, p.1-548.
- KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. 2005. Cyanoprocaryota, 2: Oscillatoriales. *In* Süßwasserflora von Mitteleuropa (B. Büdel, L. Krienitz, G. Gärdner & M. Schagerl, eds.). Elsevier, München, p.1-759.
- KRIENITZ, L., HEGEWALG, E., REYMOND, O. & PESCHKE, T. 1993. Variability of LM, TEM and SEM, characteristics of *Pseudogoniochloris tripu* gen. et. comb. nov. (Xanthophyceae). *Algological Studies* 69:67-82.
- LOPES, M.R.M., BICUDO, C.E.M. & FERRAGUT, M.C. 2005. Short term spatial and temporal variation of phytoplankton in a shallow tropical oligotrophic reservoir, southeast Brazil. *Hydrobiologia* 542: 235-247.
- MARTINS, F.C.O. & FERNANDES, V.O. 2006. Fitoplâncton da lagoa do *campus* universitário da UFES (Vitória, ES): Estrutura da comunidade e considerações ecológicas. *Neotropical Biology and Conservation* 1: 101-109.
- METZELTIN, D. & LANGE-BERTALOT, H. 1998. *Iconographia diatomologica*. Diversity, taxonomy, geobotany. Annotated diatom micrographs. Koeltz Scientific Books, Königstein, v.5.
- MORESCO, C., BIOLO, S. & BUENO, N.C. 2009. O gênero *Micrasterias* Agardh ex Ralfs (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) em um lago artificial urbano, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 36:349-358.
- MOTA, F.S. 1951. Estudos do clima do estado do Rio Grande do Sul, segundo o sistema de W. Koeppen. *Revista Brasileira de Geografia* 13:107-116.
- NOGUEIRA, I.S. & LEANDRO-RODRIGUES, N.C. 1999. Algas planctônicas de um lago artificial do Jardim Botânico Chico Mendes, Goiânia, Goiás: florística e algumas considerações ecológicas. *Revista Brasileira de Biologia* 59:377-395.
- NOGUEIRA, I.S., NABOUT, J.C., OLIVEIRA, J.E. & SILVA, K.D. 2008. Diversidade (alfa, beta e gama) da comunidade fitoplanctônica de quatro lagos artificiais urbanos do município de Goiânia, GO. *Hoehnea* 35:219-233.
- PEIXOTO, J.A. & HUSZAR, V.L.M. 1983. Algumas espécies de algas da Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro. *Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro* 67:1-8.
- PERBICHE-NEVES, G., FERRAREZE, M., GHIDINI, A.R., BRITO, L. & SHIRATA, M.T. 2007. Assembléias microfítocoplânctônicas num lago urbano da cidade de Curitiba (Estado do Paraná). *Estudos de Biologia* 29: 43-51.
- RAMÍREZ, J.J. & BICUDO, C.E.M. 2002. Variation of climatic and physical co-determinants of phytoplankton community in four nictemeral sampling days in a shallow tropical reservoir, Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 62:1-14.
- RAMÍREZ, J.J. & BICUDO, C.E.M. 2005. Diurnal and spacial (vertical) dynamics of nutrients (N, P, Si) in four sampling days (Summer, Fall, Winter and Spring) in a tropical shallow reservoir and their relationships with the phytoplankton community. *Brazilian Journal of Biology* 65:141-157.
- RODRIGUES, S.C., TORGAN, L.C. & SCHWARZBOLD, A. 2007. Composição e variação sazonal da riqueza do fitoplâncton na foz de rios do delta do Jacuí, RS, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21:707-721.
- ROSA, Z.M., AGUIAR, L.W. & REAL, M.C. 1974. Nota sobre gêneros de algas continentais do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 19:53-62.
- ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M. & MANN, D.G. 1990. *The diatoms. Biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SANT'ANNA, C.L., AZEVEDO, M.T.P. & SORMUS, L. 1989. Fitoplâncton do lago das Garças, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil: Estudo taxonômico e aspectos ecológicos. *Hoehnea* 16:89-131.
- SANT'ANNA, C.L., AZEVEDO, M.T.P., SENNA, P.A.C., KOMÁREK, J. & KOMARKOVÁ, J. 2004. Planktic Cyanobacteria from São Paulo State, Brazil: Chroococcales. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 213-227.
- SIMONSEN, R. 1974. The diatom plankton of the Indian Ocean Expedition of R/V "Meteor", 1964-65 Meteor. *Forschungsergebnisse Reihe D-Biologie* 19:1-66.
- SILVA, L.H.S. 1999. Fitoplâncton de um reservatório eutrófico (lago Monte Alegre), Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 59: 281-303.

- SORMUS, L. & BICUDO, C.E.M. 1994. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 6: Zygnemaphyceae (Closteriaceae). Hoehnea 21:75-92.
- SORMUS, L. & BICUDO, C.E.M. 1997. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 10: Zygnemaphyceae (Desmidiaceae, *Micrasterias*). Hoehnea 24:75-87.
- TORGAN, L.C., BARREDA, K.A. & SANTOS, C.B. 2003. Catálogo das algas Cryptophyta, Heterokontophyta, Dinophyta, Haptophyta e Rhodophyta de águas continentais e costeiras do Rio Grande do Sul. Iheringia, Série Botânica 58:227-250.
- TORGAN, L.C., BECKER, V. & PRATES, H.M. 1999. Checklist das diatomáceas (Bacillariophyta) de ambientes de águas continentais e costeiras do estado do Rio Grande do Sul. Iheringia, Série Botânica 52:89-144.
- TUCCI, A., SANT'ANNA, C.L., GENTIL, R.C. & AZEVEDO, M.T.P. 2006. Fitoplâncton do lago das Garças, São Paulo, Brasil: um reservatório urbano eutrófico. Hoehnea 33:147-175.
- XAVIER, M.B. 1989a. O gênero *Lepocinclis* Petry de lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. Hoehnea 16:133-147.
- XAVIER, M.B. 1989b. O gênero *Phacus* Dujardin de lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. Hoehnea 16:149-164.
- XAVIER, M.B. 1990. O gênero *Trachelomonas* Ehrenberg de lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. Hoehnea 17:99-112.
- XAVIER, M.B. 1994. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 5: Euglenophyceae (Euglenaceae pigmentadas). Hoehnea 21:47-73.