

Chlorophyta de um lago artificial hipereutrófico no sul do Brasil¹

Carolina Davila Domingues² & Lezilda Carvalho Torgan²

¹Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora no Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

²Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul - Museu de Ciências Naturais.
Av. Salvador França, 1427. CEP 90690-000. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
carolina.ddomingues@gmail.com; lezilda-torgan@fzbr.rs.gov.br

Recebido em 19. XI. 2010. Aceito em 21. VI. 2012

RESUMO – Este estudo trata da composição taxonômica e da distribuição sazonal de representantes da divisão *Chlorophyta* no lago das Tartarugas, um sistema urbano, situado no Jardim Botânico da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Amostragens de fitoplâncton foram realizadas, mensalmente, em zona pelágica, no período de junho de 2007 a maio de 2008. São descritos 61 táxons específicos e infraespecíficos. *Scenedesmaceae* foi a família com maior riqueza específica (37,7%) precedida por *Selenastraceae* (34,4%). *Desmodesmus* e *Monoraphidium* foram os gêneros mais representativos (10 táxons cada). *Chlorotetraedron incus* (Teiling) Komárek & Kováčik, *Desmodesmus armatus* (Chodat) Hegewald var. *armatus*, *Monactinus simplex* (Meyen) Corda var. *simplex*, *Monoraphidium contortum* (Thuret) Komárková-Legnerová, *M. convolutum* (Corda) Komárková-Legnerová e *M. minutum* (Nägeli) Komárková-Legnerová, *Pediastrum duplex* var. *rugulosum* Raciborski e *Stauridium tetras* (Ehrenberg) Hegewald estiveram presentes ao longo das estações do ano. *Micractinium pusillum* Fresenius foi registrada apenas no inverno, período de temperaturas mais baixas (13,6°C). Um total de 17% dos táxons são primeiros registros para lagos artificiais no Brasil.

Palavras-chave: fitoplâncton, taxonomia, variação sazonal, clima subtropical

ABSTRACT – *Chlorophyta* from an artificial hypereutrophic lake, Southern Brazil. This study deals with the taxonomic composition of the division *Chlorophyta* from Tartarugas Lake, an urban system located at the Botanical Garden, Porto Alegre, in Rio Grande do Sul State. Phytoplankton samples were collected monthly, from June 2007 to May 2008 in the pelagic zone. Sixty one specific and infraspecific taxa were described. *Scenedesmaceae* presented the highest richness (37.7%) preceded by *Selenastraceae* (34.4%). *Desmodesmus* and *Monoraphidium* was best represented (10 taxa each one). *Chlorotetraedron incus* (Teil.) Kom. & Kov., *Desmodesmus armatus* (Chodat) Hegewald var. *armatus*, *Monactinus simplex* (Meyen) Corda var. *simplex*, *Monoraphidium contortum* (Thur.) Komárková-Legnerová, *M. convolutum* (Corda) Komárková-Legnerová, *M. minutum* (Nägeli) Komárková-Legnerová, *Pediastrum duplex* Meyen var. *rugulosum* Raciborski and *Stauridium tetras* (Ehrenberg) Hegewald remained present throughout all seasons. *Micractinium pusillum* Fresenius was presented only during winter, when it was registered the lowest temperatures (13.6°C) were recorded. 17% of the taxa are new records to the artificial lake in Brazil.

Key words: phytoplankton, taxonomy, seasonal variation, subtropical climate

INTRODUÇÃO

Os ambientes aquáticos artificiais urbanos encontram-se geralmente distribuídos em praças e parques das cidades, proporcionando harmonia paisagística e recreação à população humana, abrigando uma

diversificada fauna e flora. Dentre as investigações realizadas no Brasil sobre levantamento da comunidade fitoplanctônica neste tipo de ambiente, a classe *Chlorophyceae* tem sido comumente registrada como uma das classes mais bem representadas em número de táxons (Cecy *et al.*, 1976; Peixoto & Huszar,

1983; Nogueira & Leandro-Rodrigues, 1999; Silva, 1999; Ferragut *et al.*, 2005; Martins & Fernandes, 2006; Tucci *et al.*, 2006; Perbiche-Neves *et al.*, 2007; Gentil *et al.*, 2008 Nogueira *et al.*, 2008). Estudos taxonômicos específicos sobre esta classe foram realizados com algas flageladas (Menezes, 1999) e com a ordem *Chlorococcales* por Sant'Anna *et al.* (1989), no lago das Garças (São Paulo), Rodrigues & Train (1993) no lago do Parque Alfredo Nyffeler (Maringá), Nogueira (1994) nos lagos da Quinta da Boa Vista (Rio de Janeiro) e Menezes *et al.* (2011) no lago municipal de Cascavel (Paraná), enquanto que Moresco & Bueno (2007) realizaram um inventário florístico apenas da família *Scenedesmaceae* no lago do município de Cascavel.

