

Euglenophyceae na Área de Proteção Ambiental do Rio Ibirapuitã, sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. 1. *Cryptoglana* Marin & Melkonian emend. Kosmala & Zakrýs, *Monomorphina* (Ehrenberg) Mereschkowsky emend. Kosmala & Zackýs e *Phacus* Durjardin

Sandra Maria Alves-da-Silva^{1,2} e Isabelle Corino Klein¹

Recebido: 23.01.2015; aceito: 16.04.2015

ABSTRACT - (Euglenophyceae in the Área de Proteção Ambiental do Rio Ibirapuitã, southwestern Rio Grande do Sul State, Brazil. 1. *Cryptoglana* Marin & Melkonian emend. Kosmala & Zakrýs, *Monomorphina* (Ehrenberg) Mereschkowsky emend. Kosmala & Zackýs e *Phacus* Durjardin). This work is the result of a taxonomic study of three genera of pigmented Euglenophyceae in the Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, located in the southwest of the Pampa Biome, where the climate is subtropical. Four samplings were carried out between March 2011 and May 2013 covering 10 sites, six at Ibirapuitã River and four in surrounding environments. Qualitative analysis resulted in the identification of 33 specific and infraspecific taxa, one of *Cryptoglana*, two of *Monomorphina*, and 30 of *Phacus*. We recorded *Phacus formosus* and *P. triqueter*, which are first reports for Rio Grande do Sul State. Despite the high diversity and species richness in some places, most taxa had infrequent distribution (61%). *Phacus curvicauda* Swir., *P. hamatus* Pochm., *P. longicauda* (Ehr.) Duj. var. *longicauda*, *P. orbicularis* var. *orbicularis* Hübner, and *P. tortus* (Lemm.) Skv. were frequent (totaling 15%), while the others were sporadic.

Keywords: Euglenophyta, Pampa Biome, South of Brazil, taxonomy

RESUMO - (Euglenophyceae na Área de Proteção Ambiental do Rio Ibirapuitã, sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. 1. *Cryptoglana* Marin & Melkonian emend. Kosmala & Zakrýs, *Monomorphina* (Ehrenberg) Mereschkowsky emend. Kosmala & Zackýs e *Phacus* Durjardin). Este trabalho é resultado do estudo taxonômico de três gêneros de Euglenophyceae pigmentadas na Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, localizada no sudoeste do Bioma Pampa, cujo clima é subtropical. Quatro expedições de coletas foram realizadas entre março/2011 e maio/2013 abrangendo 10 locais, sendo seis no rio Ibirapuitã e quatro em ambientes lóticos e lênticos próximos a esse rio. Da análise qualitativa resultou a identificação de 33 táxons específicos e infraespecíficos, sendo um de *Cryptoglana*, dois de *Monomorphina* e 30 de *Phacus*. São registradas pela primeira vez no Estado do Rio Grande do Sul: *Phacus formosus* e *P. triqueter*. Apesar da alta riqueza específica em alguns locais, a maioria dos táxons teve distribuição de ocorrência pouco frequente (61%). Distinguindo-se por serem frequentes: *Phacus curvicauda* Swir., *P. hamatus* Pochm., *P. longicauda* (Ehr.) Duj. var. *longicauda*, *P. orbicularis* Hübner var. *orbicularis* e *P. tortus* (Lemm.) Skv. (totalizando 15%), enquanto os demais foram esporádicos.

Palavras-chave: Bioma Pampa, Euglenophyta, Sul do Brasil, taxonomia

Introdução

O levantamento taxonômico dos gêneros *Cryptoglana* Marin & Melkonian emend. Kosmala & Zakrýs, *Monomorphina* (Ehrenberg) Mereschkowsky emend. Kosmala & Zakrýs e *Phacus* Durjardin (classe Euglenophyceae) é um dos resultados do estudo taxonômico e ecológico de algas dentro do programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD), sítio 25, na Área de Proteção Ambiental (APA) do rio

Ibirapuitã. Essa APA é uma Unidade de Conservação Federal situada no Bioma Pampa, no sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul e abriga parte da bacia hidrográfica do rio Ibirapuitã. Ela é dividida longitudinalmente por este rio que possui cerca de 250 km, nasce no oeste da cidade de Livramento, percorre por 100 km a APA no sentido sul-norte, indo desaguar em Alegrete, no rio Ibicuí que é afluente da bacia do Uruguai (figura 1).

1. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Seção de Botânica de Criptógamas, Museu de Ciências Naturais da Caixa Postal 1188, 90001-970 Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

2. Autor para correspondência: sandra-silva@fzb.rs.gov.br

O rio Ibirapuitã apresenta um curso sinuoso, quase plano (pampa), e em época de chuva alaga grandes áreas; recebe as cargas orgânicas oriundas da agricultura e pecuária, atividades predominantes na região, com destaque para bovinocultura, ovinocultura e arroz irrigado (Grehs, 2003). Estas condições favorecem o desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica, em especial das Euglenophyta, pois este grupo de algas tem sido amplamente citado como importante indicador de águas com alto teor de matéria orgânica (Sladecék 1973, Margaléf 1983, Round 1983, Wetzel 1993, Wolowski 1998, e Rosowski 2003). O clima da região é subtropical, temperado quente, com estações bem definidas, com precipitação média de 1.500 mm, ocorrendo as maiores precipitações em junho e julho (Conti & Furlan 2003).

Estudos taxonômicos envolvendo comunidades de microalgas aquáticas na fronteira sudoeste do Estado foram realizados por Matzubara *et al.* (2008) que abordaram a diversidade de algas em nível de gênero e sua distribuição em áreas úmidas do Estado, abrangendo o Pampa. Especificamente para o rio Ibirapuitã, têm-se registro apenas de nove táxons, distribuídos nas classes Chlorophyceae (2), Bacillariophyceae (6) e Cryptophyceae (1), a partir de uma coleta realizada próxima a Alegrete, segundo

Relatório Brasil das Águas (2007). Não há nenhum registro de Euglenophyceae pigmentadas para a APA.

As Euglenophyta possuem ampla distribuição mundial, especialmente em ecossistemas aquáticos continentais (Alves-da-Silva & Bridi 2004).

Neste trabalho foram estudados três gêneros da classe Euglenophyceae: *Cryptoglena*, *Monomorphina* e *Phacus*.

O gênero *Cryptoglena* apresenta oito táxons e *Monomorphina* 19 aceitos taxonomicamente por Guiry & Guiry (2014). Enquanto o gênero *Phacus* possui 150 espécies para Bourrelly (1970), 180 táxons para Huber-Pestalozzi (1955) ou 146 táxons aceitos taxonomicamente por Guiry & Guiry (2014). Os dois primeiros gêneros pertenciam a *Phacus*, mas foram transferidos para novos gêneros como resultado de estudos com biologia molecular (Marin *et al.* 2003, Kosmala *et al.* 2007, Kim *et al.* 2013).

Com o objetivo de suprir a carência de estudos de Euglenophyceae pigmentadas no sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, e ampliar o conhecimento de suas distribuições geográficas no Estado e país, foi realizado o levantamento taxonômico dos gêneros *Cryptoglena*, *Monomorphina* e *Phacus* em ambientes lóticos e lênticos na Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã.

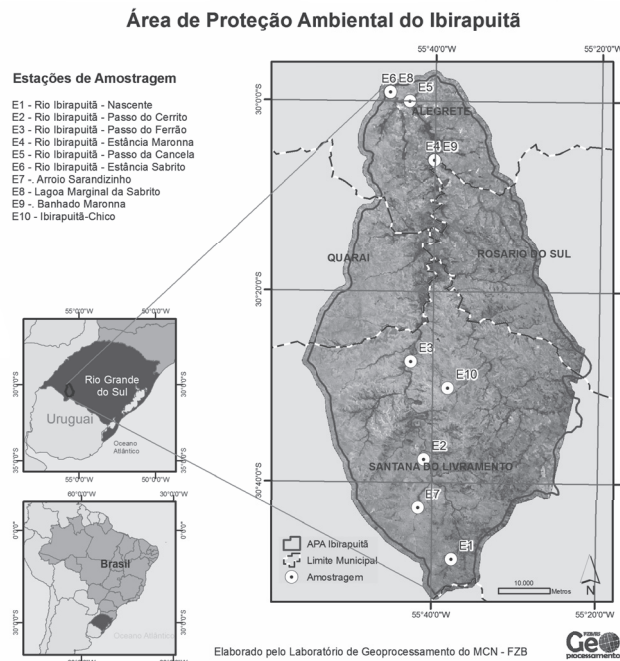


Figura 1. Localização das 10 estações amostrais (E1-E10) na Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, RS, Brasil.

Figure 1. Location of the 10 sampling stations (E1-E10) in the Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul State, Brazil.

Material e métodos

O estudo foi desenvolvido no rio Ibirapuitã e ambientes próximos onde foram amostrados dez locais, sendo seis estações ao longo do rio Ibirapuitã (E1-E6), dois afluentes lóticos, o arroio Sarandizinho (E7) e o rio Ibirapuitã-Chico (E10), e em dois ambientes lênticos (lagoa marginal Sábrito-E8 e banhado da Maronna-E9) (figura 1).

O rio Ibirapuitã caracteriza-se pela ocorrência predominante de rochas vulcânicas basálticas (com relevo em forma de patamares e escarpa), sendo parte do leito rochoso, parte arenoso ou lodoso. Apresenta muitas margens inacessíveis e íngremes e percorre regiões onde existem plantações de arroz irrigado e pecuária, dificultando o acesso ao rio, o que levou algumas coletas a serem realizadas em trechos rasos conhecidos localmente como “passo”. Além dos “passos” foram amostrados locais cujas águas são utilizadas para dessedentação do gado, podendo apresentar grandes quantidades de macroalgas dos gêneros *Chara* e *Nitella* e/ou macrófitas aquáticas em suas margens.

A tabela 1 apresenta os locais onde foram realizadas as coletas de Euglenophyceae no rio Ibirapuitã e entorno (E1-E10), com as respectivas coordenadas geográficas e os municípios abrangidos. E a tabela 2 mostra a distribuição de ocorrência dos táxons na APA.

As amostras são provenientes de quatro campanhas (C1, C2, C3, C4) abrangendo duas épocas do ano (outono e primavera), no período de 2011 a 2013.

As amostras foram coletadas com a passagem de rede de plâncton de 30 µm de abertura de malha, na subsuperfície da água, e conservadas com formaldeído a 4%. Nos locais foram medidos o pH e temperatura da água com potenciômetro modelo DMPH-P e a profundidade e transparência com disco Secchi.

A análise qualitativa foi realizada com amostra viva e fixada entre lâmina e lamínula (média = 20). As medidas morfométricas foram obtidas com auxílio de um microscópio Leica-DMLS com ocular-micrometrada e a imagem das espécies foi capturada com câmera digital Sony, modelo DSCW370.

A frequência de ocorrência dos táxons foi calculada segundo Mateucci & Colma (1982), utilizando a relação entre o número de amostras nas quais cada táxon ocorreu e o número total de amostras analisadas, tendo sido estabelecidas as seguintes categorias: muito frequente ($F \geq 70\%$), frequente ($40\% \leq F < 70\%$), pouco frequente ($10\% \leq F < 40\%$) e

esporádica ($F < 10\%$). A riqueza é o número de táxons por amostra.

A distribuição geográfica no país foi feita com base em trabalhos especificamente taxonômicos abrangendo Euglenophyta que permitem a re-identificação dos táxons através de descrições, medidas e/ou ilustrações (Cunha 1914; Uherkovich & Schmidt 1974; Huszar 1979; Cardoso 1982; Xavier 1989, 1994, Cecy 1990; Huszar *et al.* 1990, Menezes 1991; Franceschini 1992; De-Lamonica-Freire, Bicudo & Castro 1992; Alves-da-Silva & Laitano 1994; Alves-da-Silva & Torres 1994; Conforti 1994; Jati & Train 1994; Menezes *et al.* 1995, Bittencourt-Oliveira, 1997; Giani *et al.* 1999; Menezes & Ferreira 2000; Keppeler *et al.* 2002; Alves-da-Silva & Bridi 2004; Ferragut *et al.* 2005; Tucci *et al.* 2006; Alves-da-Silva *et al.* 2008, Alves-da-Silva & Fortuna 2008; Alves-da-Silva & Bicudo 2009; Alves-da-Silva *et al.* 2011; Araújo *et al.* 2012), entre outros.

