

Gênero *Strombomonas* Deflandre (Euglenophyceae pigmentadas em ambiente lótico subtropical, município de Triunfo, RS, Brasil: riqueza e distribuição geográfica

Sandra Maria Alves-da-Silva^{1,4}, Josemari da Cruz Cabreira², Karina Federle Consoni² e Eduardo Alexis Lobo³

Recebido: 27.12.2012; aceito: 28.05.2013

ABSTRACT - (The genus *Strombomonas* Deflandre (pigmented Euglenophyceae) in a subtropical lotic environment, Municipality of Triunfo, Rio Grande do Sul State, Brazil: richness and geographical distribution). A taxonomic study of the genus *Strombomonas* Defl. was carried out in three reaches of the stream Bom Jardim, Municipality of Triunfo, Rio Grande do Sul State, expanding the knowledge of its richness and geographical distribution. Samples were collected monthly (2002-2006), with plankton net and preserved with formaldehyde. Simultaneously, water samples for measurement of physicochemical variables were collected. Twenty-six species of *Strombomonas* were identified; eight taxa have cosmopolitan distribution and the remainder are restricted to a maximum of three continents. The cluster analysis indicated that the greatest similarity occurred between the stream sections T2 and T3, equal to 82%, differently from T1 (upper reaches). This difference can be explained considering that in T1 the exclusive presence of the species *S. brevicaudata*, *S. scabra* var. *labiata*, and *S. rotunda* was verified. *Strombomonas brevicaudata* Conf. is registered for the first time in the State. *Strombomonas eurystoma* (Stein) f. *incurva* (Buz.) Pop., and *S. recurvata* Conf. & Joo are new records for Brazil.

Key words: Euglenophyta, shallow stream, Southern Brazil

RESUMO - (Gênero *Strombomonas* Deflandre (Euglenophyceae pigmentadas) em ambiente lótico subtropical, Município de Triunfo, RS, Brasil: riqueza e distribuição geográfica). O objetivo foi realizar um estudo taxonômico do gênero *Strombomonas* Deflandre em três trechos do arroio Bom Jardim, Município de Triunfo, RS, ampliando o conhecimento da sua riqueza e distribuição geográfica. As amostras foram coletadas mensalmente (2002-2006), com rede de plâncton e conservadas com formaldeído. Simultaneamente foram realizadas coletas d'água para medição de variáveis físico-químicas. Foram identificadas 26 espécies de *Strombomonas*, sendo que oito táxons apresentam distribuição cosmopolita e os demais estão restritos no máximo a três continentes. O agrupamento indicou que a maior similaridade ocorreu entre os trechos T2 e T3, igual a 82%, diferentemente de T1 (nascente). Esta diferença explica-se considerando que em T1 houve a presença exclusiva das espécies *S. brevicaudata*, *S. scabra* var. *labiata* e *S. rotunda*. *S. brevicaudata* Conf. é citada pela primeira vez para o Estado. *S. eurystoma* (Stein) f. *incurva* (Buz.) Pop. e *S. recurvata* Conf. & Joo são novos registros para o Brasil. **Palavras-chave:** arroio raso, Euglenophyta, sul do Brasil

Introdução

A divisão Euglenophyta é constituída por algas microscópicas, em geral unicelulares (com exceção do gênero *Colacium*), livre natantes graças a um ou mais flagelos emergentes, inserido na região anterior da célula. Mais de 800 espécies foram citadas por Huber-Pestalozzi (1955), com um total 2.000 espécies estimada por Norton *et al.* (1996).

Existe carência no estudo desse grupo de algas no país possivelmente pelo número reduzido de especialistas; pelo fato dessas algas apresentarem rápido deslocamento pela presença de flagelo(s); por apresentarem uma película protéica, o que permite algumas espécies mudarem sua forma, fenômeno conhecido como metabolia ou movimento euglenóide. Para seu estudo também é necessário observação de amostras vivas e fixadas o que demanda o dobro de

1. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais, Seção de Botânica de Criptógamas, Caixa Postal 1188, 90690-000 Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil
2. Universidade Luterana do Brasil, Curso de Ciências Biológicas, Caixa Postal 124, 92425-900 Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil
3. Laboratório de Limnologia, Universidade de Santa Cruz do Sul, Caixa Postal 236, 96815-900, Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil
4. Autor para correspondência: alvesdasilva@fzb.rs.gov.br

tempo para sua análise. Nas últimas décadas o grupo também tem passado por transformações taxonômicas devido a estudos envolvendo biologia molecular (e.g. Linton *et al.* 2000, Marin *et al.* 2003, Brosnan *et al.* 2003, 2005, Bennett & Triemer 2012).

As algas, entre as quais as Euglenophyta, possuem grande importância ecológica porque são a base da cadeia trófica, servem de alimento ao zooplâncton, e ao realizarem fotossíntese fornecem oxigênio no meio aquático. Existem muitas espécies dessa divisão que são consideradas excelentes bioindicadoras de águas poluídas por matéria orgânica (Sladecék 1973, Margalef 1983, Round 1983).

O objeto deste estudo foi o gênero *Strombomonas* Deflandre, classe Euglenophyceae, ordem Euglenales, família Euglenaceae que engloba indivíduos microscópicos, pigmentados, solitários, livre natantes, rodeados por uma carapaça denominada de lórica, com forma variada, lisa ou não. Segundo Conforti *et al.* (1994), a lórica das *Strombomonas* apresenta como principais componentes na sua composição a sílica e o ferro. Estudos utilizando microscópio eletrônico de varredura (MEV) têm revelado que a lórica irregular, granulosa, escabrosa ou verrucosa é resultado da aglutinação de partículas exógenas aglutinadas a sua parede (Tell & Conforti 1988, Conforti 1993, Conforti & Joo 1994, Conforti & Zalocar 2003, Wolowski & Walne 2007).

Possui 50 espécies (Bourrelly 1970), ocorrendo principalmente em águas doces com altos teores de matéria orgânica do mundo inteiro (Hoeck *et al.* 1995), e em corpos d'água lóticos (Tell & Conforti 1986). Desde a criação de *Strombomonas* por Deflandre (1930), a partir de um grupo de espécies de *Trachelomonas* da subseção Saccatae, série Asperae, a validade do gênero tem sido discutida.

Vários trabalhos envolvendo a composição, desenvolvimento e ultraestrutura da lórica têm sido publicados (e.g. West & Walne 1980, Dunlap *et al.* 1986, Conforti *et al.* 1994, Wang *et al.* 2003, Brosnan *et al.* 2005). Destaca-se, entretanto, o trabalho de Ciugulea *et al.* (2008), o qual permitem concluir pela manutenção da separação dos gêneros *Trachelomonas* e *Strombomonas*, com base na morfologia e biologia molecular de táxons desses dois gêneros lorizados.

Muitas espécies de *Strombomonas* apresentam distribuição cosmopolita (Bourrelly 1970), mas a maioria dos táxons desse gênero ocorre em pequeno número de indivíduos por lâminas, o que dificulta estudos populacionais.

No Brasil, trabalhos sobre taxonomia de Euglenophyta têm sido publicados nas últimas décadas

(Menezes & Fernandes 1987,1989, Alves-da-Silva 1988, Xavier 1988,1993, 1994, 1996, Huzsar *et al.* 1989, Cecy 1990, Franceschini 1992, Menezes 1992, Alves-da-Silva & Torres 1994 a,b, Conforti 1994, Jati & Train 1994, Bittencourt-Oliveira 1997, Ferreira & Menezes 2000, Keppeler *et al.* 2002, Alves-da-Silva & Bicudo 2003, 2006, 2009, Alves-da-Silva & Bridi 2004, Alves-da-Silva & Hahn 2005, Alves-da-Silva & Fortuna 2006, Alves-da-Silva & von Kurrle 2009, Alves-da-Silva *et al.* 2011 e Araújo *et al.* 2012). Entretanto, o volume de informações desse grupo de algas em nível estadual e nacional ainda é bastante escasso, face aos inúmeros ambientes aquáticos existentes no país.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou realizar um estudo taxonômico do gênero *Strombomonas*, em três trechos do arroio Bom Jardim, Município de Triunfo, Estado do Rio Grande do Sul, no período de 2002 a 2006, ampliando o conhecimento sobre sua riqueza e distribuição geográfica mundial.

Material e métodos

O arroio Bom Jardim é afluente da margem direita do Rio Caí, no município de Triunfo, com quase todo seu percurso, de 10,5 km, situado na área do Pólo Petroquímico de Triunfo no Estado do Rio Grande do Sul. O arroio localiza-se próximo ao curso inferior do Caí, cujas águas são utilizadas para abastecimento público e industrial, extração de argila, areia e cascalho e diluição de despejos domésticos e industriais. O clima local é subtropical com precipitação pluvial anual média no Estado do Rio Grande do Sul de 1.500 mm, sendo as maiores precipitações totais mensais verificadas em junho e julho (Conti & Furlan 2003). Nesse arroio foram amostrados três trechos, denominados ABJNascente (T1) (29°49'36"S-51°27'13"W), ABJMontante ao SITEL (T2), onde a sigla "SITEL" é a abreviatura de Sistema de Tratamento de Efluentes Líquidos do Pólo Petroquímico de Triunfo (29°50'22"S-51°25'01"W) e ABJFrente ao SITEL (T3) (29°50'13"S-51°23'26"W) (figura 1). A estação ABJNascente é o trecho mais raso do arroio (máximo 30 cm de profundidade). Possui em seu entorno sítios com gado, ovelhas e pomares; o trecho ABJMontante recebe influência de poluição antrópica de uma vila sem rede de esgotos (máximo 80 cm de profundidade); e o ABJFrente é o trecho próximo a foz e que possui maior influência do complexo Petroquímico (máximo de 150 cm de profundidade).

As amostras foram coletadas através de 30-40 arrastos horizontais na subsuperfície da água com

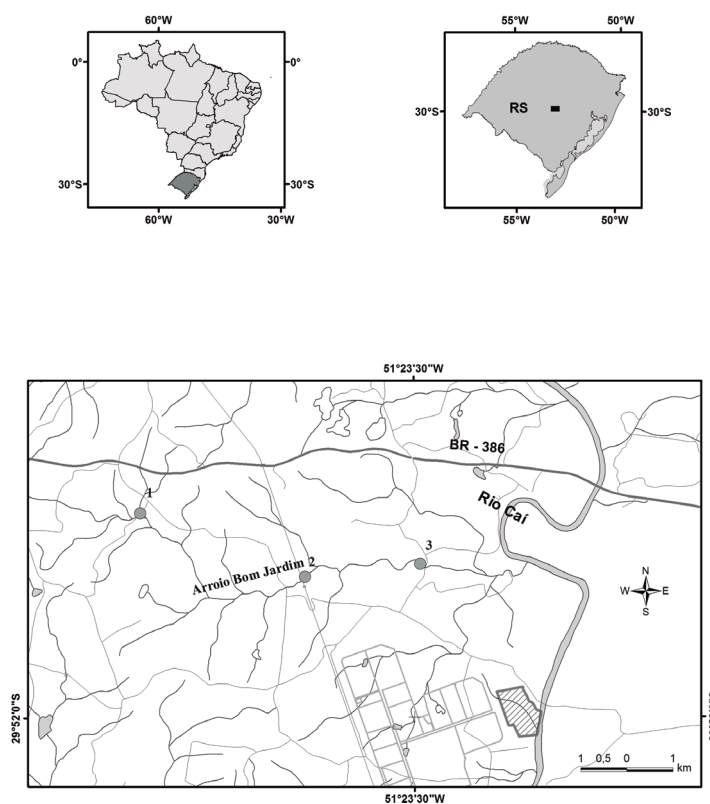
rede de plâncton de 25 e 30 μm de abertura de malha, e conservadas com formaldeído a 4%. As coletas tiveram periodicidade mensal, entre 2002 a 2006. Para a análise qualitativa foram preparadas lâminas temporárias e observadas em média 10 lâminas por amostra, em microscópio Leica DMS, com ocular micrometrada, e realizados desenhos dos táxons com auxílio de câmara-clara acoplada a esse sistema óptico.

Concomitantemente à coleta do material biológico, foi realizada coleta da água para realização de medidas das variáveis ambientais como sílica (mg L^{-1}), matéria orgânica ($\text{mg O}_2 \text{L}^{-1}$), oxigênio dissolvido (mg L^{-1}), demanda bioquímica de oxigênio (mg L^{-1}) e ortofosfato ($\mu\text{g L}^{-1}$) que foram medidas no laboratório seguindo as técnicas descritas em APHA (1992). No local foram medidas a temperatura da água e ar ($^{\circ}\text{C}$, termômetro de mercúrio), pH (potenciômetro modelo DMPH-P),

profundidade (cm) e condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$, condutivimetro Digimed, modelo CD-28). Os dados da precipitação pluviométrica foram obtidos do 8^o Distrito de Meteorologia - INMET, Instituto Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, que possuem uma Estação Meteorológica próxima à área de estudo.