Para o estado do Rio Grande do Sul, cabe destacar Flores (1972), Rosa *et al.* (1974), Alves-da-Silva & Torgan (1981) e Franceschini (1992) que realizaram estudos em parques do município de Porto Alegre. No lago das Tartarugas, situado no Parque Jardim Botânico de Porto Alegre, o conhecimento da comunidade fitoplanctônica limita-se à classe Euglenophyceae, realizada no período de 1988 a 1989 (Alves-da-Silva & Torres, 1992; Alves-da-Silva & Torres, 1994a; Alves-da-Silva & Torres, 1994b; Alves-da-Silva & Avila, 1995). Recentemente, Domingues & Torgan (2011) abordaram a composição taxonômica de *Cyanobacteria*, *Bacillariophyceae*, *Chrysophyceae*, *Cryptophyceae*, *Euglenophyceae*, *Xanthophyceae* e *Zygnematophyceae* no referido lago.

A obra de Komárek & Fott (1983), extensamente utilizada para classificação e identificação, considera a ordem *Chlorococcales* pertencente à classe *Chlorophyceae*. Entretanto, o advento e aprimoramento das técnicas de estudos ultraestruturais e moleculares tem evidenciado que a ordem *Chlorococcales* *latu sensu* caracteriza um grupo polifilético, compreendendo as classes *Chlorophyceae* (i.e. Ordem *Sphaeropleales*, famílias *Hydrodictyceae*, *Neochloridaceae*, *Scenedesmaceae*, *Selenastraceae*) e *Trebouxiophyceae* (*Chlorellaceae*, *Botryococcaceae*). A revisão sistemática de algumas destas famílias encontram-se em Buchheim *et al.* (2001) e Krienitz & Bock (2012).

Portanto, o presente estudo tem como objetivo conhecer a composição taxonômica e distribuição sazonal de representantes de *Chlorophyta* no lago das Tartarugas, durante um ciclo anual, caracterizando os táxons através de descrições, medidas e ilustrações.

MATERIAL E MÉTODOS

O lago das Tartarugas (Fig. 1) é um sistema artificial raso ($Z_{\max} = 1,20$ m), de pequena extensão, com área de 1.428,57 m², mantido por vertente natural, precipitação pluviométrica e escoamento superficial. Encontra-se em região de clima subtropical úmido (Cfa), com precipitação distribuída ao longo do ano (Mota, 1951).

O estudo compreendeu o período de um ciclo anual (junho de 2007 a maio de 2008), com amostragens mensais em zona pelágica. As amostras de superfície (0,10 m de profundidade) foram obtidas com passagem de frasco e as de profundidade, correspondendo a 50% e 1% de luminosidade (Cole 1994), efetuadas com garrafa tipo Van Dorn. A temperatura da água foi medida com o termômetro acoplado à referida garrafa. As análises de nitrogênio e fósforo totais foram realizadas segundo os métodos de absorciometria com redução de ácido ascórbico e nesslerização (APHA 2005), respectivamente. O material para análise da comunidade fitoplanctônica foi preservado em lugol neutro e mantido sob refrigeração e, parte foi mantido vivo para análise em microscopia óptica (MO) Zeiss Axioplan sob aumento de 400x a 1.600x. Sempre que possível, os espécimes foram registrados através de fotografia (com máquina fotográfica modelo M35W, acoplada ao MO). As amostras foram tombadas no Herbário Prof. Dr. Alarich R. H. Schultz (HAS) do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. As informações sobre o material examinado encontram-se especificadas na tabela 1.