Todas as amostras estão depositadas na coleção de algas do Herbário Prof. Dr. Alarich R. H. Schultz (HAS) no Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

O trabalho apresenta: (1) diagnose; (2) descrição morfométrica das células e relação entre o comprimento e largura (Rc/l) dos táxons identificados; (3) alguns comentários; (4) habitat; (5) relação do material examinado em ordem crescente de seus números de acesso no herbário; (6) distribuição geográfica por região e Estado no Brasil; (7) fotomicrografias da vista taxonômica mais representativa dos táxons.

A identificação em nível de divisão e classe seguiu Hoeck *et al.* (1995) e para nível específico e infraespecífico dos táxons foram utilizadas obras básicas como Pochmann (1942), Huber-Pestalozzi (1955), Weik (1967) Németh (1980), Starmach (1983), Shi *et al.* (1999), Tell & Conforti (1986). Estudos recentes envolvendo biologia molecular tais como Marin *et al.* (2003), Kosmala *et al.* (2007) e Kim *et al.* (2013) também foram utilizados.

Resultados e Discussão

Foram analisadas 34 unidades amostrais e encontradas espécies dos gêneros do presente estudo em 25 delas (73,5%) o que permitiu a identificação de 33 táxons em nível específico e/ou infraespecífico de Euglenophyceae pigmentadas, distribuídas em: um representante do gênero *Cryptoglena*, dois de *Momomorphina* e 30 de *Phacus*.

Levantamento taxonômico

Divisão Euglenophyta
Classe Euglenophyceae
Ordem Euglenales
Família Euglenaceae

Gênero *Cryptoglena* Marin & Melkonian emend.
Kosmala & Zakrýs 2007

Cryptoglena skujae Marin & Melkonian emend.
Kosmala & Zakrýs, J. Phycol. 43:174, 180, fig. 18.
2007.

Figuras 2-5

Célula elíptica a ovada, ca. 15 µm compr., ca. 9 µm larg., Rc/l = 1,7; polo anterior arredondado, polo posterior atenuado gradativamente, terminando em processo reduzido, ca. 0,5 µm compr.; vista apical em forma de grão de café; película hialina; um cloroplasto parietal acompanhando o comprimento celular, em forma de cilindro aberto (lembrando a letra C), grãos de paramido 2, laterais localizados entre o cloroplasto e a película.

Phacus agilis Skuja var. *agilis* foi transferido por Marin & Melkonian (2003) para *Cryptoglena* sob a combinação *Cryptoglena skujai*, a partir de estudos com biologia molecular. O epíteto foi dado em honra a Skuja que, segundo esses autores, realizou uma excelente descrição de *P. agilis*. Em 2007, Kosmala & Zakrýs emendaram a descrição do gênero, nomeando essa espécie como *C. skujae*. *Cryptoglena skujae* é composta de indivíduos extremamente móveis, e sua pequena dimensão torna difícil sua observação,

mas são facilmente reconhecidas pela vista apical em forma de grão de café e pelo cloroplasto lateral parietal acompanhando quase todo comprimento celular, com um furo no meio. Essa espécie foi previamente registrada no Brasil em vários Estados (AM, GO, PR, RS, RJ, SP e DF), sob a denominação de *P. agilis*.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 29-III-2012, S.M. Alves-da-Silva (HAS109280); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, S.M. Alves-da-Silva (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Nordeste (PB), Sul (RS).

Gênero *Monomorphina* (Ehrenberg) Mereschkowsky emend. Kosmala & Zakrýs 2007

Monomorphina nordstedtii (Lemm.) Pop., Flora Plant. Cryptog. URSS., 3(1): 37, pl. 7, fig. 5-6. 1966.

Figura 6

Célula amplamente elíptica, 35-36 µm compr., ca. 20,5 µm larg.; Rc/l = 1,7; polo anterior arredondado; polo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, hialino, reto, ca. 14 µm compr.; película com 4-5 costelas levogiras; cloroplasto desintegrado, aparentando vários cloroplastos discoides; grãos de paramido 2, laterais localizados entre a película e o cloroplasto.

Monomorphina nordstedtii difere de todas as outras espécies do gênero por suas células serem relativamente mais largas e pelo contorno mais arredondado.

Tabela 1. Locais e estações amostrais (E1-E10) dos gêneros de Euglenophyceae, na APA do rio Ibirapuitã, com as respectivas coordenadas e municípios, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Table 1. Locations and sampling stations (E1-E10) of the genera of Euglenophyceae in the Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, with their respective coordinates and municipalities, Rio Grande do Sul State, Brazil.

Locais amostrados	Coordenadas	Municípios
Rio Nascente - E1	30°48'04,8"S -55°37'32"O	Livramento
Rio Passo do Cerrito - E2	30°37'36"S -55°40'56"O	Livramento
Rio Passo do Ferrão - E3	30°27'24"S -55°42'37"O	Livramento
Rio Estância Maronna - E4	30°06'10"S -55°40'03"O	Alegrete
Rio Passo da Cancela - E5	30°00'04"S -55°43'04"O	Alegrete
Rio Estância Sabrito - E6	29°59'10"S -55°45'27"O	Alegrete
Arroio Sarandizinho - E7	30°42'41,5"S -55°41'25,8"O	Livramento
Lagoa marginal Sabrito - E8	29°59'08"S - 55°45'25,8"O	Alegrete
Banhado Maronna - - E9	30°06'10"S -55°40'03"O	Alegrete
Rio Ibirapuitã-Chico - E10	30°30'07,4"S -55°38'08"O	Livramento

Tabela 2. Distribuição de *Cryptoglena*, *Momomorphina* e *Phacus* encontrados nas estações de amostragem (E1-E10) na Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Estado do Rio Grande do Sul. Brasil. E1: nascente do rio, E2: "Passo do Cerrito", E3: "Passo do Ferrão", E4: Estância Maronna, E5: "Passo da Cancela", E6: Estância Sabrito, E7: Arroio Sarandizinho, E8: lagoa marginal da Sabrito, E9: Banhado Maronna e E10: rio Ibirapuitã-Chico.

Table 2. Distribution of *Cryptoglena*, *Momomorphina*, and *Phacus* found in the sampling stations (E1-E10) in the Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul State, Brazil. E1 : source of the river, E2 : "Passo do Cerrito", E3 : "Passo do Ferrão", E4 : "Estância Maronna", E5 : "Passo da Cancela", E6 : "Estância Sabrito", E7 : stream Sarandizinho; E8: marginal pond of the Sabrito, E9 : marsh Maronna and E10 : Ibirapuitã-Chico river.

Táxons identificados / Data / Estação de coleta	Mar./11 Est. 1	Nov./11 Est. 1	Mar./12 Est. 1	Mai./13 Est. 1	Mar./11 Est. 2	Dez./11 Est. 2	Mar./12 Est. 2	Mar./12 Est. 3	Dez./11 Est. 3	Mar./12 Est. 3	Mai./13 Est. 3	Nov./11 Est. 4	Mar./11 Est. 5
<i>Cryptoglena skujae</i>													
<i>Monomorphina nordesditi</i>	X												
<i>M. pyrum</i>	X	X	X										
<i>Phacus acuminatus</i> var. <i>variabilis</i>		X	X										
<i>P. asymmetricus</i>	X	X											
<i>P. brachykentron</i>		X											
<i>P. caudatus</i>	X		X										
<i>P. contortus</i>		X					X		X				
<i>P. curvicauda</i>	X	X	X			X			X				
<i>P. formosus</i>													
<i>P. gigas</i>			X										
<i>P. granum</i>													
<i>P. hamatus</i>	X	X	X	X					X				X
<i>P. helicoides</i>		X	X										
<i>P. lefevrei</i>		X											
<i>P. longicauda</i> var. <i>longicauda</i>	X	X	X		X	X	X	X	X	X			
<i>P. longicauda</i> var. <i>major</i>													
<i>P. manginii</i> var. <i>inflatus</i>													X
<i>P. onyx</i> var. <i>onyx</i>													X
<i>P. onyx</i> var. <i>simetrica</i>		X											X
<i>P. orbicularis</i> var. <i>orbicularis</i>	X	X			X					X			
<i>P. orbicularis</i> f. <i>communis</i>		X	X								X		
<i>P. platatea</i> var. <i>major</i>		X	X										

continua

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (RS, como *P. nordstedtii*).

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

Figura 7-8

Célula piriforme ou fusiforme, 29-43 µm compr., 11-15 µm larg.; Rc/l = 2,5-2,8; polo anterior arredondado; vista apical elíptica; lado ventral e dorsal levemente convexo; polo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, hialino, reto ou levemente inclinado, 9-17 µm compr., película com 4-5 costelas levogiras; um cloroplasto desintegrado em vários cloroplastos discoides; grãos de paramido 2, laterais localizados entre a película e o cloroplasto.

Segundo Marin *et al.* (2003) em 1877, Mereschkowsky reconheceu pela primeira vez que um novo gênero era necessário para classificar *Euglena pyrum* Ehr. e criou o gênero *Monomorphina*. Infelizmente, o diagnóstico de *Monomorphina* foi publicado em russo e ignorado por muitos anos. Marin *et al.* (2003) com base em revisão taxonômica e dados moleculares (SSU rDNA e SSU rRNA), reintroduziram o gênero *Monomorphina* transferindo as espécies piriformes de *Phacus* e algumas espécies de *Lepocinclis* para esse gênero, considerando *M. pyrum* como a espécie tipo do gênero. Kosmala *et al.* (2007) revisaram a sistemática e filogenia do gênero *Monomorphina* com base em morfologia e dados moleculares (SSU rDNA), mostrando que suas espécies representativas têm um único cloroplasto parietal, e que em células mais velhas existe desintegração ou furos nesse plastídeo, o que dá a falsa impressão em microscópio óptico de muitos cloroplastos. Esses autores confirmaram *M. pyrum* como a espécie tipo do gênero, tendo como sinônimos: *Phacus pyrum* var. *ovatus* Playf., *Lepocinclis ovata* (Playf.) Conr., *Monomorphina ovata* (Playf.) Marin & Melkonian, *P. pyrum* var. *rudicula* Playf., *P. rudicula* (Playf.) Pochm., *M. rudicula* (Playf.) Pochm., *P. inconspicuous* Defl., *P. pyrum* f. *pulcherrimus* Conr., *M. pulcherrima* (Conr.) Marin & Melkonian, *P. atraktoides* Pochm., *M. atraktoides* (Pochm.) Marin & Melkonian, *P. cochleata* Pochm., *M. cochleata*

(Pochm.) Marin & Melkonian, *P. megalopsis* Pochm., *M. megalopsis* (Pochm.) Saf., *P. mirabilis* Pochm., *M. mirabilis* (Pochm.) Saf., *P. pseudonordstedtii* Pochm., *M. pyrum* var. *pseudonordstedtii* (Pochm.) Pop., *M. pseudonordstedtii* (Pochm.) Marin & Melkonian, *P. splendens* Pochm., *M. splendens* (Pochm.) Pop., *P. strongylus* Pochm., *M. strongyla* (Pochm.) Marin & Melkonian.

Monomorphina pyrum foi previamente registrada no Brasil em vários Estados (AM, GO, DF, MT, PR, RJ, RS, SP), sob a denominação de *Phacus pyrum* ou como espécies que foram sinonimizadas por Kosmala *et al.* (2007). No Estado do Rio Grande do Sul, foi citado como *M. pyrum* por Alves-da-Silva & Bicudo (2009).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109271); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS 109274).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (RS).