Para verificação da similaridade específica qualitativa entre os três trechos do arroio aplicou-se uma análise de agrupamento (cluster), tendo como base a presença e ausência dos táxons identificados, e utilizando como medida de similaridade o índice de Jaccard (Ludwig & Reynolds 1988). Trabalhou-se com o programa estatístico PAST (Hammer *et al.* 2001).

Com relação à frequência de ocorrência ($F_o = D \cdot 100/d$, onde D é número de amostras em que o táxon foi encontrado e d é número total de amostras), os táxons foram classificados como constantes



Elaborado pelo laboratório de Geoprocessamento
- Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

Figura 1. Localização do arroio Bom Jardim, município de Triunfo, RS, Brasil, com a indicação dos três trechos amostrados. T1: Nascente; T2: Montante ao Sítel; T3: Frente ao Sítel.

Figure 1. Location of Bom Jardim Stream, municipality of Triunfo, RS, Brazil, indicating the three sampled reaches. T1: Spring, T2: Upstream of Sítel, T3: Front of Sítel.

(frequência maior que 50%), comuns (frequência entre 10% e 50%) e raros (frequência menor que 10%).

O trabalho apresenta a descrição completa dos táxons que constituem no primeiro registro para o Estado do Rio Grande do Sul e/ou Brasil. Para todos os táxons, são fornecidas informações quanto à morfologia, amplitude das dimensões, relação entre o comprimento e a largura (Rc/l), ilustrações, número do lote em que foram registradas as espécies e infraespécies, a distribuição geográfica no país por região e estado, e as variáveis ambientais.

Para a identificação específica e infraespecífica foram utilizadas obras básicas como: Conrad & Deflandre (1930), Van-Meel (1952), Huber-Pestalozzi (1955), Popova (1966), Starmach (1983), Tell & Conforti (1986, 1988), Shi *et al.* (1999) Dillard (2000).

Todos os lotes analisados encontram-se incorporados ao Herbário Prof. Dr. Alarich R.H. Schultz (HAS) do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Estado do Rio Grande do Sul.

Resultados e Discussão

Foram analisadas 175 amostras e registrado o gênero em 96 delas (54,9%), resultando na identificação de 26 táxons específicos e infraespecíficos de *Strombomonas*, distribuídos entre 16 espécies típicas, sete variedades que não são as típicas e três formas que também não são as típicas.

Gênero *Strombomonas* Deflandre 1930

Strombomonas borystheniensis (Roll) Pop., Flora plant. Cryptog. 3(1): 206, pl. 20, fig. 15. 1966.

Figura 2

Lórica amplamente elíptica, 25-26 μm compr., ca. 21 μm larg., $Rc/l=1,2$.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T2, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103188); Triunfo, arroio Bom Jardim T3, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103195); Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); Triunfo, arroio Bom Jardim T3, 22-IV-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103397); Triunfo, arroio Bom Jardim T2, 2-IX-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103618); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103665); arroio Bom Jardim T1, 1-XII-2003, *V.R. Werner s.n.* (HAS104543); arroio Bom Jardim T1, 12-IV-2004, *G.R. Cunha s.n.* (HAS104783); arroio Bom Jardim

T3, 9-VIII-2004, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106101); arroio Bom Jardim T2, 6-XII-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106390); arroio Bom Jardim T3, 11-I-2005, *G.R. Cunha s.n.* (HAS 106408); arroio Bom Jardim T2, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106446); arroio Bom Jardim T3, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106449); arroio Bom Jardim T3, 12-V-2005, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106565); arroio Bom Jardim T3, 9-I-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106773); arroio Bom Jardim T3, 8-II-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106786).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas), Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

Esta espécie caracteriza-se por apresentar um colarinho baixo e largo com ca. 1 μm alt. e 5 μm larg. No arroio ocorreu em temperatura da água de 11,7-26,3 °C, temperatura do ar de 12,0-30,0 °C, pH de 6,0-7,1, condutividade de 13,2-380 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 0,7-3,5 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-10,2 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 2,8-8,9 mg L^{-1} , sílica de 10,0-19,2 mg L^{-1} e ortofosfato de 10,0-550,0 $\mu\text{g L}^{-1}$. Pode ser considerada uma espécie euritêmica por suportar amplitude de temperatura superior a 10°C.

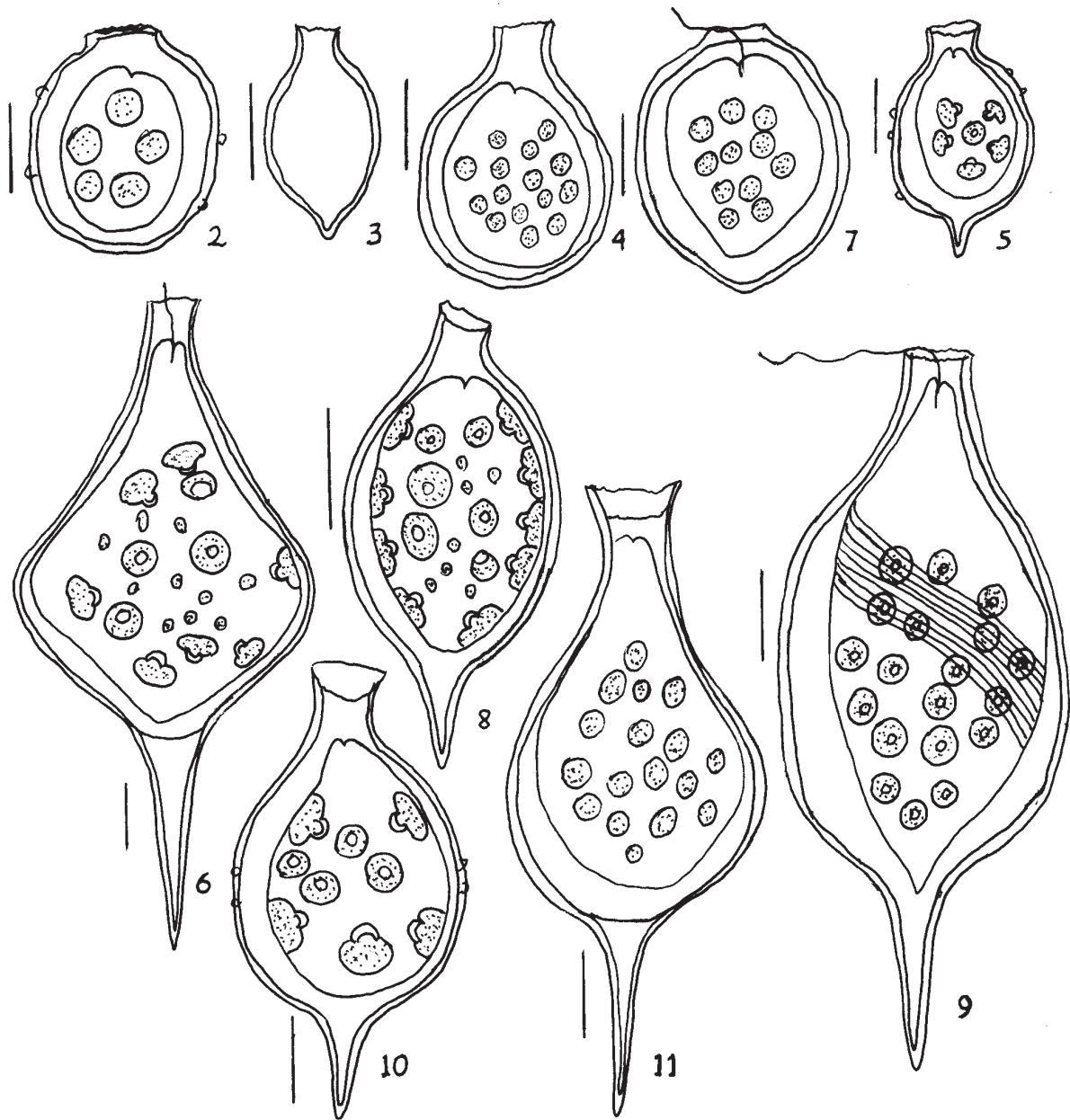
Strombomonas brevicaudata Conf. & Joo, Cryptogamie: Algologie 15: 274, figs. 67 a,b. 1994. Figura 3

Lórica elíptica, 21-22 μm compr., 12-14 μm larg., $Rc/l = 1,5-1,6$; pólo anterior terminando em colarinho reto, curto, com bordo levemente irregular, 3 μm alt., 6 μm larg.; pólo posterior termina em processo caudal curto, 1,5-2 μm compr.; parede hialina, com contorno levemente irregular.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103665).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas).

Primeiro registro para o Estado do Rio Grande do sul e segundo para o Brasil. Anteriormente foi registrada no lago Camaleão, no Estado do Amazonas por Conforti (1994). Atualmente sua distribuição é restrita a América do Norte e América do Sul. Essa espécie ocorreu em temperatura da água de 21,6 °C, temperatura do ar de 19 °C, pH de 6,8, condutividade de 13,2 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 2,0 mg L^{-1} , matéria orgânica de 7,8 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 6,1 mg L^{-1} , sílica de 7,5 mg L^{-1} e ortofosfato de 40,0 $\mu\text{g L}^{-1}$.



Figuras 2-11. Espécies de *Strombomonas* do arroio Bom Jardim, RS, Brasil. 2. *Strombomonas borystheniensis* (Roll) Pop. 3. *S. brevicaudata* Conf. & Joo. 4. *S. conspersa* (Pascher) Tell & Conf. 5. *S. deflandrei* (Roll) Defl. 6. *S. ensifera* (Daday) Defl. 7. *S. eurystoma* (Stein) f. *incurva* (Buz.) Pop. 8. *S. fluviatilis* var. *fluviatilis* (Lemm.) Defl. 9. *S. fluviatilis* (Lemm.) Defl. var. *levis* (Lemm.) Skv. 10-11. *S. gibberosa* var. *gibberosa* (Playf.) Defl. Escala = 10 µm.

Figures 2-11. Species of *Strombomonas* from Bom Jardim Stream, RS, Brazil. 2. *Strombomonas borystheniensis* (Roll) Pop. 3. *S. brevicaudata* Conf. & Joo. 4. *S. conspersa* (Pascher) Tell & Conf. 5. *S. deflandrei* (Roll) Defl. 6. *S. ensifera* (Daday) Defl. 7. *S. eurystoma* (Stein) f. *incurva* (Buz.) Pop. 8. *S. fluviatilis* var. *fluviatilis* (Lemm.) Defl. 9. *S. fluviatilis* (Lemm.) Defl. var. *levis* (Lemm.) Skv. 10-11. *S. gibberosa* var. *gibberosa* (Playf.) Defl. Scale = 10 µm.

Strombomonas conspersa (Pascher) Tell & Conf.,
Nova Hedwigia 40:124. 1984.

Figura 4

Lórica amplamente elíptica a arredondada,
28,5-30 µm compr., 20-24 µm larg.; Rc/l = 1,3-1,4.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL:
Triunfo, arroio Bom Jardim T3, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103195); arroio Bom Jardim T1,
6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio
Bom Jardim T1, 2-IX-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.*
(HAS103615); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002,
S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103665); arroio Bom
Jardim T3, 8-II-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.*
(HAS106786).

Distribuição geográfica no Brasil: Sul (Rio Grande
do Sul).

Célula semelhante a *S. scabra* var. *scabra*
podendo ser distinguida pelo pólo anterior que em
S. conspersa é mais longo, com colarinho terminando
levemente oblíquo, 5-6 µm alt. 4-6 µm larg., enquanto
em *S. scabra* o colarinho varia de 1-2,5 µm alt. a
5-6 µm larg. *Strombomonas conspersa* ocorreu em
temperatura da água de 16,2-26,3 °C, temperatura do
ar de 19,0-30,0 °C, pH de 6,8-6,9, condutividade de
13,2-143,8 µS cm⁻¹, demanda bioquímica de oxigênio
de 2,0-2,6 mg L⁻¹, matéria orgânica de 5,8-10,2 mg L⁻¹,
oxigênio dissolvido de 4,9-8,5 mg L⁻¹, sílica de
7,5-15,3 mg L⁻¹ e ortofosfato de 40,0-640,0 µg L⁻¹.
Pode ser considerada uma espécie euritérmica por
suportar amplitude de temperatura superior a 10 °C.

Strombomonas deflandrei (Roll) Defl., Arch.
Protistenk. 69(3): 575, fig. 37. 1930.