Adotou-se o sistema apresentado por Hoek (2002) para classificação de classe e para família, Komárek & Fott (1983). Para enquadramento sistemático da família *Hydrodictyceae* e dos gêneros *Scenedesmus* Meyen e *Desmodesmus* An, Friedl & Hegewald seguiu-se Buchheim *et al.* (2005), Hegewald & Wolf (2003) e Hegewald *et al.* (2000), respectivamente. Da mesma forma, foram aceitas as alterações sistemáticas propostas por Hegewald *et al.* (2010) para os gêneros *Coleastrum* Nägeli e *Hariotina* Dangeard, assim como para *Comasiella* Hegewald, Wolf, Keller & Krienitz. Para identificação dos táxons específicos e infraespecíficos, utilizaram-se ainda Sant'Anna (1984), Krienitz (1990), Comas Gonzáles (1996) e Krienitz *et al.* (2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O lago demonstrou ser um sistema hipereutrófico ($N_{total} = 0,58-5,59 \text{ mgN.L}^{-1}$ e $P_{total} = 0,06-0,341 \text{ mgP.L}^{-1}$) com águas levemente ácidas, oscilando em torno de 6 e temperatura da água variando de 13,0 °C no inverno e máxima de 28,0 °C no verão.

O estudo taxonômico das clorofíceas planctô-

nicas no lago das Tartarugas revelou a presença de 61 táxons específicos e infraespecíficos. Scenedesmaceae foi a família melhor representada (37,7% dos táxons registrados), seguida de *Selemastraceae* (34,4%), *Hydrodictyceae* (13,15%), *Chlorellaceae* (6,6%), *Oocystaceae* (4,9%) e *Radiococcaceae* (3,3%). São apresentados a seguir os táxons identificados.

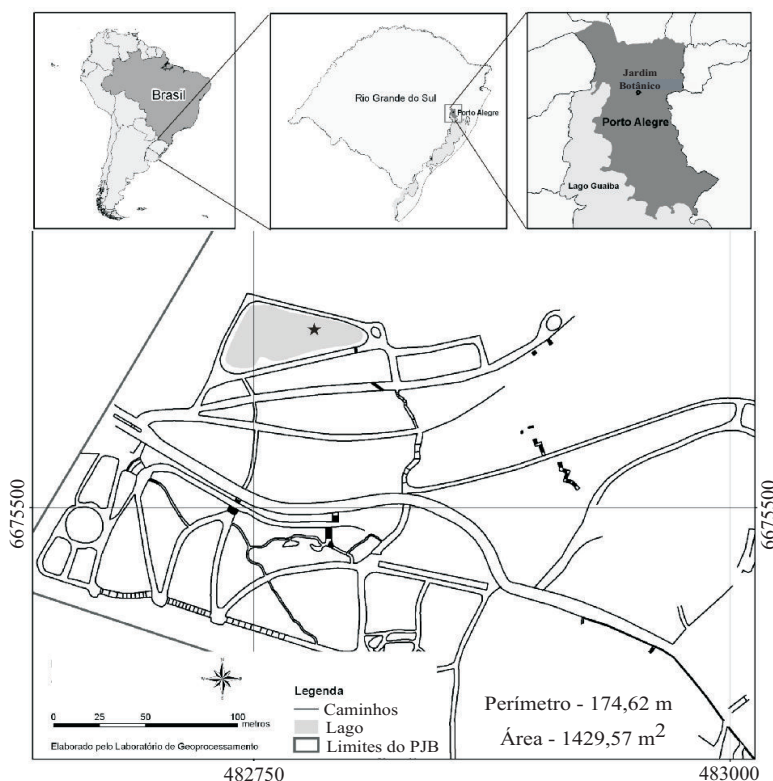


Fig. 1. Localização do Parque Jardim Botânico de Porto Alegre, em destaque (área cinza) o lago das Tartarugas e a estação de coleta.

Chlorellaceae

Closteriopsis acicularis (G. M. Smith) Belcher & Swale, Brit. Phycol. Bull., 2(3): 132. 1962.

(Figs. 2, 3)

Células solitárias, retas ou levemente arqueadas; ápices afilados. Cloroplasto parietal. Pirenóides 1-4 alinhados pelo eixo longitudinal. Medidas celulares (26) 37- 63 x 1,6-3,5 µm.

Material examinado: HAS 107977, 107978, 107983, 107987, 107989, 107992, 107994, 108002, 108003.

Didymogenes palatina Schmidle, Hedwigia, 45:35, Figs. 1-4. 1905.

Cenóbios compostos por duas células cilíndricas, levemente arqueadas que se tocam no perfil convexo da célula. Ápices arredondados. Parede celular lisa, sem espinhos. Cloroplasto parietal. Pirenóide central. Medidas celulares 6,2-8,5 x 1,8-2,0 µm.

Material examinado: HAS 108002.

Micractinium pusillum Fresenius, Abh. senckenb. Naturforsch. Ges., 2: 236, pl 11, figs. 46-69. 1858.