Gênero ***Phacus*** Dujardin 1841

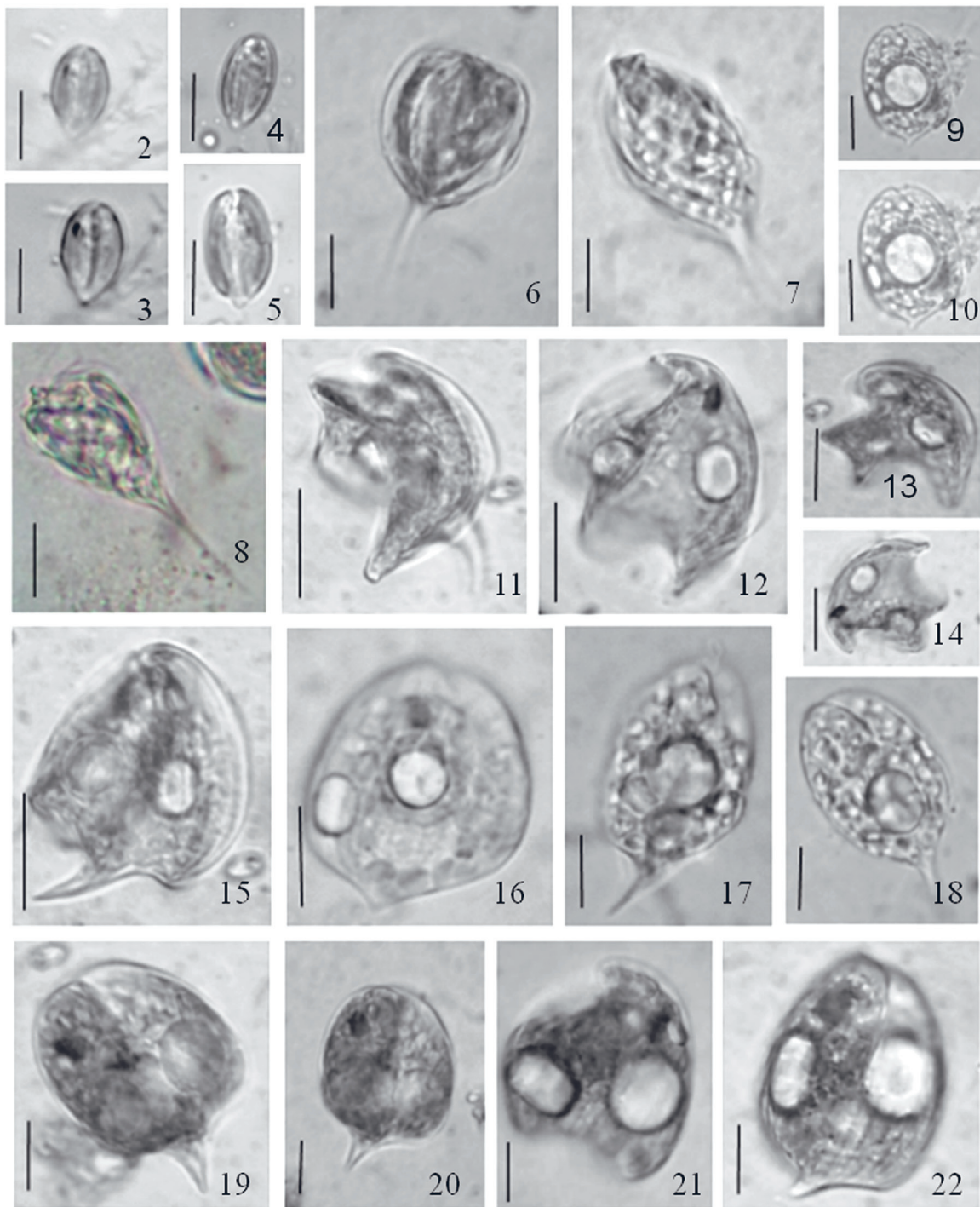
Phacus acuminatus Stokes var. ***variabilis*** (Lemm.) Pochm. Arch. Protistenk., 95(2): 143, fig. 32g-h. 1942.

Figuras 9-10

Célula amplamente ovada, 24-25,2 µm compr., 17-17,1 µm larg.; Rc/l = 1,4-1,5; polo posterior atenuado em processo caudal hialino, levemente curvado, curto, 1,3-2 µm compr., película hialina, estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramido 2, anelares centrais.

Comentário: Essa variedade difere da típica pelo processo caudal levemente excêntrico ao eixo longitudinal da célula.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).



Figuras 2-22. 2-5. Euglenophyceae da Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. 2. *Cryptoglena skujae* Marin & Melkonian emend. Kosmala & Zakrýs, 6. *Monomorphina nordstedtii* (Lemmerman) Popova, 7-8. *Monomorphina pyrum* (Ehr.) Mereschk. emend. Kosmala & Zakrýs, 9-10. *Phacus acuminatus* Stokes var. *variabilis* (Lemm.) Pochm. 11-15. *Phacus asymmetricus* Sokoloff, 13-14. vista apical. 16. *Phacus brachykentron* Pochm. 17-18. *Phacus caudatus* Hübner. 19-20. *Phacus contortus* Bourr. 21-22. *Phacus curvicauda* Swir., 21. vista apical. Escala = 10 μ m.

Figures 2-22. 2-5. Euglenophyceae in the Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã. 2. *Cryptoglena skujae* Marin & Melkonian emend. Kosmala & Zakrýs, 6. *Monomorphina nordstedtii* (Lemmerman) Popova, 7-8. *Monomorphina pyrum* (Ehr.) Mereschk. emend. Kosmala & Zakrýs, 9-10. *Phacus acuminatus* Stokes var. *variabilis* (Lemm.) Pochm. 11-15. *Phacus asymmetricus* Sokoloff, 13-14. apical view. 16. *Phacus brachykentron* Pochm. 17-18. *Phacus caudatus* Hübner. 19-20. *Phacus contortus* Bourr. 21-22. *Phacus curvicauda* Swir., 21. apical view. Scale bars = 10 μ m.

Distribuição Geográfica no Brasil: Centro-Oeste (DF), Norte (PA), Sul (RS).

Phacus asymmetricus Sok., An. Inst. Biol. Univ. Mex., 4: 200, fig. 4. 1933.

Figuras 11-15

Célula assimétrica, ovada, torcida, 24-25,2 µm compr., 17-17,1 µm larg.; Rc/l = 1,4-1,5; margens diferentemente espessadas, a maior expandida posteriormente, aliforme, oblíqua, voltada para o mesmo lado do processo caudal, processo caudal cônico, curvo de 10-12 µm compr., película hialina, estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramido 2, um em cada metade da célula.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Alegrete, estância Sábrito - E6, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109255); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, nascente 1 - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109262); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS 109271); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (RS).

Phacus brachykentron Pochm., Arch. Protistenk., 95(2): 145, fig. 33. 1942.

Figura 16

Célula ovada, 18-25,5 µm compr., 16,4-18 µm larg.; Rc/l = 1-1,4; sulco subapical com 2/3 do comprimento celular; polo anterior ligeiramente afilado, arredondado; polo posterior com processo caudal curto, 2-3 µm compr.; película hialina, estrias longitudinais acompanhando a célula; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramido anelares centrais 2, com margem levemente crenulada ou não, e um outro excêntrico; em vista lateral paramidos em forma de carretel.

Phacus brachykentron é semelhante com *P. acuminatus* Stokes, diferindo pelos grãos de paramido anelares centrais com margem crenulada; em vista lateral apresentam forma de carretel.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-*

da-Silva (HAS109261); Alegrete, passo da Cancela - E5, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109278); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Centro-Oeste (GO, MT), Norte (AM), Sudeste (RJ), Sul (PR, RS).

Phacus caudatus Hübner, Prog r. Stral., p. 5, fig. 5. 1886.

Figuras 17-18

Célula elíptica; 28-39 µm compr., 16-20 µm larg.; Rc/l = 1,7-1,9; polo anterior arredondado; polo posterior atenuado em processo caudal hialino, cônico, levemente curvado, 4-11 µm compr.; película hialina, estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramidos 2, discoides, um central e outro posterior.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (RO), Sudeste (RJ), Sul (PR, RS).

Phacus contortus Bourr., In Bourrelly & Manguin, Algues d'eau douce Guad. Dep., 177, pl. 22, figs. 271-277, 1952.

Figuras 19-20

Célula ovada, assimétrica, torcida, margens diferentemente espessadas, a maior aliforme expandida posteriormente, 29-43 µm compr., 21-30 µm larg.; Rc/l = 1-1,5; polo posterior atenuado em processo caudal hialino, cônico, levemente curvado, ca. 9,5 µm compr.; película hialina, estrias longitudinais, acompanhando a torsão do corpo; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramido 2, discoides, laterais, um em cada metade da célula.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, passo do Ferrão

- E3, 2-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109265); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109271); Livramento, passo do Cerrito - E2, 29-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109275), Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Centro-Oeste (GO, MT), Norte (AM, PA, RO), Sudeste (RJ, SP), Sul (SC, RS).

Phacus curvicauda Swir., Arch. Hydrobiol. Planktonk., 10: 333, pl. 2, fig. 13-16. 1915.

Figuras 21-24

Célula ovada, torcida, assimétrica, 28-35 µm compr., 19-27 µm larg.; Rc/l=1,3-1,7; margens igual ou desigualmente espessadas, em geral ventralmente projetada numa expansão aliforme, oblíqua; sulco do vértice ca. 0,5 µm do comprimento da célula, lados dorsal e ventral levemente côncavos, às vezes sulcados, polo posterior abruptamente atenuado em processo caudal hialino, curvado, 3-4 µm compr.; vista apical em halteres; película hialina, estrias longitudinais seguindo a torção da célula; cloroplastos, numerosos, discoides, 2-3 µm diâm.; grãos de paramido 2, discoides, laterais, desiguais, maior 13-15 µm diâm., menor 8-10 µm diâm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Alegrete, estância Sábrito - E6, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109255); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, nascente 1 - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109262); Livramento, passo do Cerrito - E2, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109264), Livramento, passo do Ferrão - E3, 2-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109265); Alegrete, estância 28 - E4, 29-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109266); Alegrete, banhado Maronna - E9, 21-V-2013, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109667); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 29-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109269), Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109271), Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281);

Distribuição Geográfica no Brasil: Centro-Oeste (DF, GO, MT), Nordeste (MA, PE), Norte (AM, PA, RO, TO), Sudeste (RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Phacus formosus Pochm., Arch. Protistenk., 95(2):149, fig. 38 a-i, k, 1942.

Figuras 25-27

Célula ovada, 40,5-43 µm compr., 21,5-23 µm larg.; Rc/l = 1,8-2,0; polo anterior ligeiramente atenuado, arredondado; vista lateral elíptica; polo posterior com processo caudal cônico, afilado, 10-12,5 µm compr.; película hialina, estrias longitudinais, margem com reentrância; cloroplastos numerosos, discoides, ca. 2 µm diâm.; grãos de paramido 3, dois anelares centrais, ca. 16 e 10 µm diâm. e um terceiro posterior, ca. 5 µm diâmetro, com vista lateral em forma de bobina.

Pochmann (1942) citou uma protuberância em um dos lados do polo anterior, feição muito tênue nos indivíduos analisados, porém todas as demais características conferem com a descrição da espécie.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Alegrete, passo da Cancela - E5, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109278).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (AM). Primeiro registro para o Estado do Rio Grande do Sul.