Figura 5

Lórica ovada, 30-33 µm compr., 19-20 µm larg.;
Rc/l = 1,6-1,65.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL:
Triunfo, arroio Bom Jardim T3, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103195); arroio Bom Jardim T1,
6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio
Bom Jardim T3, 2-XII-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.*
(HAS103696); arroio Bom Jardim T2, 6-XII-2004,
S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106390); arroio Bom
Jardim T2, 11-I-2005, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106405).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (Amazonas),
Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

Essa espécie ocorreu em temperatura da água
de 21,2-24,6 °C, temperatura do ar de 21,7-30,0 °C,

pH de 6,4-6,9, condutividade de 44,3-143,8 µS cm⁻¹,
demanda bioquímica de oxigênio de 1,0-5,0 mg L⁻¹,
matéria orgânica de 5,7-9,4 mg L⁻¹, oxigênio
dissolvido de 3,4-6,0 mg L⁻¹, sílica de 7,6-10,6 mg L⁻¹
e ortofosfato de 20,0-240,0 µg L⁻¹.

Strombomonas ensifera (Daday) Defl., Arch.
Protistenk. 69(3): 601, fig. 111-113, 115.1930.

Figura 6

Lórica rombóide, 93-103 µm compr., 41,5-44 µm larg.,
Rc/l = 2,2-2,3.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO
SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T2, 25-III-2002,
S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103250); arroio Bom
Jardim T3, 10-III-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.*
(HAS103952); arroio Bom Jardim T2, 14-III-2005,
S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106446).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas), Nordeste
(Maranhão), Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso),
Sudeste (Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Rio Grande
do Sul).

Os indivíduos observados apresentaram
haplopirenóides. Deflandre (1930) deu dimensões para
essa espécie de 120-134 µm compr. e 38-55 µm larg.
Nossos exemplares apresentam menor comprimento,
entretanto as demais características conferem com
as descritas para a espécie. Essa espécie ocorreu em
temperatura da água de 24,5-29,9 °C, temperatura do
ar de 24,3-27,8 °C, pH de 6,9, condutividade de
7,5-19,2 µS cm⁻¹, demanda bioquímica de oxigênio
de 1,7-2,8 mg L⁻¹, matéria orgânica de 8,0-9,2 mg L⁻¹,
oxigênio dissolvido de 4,2-5,6 mg L⁻¹, sílica de
10,0-19,2 mg L⁻¹ e ortofosfato de 70-150 µg L⁻¹.

Strombomonas eurystoma (Stein) f. *incurva* (Buz.)
Pop., Flora plant. Cryptog. 3(1): 208, pl. 20, fig. 14,
16-21. 1966.

Figura 7

Lórica amplamente elíptica, 29-32 µm compr.,
23-27,5 µm larg.; Rc/l = 1,0-1,3; pólo anterior
termina em colarinho curto e amplo, 1-2 µm alt.;
6-8 µm larg.; vista apical circular; pólo posterior
levemente acuminado; parede hialina a amarelada,
com aglutinações do meio; cloroplastos discóides,
2,8-3,5 µm diâm.; flagelo ca. de 1/3 do comprimento
da lórica.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL:
Triunfo, arroio Bom Jardim T3, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103195); arroio Bom Jardim T1,

6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103665); arroio Bom Jardim T2, 9-I-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106770).

Distribuição no Brasil: Primeira citação para o país.

Difere da espécie típica pelo pólo posterior acuminado. Brosnan *et al.* (2005) citaram que o pólo posterior acuminado depende dos movimentos celulares durante o seu deslocamento. Com base nesta afirmação, Conforti (2009) mencionou que a forma *incurva* poderia ser um morfotipo da espécie, com o que se discorda, visto que foram observados exemplares em quatro diferentes amostras e todos apresentaram o pólo posterior acuminado. Segundo Wolowski & Walne (2007), essa forma ocorre em lagoas e rios com fluxo lento. No arroio Bom Jardim também foram encontradas em meses com fluxo lento. Essa forma ocorreu em temperatura da água que oscilou de 21,6-26,3 °C, temperatura do ar de 19,0-30,0 °C, pH de 6,8-6,9, condutividade de 13,2-143,8 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 1,4-2,0 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-7,8 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 4,1-6,1 mg L^{-1} , sílica de 7,5-15,3 mg L^{-1} e ortofosfato de 40,0-50,0 $\mu\text{g L}^{-1}$.

Strombomonas fluviatilis* var. *fluviatilis (Lemm.) Defl., Arch. Protistenk. 69(3): 580, figs. 52-53. 1930.

Figura 8

Lórica elíptica, 27-40 μm compr., 15-22 μm larg., Rc/l = 1,8.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103665); arroio Bom Jardim T2, 6-I-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103833); arroio Bom Jardim T3, 1-XII-2003, *V.R. Werner s.n.* (HAS 104549); arroio Bom Jardim T2, 5-I-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104564); arroio Bom Jardim T2, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106446); arroio Bom Jardim T3, 8-II-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106786).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas, Rondônia), Nordeste (Maranhão), Centro-Oeste (Goiás), Sudeste (Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul).

Os indivíduos observados apresentaram haplopirenóides. Essa variedade ocorreu em

temperatura da água de 24,5-29,9 °C, temperatura do ar de 19-30 °C, pH de 6,5-7,1, condutividade de 13,2-670,0 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 0,3-2,6 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-10,2 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 4,2 6,7 mg L^{-1} , sílica de 7,5-15,3 mg L^{-1} e ortofosfato de 10,0-380,0 $\mu\text{g L}^{-1}$. Pode ser considerada uma espécie euritérmica por suportar amplitude de temperatura superior a 10°C.

Strombomonas fluviatilis (Lemm.) Defl. var. *levis* (Lemm.) Skv., Aus der Biol. Sungari Station zur Harbin 1(2): 78, pl. 6, fig. 33. 1925.

Figura 9

Lórica elíptica 68-75 μm compr., 30-35 μm larg., Rc/l = 2,1-2,3; haplopirenóides presentes.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T3, 4-II-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103862); arroio Bom Jardim T3, 10-III-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103952); arroio Bom Jardim T2, 9-I-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106770).

Distribuição no Brasil: Nordeste (Paraíba), Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 24,6-26,3 °C, temperatura do ar de 27,8-30,0 °C, pH de 6,7-6,9, condutividade de 82,8-484,0 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 1,4-2,8 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-8,5 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 4,5-7,5 mg L^{-1} , sílica de 15,5-19,2 mg L^{-1} e ortofosfato de 50,0-590,0 $\mu\text{g L}^{-1}$.

Strombomonas gibberosa* var. *gibberosa (Playf.) Defl., Arch. Protistenk., 69(3): 595, fig. 97-101, 103.1930

Figuras 10-11

Lórica rombóide, região mediana a posterior alargada, 49-74 μm compr., 20-31 μm larg., Rc/l = 1,8-2,4; processo caudal de 12-17 μm compr.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T3, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103195); arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T2, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103188); arroio Bom Jardim T3, 10-III-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103952); arroio Bom Jardim T3, 11-I-2005, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106408); arroio Bom Jardim T2, 9-I-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106770); arroio Bom Jardim T3, 8-II-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106786).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas), Sudeste (Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

A maioria dos indivíduos apresentou dimensões entre 50-60 μm compr. e 20-26 μm larg., mas alguns poucos indivíduos apresentaram dimensões de 71-74 μm compr., próximas às dimensões dadas por Conforti (1993) para var. *major* (75-77 μm compr.). Como foram encontrados poucos indivíduos maiores, optou-se por identificá-los como a variedade típica da espécie. Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 22,1-26,2 °C, temperatura do ar de 25,8-30 °C, pH de 6,5-6,9, condutividade de 66,8-670,0 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 1,4-3,5 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-10,2 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 2,8-5,8 mg L^{-1} , sílica de 15,3-19,2 mg L^{-1} e ortofosfato de 50,0-550,0 mg L^{-1} .

Strombomonas girardiana (Playf.) Defl. var. *girardiana*, Arch. Protistenk. 69(3): 573, fig. 33-35. 1930.

Figuras 12-14

Lórica subhexagonal, 37-52 μm comprimento, 20-27 μm larg., Rc/l = 1,7-2,0.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T3, 22-IV-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103397); arroio Bom Jardim T2, 22-IV-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103394); arroio Bom Jardim T1, 2-IX-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103615); arroio Bom Jardim T1, 7-X-2002, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103640); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103665); arroio Bom Jardim T1, 2-XII-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS 103690); arroio Bom Jardim T2, 2-XII-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS 103693); arroio Bom Jardim T2, 6-I-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103833); arroio Bom Jardim T3, 4-II-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103862); arroio Bom Jardim T2, 7-IV-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103996), arroio Bom Jardim T3, 3-XI-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104528); arroio Bom Jardim T3, 1-XII-2003, *V.R. Werner s.n.* (HAS 104549); arroio Bom Jardim T3, 5-I-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104567); arroio Bom Jardim T1, 12-IV-2004, *G.R. Cunha s.n.* (HAS104783); arroio Bom Jardim T3, 11-V-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104810); arroio Bom Jardim T3, 9-VIII-2004, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106101); arroio Bom Jardim T2, 6-XII-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.*

(HAS106390); arroio Bom Jardim T3, 11-I-2005, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106408), arroio Bom Jardim T3, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106449); arroio Bom Jardim T1, 12-V-2005 *G.R. Cunha s.n.* (HAS106559); arroio Bom Jardim T2, 9-I-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106770).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas), Sudeste (Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

Foram observados indivíduos sem pirenóides e alguns com haplopirenóides. Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 16,2-26,3 °C, temperatura do ar de 13,6-30 °C, pH de 6,0-7,1, condutividade de 13,2-260,0 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 0,3-3,5 mg L^{-1} , matéria orgânica de 0,3-4,2 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 2,8-8,7 mg L^{-1} , sílica de 4,5-19,2 mg L^{-1} e ortofosfato de 10,0-640,0 $\mu\text{g L}^{-1}$. Pode ser considerada uma espécie euritérmica por suportar amplitude de temperatura superior a 10 °C.

Strombomonas girardiana (Playf.) Defl. var. *triondulata* Tell & Zaloc., Nova Hedwigia 41:373, pl 13, fig. 4 a, b. 1985.

Figura 15

Lórica subhexagonal, lados com duas reentrâncias nas margens laterais, 45-50,5 μm compr., 23-27 μm larg., Rc/l = 1,6-2,2.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T3, 3-XI-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104528).

Distribuição no Brasil: Sudeste (Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

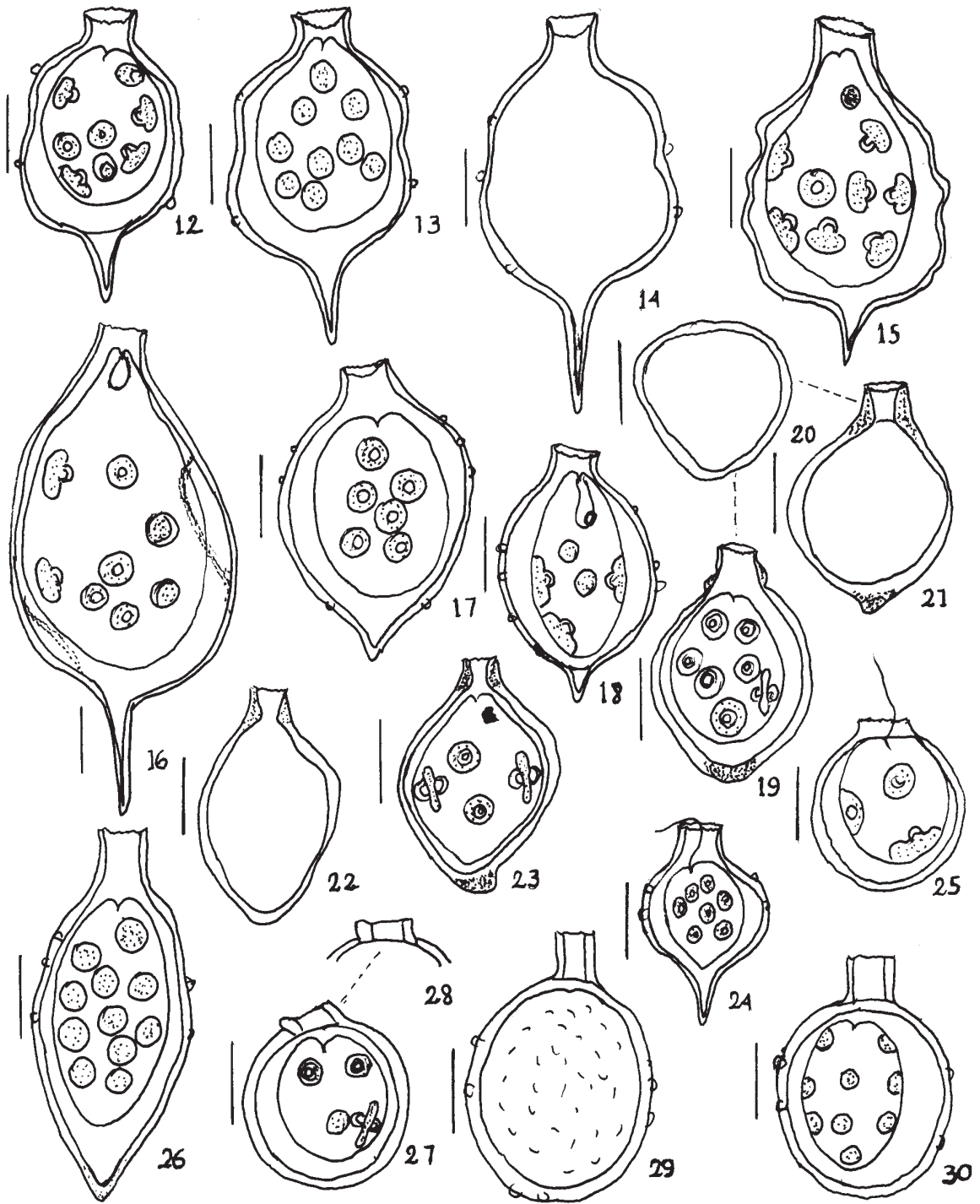
Os indivíduos observados apresentaram haplopirenóides. Esta variedade ocorreu em temperatura da água de 18,1 °C, temperatura do ar de 20,4 °C, pH de 6,9, condutividade de 122,2 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 2,0 mg L^{-1} , matéria orgânica de 8,0 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 6,9 mg L^{-1} , sílica de 13,2 mg L^{-1} e ortofosfato de 280 mg L^{-1} .