(Fig. 4)

Colônias piramidais a tetraédricas, com 4-8-32 células estreitamente agrupadas. Células esféricas com 2-4-8 cerdas. Cloroplasto parietal, poculiforme.

Tabela 1. Referência do material examinado e depositado no Herbário Prof. Dr. Alarich Schultz (HAS), e seus respectivos números de tombamento, data e profundidade de coleta no lago das Tartarugas, Jardim Botânico de Porto Alegre. Todas as amostras foram coletadas por C. D. Domingues e G. Nunes.

Material examinado	Data	Profundidade (m)	Material examinado	Data	Profundidade (m)
HAS 107952	19/VI/2007	0,10	HAS 107982	18/XII/2007	0,10
HAS 107953	19/VI/2007	0,37	HAS 107983	18/XII/2007	0,45
HAS 107954	19/VI/2007	0,75	HAS 107984	18/XII/2007	0,90
HAS 107957	17/VII/2007	0,10	HAS 107987	08/I/2008	0,10
HAS 107958	17/VII/2007	0,45	HAS 107988	08/I/2008	0,37
HAS 107959	17/VII/2007	0,90	HAS 107989	08/I/2008	0,75
HAS 107962	21/VIII/2007	0,10	HAS 107992	19/II/2008	0,10
HAS 107963	21/VIII/2007	0,45	HAS 107993	19/II/2008	0,37
HAS 107964	21/VIII/2007	0,90	HAS 107994	19/II/2008	0,75
HAS 107967	11/IX/2007	0,10	HAS 107997	25/III/2008	0,10
HAS 107968	11/IX/2007	0,37	HAS 107998	25/III/2008	0,37
HAS 107969	11/IX/2007	0,75	HAS 107999	25/III/2008	0,75
HAS 107972	29/X/2007	0,10	HAS 108002	22/IV/2008	0,10
HAS 107973	29/X/2007	0,53	HAS 108003	22/IV/2008	0,45
HAS 107974	29/X/2007	1,05	HAS 108004	22/IV/2008	0,90
HAS 107977	20/XI/2007	0,10	HAS 108007	27/V/2008	0,10
HAS 107978	20/XI/2007	0,45	HAS 108008	27/V/2008	0,45
HAS 107979	20/XI/2007	0,90	HAS 108009	27/V/2008	0,90

Um pirenoide. Diâmetro celular: 4-6 μm .

Material examinado: HAS 107962.

Mucidosphaerium pulchellum (Wood) C.Book, Pröschold & Krienitz, J. Phycol. 47:642, 643. 2011.

(Figs. 5, 6)

Colônias com 4-16 células. Células agrupadas em número de quatro, unidas por filamentos provenientes de restos da parede celular materna. Células adultas levemente globosas a elipsoides. Quatro autósporos elipsoides a obovoides, conectados aos filamentos pela porção apical. Cloroplasto poculiforme. Um pirenoide. Diâmetro celular 4,5-7,5 μm .

Atualmente, segundo Krienitz & Bock (2012), *Dictyosphaerium pulchellum* Wood. torna-se sinônimo de *M. pulchellum*.

Material examinado: HAS 107968, 107972, 107973, 107974, 107977, 107978, 107979, 107982,

107987, 107992, 107993, 107994, 108002, 108003, 108004.

Selenestraceae

Ankistrodesmus fusiformis Corda, Alaman. de Carlsbad, 8:197, pl. 2, fig. 18. 1838.

(Fig. 7)

Colônias cruciformes a estreladas, compostas por 2-4 ou mais células. Células fusiformes, retas, levemente curvadas, ápices atenuados. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 45-55 x 1,8-2,3 μm .

Material examinado: HAS 107957, 107958, 107959, 107962, 107967, 107968, 107969, 107974, 107977, 107978, 107982, 107989, 107999, 108002, 108003, 108004.

Elakatothrix genevensis (Reverdin) Hindák., Preslia, 34: 287. 1962.

(Fig. 8)

Colônias fusiformes, composta por 2(4) células envoltas por uma matriz mucilaginosa. Células fusiformes. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 10-17,7 x 1,8-3 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107954, 107959, 107963, 107977, 107978, 107984, 107987, 107989, 107993, 108002, 108004.

Kirchneriella irregularis (G.M. Smith) Koršikov, Vozn. Prsnov. Vodor. Ukrainskoj RSR. Akad Nauk URSR, 5:319, fig. 291.1953.