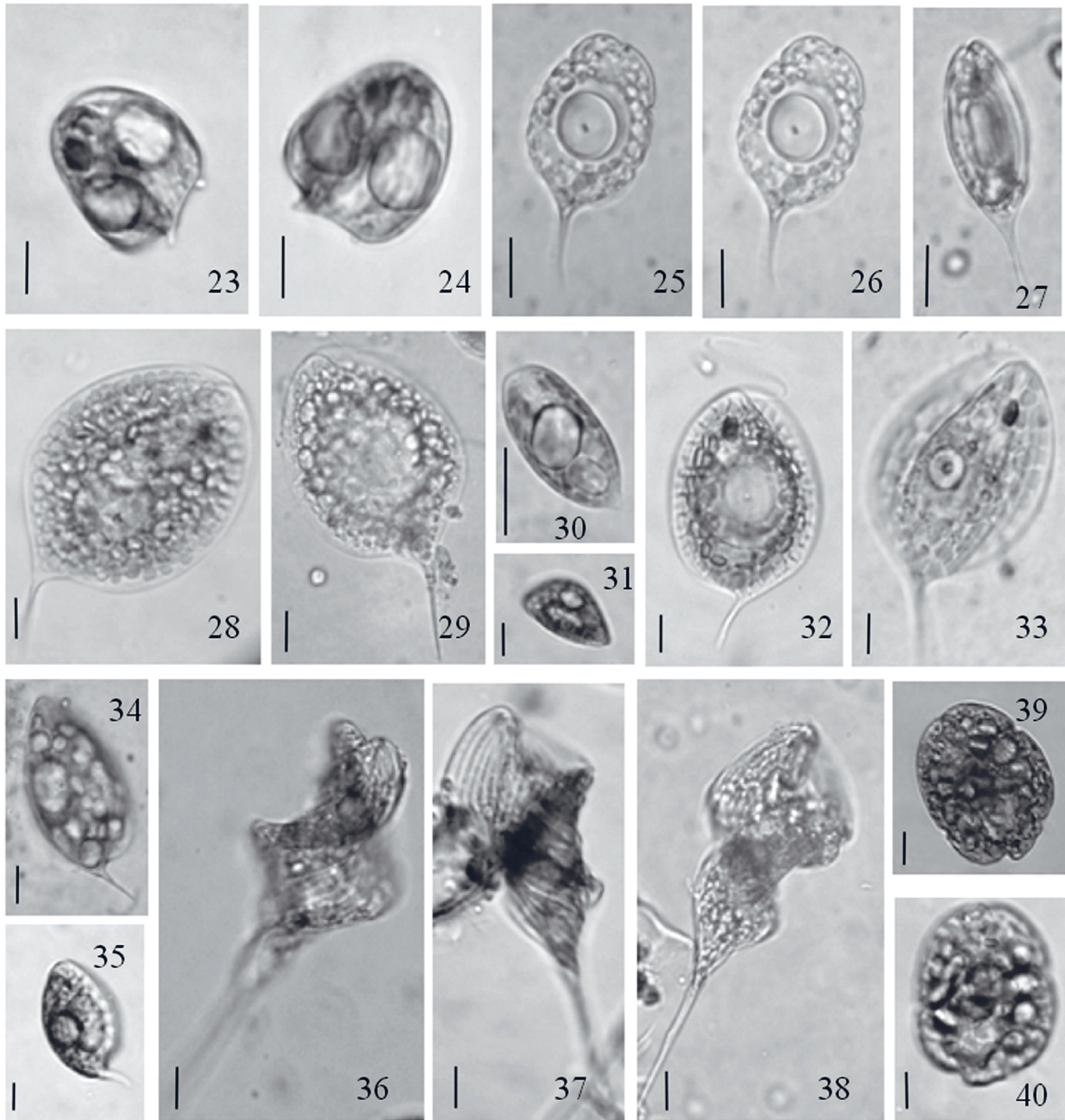
Phacus gigas Da Cunha, Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 5: 110, pl. 10: fig. 3. 1913.

Figuras 28-29

Célula ovada, 78-88 µm compr., 48-53 µm larg.; Rc/l = 1,6-1,7; polo anterior ligeiramente atenuado, arredondado; vista apical elíptica; polo posterior com processo caudal cônico, longo, afilado, 18-23 µm compr.; película hialina, estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramidos 1-2, discoides, centrais.

Essa espécie é semelhante a *P. orbicularis* diferindo pelas estrias somente longitudinais e processo caudal mais longo e afilado.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).



Figuras 23-40. Euglenophyceae da Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. 23-24. *Phacus curvicauda* Swir. 25-27. *Phacus formosus* Pochm.. 28-29. *Phacus gigas* Da Cunha. 30. *Phacus granum* Drez. 31-35. *Phacus hamatus* Pochm., 31. vista apical. 34-35. vista lateral. 36-38. *Phacus helicoides* Pochm. 38-40. *Phacus lefevrei* Bourr. Escala = 10 mm.

Figures 23-40. Euglenophyceae in the Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul State, Brazil. 23-24. *Phacus curvicauda* Swir. 25-27. *Phacus formosus* Pochm.. 28-29. *Phacus gigas* Da Cunha. 30. *Phacus granum* Drez. 31-35. *Phacus hamatus* Pochm., 31. apical view. 34-35. side view. 36-38. *Phacus helicoides* Pochm. 38-40. *Phacus lefevrei* Bourr. Scale bars = 10 mm.

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (AM), Sudeste (RJ), Sul (RS).

Phacus granum Drez., Kosmos 50(1A): 266, pl. 3, fig. 119. 1925.

Figura 30

Célula elíptica, 18-23 µm compr., 8-13 µm larg.; Rc/l = 1,8-2,4; polo anterior arredondado; polo posterior atenua-se levemente em processo caudal mamilado, ca. 2,5 µm compr.; película com estrias tênues, paralelas; cloroplastos discoides, numerosos; grãos de paramido 2, bastoniformes, o maior perpendicular ao eixo longitudinal, ca. 8 µm compr., ca. 4 µm larg. e o menor no eixo longitudinal da célula, ca. 4 µm compr., ca. 2 µm larg.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição geográfica no Brasil: Norte (AM), Sul (RS).

Phacus hamatus Pochm., Arch. Protistenk., 95(2):182, fig. 86a-f, 1942.

Figuras 31-35

Célula levemente ovada, 50-78 µm compr., 30-58 µm larg.; Rc/l = 1,3-1,7; lado ventral côncavo, lado dorsal convexo; vista apical poculiforme; polo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, afilado, inclinado, de 6-17 µm compr., em vista lateral em forma de gancho; película com estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides, ca. 5 µm diâm.; grãos de paramido 2, anelares, centrais, ca. 28 µm compr., ca. 13 µm compr.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Alegrete, passo da Cancela - E5, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109254); Alegrete, estância Sábrito - E6, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109255); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Livramento, rio Ibirapuitã Chico - E10, 25-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109257); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Livramento, nascente - E1, 24-V-2013, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109659); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento,

nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, passo do Cerrito - E2, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109264); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 21-V-2013, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109666); Alegrete, banhado Maronna - E9, 21-V-2013, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109667); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 29-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109269); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Alegrete, passo da Cancela - E5, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109278); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 29-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109280); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Centro-Oeste (DF, GO, MT), Nordeste (MA, PE), Norte (AM, PA, RO, TO), Sudeste (RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Phacus helicoides Pochm. Arch. Protistenk., 95(2): 212, fig. 125 a-d, 1942.

Figuras 36-38

Célula romboide, 101-108 µm compr., 34-43 µm larg., Rc/l = 2,3-3,2; polo anterior estreitado; duas torções, uma na porção posterior e outra na região mediana; polo posterior abruptamente atenuado em processo caudal, cônico, afilado, hialino, 25,2-38 µm compr.; película com estrias longitudinais acompanhando a torção celular; cloroplastos, numerosos, discoides, ca. 2,8 µm diâm.; grãos de paramido 1 ou 2, centrais, discoides.

Huber-Pestalozzi (1955) propôs que fosse considerado *P. helicoides* Pochm. e *P. sesquitortus* Pochm. como variedade de *P. tortus* (Lemm.) Skv., porque fatores ambientais como temperatura, luz e pH podem afetar o grau de torção celular. Apesar de Alves-da-Silva *et al.* (2011) concordar com a proposta do autor supra citado, no presente estudo pôde ser observado um maior número de indivíduos, que não apresentaram estrias transversais entre as longitudinais, razão para se considerar *Phacus helicoides* independente de *P. tortus*.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (PR).

Phacus lefevrei Bourr., In Bourrely & Manguin, Algues d'eau douce Guad. Dep., 177, pl. 21, figs. 235-240, 1952.

Figuras 39-40

Célula amplamente ovada, 38-49 µm compr., 33-39 µm larg., Rc/l = 1,1-1,3; polo anterior arredondado; lado ventral e dorsal levemente convexo; vista apical elíptica; polo posterior terminando em protuberância reduzida, ca. 3 µm compr.; película com estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides, às vezes poligonais; grãos de paramido numerosos, arredondados.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (RO), Sudeste (RJ), Sul (PR, RS).

Phacus longicauda (Ehr.) Duj. var. *longicauda*, Infus., p. 337, pl. 5, fig. 6, 1841.

Figuras 41-42

Célula obovada, 86-116 µm compr., 32-42 µm larg., Rc/l = 2,4-2,9; às vezes torcida 0,5-1 volta na base do processo caudal, sulco do vértice ca. 0,5 vez o comprimento da célula; lados dorsal e ventral convexos, vista lateral elíptica; polo posterior gradativamente atenuado em processo caudal hialino, cônico, 40-63 µm compr., película com estrias longitudinais, seguindo a torção da célula; cloroplastos, numerosos, discoides, 2-4,5 µm diâm.; grãos de paramido 2, discoides, centrais, concêntricos, 7-28,5 µm diâm., às vezes numerosos, discoides, dispersos no citoplasma.

Phacus longicauda var. *longicauda* é semelhante a *P. tortus*, diferenciando-se pelos indivíduos dessa variedade apresentarem uma leve torção na base do processo caudal durante seu deslocamento, o que pode levar a identificação errônea como *Phacus tortus*. Essa última espécie possui 1 a 1 ½ torção na base do processo caudal ou na região mediana celular e apresenta estrias longitudinais entre as transversais.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-*

da-Silva (HAS109250); Livramento, passo do Cerrito - E2, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109251); Livramento, passo do Ferrão - E3, 25-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109252); Alegrete, estância Sábrito - E6, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109255); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS 109256); Livramento, rio Ibirapuitã Chico - E10, 25-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109257); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS 109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, nascente 1 - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109262); Livramento, passo do Cerrito - E2, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109264); Livramento, passo do Ferrão - E3, 2-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109265); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 21-V-2013, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS 109666); Alegrete, banhado Maronna - E9, 21-V-2013, *Alves-da-Silva S.M* (HAS109667); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 29-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109269); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109271); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Livramento, passo do Cerrito - E2, 29-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109275); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (AC, AM, PA, RO), Nordeste (PB), Sudeste (SP, RJ), Sul (RS, SC).

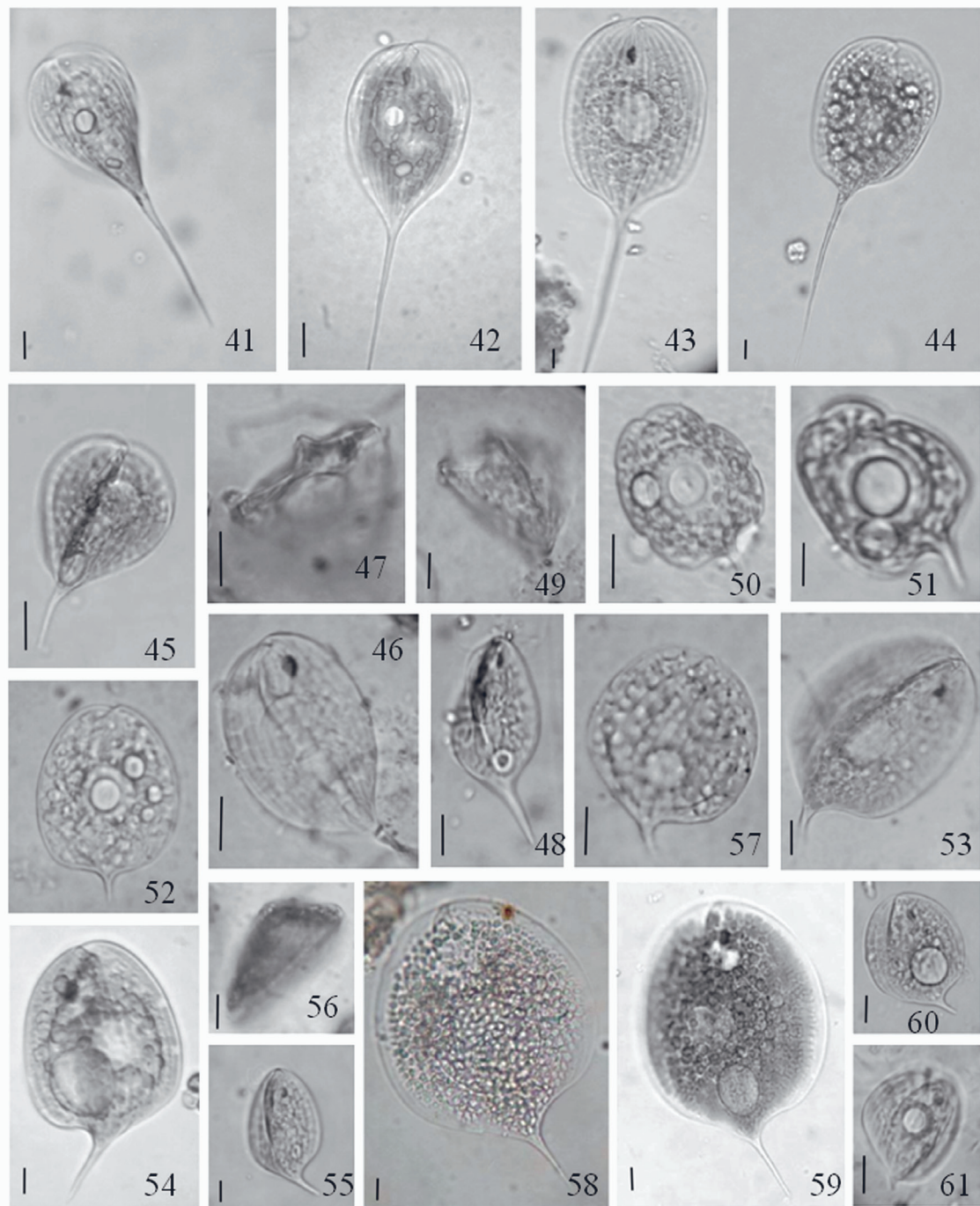
Phacus longicauda (Ehr.) Duj. var. *major* (Swir.)