Strombomonas maxima (Skv.) Defl., Arch. Protistenk. 69(3): 583-584, fig. 61-65. 1930.

Figura 16

Lórica ovada, 74-98 μm compr., 33,5-41 μm larg., Rc/l = 2,2-2,6.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L.*



Figuras 12-30. Espécies de *Strombomonas* do arroio Bom Jardim, RS, Brasil. 12-14. *S. girardiana* (Playf.) Defl. var. *girardiana*. 15. *S. girardiana* (Playf.) Defl. var. *triondulata* Tell & Zaloc. 16. *S. maxima* (Skv.) Defl. 17-18. *S. ovalis* (Playf.) Defl. 19-23. *S. recurvata* Conf. & Joo, 20. vista apical, 22. vista lateral. 24. *S. rotunda* (Playf.) Defl., 25. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *Scabra*. 26. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *intermedia* (Yacubson) Tell & Conf. 27-28. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *labiata* (Hub.-Pest.) Tell & Conf., 28. detalhe do colarinho. 29-30. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *longicollis* (Playf.) Tell & Conf. Escala = 10 µm.

Figures 12-30. Species of *Strombomonas* from the Bom Jardim stream, RS, Brazil. 12-14. *S. girardiana* (Playf.) Defl. var. *girardiana*. 15. *S. girardiana* (Playf.) Defl. var. *triondulata* Tell & Zaloc. 16. *S. maxima* (Skv.) Defl. 17-18. *S. ovalis* (Playf.) Defl. 19-23. *S. recurvata* Conf. & Joo, 20. apical view. 22. lateral view. 24. *S. rotunda* (Playf.) Defl., 25. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *Scabra*. 26. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *intermedia* (Yacubson) Tell & Conf. 27-28. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *labiata* (Hub.-Pest.) Tell & Conf., 28. detail of collar. 29-30. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *longicollis* (Playf.) Tell & Conf. Scale = 10 µm.

Nunes s.n. (HAS103202); arroio Bom Jardim T3, 2-XII-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103696); arroio Bom Jardim T3, 6-I-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103836); arroio Bom Jardim T1, 7-IV-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103993); arroio Bom Jardim T3, 7-IV-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS 103999); arroio Bom Jardim T3, 15-II-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106429); arroio Bom Jardim T2, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106446); arroio Bom Jardim T3, 8-XI-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106721).

Distribuição no Brasil: Norte (Pará, Acre), Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

Os indivíduos observados apresentaram haplopirenóides. Esta espécie ocorreu em temperatura da água de 18,7-25,3 °C, temperatura do ar de 20,0-30,0 °C, pH de 5,6-6,9, condutividade de 53,4-517 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 0,5-4,4 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-9,5 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 3,7-6,5 mg L^{-1} , sílica de 7,6 - 20,6 $\mu\text{g L}^{-1}$ e ortofosfato de 70,0 - 940,0 $\mu\text{g L}^{-1}$.

***Strombomonas ovalis* (Playf.) Defl.** Arch. Protistenk. 69(3): 577, fig. 42-43. 1930.

Figuras 17-18

Lórica ovada 31-35 μm compr., 19-23 μm larg., Rc/l = 1,6-1,8.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T2, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103188); arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T3, 7-VI-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104827).

Distribuição geográfica: Norte (Amazonas, Rondônia), Sudeste (Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

Os indivíduos observados apresentaram haplopirenóides. Segundo Tell & Conforti (1986), essa espécie é provavelmente cosmopolita, tendo ampla distribuição na Argentina em ambientes lênticos e lóticos, ricos em matéria orgânica, e sendo encontrada no Brasil também em lagoa rasa, lago e rio (Conforti 1993, Alves-da-Silva & Torres 1994a, Train & Rodrigues 2004). Essa espécie ocorreu em temperatura da água de 13,2-24,6 °C, temperatura do ar de 16,2-30,0 °C, pH de 6,5-6,7, condutividade de 66,8-122,2 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio

de 1,3 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-9,6 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 5,8-7,1 mg L^{-1} , sílica de 15,6 mg L^{-1} e ortofosfato de 290 $\mu\text{g L}^{-1}$. Pode ser considerada uma espécie euritêmica por suportar amplitude de temperatura superior a 10 °C.

Strombomonas recurvata Conf. & Joo, Cryptogamie.

Algol. 15(4): 277, fig. 76 a-g. 1994.

Figuras 19-23

Lórica ovada, 26,5-30,2 μm compr., 18-20 μm larg., Rc/l = 1,4-1,5; vista polar triangular; vista lateral de elíptica a triangular; pólo anterior termina em colarinho cilíndrico, com espessamento na sua base, ca. 5 μm alt., 4,5-5 μm larg.; pólo posterior levemente acuminado em processo caudal mamilado irregular; parede espessa, castanho-avermelhada, cloroplastos com duplopirenóides.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T2, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103188); arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T1, 2-IX-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103615); arroio Bom Jardim T2, 2-IX-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103618); arroio Bom Jardim T1, 1-XII-2003, *V.R. Werner s.n.* (HAS104543); arroio Bom Jardim T3, 1-XII-2003, *V.R. Werner s.n.* (HAS 104549).

Distribuição geográfica: primeira citação para o país.

Os indivíduos encontrados foram ligeiramente maiores que os registrados nos Estados Unidos por Conforti & Joo (1994); e a vista apical observada foi triangular e não em forma de pêra como mostrado na figura 76e pelas autoras supra citadas. As demais características conferem com as descritas para a espécie. *Strombomonas recurvata* apresenta semelhança com *S. scabra* var. *ovata* podendo ser distinguidas pela vista apical, que em var. *ovata* é circular e em *S. recurvata* é triangular; e também pelo menor colarinho com espessamento na sua base e pela vista lateral levemente triangular. A espécie foi descrita em clima temperado em lagos meandricos de Indiana (USA). Presentemente foi registrada em clima subtropical, ampliando o conhecimento da sua distribuição.

No arroio Bom Jardim ocorreu em temperatura da água que oscilou de 11,7-26,3 °C, temperatura do ar de 11,8-25,8 °C, pH de 6,5-6,8, condutividade de 38,4-211 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 0,7-2,1 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-9,8 mg L^{-1} ,

oxigênio dissolvido de 5,8-8,9 mg L⁻¹, sílica de 6,1-12,3 mg L⁻¹ e ortofosfato de 10-640 µg L⁻¹. Pode ser considerada uma espécie euritêmica por suportar amplitude de temperatura da água superior a 10 °C.

Strombomonas rotunda (Playf.) Defl., Arch. Protistenk. 69(3): 593, fig. 88, 1930.

Figura 24

Lórica ovada a transversalmente elíptica, 24,5-27 µm comprimento, 16-17 µm larg., Rc/l = 1,6-1,7.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103665).

Distribuição no Brasil: Nordeste (Paraíba), Norte (Amazonas), Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina), Sudeste (Rio de Janeiro, São Paulo).

Essa espécie ocorreu em temperatura da água de 21,6 °C, temperatura do ar de 19,0 °C, pH de 6,8, condutividade de 13,2 µS cm⁻¹, demanda bioquímica de oxigênio de 2,0 mg L⁻¹, matéria orgânica de 7,8 mg L⁻¹, oxigênio dissolvido de 6,1 mg L⁻¹, sílica de 7,5 mg L⁻¹ e ortofosfato de 40,0 µg L⁻¹.

Strombomonas scabra (Playf.) Tell & Conf. var. *scabra*, Nova Hedwigia 46(3-4): 545, pl. 1, fig. 1-6, pl. 6, fig. 1-3. 1988.

Figura 25

Lórica amplamente elíptica a globosa, 18-26 µm compr., 15-21,3 µm larg., Rc/l = 1,2.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T3, 6-II-2002, M.L. Nunes s.n. (HAS103195); arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, M.L. Nunes s.n. (HAS103202); arroio Bom Jardim T3, 22-IV-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103397); arroio Bom Jardim T2, 22-IV-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103394); arroio Bom Jardim T1, 3-VII-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS 103457); arroio Bom Jardim T2, 3-VII-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103459); arroio Bom Jardim T2, 5-VIII-2002, G.R. Cunha s.n. (HAS103524); arroio Bom Jardim T1, 2-IX-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103615); arroio Bom Jardim T2, 2-IX-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103618); arroio Bom Jardim T3, 2-IX-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103621); arroio Bom Jardim T1, 7-X-2002, G.R. Cunha s.n. (HAS103640); arroio Bom Jardim T2, 7-X-2002, G.R. Cunha s.n. (HAS103643); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103665); arroio Bom Jardim T3, 2-XII-2002, S.M. Alves da Silva s.n.

(HAS103696); arroio Bom Jardim T1, 6-I-2003, G.R. Cunha s.n. (HAS103830); arroio Bom Jardim T1, 4-II-2003, G.R. Cunha s.n. (HAS103856); arroio Bom Jardim T3, 4-II-2003, G.R. Cunha s.n. (HAS103862); arroio Bom Jardim T2, 4-II-2003, G.R. Cunha s.n. (HAS103859); arroio Bom Jardim T2, 10-III-2003, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103949); arroio Bom Jardim T1, 7-IV-2003, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103993); arroio Bom Jardim T1, 5-V-2003, G.R. Cunha s.n. (HAS104014); arroio Bom Jardim T2, 5-V-2003, G.R. Cunha s.n. (HAS104017); arroio Bom Jardim T1, 2-VI-2003, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS104039); arroio Bom Jardim T1, 3-XI-2003, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS104522); arroio Bom Jardim T2, 3-XI-2003, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS104525); arroio Bom Jardim T1, 1-XII-2003, V.R. Werner s.n. (HAS104543); arroio Bom Jardim T3, 1-XII-2003, V.R. Werner s.n. (HAS 104549); arroio Bom Jardim T1, 5-I-2004, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS104561); arroio Bom Jardim T3, 13-II-2004, G.R. Cunha s.n. (HAS104850); arroio Bom Jardim T2, 9-VIII-2004, G.R. Cunha s.n. (HAS106098); arroio Bom Jardim T3, 9-VIII-2004, G.R. Cunha s.n. (HAS106101); arroio Bom Jardim T1, 13-IX-2004, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106116); arroio Bom Jardim T2, 13-IX-2004, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106119); arroio Bom Jardim T3, 13-IX-2004, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106122); arroio Bom Jardim T3, 7-X-2004, G.R. Cunha s.n. (HAS106143); arroio Bom Jardim T2, 6-XII-2004, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106390); arroio Bom Jardim T3, 6-XII-2004, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106393); arroio Bom Jardim T3, 14-III-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106449); arroio Bom Jardim T2, 14-III-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106446); arroio Bom Jardim T3, 8-XI-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106721); arroio Bom Jardim T2, 8-II-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106783).

Distribuição no Brasil: Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (Rio de Janeiro, São Paulo), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

Alguns indivíduos apresentaram haplopirenóides e flagelo com metade do comprimento da lórica.

Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 9,7-33,6 °C, temperatura do ar de 11,8-30,0 °C, pH de 6,5-7,0, condutividade de 13,2-418 µS cm⁻¹, demanda bioquímica de oxigênio de 0,5-3,4 mg L⁻¹, matéria orgânica de 3,9-9,8 mg L⁻¹, oxigênio dissolvido de 4,0-10,0 mg L⁻¹, sílica de 4,5-15,4 mg L⁻¹ e ortofosfato de 10,0-950,0 µg L⁻¹. Pode ser considerada uma espécie euritêmica por suportar amplitude de temperatura da água superior a 10 °C.