Colônias com 4-16(32) células, dispostas irregularmente em uma matriz mucilaginosa. Células arqueadas com ápices arredondados. Cloroplasto parietal. Pirenoide presente. Medidas celulares 6-7,5 x 1,5-2,7 µm.

Material examinado: HAS 107967.

Kirchneriella lunaris (Kirchner) K. Möbius, Abh. Senckenb. Naturf. Ges., 18: 331. 1894.

(Fig. 9)

Colônias com 8 a 32 células distribuídas irregularmente em uma matriz mucilaginosa. Células lunadas a falciformes, atenuadas gradualmente em direção às extremidades. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 7-10,5 x 2-3,5 µm.

Material examinado: HAS 107953, 108007.

Kirchneriella microscopica Nygaard, Dansk Planteplankton, p. 52, fig. 42. 1945.

(Figs. 10, 11)

Colônias envoltas por matriz mucilaginosa irregular. Células cilíndricas ou lunadas de ápices arredondados. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 3-6,2 x 1,5-3,7 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107954, 107958, 107959, 107963, 107968, 107972, 107973, 107974, 107977, 107983, 107984, 107989.

Kirchneriella pseudoaperta Komárek, Nova Hedwigia, 37: 176, pl. 21, fig. 50. 1983.

(Fig. 12)

Colônias irregulares, com 4 células. Células lunadas, sendo a região ventral fracamente côncava, quase reta. Parede celular com pequenas papilas. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 6-7,5 x 4-4,5 µm.

Material examinado: HAS 107967.

Monoraphidium arcuatum (Koršikov) Hindák, Algol. Stud., 1: 25, Figs. 9,10. 1970.

(Fig. 13)

Células solitárias, lunadas, ápices afilados. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 24,8-49,5 x 1,1-3,9 µm.

Material examinado: HAS 107957, 107963, 107974, 107979, 107987, 107988, 107992, 107998, 107999, 108002, 108003, 108004.

Monoraphidium circinale (Nygaard) Nygaard, Bot. Tidsskr., 73(3/4): 212. 1979.

Células solitárias em forma de fuso, torcida ou curvada. Ápices afilados. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 7-8 x 1,8 µm.

Material examinado: HAS 107957, 107958, 107959, 107963, 107973, 107977, 107983, 107984, 107993, 108002.

Monoraphidium contortum (Thuret) Komárkova-Legnerová in Fott, Stud. Phycol., p. 104, pl. 18. 1969.

(Figs. 14)

Células solitárias, longas, fusiformes; ápices atenuados; torcidas em espiral regular em 1-1,5 voltas. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 7,5-16 (-21) x 1,5-2 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107954, 107957, 107958, 107959, 107962, 107963, 107964, 107967, 107968, 107969, 107972, 107973, 107974, 107977, 107978, 107979, 107982, 107983, 107984, 107987, 107988, 107989, 107992, 107993, 107994, 107997, 107998, 107999, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Monoraphidium convolutum (Corda) Komárkova-Legnerová in Fott, Stud. Phycol., p. 107, pl. 20. 1969.

(Fig. 15)

Células solitárias, lunadas; ápices abruptamente afilados, podendo ser curvados. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 4-5 x 1,5-2 µm.

Segundo Krienitz & Bock (2012), *M. convolutum* necessita de maiores estudos para que seja definida a posição sistemática, pois tende a ser classificada em outro gênero ainda não designado.

Material examinado: HAS 107954, 107957, 107962, 107963, 107964, 107967, 107969, 107972, 107973, 107978, 107979, 107982, 107983, 107984, 107987,

107989, 107992, 107993, 107999, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Monoraphidium griffithii (Berkeley) Komárkova-Legnerová in Fott, Stud. Phycol., p. 98, pl. 11, figs. 1-4. 1969.

(Fig.16)

Células solitárias, retas, fusiformes; ápices atenuados; 12 x mais comprida do que larga. Cloroplasto parietal, com uma nítida incisão na região mediana da célula. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares (18-)22,5-53,1(-66) x 1,4-2,7 µm.

Material examinado: HAS 107957, 107963, 107967, 107979, 107982, 107988, 107992, 107993, 107999, 108002, 108003, 108004, 108007, 108009.

Monoraphidium irregulare (Smith) Komárkova Legnerová in Fott, Stud. Phycol., p. 106, pl. 19. 1969

Células solitárias, estreitamente fusiformes, cilíndricas na porção mediana, curvadas ou espiraladas

(1,5-2 voltas). Ápices afilados. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 37,5-45 x 1,2-2 µm.