Pochm., Arch. Protistenk. 95(2): 203, fig. 113 a-c, 114. 1942.

Figuras 43-44

Célula amplamente elíptica a levemente obovada, 155-181 µm compr., 48-65,5 µm larg., Rc/l = 2,6-3,4; processo caudal 76-98,3 µm de comprimento.

Difere da variedade típica pela maior dimensão celular e maior processo caudal. Alguns indivíduos da população dessa variedade apresentaram menores dimensões, mas sua morfologia, estrutura protoplasmática, largura e dimensão do processo caudal concordam com a var. *major*. A maioria dos indivíduos observados apresentou dimensões semelhantes às citadas por Pochmann 1942 e Huber-Pestalozzi 1955 (170-188 µm compr., 40-65 µm larg. e processo caudal até 100 µm de compr.).



Figuras 41-61. Euglenophyceae da Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. 41-42. *Phacus longicauda* (Ehr.) Duj. 43-44. *Phacus longicauda* (Ehr.) Duj. var. *major* (Swir.) Pochm. 45-49. *Phacus manginii* Lef. var. *inflatus* Nyg., 47. vista apical, 46, 48, 49. vista dorsal. 50-51. *Phacus onxy* Pochm. var. *onxy*. 52. *Phacus onxy* Pochm. var. *simetrica* Tell & Zal. 53-56. *Phacus orbicularis* Hübner var. *orbicularis*, 53. vista dorsal, 55. vista lateral, 56. vista apical. 57. *Phacus orbicularis* Hübner f. *communis* Pop. 58-59. *Phacus platalea* Drez. var. *major* Poucques. 60. *Phacus pleuronectes* (O. F. Müller) Duj. 61. *Phacus pseudobicarinatus* Alves-da-Silva & Bicudo. Escala = 10 mm.

Figures 41-61. Euglenophyceae in the Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul State, Brazil. 41-42. *Phacus longicauda* (Ehr.) Duj. 43-44. *Phacus longicauda* (Ehr.) Duj. var. *major* (Swir.) Pochm. 45-49. *Phacus manginii* Lef. var. *inflatus* Nyg., 47. apical view, 46, 48, 49. dorsal view. 50-51. *Phacus onxy* Pochm. var. *onxy*. 52. *Phacus onxy* Pochm. var. *simetrica* Tell & Zal. 53-56. *Phacus orbicularis* Hübner var. *orbicularis*, 53. dorsal view, 55. side view, 56. apical view. 57. *Phacus orbicularis* Hübner f. *communis* Pop. 58-59. *Phacus platalea* Drez. var. *major* Poucques. 60. *Phacus pleuronectes* (O. F. Müller) Duj. 61. *Phacus pseudobicarinatus* Alves-da-Silva & Bicudo. Scale bars = 10 mm.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Alegrete, estância Sábrito - E6, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109255); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Livramento, rio Ibirapuitã Chico - E10, 25-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109257); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109271); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (AM), Sul (RS).

Phacus manginii Lef. var. *inflatus* Nyg., K. Danske Vid. Selsk. Biol. Skr. 7(1): 171, fig. 105. 1950.
Figuras 45-49

Célula obovada, 50-51 µm compr., 30-31 µm larg.; Rc/l = 1,7; quilha dorsal mediana pronunciada do polo anterior até o posterior; vista apical triangular; polo posterior abruptamente atenuado em processo caudal, cônico, ca. 15 µm compr.; película com estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramido 2, discoides ou anelares, um maior anterior, e outro menor posterior, perfurados ou não.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (RS). Segunda citação para o país.

Phacus onyx var. *onyx* Pochm., Arch. Protistenk. 95:192, fig. 98 a-d. 1942.
Figuras 50-51

Célula ovada, 33-37 µm compr., 25-29 µm larg.; Rc/l = 1,2-1,3; com reentrância na margem lateral; polo anterior ligeiramente atenuado, arredondado; polo posterior com processo caudal cônico, levemente curvo, 2,5-6 µm compr.; película hialina, estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramido 3, dois anelares centrais, o maior com ca. 12,5 µm diâm. e o terceiro excêntrico.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Alegrete, passo da Cancela - E5, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109254); Livramento, arroio

Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS 109256); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente 1 - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS 109262); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 29-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109269); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (RS).

Phacus onyx Pochm. var. *simetrica* Tell & Domitrovic, Nova Hedwigia 41: 360, pl. 7, fig. 9. 1985.
Figura 52

Célula arredondada, ovada, simétrica; 40-53 µm compr., 29-34 µm larg.; Rc/l = 1,4-1,6; com reentrância ou não na margem lateral da película; processo caudal reto.

Difere da variedade típica pela simetria em relação ao eixo longitudinal da célula e pelo processo caudal reto.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Alegrete, passo da Cancela - E5, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109254); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 01-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109271); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (RS).

Phacus orbicularis Hübner var. *orbicularis*, Prog. Realgym. Stralsund., p. 5, fig. 41, 1886.
Figuras 53-56

Célula ovada, 54-83 µm compr., 35-48 µm larg.; Rc/l = 1,5-1,8; polo anterior arredondado; sulco do vértice quase do comprimento celular, vista apical triangular, com ângulos arredondados; polo posterior atenuado abruptamente em processo caudal, cônico, de 10-20 µm compr.; película com estrias longitudinais e transversais entre as longitudinais; cloroplastos parietais, numerosos, discoides, ca. 2,8 µm diâm.; grãos de paramido 1-2, 1 central discoide ou anelar e outro excêntrico.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M.*

Alves-da-Silva (HAS109250); Livramento, passo do Cerrito - E2, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109251); Alegrete, estância Sábrito - E6, 22-III-2011, *Alves-da-Silva S.M.* (HAS109255); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *Alves-da-Silva S.M.* (HAS109256); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *Alves-da-Silva S.M.* (HAS109258); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *Alves-da-Silva S.M.* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *Alves-da-Silva S.M.* (HAS109261); Livramento, nascente 1 - E1, 30-XI-2011, *Alves-da-Silva S.M.* (HAS 109262); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 21-V-2013, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109666); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 29-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109269); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Livramento, passo do Ferrão - E3, 30-III-2012, *Alves-da-Silva S.M.* (HAS109276); Alegrete, passo da Cancela - E5, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109278); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 29-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109280); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (RS, SC).

Phacus orbicularis Hübner f. *communis* Pop., Oprod. Presnov. Vodor. SSSR 7:229, fig. 99: 2-4. 1955. Figuras 57

Célula ovada, 40-47 µm compr., 32-35 µm larg.; Rc/l = 1,2-1,4; polo anterior arredondado, vista apical levemente triangular; polo posterior atenuado abruptamente em processo caudal, cônico, de 5,5-7,5 µm compr.; película com estrias longitudinais e transversais entre as longitudinais; cloroplastos parietais, numerosos, discoides, ca. 2,2 µm diâm.; grãos de paramido 2, o maior central, 21-29 µm diâm., o outro menor 7-11 µm diâm.

Difere da variedade típica pelas menores dimensões e pela presença de um paramido discoide, central, ocupando quase toda largura da célula.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente 1 - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109661); Livramento, nascente 1 - E1, 30-XI-2011, (HAS109262); Livramento,

arroio Sarandizinho - E7, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109271); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Alegrete, passo da Cancela - E5, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109278); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 29-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109280); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281); Livramento, passo do Ferrão - E3, 23-V-2013, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109661).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (RS). Segundo registro para o Brasil.

Phacus platalea Drez. var. *major* Poucques. Rev. Gén. Bot. 59:303, fig. 1: 1-4. 1952. Figuras 58-59

Célula amplamente ovada, 100-146 µm compr., 55-83 µm larg., Rc/l = 1,4-1,8; polo anterior arredondado; polo posterior abruptamente atenuado em processo caudal, cônico, 23-37 µm compr.; película com estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramido 2, discoides ou anelares, um maior anterior, e outro menor posterior.

Difere da variedade típica pela maior dimensão celular e maior processo caudal. Foram registrados alguns indivíduos com menores larguras que as citadas por Huber-Pestalozzi 1955 (70-87 µm) e Tell & Conforti 1976 (83-85 µm).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 29-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109280); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição geográfica: Norte (PA), Sul (RS).

Phacus pleuronectes (O. F. Müller) Duj., Hist. Nat. Zooph.: 336, pl. 5, fig. 5, 1841. Figura 60

Célula ovada; 44-53 µm compr., 32-36,5 µm larg.; Rc/l = 1,3-1,6; polo anterior arredondado; vista apical elíptica a levemente triangular; sulco do vértice 0,3 vez do comprimento da célula; polo posterior abruptamente atenuado em processo caudal, cônico, curvado, hialino, ca. 6 µm compr.; película com estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramido 1-2, discoides.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Alegrete, banhado Maronna - E9, 21-V-2013, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109667); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 29-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109280); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS 109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Centro-Oeste (DF, GO, MT), Norte (AM, RO), Sudeste (RJ, SP), Sul (PR, RS).

Phacus pseudobicarinatus Alves-da-Silva & C. Bicudo, Revista Brasil. Bot., 32 (2): 253-270, fig. 66-76. 2009.

Figuras 61-64

Célula ovada, fortemente assimétrica, 28-32 µm compr., 23-25 µm larg.; Rc/l = 1,2-1,4; sulco do vértice quase do comprimento da célula; margem direita fortemente convexa; vista apical triangular com ângulos arredondados; polo posterior abruptamente atenuado em processo caudal hialino, cônico, curvado, próximo da margem direita da célula, ca. 2,5 µm compr., película hialina, estrias longitudinais e transversais; cloroplastos numerosos, discoides, ca. 2,8 µm diâm.; grãos de paramido 2, concêntricos ou não, normalmente centrais, ca. 6,5 µm e ca. 8,5 µm diâm., respectivamente, outros menores, esféricos, dispersos; em vista lateral grãos de paramido em forma de bobina.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (RS). Terceiro registro para o Estado e Brasil.

Phacus raciborskii Drez. var. *longus* Conf., Cryptogamie, Algol., 10 (1): 73, fig. 3 a-e. 1989. Figuras 65-67

Célula retangular ou oblonga, dobradas em forma de sela, 43-50 µm compr., 8-13 µm larg.; Rc/l = 4-5,6;

polo anterior atenuado; vista apical triangular, com ângulos arredondados; polo posterior termina em processo caudal, cônico, hialino, levemente oblíquo; 5-10 µm., película com estrias longitudinais seguindo a torção da célula; cloroplastos numerosos, discoides; ca. 2 µm diâm.; grãos de paramido 2, bastoniformes, tamanhos desiguais, discoides ca. 10 µm diâm. ou bastoniformes ca. 9 µm compr., ca. 6 µm larg., perpendiculares ao eixo longitudinal da célula.