Strombomonas scabra (Playf.) Tell & Conf. var. *intermedia* (Yacobson) Tell & Conf., Nova Hedwigia 46(3-4): 545, pl. 6, fig. 13-16. 1988.

Figura 26

Lórica elíptica, 41-45 µm compr., 18,5-21 µm larg., Rc/l = 2,1-2,2.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T2, 25-III-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103250); arroio Bom Jardim T1, 2-IX-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103615); arroio Bom Jardim T1, 4-II-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103856); arroio Bom Jardim T3, 10-III-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103952); arroio Bom Jardim T3, 7-IV-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103999); arroio Bom Jardim T2, 3-XI-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104525); arroio Bom Jardim T1, 1-XII-2003, *V.R. Werner s.n.* (HAS104543); arroio Bom Jardim T1, 7-X-2004, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106137); arroio Bom Jardim T1, 8-XI-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106158); arroio Bom Jardim T2, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106446); arroio Bom Jardim T3, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106449); arroio Bom Jardim T3, 12-V-2005, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106565); arroio Bom Jardim T3, 8-II-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106786).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas), Sul (Rio Grande do Sul).

Difere da variedade típica pela forma, pelo colarinho de 5,5-6,5 µm alt., 4-5,5 µm larg. e processo caudal ca. 3 µm compr. Foram observados alguns exemplares com haplopirenóides, como já registrados anteriormente por Alves-da-Silva & Bridi (2004). Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 16,2-33,6 °C, temperatura do ar de 13,5-30,6 °C, pH de 6,3-6,8, condutividade de 47-670 µS cm⁻¹, demanda bioquímica de oxigênio de 0,7-4,2 mg L⁻¹, matéria orgânica de 5,2-10,2 mg L⁻¹, oxigênio dissolvido de 4,2-8,2 mg L⁻¹, sílica de 5,7-20,6 mg L⁻¹ e ortofosfato de 10,0-950,0 µg L⁻¹. Pode ser considerada uma espécie euritêmica por suportar amplitude de temperatura superior a 10 °C.

Strombomonas scabra (Playf.) Tell & Conf. var. *labiata* (Hub.-Pest.) Tell & Conf., Nova Hedwigia 46(3-4): 545-546, pl. 6, fig. 4-5. 1988.

Figuras 27-28

Lórica ovada a elíptica, 21,5-22,0 µm compr., 16,0-19,0 µm larg., Rc/l = 1,2-1,3.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 2-IX-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103615).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas), Sul (Rio Grande do Sul).

O pólo anterior termina em um colarinho bem diferenciado, ca. 4 µm alt., 6,0-6,5 µm larg. Foi observada a presença de duplopirenóides, estrutura não registrada anteriormente, o que amplia a circunscrição dessa variedade, que ocorreu em temperatura da água de 16,2 °C, temperatura do ar de 13,6 °C, pH de 6,8, condutividade de 38,4 µS cm⁻¹, demanda bioquímica de oxigênio de 2,1 mg L⁻¹, matéria orgânica de 7,5 mg L⁻¹, oxigênio dissolvido de 8,5 mg L⁻¹, sílica de 12,3 mg L⁻¹ e ortofosfato de 640 µg L⁻¹.

Strombomonas scabra (Playf.) Tell & Conf. var. *longicollis* (Playf.) Tell & Conf., Nova Hedwigia 46(3-4): 546, pl. 2, fig. 4, pl. 7, fig. 1. 1988.

Figuras 29-30

Lórica ovada, 30,5-33 µm compr., 21,3-24 µm larg., Rc/l = 1,4-1,5.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T3, 3-VII-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103458); arroio Bom Jardim T1, 2-IX-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103615); arroio Bom Jardim T2, 2-IX-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103618); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103665); arroio Bom Jardim T1, 2-XII-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103690); arroio Bom Jardim T1, 6-I-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103830); arroio Bom Jardim T3, 10-III-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103952); arroio Bom Jardim T1, 1-XII-2003, *V.R. Werner s.n.* (HAS104543); arroio Bom Jardim T2, 1-XII-2003, *V.R. Werner s.n.* (HAS104546); arroio Bom Jardim T1, 5-I-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104561); arroio Bom Jardim T2, 5-I-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104564); arroio Bom Jardim T2, 7-X-2004, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106140); arroio Bom Jardim T3, 7-X-2004, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106143); arroio Bom Jardim T1, 8-XI-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106158); arroio Bom Jardim T1, 11-IV-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106546).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas), Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (Rio de Janeiro), Sul (Rio Grande do Sul).

Difere da variedade típica da espécie pela presença de colarinho alto, cilíndrico, reto ou levemente oblíquo, com bordo crenulado, 4,5-6,0 µm alt., 4,0-4,5 µm larg. Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 11,7-33,6 °C, temperatura do ar de 11,8-28,4 °C, pH de 6,0-6,9, condutividade de 13,2-489 µS cm⁻¹, demanda bioquímica de oxigênio de 0,8-2,8 mg L⁻¹, matéria orgânica de 3,9-10,7 mg L⁻¹, oxigênio dissolvido de 4,0-8,9 mg L⁻¹, sílica de 5,7-19,2 mg L⁻¹ e ortofosfato de 10,0-640,0 µg L⁻¹. Pode ser considerada uma espécie euritêmica por suportar amplitude de temperatura superior a 10 °C.

Strombomonas scabra (Playf.) Tell & Conf. var. ***ovata*** (Playf.) Tell & Conf. f. ***ovata*** (Defl.) Tell & Conf., Nova Hedwigia 46(3-4): 546, pl. 2, fig. 5-6, pl. 6, fig. 8-10. 1988.

Figuras 31-32

Lórica elíptica a ovada, 30-32 µm compr., 18,5-21,5 µm larg., Rc/l = 1,4-1,7.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 2-IX-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103615); arroio Bom Jardim T2, 2-IX-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103618); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103665); arroio Bom Jardim T1, 1-XI-2003, S.E. Salomoni s.n. (HAS104298); arroio Bom Jardim T1, 1-XII-2003, V.R. Werner s.n. (HAS 104543); arroio Bom Jardim T3, 8-II-2006, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106786).

Distribuição no Brasil: Sul (Rio Grande do Sul).

O pólo anterior atenua abruptamente terminando em colarinho alto, com bordo crenulado com ca. 4 µm compr. e 3,5 µm larg.; haplopirenóides presentes. Difere da variedade típica da espécie por sua lórica elíptica a ovada e por apresentar o pólo posterior levemente atenuado em processo caudal com até 3 µm de comprimento. Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 11,7-26,3 °C, temperatura do ar de 11,8-28,4 °C, pH de 6,2-6,8, condutividade de 11,7-670,0 µS cm⁻¹, demanda bioquímica de oxigênio de 0,7-2,6 mg L⁻¹, matéria orgânica de 7,4-15,3 mg L⁻¹, oxigênio dissolvido de 4,9-8,9 mg L⁻¹, sílica de 7,5-15,3 mg L⁻¹ e ortofosfato de 10,0-640,0 µg L⁻¹. Pode ser considerada uma espécie euritêmica por suportar amplitude de temperatura superior a 10 °C.

Strombomonas scabra (Playf.) Tell & Conf. var. ***ovata*** (Playf.) Tell & Conf. f. ***minor*** Tell & Conf., Nova Hedwigia 46(3-4): 546, pl. 2, fig. 2-3, pl. 6, fig. 11-12. 1988.

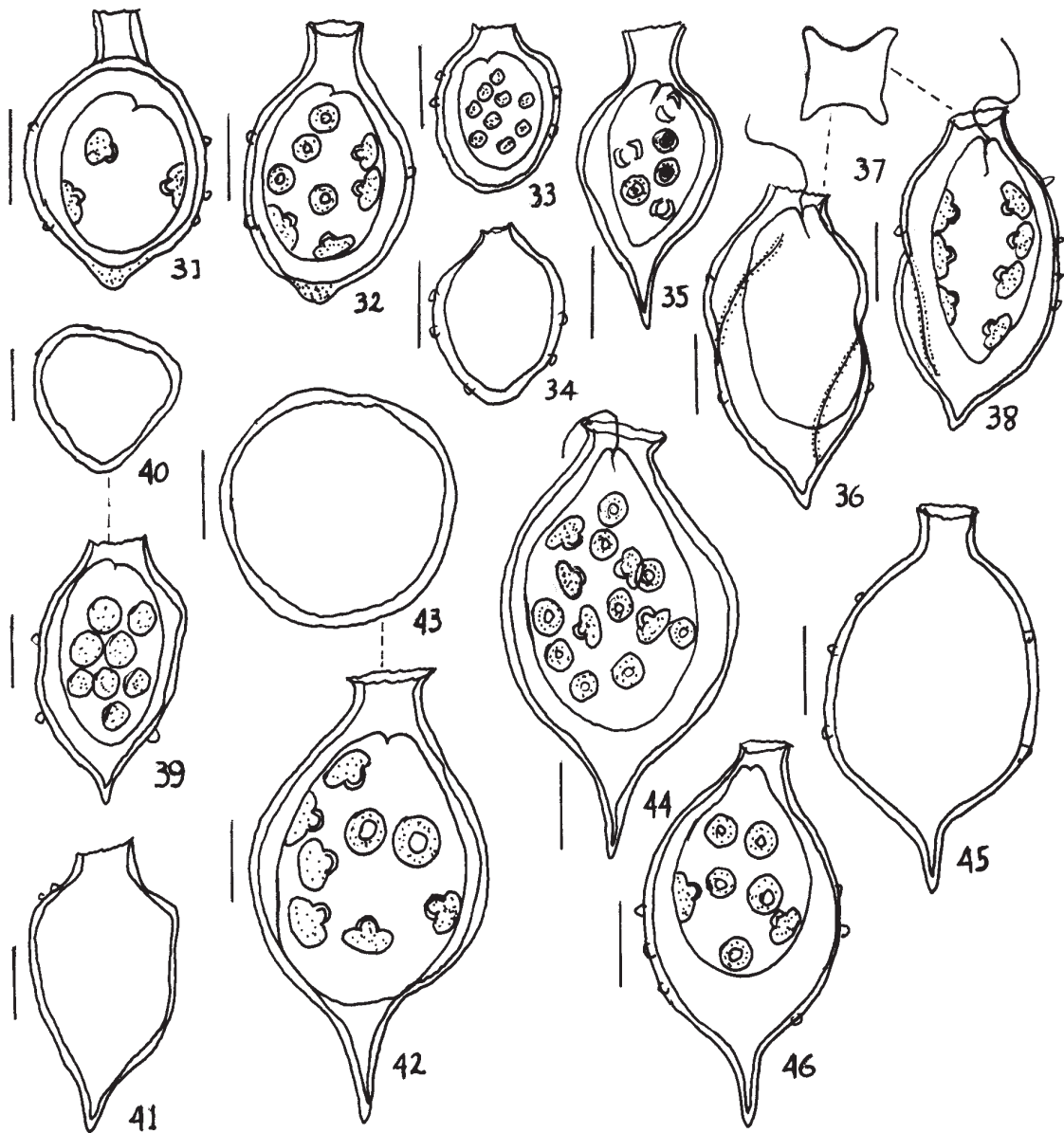
Figuras 33-34

Lórica elíptica, alargada na região anterior, 20-21 µm compr., 13-15 µm larg., Rc/l = 1,3-1,5.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, M.L. Nunes s.n. (HAS103202); arroio Bom Jardim T2, 25-III-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103250); arroio Bom Jardim T2, 5-VIII-2002, G.R. Cunha s.n. (HAS103524); arroio Bom Jardim T1, 2-IX-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103615); arroio Bom Jardim T3, 2-IX-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS 103621); arroio Bom Jardim T2, 2-IX-2002, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS103618); arroio Bom Jardim T2, 7-X-2002, G.R. Cunha s.n. (HAS103643); arroio Bom Jardim T1, 1-VII-2003, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS104064); arroio Bom Jardim T2, 1-VII-2003, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS104067); arroio Bom Jardim T1, 3-XI-2003, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS104522); arroio Bom Jardim T1, 1-XII-2003, V.R. Werner s.n. (HAS104543); arroio Bom Jardim T2, 1-XII-2003, V.R. Werner s.n. (HAS104546); arroio Bom Jardim T1, 12-IV-2004, G.R. Cunha s.n. (HAS104783); arroio Bom Jardim T1, 9-III-2004, G.R. Cunha s.n. (HAS106095); arroio Bom Jardim T2, 7-X-2004, G.R. Cunha s.n. (HAS 106140); arroio Bom Jardim T3, 7-X-2004, G.R. Cunha s.n. (HAS106143); arroio Bom Jardim T1, 8-XI-2004, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106158); arroio Bom Jardim T2, 11-I-2005, G.R. Cunha s.n. (HAS106405); arroio Bom Jardim T1, 11-IV-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106546); arroio Bom Jardim T1, 9-VIII-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106617); arroio Bom Jardim T1, 10-X-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106703); arroio Bom Jardim T3, 10-X-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106709); arroio Bom Jardim T1, 8-XI-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106716); arroio Bom Jardim T2, 8-XI-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106718); arroio Bom Jardim T3, 8-XI-2005, S.M. Alves da Silva s.n. (HAS106721).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas), Sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina).