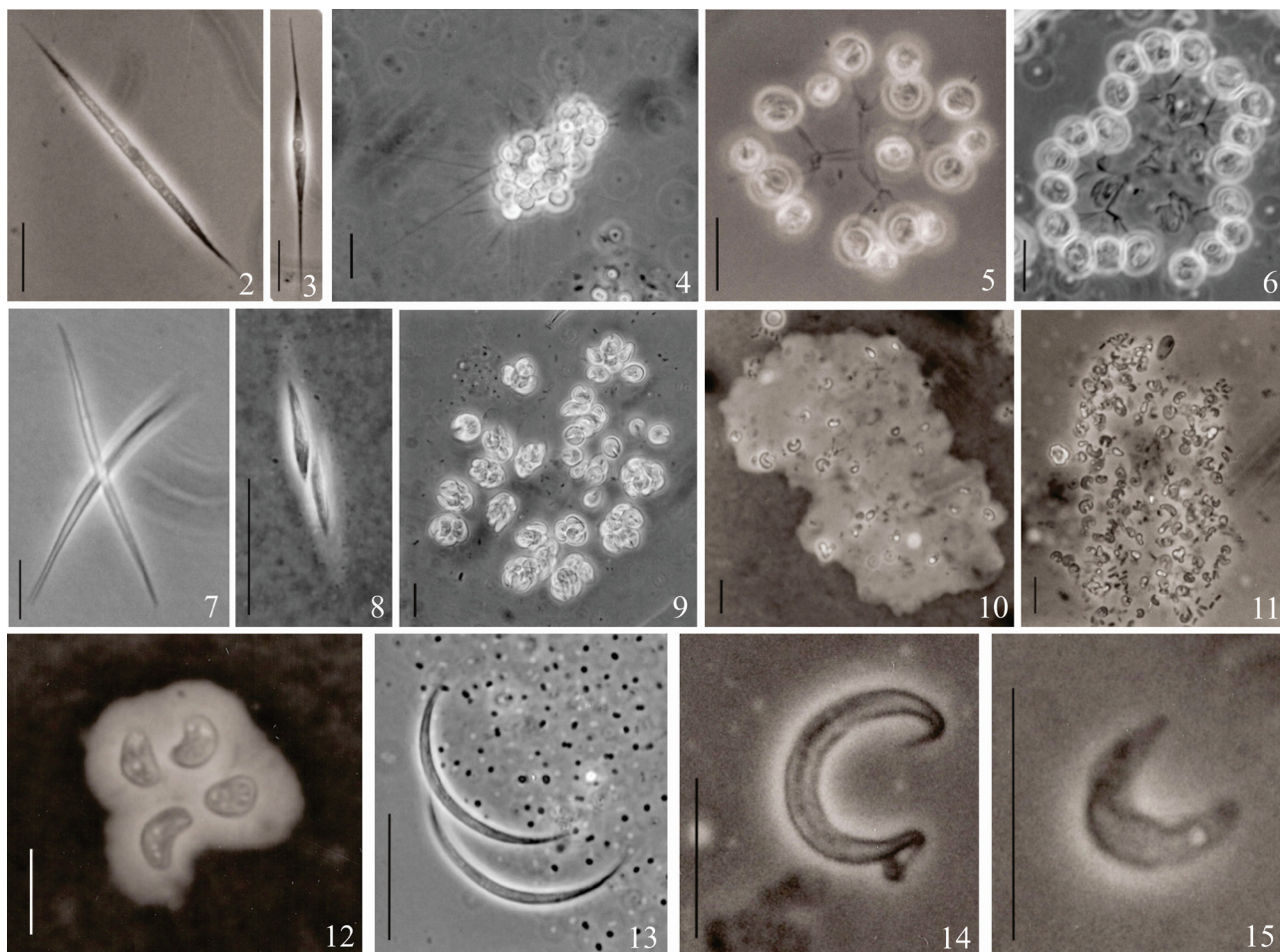
Material examinado: HAS 107952, 107954, 107958, 107959, 107962, 107964, 107967, 107969, 107972, 107973, 107974, 107977, 107989, 107993, 107998, 108002, 108003, 108007, 108008, 108009.

Monoraphidium komarkovae Nygaard, Bot. Tidskr., 73(3/4): 212. 1979.