Comentário: Esta variedade diferencia-se da espécie típica por ser longitudinalmente maior, pois *P. raciborskii* possui dimensão ca. 35 µm compr., 10-12 µm larg. (Pochmann 1942 e Huber-Pestalozzi 1955).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (AM), Sul (RS).

Phacus rodriguesiae Conf., Rev. Hydrobiol. Trop., 27: 15, pl. IV: figs. 5a-c. 1994. Figuras 68-69

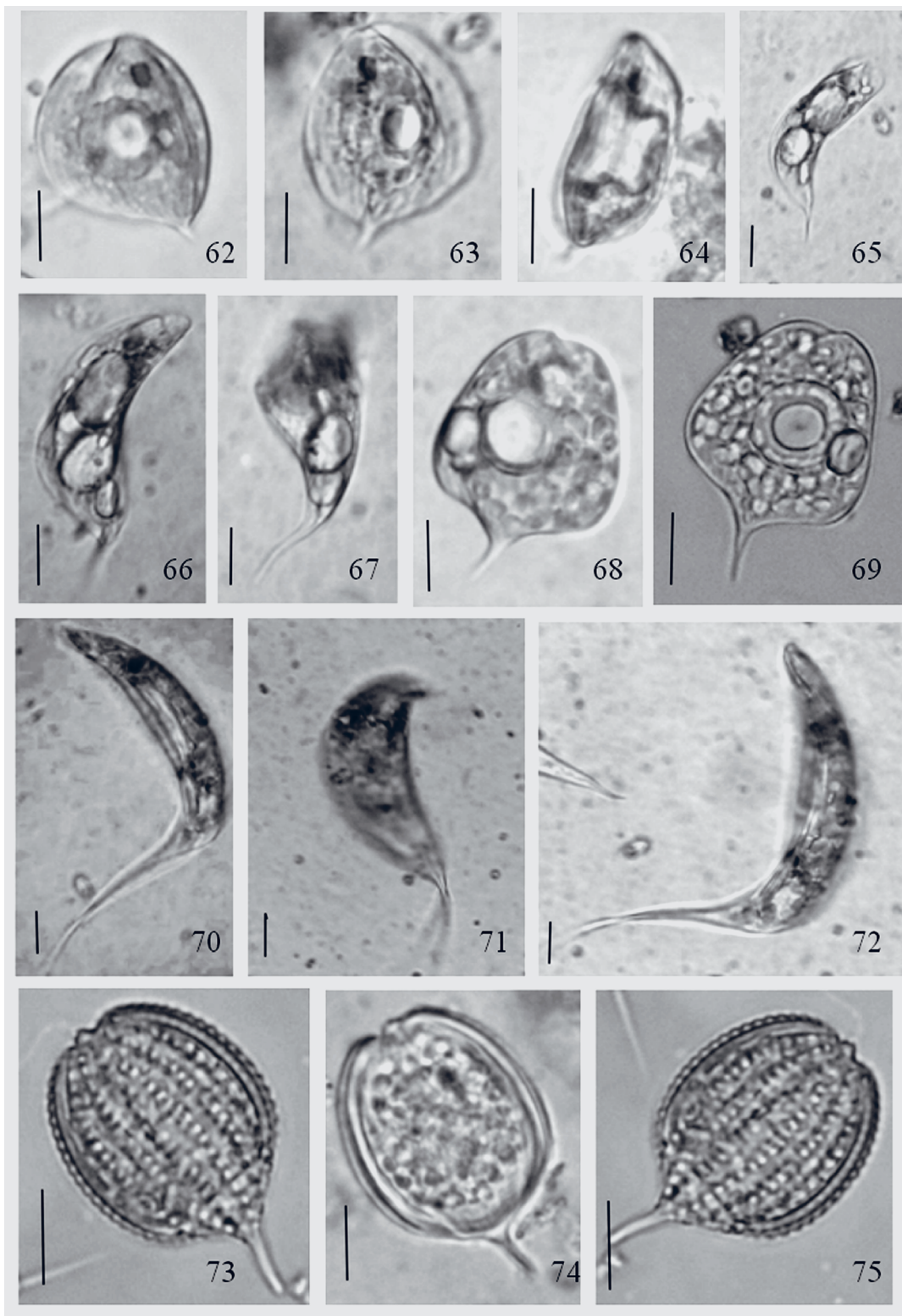
Célula ovada, trapezoidal, assimétrica, 31-40 µm compr., 21-25 µm larg.; Rc/l = 1,4-2,0; polo anterior levemente acuminado; polo posterior abruptamente acuminado em processo caudal, cônico arredondado ou acuminado, levemente inclinado, 6-10-12,5 µm compr.; película com estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides, 1,8-2 µm diâm.; grãos de paramido 2, anelares, ca. 16 µm diâm., vista lateral em forma de bobina; outros paramidos excêntricos.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (AM), Sul (RS).

Phacus rostafinskii Drez., Kosmos 50: 234, 267, fig. 118. 1925. Figuras 70-72

Célula falciforme, 82,2-101 µm compr., 21,4-22 µm larg., Rc/l = 3,7-4,7; dobrada sob o



Figuras 62-75. Espécies de Euglenophyceae na Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. 62-64. *Phacus pseudobicarinatus* Alves-da-Silva & Bic. 64. vista lateral. 65-67. *Phacus raciborskii* Drez. var. *longus* Conf. 68-69. *Phacus rodriguesiae* Conforti. 70-72. *Phacus rostafinskii* Drez. 73-75. *Phacus suecicus* Lemm. Escala = 10 mm.

Figures 62-75. Euglenophyceae in the Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul State, Brazil. 62-64. *Phacus pseudobicarinatus* Alves-da-Silva & Bic. 64. side view. 65-67. *Phacus raciborskii* Drez. var. *longus* Conf. 68-69. *Phacus rodriguesiae* Conforti. 70-72. *Phacus rostafinskii* Drez. 73-75. *Phacus suecicus* Lemm. Scale bars = 10 mm.

eixo longitudinal, com lado ventral côncavo, dorsal convexo; polo anterior levemente acuminado; polo posterior atenuado em processo caudal hialino, cônico, longo em vista lateral, ca. 38 μm compr.; película com estrias longitudinais de difícil visualização; cloroplastos numerosos, discoides; grãos de paramido 2, um bastoniforme e o outro maior hemisférico, perpendiculares ao eixo longitudinal da célula.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Sul (RS). Segundo registro para o Estado e país.

Phacus suecicus Lemm., Süsswar.-Flora Detl. Ost. Schweiz, 2(2):139, fig. 49, 1913.

Figuras 73-75

Célula napiforme a ovada, simétrica; 25-38 μm compr., 18-30 μm larg.; $Rc/l = 1,3-1,7$; polo anterior com papila mediana; vista apical estreitamente elíptica; polo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, hialino, levemente reto ou levemente inclinado, 5-10 μm compr.; película com estrias longitudinais convergentes até o polo posterior, com 18-25 verrugas esféricas por estria; cloroplastos discoides, pequenos, grãos de paramido 2, cilíndricos laterais.

Foram encontrados indivíduos sem verrugas esféricas (contas) em dois locais (E5 e E8) que poderiam ser identificados como *P. glaber* Pochm. mas não apresentam verrugas em forma de contas. Não sendo encontrados indivíduos intermediários, ou seja, indivíduos com poucas contas numa mesma população, mas como apresentaram superposição de medidas e morfologia semelhante a *P. suecicus*, optou-se por considerá-los dentro dessa espécie.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, nascente 1 - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109262); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 29-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109269); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 01-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109271); Livramento, nascente - E1,

28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Alegrete, passo da Cancela - E5, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109278); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Centro-Oeste (GO, MT), Norte (AC, AM) Sudeste (RJ), Sul (PR, RS, SP).

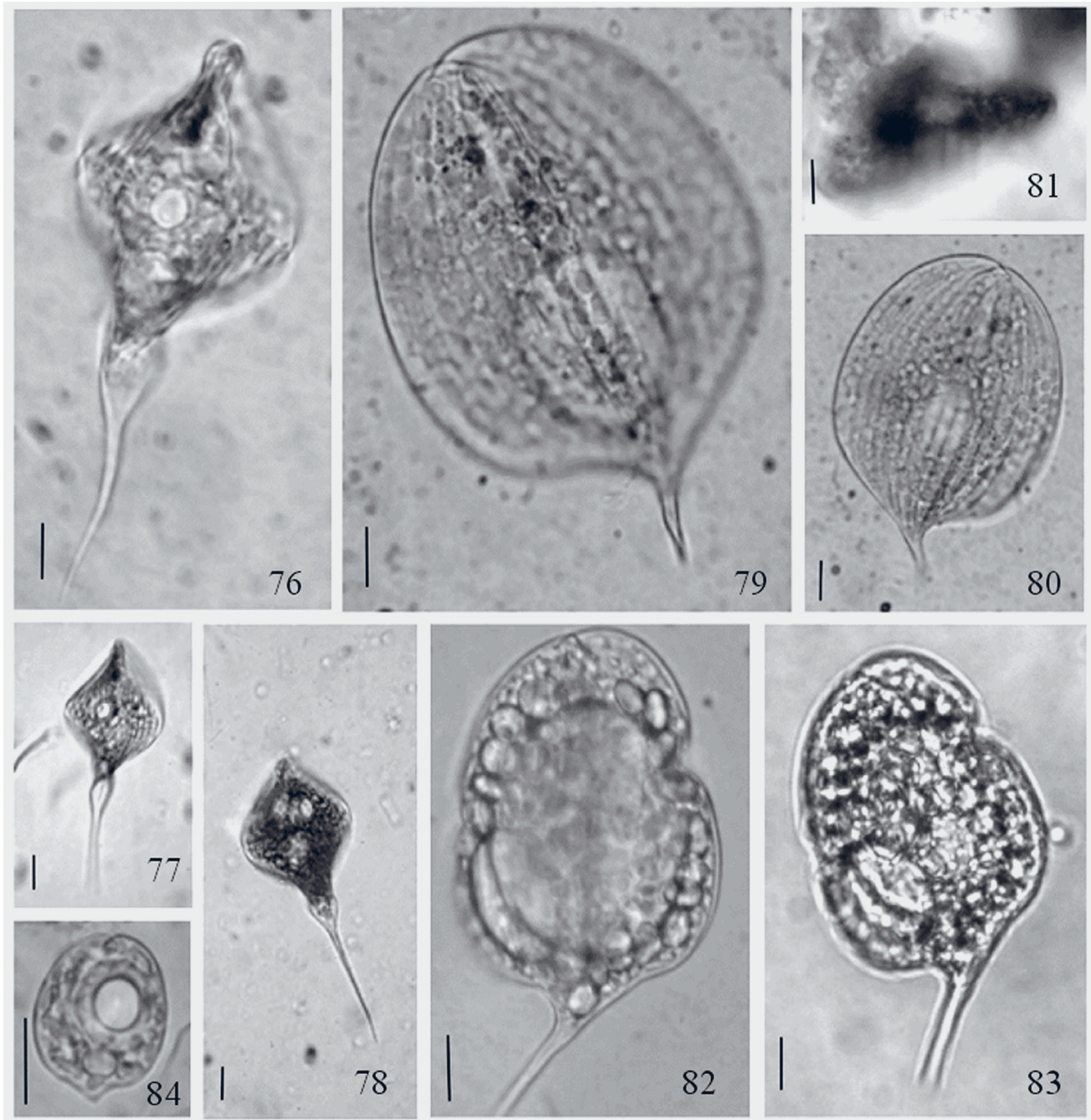
Phacus tortus (Lemm.) Skv., Ber. dt. Bot. Ges., 46(2):110, pl.2, fig. 9-10. 1928

Figuras 76-78

Célula ovada, torcida 1-1,5 volta completa na região mediana, 80-108 μm compr., 25-46 μm larg.; $Rc/l = 2,4-3,2$; polo anterior levemente atenuado; polo posterior terminando em processo caudal, cônico, hialino, 32-42 μm compr.; película com estrias longitudinais e transversais, acompanhando a torção da célula; cloroplastos numerosos, discoides, ca. 3 μm diâm.; grãos de paramido 2, anelares, centrais ca. 20 e ca, 10 μm diâm.