Difere da variedade típica pelas menores dimensões da lórica e vista lateral triangular. Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 11,7-26,3 °C, temperatura do ar de 11,7-30 °C, pH de 5,8-7,0, condutividade de 27,3-142,3 µS cm⁻¹, demanda bioquímica de oxigênio de 0,7-4,2 mg L⁻¹, matéria orgânica de 5,2-9,2 mg L⁻¹, oxigênio dissolvido de 3,4-9,3 mg L⁻¹, sílica de 5,7-14,0 mg L⁻¹



Figuras 31-46. Espécies de *Strombomonas* do arroio Bom Jardim, RS, Brasil. 31-32. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *ovata* (Playf.) Tell & Conf. fa. *ovata* (Defl.) Tell & Conf. 33-34. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *ovata* (Playf.) Tell & Conf. fa. *minor* Tell & Conf. 34. vista lateral. 35. *S. schauinslandii* (Lemm.) Defl. 36-38. *S. tetraptera* Bal. et Dast. var. *gallica* Bourr. & Couté. 37. vista apical. 38-40. *S. triquetra* (Playf.) Defl. var. *torta* Rino. 40. vista apical. 43-44. *S. urceolata* (Stokes) Defl. 43. vista apical. 45-46. *S. verrucosa* (Daday) Defl. var. *zmiewika* (Swir.) Defl. Escala = 10µm.

Figures 31-46. Species of *Strombomonas* from Bom Jardim Stream, RS, Brazil. 31-32. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *ovata* (Playf.) Tell & Conf. fa. *ovata* (Defl.) Tell & Conf. 33-34. *S. scabra* (Playf.) Tell & Conf. var. *ovata* (Playf.) Tell & Conf. fa. *minor* Tell & Conf. 34. lateral view. 35. *S. schauinslandii* (Lemm.) Defl. 36-38. *S. tetraptera* Bal. & Dast. var. *gallica* Bourr. & Couté. 37. apical view. 38-40. *S. triquetra* (Playf.) Defl. var. *torta* Rino. 40. apical view. 43-44. *S. urceolata* (Stokes) Defl. 43. apical view. 45-46. *S. verrucosa* (Daday) Defl. var. *zmiewika* (Swir.) Defl. Scale = 10µm.

e ortofosfato de 10,0-1120,0 $\mu\text{g L}^{-1}$. Pode ser considerada uma espécie euritêmica por suportar amplitude de temperatura superior a 10 °C.

Strombomonas schauinslandii (Lemm.) Defl., Arch.

Protistenk. 69(3): 594, fig. 90-96. 1930.

Figura 35

Lórica napiforme, 33-35 μm compr., 14,5-15 μm larg., Rc/l = 2,3-2,4.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T3, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103195); arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T3, 22-IV-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103397).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

Foi observada a presença de duplopirenóides, estrutura não registrada anteriormente o que amplia a circunscrição da espécie. Na Argentina foram encontradas também em clima subtropical (Tell & Conforti 1986). Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 11,7-26,3 °C, temperatura do ar de 21,5-30 °C, pH de 6,8-6,9, condutividade de 113,6-260,6 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 2,2 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-8,7 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 5,8-8,7 mg L^{-1} , sílica de 9,8 mg L^{-1} e ortofosfato de 230,0 $\mu\text{g L}^{-1}$.

Strombomonas tetraptera Bal. et Dast. var. *gallica*

Bour. & Couté, Rev. Algol. 13(4): 299, fig. 17. 1978.

Figuras 36-38

Lórica de contorno geral elíptica turbinada, 37-40 μm compr., 19-24 μm larg., Rc/l = 1,7-1,9; vista polar quadrangular, lados côncavos e ângulos arredondados.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T3, 1-XII-2003, *V.R. Werner s.n.* (HAS104549); arroio Bom Jardim T3, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106449); arroio Bom Jardim T2, 9-I-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106770).

Distribuição no Brasil: Centro-Oeste (Mato Grosso, como *S. tetraptera*), Sul (Rio Grande do Sul).

Segundo Bourrelly & Couté (1978), essa variedade difere da espécie típica pela torção regular

helicóide da lórica, pelas menores dimensões e pela vista apical quadrangular. Os exemplares apresentaram-se ligeiramente maiores em largura que os dados pelos autores. Considera-se que o material encontrado por Menezes e Fernandes (1987) no município de Cáceres, no Mato Grosso, trata-se da var. *gallica* e não da espécie típica. Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 22,3-24,6 °C, temperatura do ar de 22,1-30,0 °C, pH de 6,8-7,1, condutividade de 82,5-278 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 1,0-1,4 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-9,0 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 3,4-9,3 mg L^{-1} , sílica de 10,9-15,3 mg L^{-1} e ortofosfato de 50,0-460,0 $\mu\text{g L}^{-1}$.

Strombomonas triquetra (Playf.) Defl. var. *torta* Rino,

Rev. Ciênc. Biol. 5: 169, pl. 9, fig. 7-10. 1972.

Figuras 38-40

Lórica levemente triangular a trapezoidal, 36-41 μm compr., 17-21 μm larg., Rc/l = 1,8-1,9.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 3-VII-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103457); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103665); arroio Bom Jardim T3, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103671); arroio Bom Jardim T2, 10-III-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103949); arroio Bom Jardim T2, 3-XI-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS 104525); arroio Bom Jardim T1, 5-I-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104561); arroio Bom Jardim T3, 5-I-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104567); arroio Bom Jardim T1, 11-V-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104804); arroio Bom Jardim T2, 8-XI-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106161); arroio Bom Jardim T3, 15-II-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106429); arroio Bom Jardim T3, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106449); arroio Bom Jardim T2, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106446); arroio Bom Jardim T3, 8-XI-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106721).

Distribuição no Brasil: Nordeste (Paraíba), Sul (Rio Grande do Sul).

Possui vista apical triangular com ângulos arredondados e apresentou haplopirenóides. Segundo Tell & Conforti (1986) essa variedade foi registrada em lugares quentes de Moçambique e Argentina. No Rio Grande do Sul apesar de ser encontrada em clima subtropical ocorreu em temperatura da água oscilando entre 17-30,3 °C (Alves-da-Silva & Bridi

1994) e presentemente em temperaturas da água entre 17-29,1 °C, podendo ser considerada uma espécie euritérmica. Essa variedade ocorreu em temperatura do ar de 11,5-29,1 °C, pH de 5,6-7,0, condutividade de 13,2-278,0 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 0,5-4,4 mg L^{-1} , matéria orgânica de 3,9-9,0 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 3,7-8,2 mg L^{-1} , sílica de 7,4-13,2 mg L^{-1} e ortofosfato de 30,0-520,0 $\mu\text{g L}^{-1}$.

Strombomonas urceolata (Stokes) Defl., Arch. Protistenk. 69(3): 586-587, fig. 70,71-73. 1930. Figuras 41-43

Lórica urceolada, 50-53 μm comp., 27-28 μm larg., Rc/l = 1,8-2,0.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T2, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103188); arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T2, 8-XI-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106161); arroio Bom Jardim T2, 6-XII-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106390); arroio Bom Jardim T3, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106449); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103665); arroio Bom Jardim T1, 8-XI-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106716); arroio Bom Jardim T2, 9-I-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106770); arroio Bom Jardim T3, 8-II-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106786).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas), Centro-Oeste (Mato Grosso), Sudeste (Rio de Janeiro), Sul (Paraná, Rio Grande do Sul).

Possui pólo anterior atenuado abruptamente em colarinho curto, subcilíndrico, alargado na região distal, com 3-5 μm alt. e 7,5-8 μm larg., com haplopirenóides presentes. Foi observado flagelo ca. 1/5 do comprimento da lórica. Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 20,6-26,3 °C, temperatura do ar de 20,8-30,0 °C, pH de 5,8-6,9, condutividade de 13,2-278 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 1,0-2,6 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,8-10,2 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 4,5-7,2 mg L^{-1} , sílica de 8,2-15,3 mg L^{-1} e ortofosfato de 30,0-460,0 $\mu\text{g L}^{-1}$.

Strombomonas verrucosa (Daday) Defl. var. *zmiewika* (Swir.) Defl., Arch. Protistenk. 69(3): 586-587, fig. 70,71-73. 1930. Figuras 44-45

Lórica ovada a trapezoidal, 37-53 μm compr., 20-31 μm larg., Rc/l = 1,7-2,0.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Triunfo, arroio Bom Jardim T1, 14-I-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103163); arroio Bom Jardim T2, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103188); arroio Bom Jardim T3, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103195); arroio Bom Jardim T1, 6-II-2002, *M.L. Nunes s.n.* (HAS103202); arroio Bom Jardim T2, 25-III-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103250); arroio Bom Jardim T3, 25-III-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103254); arroio Bom Jardim T1, 22-IV-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103391); arroio Bom Jardim T3, 22-IV-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103397); arroio Bom Jardim T1, 3-VII-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS 103457); arroio Bom Jardim T1, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103665); arroio Bom Jardim T2, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103668); arroio Bom Jardim T3, 14-XI-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103671); arroio Bom Jardim T2, 2-XII-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS 103693); arroio Bom Jardim T3, 2-XII-2002, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103696); arroio Bom Jardim T2, 6-I-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103833); arroio Bom Jardim T3, 10-III-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103952); arroio Bom Jardim T1, 4-II-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103856); arroio Bom Jardim T2, 4-II-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103859); arroio Bom Jardim T3, 4-II-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS103862); arroio Bom Jardim T2, 10-III-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS103949); arroio Bom Jardim T1, 5-V-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS104014); arroio Bom Jardim T2, 5-V-2003, *G.R. Cunha s.n.* (HAS104017); arroio Bom Jardim T3, 2-VI-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104045); arroio Bom Jardim T2, 1-VII-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104067); arroio Bom Jardim T3, 4-VIII-2003, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104283); arroio Bom Jardim T3, 1-XII-2003, *V.R. Werner s.n.* (HAS 104549); arroio Bom Jardim T3, 5-I-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104567); arroio Bom Jardim T3, 3-II-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104588); arroio Bom Jardim T2, 7-VI-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS104824); arroio Bom Jardim T1, 9-III-2004, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106095); arroio Bom Jardim T3, 7-X-2004, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106143); arroio Bom Jardim T3, 8-XI-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106164); arroio Bom Jardim T2, 8-XI-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106161); arroio Bom Jardim T2, 6-XII-2004, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106390); arroio Bom Jardim T3, 6-XII-2004, *S.M. Alves da*

Silva s.n. (HAS106393); arroio Bom Jardim T3, 15-II-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106429); arroio Bom Jardim T2, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106446); arroio Bom Jardim T3, 14-III-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106449); arroio Bom Jardim T3, 11-IV-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106552); arroio Bom Jardim T3, 12-V-2005, *G.R. Cunha s.n.* (HAS106565); arroio Bom Jardim T1, 10-X-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106703); arroio Bom Jardim T2, 8-XI-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106718); arroio Bom Jardim T3, 8-XI-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106721); arroio Bom Jardim T3, 5-XII-2005, *V.R. Werner s.n.* (HAS106737); arroio Bom Jardim T2, 9-I-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106770); arroio Bom Jardim T2, 8-II-2005, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106783); arroio Bom Jardim T3, 8-II-2006, *S.M. Alves da Silva s.n.* (HAS106786); arroio Bom Jardim T2, 13-IX-2006, *S.E. Salomoni s.n.* (HAS107134); arroio Bom Jardim T3, 12-XII-2006, *S.E. Salomoni s.n.* (HAS107257).

Distribuição no Brasil: Norte (Amazonas, Pará), Centro-Oeste (Mato Grosso do Sul), Sudeste (Rio de Janeiro), Sul (Rio Grande do Sul).

Essa variedade ocorreu em temperatura da água de 14,5-33,6 °C, temperatura do ar de 16,5-30,0 °C, pH de 5,6-7,1, condutividade de 13,2-1.052,0 $\mu\text{S cm}^{-1}$, demanda bioquímica de oxigênio de 0,3-5,4 mg L^{-1} , matéria orgânica de 5,3-11,3 mg L^{-1} , oxigênio dissolvido de 4,3-9,0 mg L^{-1} , sílica de 5,1-15,3 mg L^{-1} e ortofosfato de 10,0-950,0 $\mu\text{g L}^{-1}$. Pode ser considerada uma espécie euritérmica por suportar amplitude de temperatura superior a 10 °C.