(Fig. 17)

Células solitárias, fusiformes alongadas, retas, ápices afilados, mais de 20 vezes mais longas do que largas. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 29-67,5 x 0,9-1,5 µm. R c/l >20.

Material examinado: HAS 107952, 107962, 107963, 107964, 107967, 107969, 107973, 107987, 107988, 107989, 107992, 107993, 107994, 107997,



Figs 2-15. 2, 3. *Closteriopsis acicularis*; 4. *Micractinium pusillum*; 5, 6. *Mucidosphaerium pulchellum*; 7. *Ankistrodesmus fusiformis*; 8. *Elakatothrix genevensis*; 9. *Kirchneriella lunaris*; 10, 11. *Kirchneriella microscopica*; 12. *Kirchneriella pseudoaperta*; 13. *Monoraphidium arcuatum*; 14. *Monoraphidium contortum*; 15. *Monoraphidium convolutum*. Barras: 2-6, 9-15=10 µm; Figs.7-8 = 20 µm.

107998, 107999, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Monoraphidium nanum (Ettl) Hindák, Biol. Prace, 26(6):145, pl. 59, figs. 2-4. 1980.

Células solitárias, lunadas com ápices arredondados. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 3,7- 5,0 x 1,6-1,9 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107954, 107962, 107963, 107964, 107997, 108002, 108004.

Monoraphidium tortile (W. West & G.S. West) Komárkova-Legnerová in Fott, Stud. Phycol., p. 103. 1969.

Células solitárias, retas, fusiformes ou levemente arqueada cinco vezes mais longa do que larga; ápices afilados. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 19,5-27 x 1,7-2,8 µm.

Material examinado: HAS 107954, 107958, 107959, 107964, 107967, 107972, 107978, 107982, 107984, 107987, 107988, 107989, 107994.

Nephrochlamys willeana (Printz) Koršhikov, Akad. Nauk., USRS, 5: 312. 1953.

(Fig. 18, 19)

Células solitárias ou formando colônias com 4-8 células filhas, que se mantêm dentro da parede materna. Células reniformes a lunadas, com ápices arredondados. Cloroplasto parietal, ocupando quase toda a célula. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 3,4-8,9 x 1,5-3 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107954, 107957, 107958, 107959, 107962, 107963, 107964, 107967, 107968, 107969, 107973, 107974, 107978, 107979, 107982, 107983, 107984, 107987, 107988, 107992, 107993, 107994, 107997, 107998, 107999, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Parachlorella hussii Bock, Pažoutová & Krienitz, Biologia, 66:592, figs. 5-6, 9. 2011.

(Fig. 20)

Colônias compostas por 4-8 células, com o resto da parede celular materna presente dentro da matriz mucilaginosa. Células globosas, dispostas irregularmente na colônia. Cloroplasto poculiforme. Um pirenoide. Quatro austósporos. Diâmetro celular 2,3-3,5 µm.

Atualmente, segundo Krienitz & Bock (2012), *Coenochloris hindakii* Komárek torna-se sinônimo de *P. hussii*.

Material examinado: HAS 107992, 107997, 108003, 108009.

Raphidocelis contorta (Schmidle) Marvan, Komárek, Comas, Archiv. Hydrob. Suppl., 67(4):386, fig. C, 12 1984.

(Fig. 21)

Colônias compostas por 4-16 células, envoltos por uma matriz mucilaginosa irregular. Célula lunada ou irregularmente curvada; ápices arredondados. Cloroplasto parietal, revestindo quase toda a célula. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 5-6 x 1,5-2,3 µm.

Segundo Krienitz & Bock (2012), *Kirchneriella contorta* (Schmid.) Boh. torna-se sinônimo de *R. contorta*.

Material examinado: HAS 107967, 107968, 107988, 108002, 108003, 108007.

Raphidocelis subcapitata (Koršhikov) Nygaard, Komárek, Kristiansen & Skulberg, Opera Bot., 90:31,32, fig. 40. 1986.

(Fig. 22)

Colônias com 8 células envoltas por matriz mucilaginosa. Células alongadas, amplamente lunadas, em forma de círculo ou sigmoidais, ápices arredondados, às vezes um pouco capitada. Cloroplasto parietal, com uma incisão na região central. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 6 x 1,5 µm.

Segundo Krienitz & Bock (2012), *Kirchneriella subcapitata* Korš. torna-se sinônimo de *R. subcapitata*.

Material examinado: HAS 107959, 17974, 17977, 17979, 107988, 107989, 108992, 107993, 107998, 108002, 108004, 108007, 108009.