No presente estudo foram observados indivíduos que poderiam ser identificados como *P. sesquitortus*. Mas como os espécimes semelhantes a *P. sesquitortus* apresentaram estrias transversais entre as longitudinais, sendo difícil distingui-los optou-se por considerar estes indivíduos como sinônimo taxonômico de *P. tortus*. É citado por muitos autores como *P. longicauda* var. *tortus*.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Livramento, rio Ibirapuitã Chico - E10, 25-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109257); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Livramento, nascente 1 - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109262); Livramento, passo do Ferrão - E3, 2-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109265); Alegrete, estância 28 - E4, 29-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109266); Alegrete, banhado Maronna - E9, 21-V-2013, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109667); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 29-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109269); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109271); Livramento, nascente - E1,



Figuras 76-84. Espécies de Euglenophyceae na Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul, Brasil. 76-78. *Phacus tortus* (Lemm.) Skv. 79-81. *Phacus triqueter* (Ehr.) Perty, 81. vista apical. 82-83. *Phacus undulatus* (Skv.) Pochm. 84. *Phacus viguieri* Allorge & Lef. Escala = 10 mm.

Figures 76-84. Euglenophyceae in the Área de Proteção Ambiental do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul State, Brazil. 76-78. *Phacus tortus* (Lemm.) Skv. 79-81. *Phacus triqueter* (Ehr.) Perty, 81. apical view. 82-83. *Phacus undulatus* (Skv.) Pochm. 84. *Phacus viguieri* Allorge & Lef. Scale bars = 10 mm.

28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (AM, RO), Centro-Oeste (DF, GO, MT), Nordeste (PE), Sudeste (MG, RJ, SP), Sul (PR, RS, SC).

Phacus triqueter (Ehr.) Perty, Kennntn. Kleinst. Lebensf. 164. 1852.
Figuras 79-80

Célula arredondada a levemente ovada, 90-93 µm compr., 40-71 µm larg.; Rc/l = 1,3-2,2; polo anterior arredondado, lado dorsal convexo com quilha aguda, sulco do vértice do comprimento do corpo; vista apical triangular; polo posterior terminando abruptamente em processo caudal, cônico, curvo, hialino, 14-15 µm compr., película com estrias longitudinais e transversais entre as longitudinais; cloroplastos, numerosos, discoides, ca. 3 µm diam.; grãos de paramido 3, o maior central posterior ca. 36 µm diam. e dois anelares anteriores.

Esta espécie é semelhante a *P. orbicularis* distinguindo-se por apresentar vista apical triangular com ângulos mais agudos, enquanto em *P. orbicularis* a vista apical é levemente triangular com os ângulos arredondados. Outras características distintivas são o processo caudal menor e mais curvado e a forma mais arredondada em *P. triqueter*.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, banhado Maronna - E9, 23-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109258); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 21-V-2013, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109666); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 1-XII-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109271); Livramento, nascente - E1, 28-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109274); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (AM, TO), Centro-Oeste (GO), Sudeste (RJ, SP). Primeira citação para o Estado do Rio Grande do Sul.

Phacus undulatus (Skv.) Pochm., Arch. Protistenk., 95(2): 191, fig. 95-96. 1942.
Figuras 82-83

Células ovadas, com reentrâncias marginais na película; 77-78 µm compr., 44-44,5 µm larg.;

Rc/l = 1,7-1,8; polo anterior arredondado, polo posterior atenuado abruptamente em processo caudal agudo, fortemente inclinado, 18-20 µm compr.; película com estrias longitudinais; cloroplastos numerosos, discoides, ca. 5 µm diam.; grãos de paramido 2 anelares centrais, 25-38 µm de diam. e 11-12 µm de diam., outro menor posterior, 16-22 µm de diâmetro.

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 26-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109250); Livramento, arroio Sarandizinho - E7, 24-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109256); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 22-III-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109260); Alegrete, lagoa marginal Sábrito - E8, 27-III-2012, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109281).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (AM), Sul (PR, RS).

Phacus viguieri All. & Lef., Bull. Soc. Bot. France 72: 129, figs. 52-54. 1931.
Figura 84

Célula amplamente ovada a subsférica, 20-21 µm compr., 18 µm larg.; Rc/l = 1,1; polo anterior levemente atenuado, sulco do vértice muito curto; polo posterior atenuado em processo caudal curto, terminando na margem direita aquadrado, ca. 1,3 µm compr.; cloroplastos numerosos, discoides; ca. 1,7 µm diam.; grãos de paramido 2, centrais, anelares, ca. 7 e ca. 5 µm de diam.; e outro menor, bastoniforme, ca. 6 µm compr., ca. 3 µm de larg.

Os indivíduos apresentaram menores dimensões e dois paramidos anelares e outro bastoniforme posterior, semelhantes aos registrados por Conforti (1994).

Material examinado: BRASIL. RIO GRANDE DO SUL: Livramento, nascente - E1, 30-XI-2011, *S.M. Alves-da-Silva* (HAS109261).

Distribuição Geográfica no Brasil: Norte (AM), Sul (PR, RS).

Vários autores como Pringsheim (1953), Leedale (1975), West & Walne, (1980), Dunlap *et al.* (1986), Menezes (1991), Conforti (1998), Alves-da-Silva & Bridi (2004) questionaram a adoção do padrão da decoração da película e de loricas de Euglenophyta como características diacríticas primárias nesse grupo, porque elas podem sofrer alterações conforme as condições ambientais do meio em que vivem.

No presente estudo foram encontrados na mesma população indivíduos estriados e sem verrugas esféricas (contas) que poderiam ser identificados como *Phacus glaber* e estriados e com verrugas como *Phacus suecicus*. Não foram observados indivíduos intermediários, ou seja, com poucas verrugas, o que poderia levar a supor que esses indivíduos seriam formas imaturas ou jovens de *Phacus suecicus*. Mas como houve superposição de medidas e morfologia semelhante a este último táxon, os indivíduos sem verrugas foram considerados como *P. suecicus*. Tais resultados sugerem a necessidade de maiores estudos envolvendo estes dois táxons.

Apesar de Huber-Pestalozzi (1955) ter proposto que *P. helicoides* e *P. sesquitortus* fossem considerados como uma variedade de *P. tortus*, foi observado que *P. helicoides* não apresenta estrias transversais entre as longitudinais como em *P. tortus*, razão para considerar-se *P. helicoides* como uma espécie independente. Enquanto indivíduos semelhantes a *P. sesquitortus* que apresentaram estrias transversais foram considerados dentro de *P. tortus*.

Starmach (1983) considerou *P. tortus* uma variedade de *P. longicauda* incluindo todos os demais táxons com torção da película como sinônimos de *P. longicauda* var. *torta* Lemmermann. Nesse estudo *P. tortus* foi considerado um gênero independente de *P. longicauda* por apresentar estrias transversais entre as longitudinais.

Existe necessidade de maiores estudos envolvendo culturas e biologia molecular das espécies que apresentam torção na célula como *P. longicauda*, *P. tortus*, *P. helicoides*, *P. sesquitortus*, para uma melhor definição dessas espécies e também infraespécies de *P. longicauda*.

Destaca-se que durante o estudo foram registrados períodos excepcionais de estiagem, baixa vazão e profundidade da água, e transparência quase total nos 10 locais amostrados.

A riqueza variou de um a 27 táxons por amostra (tabela 2). Apesar do alto número registrado em três locais: nascente (E1-22 táxons), arroio Sarandizinho (E7- 27 táxons) e lagoa marginal Sábrito (E8-22 táxons) onde se distinguiram o gênero *Phacus*, a maioria dos táxons apresentou baixa riqueza, frequência e número de indivíduos por lâmina (< 5). Esses três locais apresentaram amplitude média de profundidade entre 0,36-0,50 m, de temperatura da água entre 19,8-24,3 °C e de pH variando de levemente ácido (6,9) a levemente básico (7,1).

No Estado do Rio Grande do Sul esses três gêneros têm sido registrados em temperaturas maiores que 17 °C (Alves-da-Silva & Torres 1994, Alves-da-Silva & Bridi 2004, Alves-da-Silva & Fortuna 2008, Alves-da-Silva & Bicudo 2009); e em águas levemente ácidas (6,0-6,9) a levemente alcalinas (< 7,5) (Alves-da-Silva & Torres 1994; Alves-da-Silva & Bridi 2004, Alves-da-Silva & Bicudo 2009 e Alves-da-Silva *et al.* 2011).

No presente estudo as estações do ano com maiores riquezas foram março/2011/2012 (outono) e novembro/dezembro/2011 (primavera), quando foram verificadas temperaturas tão altas como as registradas no verão. Enquanto em maio/2013 (outono) as temperaturas foram menores (de 14,3 a 16,4 °C), havendo o registro somente do gênero *Phacus* em quatro locais (E1, E 3, E8 e E9) e baixas riquezas (1-5 táxons por amostra). Estes resultados estão de acordo com prévios estudos, já citados, sobre a ocorrência desses gêneros em relação à temperatura e pH da água.

Quanto à distribuição, *Phacus* foi registrado nas 10 unidades amostrais. Esse gênero apresenta o segundo maior número de espécies de Euglenophyta, existindo por esta razão maior probabilidade de seu registro, como ocorreu presentemente. Enquanto o gênero *Cryptoglena* ocorreu em somente dois locais (E7 e E8) e *Monomorphina* somente em três (E1, E7 e E9).

Embora tenha sido verificada alta riqueza na nascente, arroio Sarandizinho e lagoa marginal Sábrito, a maioria dos táxons foi pouco frequente (61%). Destacando-se como frequentes (15%): *Phacus curvicauda* Swir., *P. hamatus* Pochm., *P. longicauda* (Ehr.) Duj. var. *longicauda*, *P. orbicularis* Hübner var. *orbicularis* e *P. tortus* (Lemm.) Skv. Esses cinco táxons apresentam ampla distribuição geográfica no Brasil e em nível mundial, sendo todos cosmopolitas. No Estado do Rio Grande do Sul tem se distinguindo por sua ocorrência em diferentes habitats como: rios, lagos rasos, açudes, banhados e reservatórios rasos (Alves-da-Silva & Torres 1994, Alves-da-Silva & Bridi 2004; Alves-da-Silva & Fortuna 2008, Franceschini 2008, Alves-da-Silva & Bicudo 2009; Alves-da-Silva *et al.* 2009, 2011). As espécies que apresentaram distribuição esporádica (24%), ocorrendo somente em uma a duas amostras foram: *Cryptoglena skujae*, *Monomorphina nordstedtii*, *Phacus formosus*, *P. granum*, *P. manginii* var. *inflatus*, *P. raciborskii* var. *longus*, *P. rostafinskii* e *P. viguieri* (24%). Esses táxons apresentam, também, baixa distribuição em nível nacional. Com exceção de

Cryptoglana skujae, os demais táxons *Monomorphina nordstedtii*, *Phacus formosus*, *P. manginii* var. *inflatus* e *P. rostafinski* estão restritos a apenas um Estado, *P. granum* e *P. raciborskii* var. *longus* a dois Estados, enquanto *P. viguieri* a três Estados brasileiros.

Apesar dos três gêneros abordados neste estudo não possuírem estrutura de fixação, eles podem ser encontrados na comunidade perifítica em busca de nutrientes e abrigo aos predadores. Segundo Taniguchi *et al.* 2005, especialmente em sistemas rasos, os estudos sobre interação perifíton/plâncton merecem maior atenção, uma vez que podem trazer importantes elucidações sobre os padrões de flutuação da estrutura e do funcionamento das comunidades de algas e, consequentemente, sobre o metabolismo e fluxos de energia nesses ecossistemas aquáticos. O grande número dos táxons foi resultado da identificação não somente da comunidade fitoplanctônica como também perifítica; porque algumas coletas foram realizadas em locais com macroalgas submersas e ou macrófitas aquáticas. Esses vegetais podem formar um microhabitat rico em nutrientes como amônia, fósforo e matéria orgânica, que favorece a presença das Euglenophyta também no perifíton (Rodrigues & Bicudo 2001, Salazar 2004, Felizberto & Rodrigues 2010).