O estudo de *Strombomonas* faz parte de um projeto mais amplo cujo objetivo é realizar o estudo da estrutura da comunidade fitoplânctônica do arroio Bom Jardim resultado da parceria entre a Braskem e Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Nesse ambiente, no período de 2002 a 2006, foi observado que o número de táxons de Euglenophyta em amostras quantitativas foi próximo a metade do total de espécies identificadas (51%) em amostras qualitativas. Na análise quantitativa foram identificados somente cinco táxons de *Strombomonas*, enquanto na análise qualitativa foram registradas 26 espécies e infraespécies desse gênero. Igual número de *Strombomonas* registrado por Pérez (2002) em estudo qualitativo e quantitativo do fitoplâncton no rio Negro, no Uruguai, um ecossistema mesotrófico com tendência a eutrofização nos meses de verão. Neste ambiente foram registrados 60 táxons de

Euglenophyceae. Embora a autora não tenha especificado quais espécies foram encontradas nas duas análises, supõe-se que grande maioria foi registrada em amostras qualitativas, visto que este grupo de algas no país tem sua maior ocorrência em amostras coletadas com rede de plâncton (e.g. Cecy 1990, Conforti 1993, Jati & Train 1995, Alves-da-Silva & Bridi 2004, Alves-da-Silva & Bicudo 2006, 2009).

A riqueza de táxons de *Strombomonas* nos locais amostrados pode ser considerada relativamente alta (26 táxons) quando comparada com outros trabalhos no país. No Brasil as únicas publicações que mencionam riqueza superior à do presente estudo são Conforti (1993) - (43 táxons) e Alves-da-Silva & Bridi (2004) - (34 táxons). Apesar do alto número de espécies, foram identificadas *Strombomonas* em somente 54,9% do total das amostras analisadas (175), e na maioria das amostras ocorreram poucos indivíduos por lâminas (menos de cinco), resultado semelhante aos citados por Alves-da-Silva & Bridi (2004) e Alves-da-Silva & von Kurre (2009).

Quanto à avaliação biogeográfica, oito táxons que ocorreram no arroio possuem distribuição cosmopolita (*Strombomonas fluviatilis*, *S. fluviatilis* var. *levis*, *S. gibberosa* var. *gibberosa*, *S. girardiana* var. *girardiana*, *S. maxima*, *S. scabra* var. *scabra*, *S. schauinslandii* e *S. urceolata*). Os 18 táxons restantes apresentam distribuição restrita a dois ou três continentes.

No Brasil, *Strombomonas ensifera*, *S. fluviatilis* var. *fluviatilis*, *S. scabra* var. *longicollis*, *S. urceolata* e *S. verrucosa* var. *zmiewika* destacam-se por apresentar ampla distribuição geográfica. Com relação ao Estado do Rio Grande do Sul, 23 táxons já haviam sido registrados anteriormente. *Strombomonas eurystoma* f. *incurva* e *S. recurvata* são novos registros para o país e *S. brevicaudata* é citada pela primeira vez para o Estado e pela segunda vez no Brasil.

Quanto à frequência de ocorrência, a única variedade constante foi *S. verrucosa* var. *zmiewika* por ter ocorrido em 52% das 96 amostras em que ocorreu o gênero. Seis táxons foram comuns (entre 10% e 50%), sendo eles: *Strombomonas borystheniensis*, *S. girardiana* var. *girardiana*, *S. scabra* var. *scabra*, *S. scabra* var. *intermedia*, *S. scabra* var. *ovata* f. *minor* e *S. triquetra* var. *torta*. Os demais 19 táxons foram considerados raros por estarem presentes em < 10% das amostras.

A análise de agrupamento qualitativo, tendo como base a presença e ausência de espécies identificadas,

e utilizando como medida de similaridade o índice de Jaccard, indicou que a maior similaridade ocorreu entre os trechos T2 (Montante ao Sítel) e T3 (Frente ao Sítel), igual a 82%, diferentemente da nascente (T1) que apresentou um valor de 73% (Figura 47). Esta diferença poderia ser explicada considerando que no trecho T1 houve a presença exclusiva das espécies *S. brevicaudata*, *S. scabra* var. *labiata*, *S. rotunda*. É importante destacar que a espécie exclusiva do T1, *S. brevicaudata*, corresponde ao primeiro registro para o Estado do Rio Grande do Sul e segundo para o Brasil. É possível inferir que há uma alta probabilidade de que a ocorrência exclusiva dessas espécies neste trecho do rio esteja vinculada a concentração de matéria orgânica da água (7,4 - 7,8 mg L⁻¹), caracterizando condições mesossapróbicas de poluição segundo classificação de Hamm (1969) e confirmando a hipótese de que

muitas espécies dessa divisão apresentam preferências ecológicas para águas dessa natureza. Por exemplo, Sladecék (1973) cita três táxons de *Strombomonas* indicadoras de condições β- mesossapróbicas, enquanto Alves-da-Silva *et al.* (2007) registraram oito espécies desse gênero nas mesmas condições de saprobidade, no Parque Estadual Delta do Jacuí, RS.

Essa diferença poderia ser explicada, ainda, considerando que no trecho T1 verificou-se a menor correnteza e profundidade (< 30 cm) quando comparado com as verificadas nos trechos T2 e T3.

Essas espécies apresentam também distribuição mundial restrita, considerando que *S. brevicaudata* foi registrada somente na América do Norte e do Sul; enquanto que *S. scabra* var. *labiata* na América do Sul, Ásia e Oceania; e *S. rotunda* na América do Norte, América do Sul, Ásia e Oceania. O T2 não

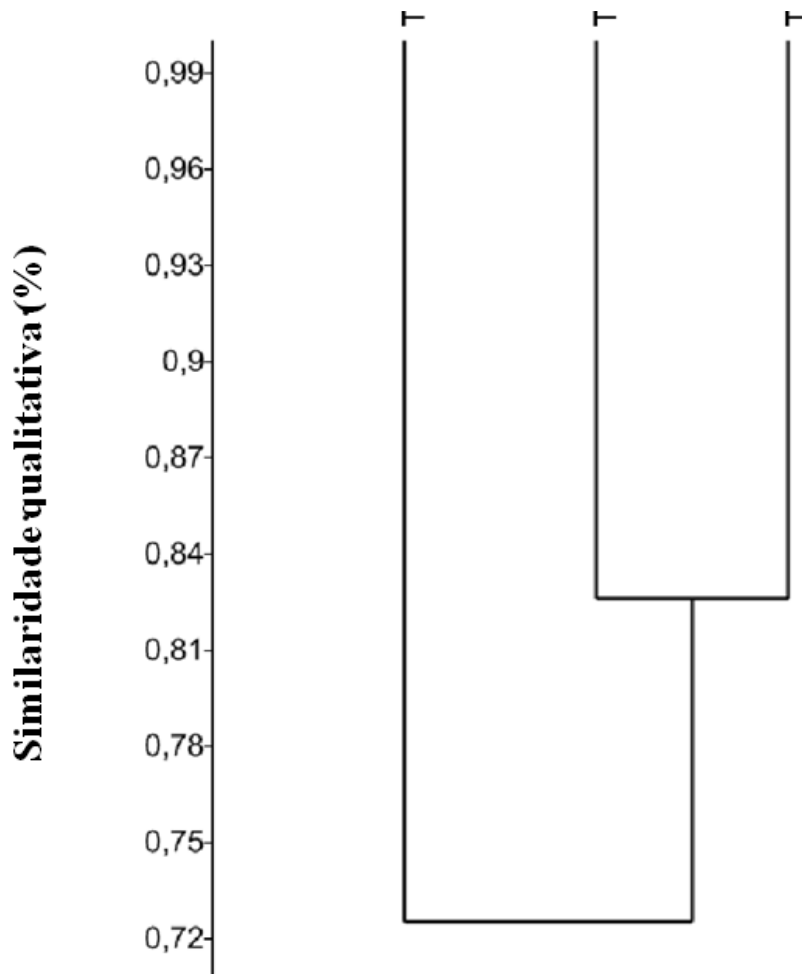


Figura 47. Análise de agrupamento qualitativo (Jaccard, %), de espécies e infraespécies de *Strombomonas* em três trechos do arroio Bom Jardim, RS, Brasil. Onde, T1: Nascente, T2: Montante ao Sítel e T3: Frente ao Sítel.

Figure 47. Qualitative cluster analysis (Jaccard, %) of the species and infraspecies of *Strombomonas* in three reaches from Bom Jardim Stream, RS, Brazil. Where, T1: Spring, T2: Upstream of Sítel, and T3: Front of Sítel.

apresentou nenhuma espécie exclusiva, enquanto que o T3 apresentou uma espécie exclusiva, *S. girardiana* var. *triondulata*. Quinze espécies e infraespécies foram comuns aos três trechos do arroio Bom Jardim.

A riqueza oscilou de um a 17 táxons por amostra, com predomínio de número de táxons por amostra muito baixos (menores que cinco), sendo observada variação espacial e temporal, sem configurar um padrão sazonal. Em relação à variação espacial, a nascente foi o trecho que apresentou a maior riqueza no período de 2002-2006. Quanto à variação temporal, as maiores riquezas foram verificadas no verão e primavera (fevereiro, novembro e setembro de 2002), onde foram registrados 17, 13, e nove táxons, respectivamente. Nestes três meses as condições ambientais da água foram temperatura da água (16,2 - 24,6 °C), temperatura do ar (13,6 - 30,5 °C), pH (6,8), condutividade (13,2 - 113,6 $\mu\text{S cm}^{-1}$), demanda bioquímica de oxigênio (2,0 - 2,1 mg L^{-1}), matéria orgânica (5,8 - 7,8 mg L^{-1}), oxigênio dissolvido (5,8 - 8,5 mg L^{-1}), sílica (7,5 - 12,3 mg L^{-1}) e ortofosfato (40,0-640,0 $\mu\text{g L}^{-1}$).

Quanto à sílica, as maiores riquezas foram registradas em concentrações maiores que 10,0 mg L^{-1} , tal como verificado por Alves-da-Silva & Bridi (2004) no Delta do Jacuí, no Rio Grande do Sul. Estas autoras registraram maiores riquezas do gênero em condições semelhantes às registradas no arroio Bom Jardim quanto à temperatura, pH, matéria orgânica e demanda bioquímica de oxigênio. Segundo Conforti *et al.* (1994), as lóricas das *Strombomonas* são formadas primeiramente por sílica e ferro, sendo estes dois elementos importantes na sua constituição. No arroio, em 94% das amostras a concentração da sílica foi maior que 10,0 mg L^{-1} , concentrações altas segundo Garrel & Mackenzie (1971), o que poderia explicar em parte a ocorrência de tantas espécies do gênero registradas neste ambiente.

O ano com a menor distribuição de *Strombomonas* foi 2006, ocorrendo em apenas quatro meses do ano, e somente nos trechos T2 e T3. Essa menor ocorrência poderia ser explicada considerando a baixa precipitação pluviométrica registrada, altas temperaturas excepcionais nos meses de inverno e primavera, altas concentrações de condutividade e baixa concentração de oxigênio dissolvido, ortofosfato e sílica. Além destas variáveis, a falta de correnteza e baixa profundidade da água na nascente (10,0 - 30,0 cm - $23,2 \pm 8,2$ cm), podem ter influenciado na inexistência de representantes do gênero nesse trecho.

Cabe ressaltar que apesar do alto número de táxons de *Strombomonas* registradas no arroio Bom Jardim, 73% apresentaram baixa frequência de ocorrência, sendo necessários maiores estudos para elucidar quais são as condições abióticas requeridas pelo gênero. Somente a ampliação de um maior número de estudos qualitativos e ecológicos em diferentes ambientes aquáticos propiciará à compreensão da sua distribuição e conhecimento desse gênero tão pouco conhecido em nível mundial.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul pelas Bolsas de Iniciação Científica de Josemari da Cruz Cabreira (Proc. n° 11/0418-6) e Karina Federle Consoni (Proc. n° 08511100); à BRASKEM, pelo apoio logístico durante as coleta de amostras; aos colegas da Seção de Botânica de Criptógamas do Museu de Ciências Naturais (MCN) da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZBRs), pelo auxílio nas expedições de coletas; a Manoel Luis Nunes, pelas análises químicas; e a Ricardo Aranha Ramos do Laboratório de Geoprocessamento da FZBRs; pela confecção do mapa.