Este estudo é o primeiro inventário de Euglenophyceae na Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, e contribui para a ampliação do conhecimento da distribuição geográfica dos gêneros *Cryptoglana*, *Monomorphina* e *Phacus* no Bioma Pampa e Brasil.

Ressalta-se, que novas investigações abrangendo essa classe são necessárias no sudoeste do Estado, porque ainda existe uma grande lacuna no conhecimento dessas microalgas na região.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) à co-autora Isabele Corino Klein (Proc. 145309/2013-4). À Chefe da APA do Ibirapuitã/ICMBio- RS- Eridiane Lopes da Silva e ao Raul Paixão Coelho, pelo apoio e disponibilidade durante as campanhas realizadas. Aos colegas da Seção de Botânica de Criptógamas e da Seção de Invertebrados aquáticos do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, pelo auxílio e companheirismo nas expedições de coleta. A Tomaz Aguzzoli e Mariano C.

Pairet Junior, pela condução segura e apoio em campo. A Ricardo Aranha e Maurício de Freitas Scherer da Seção de Geoprocessamento, pelo georeferenciamento dos locais e mapa da área.

Literatura citada

- 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. & Bridi, F.C.** 2004. Estudo de Euglenophyta no Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. 2. Os gêneros *Phacus* Dujardin e *Hyalophacus* (Pringsheim) Pochmann. *Iheringia* 59: 75-96.
- Alves-da-Silva, S.M. & Fortuna, J.R.** 2008. O gênero *Phacus* (Euglenophyceae) em sistemas lênticos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22: 684-700.
- Alves-da-Silva, S.M. & Laitano, C. de S.** 1994. Euglenaceae pigmentadas do Banhado do Jacaré, em um Parque de Proteção Ambiental, Triunfo, RGS, Brasil. *Iheringia* 45: 89-116.
- Alves-da-Silva, S.M. & Torres, J.R.** 1994. O estudo taxonômico do gênero *Phacus* Duj. (Euglenaceae) no Parque Zoológico, Sapucaia do Sul e no Jardim Botânico, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Série Botânica* 44: 45-83.
- Alves-da-Silva, S.M., Berwanger, V.J. & Ferraz, G.C.** 2008. Euglenophyceae pigmentadas em lagoa ácida rasa, Parque Estadual de Itapuã, sul do Brasil. *Iheringia* 63: 15-36.
- Alves-da-Silva, S.M., Hermany, F. & Oliveira, M.A.** 2007. Diversity and ecological considerations on pigmented Euglenophyceae the State Parque of the Jacuí Delta, Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Biociências* 15: 8-20.
- Alves-da-Silva, S.M., Pereira, V.C., Moreira, C.S. & Friedrich, F.** 2011. O gênero *Phacus* (Euglenophyceae) em lago urbano subtropical, no Jardim Botânico de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25: 713-726.
- Araújo, G.J.M., Barbosa, J.E.de 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.
- Bicudo, C.E.M., Bicudo, D. DE C., Castro, A.A.J. & Picelli-Vicentim, M.M.** 1992. Plâncton do trecho a represar do Rio Paranapanema (Usina Hidrelétrica de Rosana), Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 52: 293-310.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 1997. Fitoplâncton do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil: Nostocophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae e Tribophyceae. *Hoehnea* 24:1-20.

- Bourelly, P.** 1970. Les algues d'eau douce: initiation à la systematique, III. les algues blues et rouges, les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines. Éditions N. Boubée, Paris, v. 3, p. 1-512.
- Cardoso, M.B.** 1982. Levantamento das Euglenaceae pigmentadas do Distrito Federal, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 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.
- Conforti, V.** 1994. Study of the Euglenophyta from Camaleão lake (Manaus-Brazil). III. *Euglena* Ehr., *Lepocinclis* Perty, *Phacus* Duj. Revue d'Hydrobiologie Tropicale 27: 3-21.
- Conforti, V.** 1998. Estudio taxonómico y ultraestructural de Euglenophyta no loricadas del Nordeste Argentino. Iheringia, Sér. Bot., 50: 49-66.
- Conti, J.B. & Furlan, S.A.** 2003. Geocologia: o clima, os solos e a biota. In: J.L. Ross (org.). Geografia do Brasil, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, pp. 67-207.
- Cunha, A.M.** 1914. Contribuição para o conhecimento da fauna de protozoários do Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 6: 169-179.
- De-Lamonica-Freire, E., Bicudo, C.E.M. & Castro, A.A.J.** 1992. Ficoflórula do Pantanal de Poconé, Estado de Mato Grosso, Brasil, I: Euglenaceae. Revista Brasileira de Biologia 52: 141-149.
- 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.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2010. Periphytic algal community in artificial and natural substratum in a tributary of the Rosana reservoir (Corvo Stream, Paraná State, Brazil). Acta Scientiarum. Biological Sciences 32: 373-385.
- 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 (Lagoa do IAG, São Paulo). Hoehnea 32: 137-184.
- Ferreira, A.C.S. & Menezes, M.** 2000. Flora planctônica de um reservatório eutrófico, lagoa Guandu, município de Nova Iguaçu, RJ. Hoehnea 27: 45-76.
- Franceschini, I.M.** 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre Brésil (les Diatomophycée exclues). Bibliotheca Phycologica 92: 1-81.
- Giani A., Figueiredo C.C. & Eterovick P.C.** 1999. Algas planctônicas do reservatório da Pampulha (MG): Euglenophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta, Cyanobacteria. Revista Brasileira de Botânica 22: 107-116.
- Grehs, S.A.** 2003. Efeitos da espacialização de propriedades físicas nas respostas hidrológicas da bacia do rio Ibirapuitã, Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.
- Guiry, M.D. & Guiry, G.M.** 2014. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponível em <http://www.algaebase.org> (acesso em 18-V-2014).
- Hoek, van-den C., Mann, D.G. & Jahns, H.M.** 1995. Algae: An introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Huber-Pestalozzi, G.** 1955. Euglenophyceen. In: G. Huber-Pestalozzi (ed.). Das phytoplankton des Süsswassers: Systematik und Biologie. Teil 4, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Huzsar, V.L.M.** 1979. Ocorrência e distribuição sazonal de algas planctônicas do lago da Barragem Santa Bárbara, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 1: 149-154.
- Jati, S. & Train, S.** 1994. Euglenaceae pigmentadas de ambientes lênticos da Ilha Porto Rico, Município de Porto Rico, Paraná, Brasil. Iheringia 45: 117-142.
- Keppeler, E.C., Lopes, M.R.M. & Lima, S.M.** 2002. Ficoflórula do Lago do Amapá em Rio Branco- Acre, I: Euglenophyceae. Revista Brasileira de Biologia 59: 679-686.
- Kim J.I. & Shin, W.** 2013. Cryptic speciation in the genus *Cryptoglena* (Euglenaceae) revealed by nuclear and plastid SSU and LSU rRNA gene. Journal of Phycology 49: 92-102.
- Kosmala, S., Milanowski, R., Brzóška, K., Pekala, M., Kwiatowski, J. & Zakryś, B.** 2007. Phylogeny and systematics of the genus *Monomorphina* (Euglenaceae) based on morphological and molecular data. Journal of Phycology 43: 171-185.
- Leedale, G.** 1975. Envelope formation and structure in the euglenoid genus *Trachelomonas*. British Phycological Journal 10: 17-41.
- 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.
- Matteucci, S.D. & Colma, A.** 1982. Metodologia para el estudio de la vegetacion. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Washington.
- Matsubara, C.P., Maltchik, L. & Torgan, L.C.** 2008. Diversidade e distribuição de algas em áreas úmidas do Rio Grande do Sul, Brasil. Neotropical Biology and Conservation 3: 21-27.
- Marin, B., Palm, A., Klingberg, M. & Melkonian, M.** 2003. Phylogeny and taxonomic revision of plastid-containing Euglenophytes based on SSU rDNA sequence comparisons and synapomorphic signatures in the SSU rDNA secondary structure. Protist 154: 99-145.

- Menezes, M.** 1991. O gênero *Phacus* (Euglenaceae) no município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. *Hoehnea* 18:171-189.
- Menezes, M. & Ferreira, A.C.S.** 2000. Flora planctônica de um reservatório eutrófico, lagoa Guandu, Município de Nova Iguaçu, RJ. *Hoehnea* 27: 45-76.
- Menezes, M., Fonseca, C.G. & Nascimento, E.P.** 1995. Algas de três ambientes de águas claras do município de Parintins, Estado do Amazonas, Brasil: Euglenophyceae e Dinophyceae. *Hoehnea* 22: 1-15.
- Németh, J.** 1980. Az Ostoros Algák (Euglenophyta). *Vízügyi Hidrobiológia*, 8. kötet, 1. Vizdok, Budapest, pp. 5-294.
- Pochmann, A.** 1942. Synopsis des Gattung *Phacus*. *Archiv für Protistenkunde* 5: 121-252.
- Pringsheim, E.G.** 1953. Observations on some species of *Trachomonas* grown in culture. *New Phytologist* 53: 93-113.
- Relatório Brasil das Águas.** 2007. Sete Rios. Rio Ibicuí. Gerald & Margi Moss. Disponível em <http://www.brasildasaguas.com.br> (acesso em 30-X-2009).
- Rodrigues L. & Bicudo D. C.** 2001. Similarity among periphyton algal communities in a lentic-lotic gradient of the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 235-248.
- Rosowski J.R.** 2003. Photosynthetic Euglenoids. *In: Freshwater algae of North America: ecology and classification* (JD Wehr, RG Sheath, eds.). Academic Press, New York. pp. 383-422.
- Round, F.E.** 1983. *Biologia das algas*. 2 ed. Editora Guanabara, 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.
- Salazar, C.** 2004. Euglenophyta pigmentadas asociadas a *Hymenachne amplexicaulis* en una sabana tropical inundable. *Acta Botánica Venezolana* 27: 1001-125.
- Sládecék, V.** 1973. System of water quality from biological point of view. *Archiv für Hydrobiologie* 7: 1-218.
- Starmach, K.** 1983. Euglenophyta. *In: Starmach, K. (ed.). Flora Slodkowodna Polski*. Polska Academia Nauk., Warszawa v. 3.
- Taniguchi, G.M., Bicudo, D.C. & Senna, P.A.C.** 2005. Gradiente litorâneo-limnético do fitoplâncton e ficoperifiton em uma lagoa da planície de inundação do Rio Mogi-Guaçu. *Revista Brasileira de Botânica* 28:137-147.
- Tell, G. & Conforti, V.T.D.** 1986. Euglenophyta pigmentadas de la Argentina. Stuttgart: J. Cramer. *Bibliotheca Phycologica* 75: 1-301.
- 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 e eutrófico. *Hoehnea* 33: 147-175.
- Uherkovich, G. & Schmidh, G.W.** 1974. Phytoplankton taxa in dem zentralamazonischen Schwemmlandsee Lago do Castanho. *Amazoniana* 5: 243-283.
- Xavier, M.B.** 1989. O gênero *Phacus* Dujardin de lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 16: 149-164.
- Xavier, M.B.** 1994. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 5: Euglenophyceae (Euglenaceae pigmentada). *Hoehnea* 21: 47-73.
- Weik, K.L.** 1967. A revision of the genus *Phacus* Dujardin in Illinois. Tese de Doutorado, Southern Illinois University, Illinois, USA
- West, L.K. & Walne, P.L.** 1980. *Trachelomonas hispida* var. *coronata* (Euglenophyceae). II. Envelope substructure. *Journal of Phycology* 16: 488-506.
- Wetzel, R.G.** 1993. *Limnologia*. 2. ed. Fundação Carlouse Gulbenkian, Lisboa.
- Wolowski, K.** 1998. Taxonomic and environmental studies on euglenophytes of the Kraków-Czestochowa Upland (Southern Poland). *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 6: 1-192.