Literatura citada

- Alves-da-Silva, S.M. 1988. Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyta) da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, série Botânica* 38: 109-126.
- Alves-da-Silva, S.M. & Bicudo, C.E.M. 2003. *Strombomonas carinata* sp.nov. and *Strombomonas ferrazi* sp.nov., two new Euglenophyceae from the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Acta Botanica Brasílica* 17: 147-154.
- Alves-da-Silva, S.M. & Bicudo, C.E.M. 2006. Contribution to the knowledge of genus *Strombomonas* (Euglenophyceae) of the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Algological Studies* 119: 29-58.
- Alves-da-Silva, S.M. & Bicudo, C.E.M. 2009. *Cryptoglana*, *Monomorphina* and *Phacus* (Euglenophyceae) of a reservoir in the State of Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 32: 253-270.
- Alves-da-Silva, S.M., Bicudo, C.E.M., Consoni, K.F., Silva, L.S. & Borges, C.L.L. 2011. Genus *Lepocinclis* (Euglenophyceae) along five years in the area of influence of the Southern Petrochemical Pole, Rio Grande do Sul State, Brazil. *Hoehnea* 38: 257-272.

- Alves-da-Silva, S.M. & Bridi, F.C.** 2004. Euglenophyta no Parque Estadual 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.** 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., Hermany, G. & Oliveira, M.A.** 2007. Diversity and ecological considerations on pigmented Euglenophyceae in the State Park of The Jacuí Delta, Rio Grande do Sul, Southern Brazil. Biociências 15: 8-20.
- Alves-da-Silva & von Kurrle, I.L.P.** 2009. O gênero *Strombomonas* (Euglenophyceae pigmentadas) em ambientes lênticos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. Acta Botanica Brasilica 23: 944-955.
- Alves-da-Silva, S.M. & Torres, J. R.** 1994a. O gênero *Strombomonas* no Parque Zoológico, Sapucaia do Sul e no Jardim Botânico, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, série Botânica 44: 15-32.
- Alves-da-Silva, S.M. & Torres, J.R.** 1994b. Estudo Taxonômico do gênero *Phacus* Duj. (Euglenaceae) no Parque Zoológico, Sapucaia do Sul e no Jardim Botânico, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Iheringia, série Botânica 44: 45-83.
- American Public Health Association.** 1992. Standards methods for the examination of water and waste water. 18 ed. Washington.
- Araújo, G.J.M., Barbosa, J.E.L. & Barbosa, L.G.** 2012. Pigmented Euglenophytes in a natural and shallow lake in the semiarid region of Paraíba State, Brazil. Brazilian Journal of Botany 35: 17-30.
- Bennett, M.S. & Triemer, R.E.** 2012. A new method for obtaining nuclear gene sequences from field samples and taxonomic revisions of the photosynthetic euglenoids *Lepocinclis* (*Euglena*) *helicoideus* and *Lepocinclis* (*Phacus*) *horridus* (Euglenophyta). Journal of Phycology 48: 254-260.
- Bittencourt-Oliveira, M.** 1997. Euglenophyceae do Reservatório de Balbina, Estado do Amazonas, Brasil. Hoehnea 24: 21-35.
- Bourrelly, P.C.** 1970. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, III. Les algues bleues et rouges, les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines. N. Boubée, Paris.
- Bourrelly, P.C. & Couté, A.** 1978. Alges d'eau douce rares ou nouvelles pour la flore française. Revue Algologique 13: 295-307.
- Brosnan, S., Shin, W., Kjer, K.M. & Triemer, R.E.** 2003. Phylogeny of the photosynthetic euglenophytes inferred from the nuclear SSU and partial LSU rDNA. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 53: 1175-1186.
- Brosnan, S., Brow P.J.P., Farmer, M.A. & Triemer, R.E.** 2005. Morphological separation of the Euglenoid genera *Trachelomonas* and *Strombomonas* (Euglenophyta) based on lorica development and posterior strip reduction. Journal of Phycology 41: 590-605.
- Cecy, I.T.** 1990. A Restinga do Pontal do Sul, município de Paranaguá, Pr. I- Levantamento ficológico (Euglenophyta) e físico-químico. Arquivos de Biologia e Tecnologia 33: 1-79.
- Ciugulea, I., Nudelman, M.A., Brosnan, S. & Triemer, R.E.** 2008. Phylogeny of the Euglenoid loricate genera *Trachelomonas* and *Strombomonas* (Euglenophyta) inferred from nuclear SSU and LSU rDNA. Journal of Phycology 44: 406-418.
- Conforti, V.T.D.** 1993. Study of the Euglenophyta from Camaleão lake (Amazonas-Brazil), II. *Strombomonas* Defl. Revue Hydrobiological Tropical 26: 187-197.
- Conforti, V.T.D. & Joo, G.** 1994. Taxonomic and ultrastructural study of *Trachelomonas* Ehr. and *Strombomonas* Defl. (Euglenophyta) from Oxbow lakes in Alabama and Indiana (U.S.A.). Cryptogamie, Algologie 15: 267-286.
- Confort, V.T.D.** 2009. Floristic and ultrastructural study of the genus *Strombomonas* (Euglenophyta) from New Jersey fresh Waters. Algological Studies 132: 1-20.
- Conforti, V.T.D. & Zalocar Y.D.** 2003. Ultrastructural study of *Strombomonas* (Euglenophyta) from the province of Chaco (Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 38: 5-12.
- Conforti, V.T.D., Walne, P.L. & Dunlap, J.R.** 1994. Comparative ultrastructure and elemental composition of envelopes of *Trachelomonas* and *Strombomonas* (Euglenophyta). Acta Protozoologica 33: 71-78.
- Conti, J.B. & Furlan, S.A.** 2003. Geocologia: o clima, os solos e a biota. pp. 67-207. In: J.L. Ross (org.). Geografia do Brasil, editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Conrad, W. & Van-Meel, L.** 1952. Matériaux por une monographie de *Trachelomonas* Ehrenberg, C. 1834. *Strombomonas* Deflandre, G. 1930, et *Euglena* Ehrenberg. C. 1832, genres d'Euglénacées. Mémoires d l'Institut Royal des sciences naturelle Belgique 124: 1-176.
- Deflandre, G.** 1930. *Strombomonas*, nouveaux genre d'Euglénacées (*Trachelomonas* Ehr. pro parte) Archiv für Protistenkunde 69: 551-614.
- Dillard, G.E.** 2000. Freshwater algae of the Southeastern United States. 7. Pigmented Euglenophyceae. Bibliotheca Phycologica 106: 1-134.

- Dunlap, J.R., Walne, P.L. & Kivic, P.A.** 1986. Cytological and taxonomic studies of the Euglenales. II. Comparative microarchitecture and cytochemistry of envelopes of *Strombomonas* and *Trachelomonas*. *British Phycological Journal* 21: 399-405.
- Franceschini, I.M.** 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (les Diatomophycées exclues). *Bibliotheca Phycologica* 92: 1-72.
- Garrels, R. & Mackenzie, F.** 1971. Evolution of sedimentary rocks. W.W. Norton and Company, New York.
- Hamm, A.** 1969. Die Ermittlung der Gewässergüteklassen bei Fließgewässern nach dem Gewässergütesystem und Gewässergütemogramm. *Münchner Beiträge zur Abwasser Fischrei und Flußbiologie* 15: 46-48.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan & P.D.** 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 1-9.
- Hoek, C. van den, Mann, D.G. & Jahns, H.M.** 1995. Algae: in introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Huber-Pestalozzi, G.** 1955. Euglenophyceen. In: G. Huber-Pestalozzi (ed.). Das phytoplankton des Susswassers: Systematik und Biologie. E. Schweizerbart'sche Verlangsbuchhandlung, Stuttgart 16: 1-605.
- Huszar, V.L.M., Menezes, M. & Fernandes, V.O.** 1989. Fitoplâncton de rede da Lagoa Cabiúnas, Macaé, Estado do Rio de Janeiro, Brasil: Uma contribuição a seu conhecimento. *Boletim do Museu Nacional* 78: 1-43.
- Jati, S. & Train, S.** 1994. Euglenaceae pigmentadas de ambientes lênticos da Ilha Porto Rico, município de Porto Rico, Paraná, Brasil. *Iheringia, série Botânica* 45: 117-142.
- Keppeler, E.C., Lopes, M.R.M. & Lima, C.S.** 2002. Ficoflórula do lago Amapá em Rio Branco - Acre, I: Euglenophyceae. *Revista Brasileira de Biologia* 59(4): 679-686.
- Linton, E., Nudelman, A., Conforti, V. & Triemer, R.E.** 2000. A molecular analyses of the euglenophytes using small subunit rDNA *Journal of Phycology* 36:740-746.
- Ludwig, J.A. & Reynolds, J.F.** 1988. Statistical ecology. A primer on methods and computing. New York: John Wiley & Sons, Inc. 337p.
- Margalef, R.** 1983. *Limnologia*. Omega, Barcelona.
- Marin, B., Palm, A.O., Klingberg, M. & Melkonian, M.** 2003. Phylogeny and taxonomic revision of plastidcontaining Euglenophytes based on SSU rDNA Sequence comparisons and synapomorphic signatures in the SSU rRNA Secondary Structure. *Protist* 154: 99-145.
- Menezes, M.** 1992. Taxonomic studies on the *Strombomonas verrucosa* complex (Euglenophyta). *Revista Brasileira de Biologia* 52: 449-459.
- Menezes, M. & Fernandes, V.O.** 1987. Euglenaceae (Euglenophyceae) pigmentadas do município de Cáceres e arredores, Mato Grosso, Brasil: Uma contribuição a seu conhecimento. *Rickia* 14: 53-71.
- Menezes, M. & Fernandes, V.O.** 1989. Euglenaceae (Euglenophyceae) pigmentadas do noroeste do Estado do Mato Grosso, Brasil: municípios de Barra dos Bugres, Cáceres, Juína e Porto Esperidião. *Hoehnea* 16: 35-55.
- Pérez, M.D.C.** 2002. Fitoplancton del rio Negro, Uruguay. *Limnetica* 21: 81-92.
- Popova, T.G.** 1966. Evglenovyje vodoroski vyp. 1. Flora sporovykh rastenijj. Izd. Nauka, Moscou.
- Norton, T.A., Melkonian, M. & Andersen, R.A.** 1996. Algal biodiversity. *Phycologia* 35: 308-326.
- Round, F.E.** 1983. *Biologia das algas*. 2 ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro.
- Shi, Z., Wang, Q., Xie, S., Dai, J. & Chen, L.** 1999. Euglenophyta. (s.l.) il. *Flora Algarum Sinicarum Aquae Dulcis*, t. 6, Science Press, Beijing.
- Sládecék, V.** 1973. System of water quality from the Biological Point of View. *Archiv für Hydrobiologie* 7: 1-218.
- Starmach, K.** 1983. Euglenophyta. In: K. Starmach (ed.). *Flora Slodkowodna Polski*, v.3. Polska Academia Nauk, Warszawa.
- Tell, G. & Conforti, V.T.D.** 1986. Euglenophyta pigmentadas de la Argentina. *Biblioteca Phycologica* 75: 1-301.
- Tell, G. & Conforti, V.T.D.** 1988. Quelques *Strombomonas* Defl. (Euglenophyta) de l'Argentina au microscope photonique et életronique à balayage. *Nova Hedwigia* 46: 541-556.
- Train, S.T. & Rodrigues, L.C.** 2004. Phytoplanktonic Assemblages. In: S.M., Thomaz, A.A., Agostinho, & N.S., Hahn (orgs.) *The upper Paraná River and its Floodplan: Physical aspects, Ecology and Conservation*. Backhuys Publishers, Netherlands, pp. 103-124.
- Xavier, M.B.** 1988. O gênero *Strombomonas* Deflandre de lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. pp.473-505. In: J.G. Tundisi (ed.). *Limnologia e Manejo de Represas*. EESC/USP/CRHEA/ACIESP, São Paulo.
- Xavier, M.B.** 1993. Distribuição vertical das Euglenaceae pigmentadas do Rio Grande, Represa Billings, São Paulo, Brasil. *Acta limnológica Brasiliensia* 6: 11-30.
- Xavier, M. B.** 1994. Criptógamos do Parque Estadual das fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 5: Euglenaceae pigmentadas), *Hoehnea* 2: 47-73.

- Xavier, M.B.** 1996. Fitoplâncton do Rio Grande, Represa Bilings, São Paulo, Brasil: estudo taxonômico (1985-1996). Iheringia, série Botânica 47: 103-122.
- Wang, Q.X., Liu, H.-J., Yu, J., Sun, S.-Q., Zhang, D.-W., & Bao, W.-M.** 2003. Comparative studies on the fine structure and elemental composition of envelopes of *Trachelomonas* and *Strombomonas* (Euglenophyta). Acta Botanica Sinica 45: 601-607.
- West, L.K. & Walne, P.L.** 1980. *Trachelomonas hispida* var. *coronata* (Euglenophyceae). III. Envelope elemental composition and mineralization. Journal of Phycology 16: 583-591.
- Wolowski, K. & Walne, P.L.** 2007. *Strombomonas* and *Trachelomonas* species (Euglenophyta) from south-eastern USA, Eur. Journal of Phycology 42: 409-431.