Selenastrum bibraianum Reinsch Algenfl. Franken, v. 64, pl.IV: fig. II. 1866.

(Fig. 23)

Colônias com 4-8 células lunadas de ápices agudos, reunidas dorso-ventralmente na colônia. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 10,2-15 x 2,3-3,2 µm.

Material examinado: HAS 107968, 107973, 107974, 107977.

Hydrodictyaceae

Chlorotetraedron incus (Teiling) Komárek & Kováček, Preslia, 57: 295. 1985.

(Fig. 24)

Células solitárias, tetra-anguladas, ângulos arredondados prolongando-se em um processo. Parede celular lisa. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 4-12,4 µm.

Material examinado: HAS 107954, 107958, 107964, 107968, 107973, 107977, 107978, 107982, 107984, 107992, 107993, 107994, 108002, 108003, 108004, 108009.

Monactinus simplex (Meyen) Corda var. *simplex*, J. Phycol., 41:1051. 2005.

(Fig. 25)

Cenóbios com perfurações, composto por 4-32 células. Células externas triangulares, com único processo alongado e afilado. Células internas triangulares com ápices truncados. Parede celular regularmente granulada. Cloroplasto parietal. Um pirenoide em cada célula. Medidas celulares 16,5-36 x 7,5-27 µm.

Segundo Buchheim *et al.* (2005), as características morfológicas de *Pediastrum simplex* (células portando apenas um processo alongado e parede celular granulada) apoiada pela análise molecular e filogenética corroboram a reintrodução do gênero *Monactinus* Corda, descrito primeiramente.

Material examinado: HAS 107953, 107954, 107968, 107972, 107973, 107974, 107977, 107979, 107982, 107983, 107984, 107987, 107988, 107989, 107992, 107993, 107994, 107998, 107999, 108002, 108003, 108004, 108009.

Monactinus simplex (Meyen) Corda var. *sturmii* (Reinsch) Perez, Maidana & Comas, Acta Bot. Croat., 68 (1): 22, fig. 7b. 2009.

(Fig. 26)

Difere da espécie tipo por possuir pequenas perfurações no cenóbio devido às células externas e internas serem amplamente convexas, sendo as in-

ternas quase amplamente ovais. Parede celular finamente granulada. Cloroplasto parietal. Um pirenoide em cada célula.

Esta é uma nova combinação sugerida por Perez *et al.* (2009), sustentada pelos recentes estudos moleculares realizados por Buchheim *et al.* (2005)

Material examinado: HAS 107992, 107998

Pediastrum duplex Meyen var. *rugulosum* Raciborski, Rozpr. Akad. Umiej., 20: 107, pl. II, fig. 29. 1889.

(Fig. 27)

Cenóbios com 8-32(-64) células poligonais distribuídas concentricamente, com espaços intercelulares lenticuliformes. Células externas com dois processos de ápices truncados. Células internas, em forma de H. Parede celular rugosa. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 16-21 x 4-6 µm.

Material examinado: HAS 107962, 107963, 107968, 107969, 107972, 107973, 107974, 107977, 107978, 107979, 107982, 107983, 107984, 108987, 107988, 107992, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Stauridium tetras (Ehrenberg) Hegewald in Buchheim *et al.*, J. Phycol., 41:1051. 2005.

(Fig. 28)

Cenóbios arredondados ou quadráticos de 4-8 células distribuídas concentricamente, sem espaços intercelulares. Células poligonais com uma incisão linear na região mediana. Células externas com dois processos levemente bifurcados. Cloroplasto parietal. Um pirenoide em cada célula. Medidas celulares 4,8-6,4 x 4,5-5,5 µm.

Segundo Buchheim *et al.* (2005), o formato do cenóbio e das células de *Pediastrum tetras* são características diacríticas da espécie. Associando este fato aos resultados obtidos através da análise molecular e filogenética da família Hydrodictyaceae, *Stauridium* Corda é referido como o novo gênero, englobando as espécies *Pediastrum tetras* em *S. tetras* e *P. privum* em *S. privum*.

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107954, 107957, 107958, 107959, 107962, 107963, 107964, 107967, 107968, 107969, 107972, 107973,

107974, 107977, 107979, 107984, 107987, 107992, 107993, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Tetraëdron caudatum (Corda) Hansgirg, Hedwigia, 27: 131. 1888.

(Fig. 29)

Células solitárias, planas, penta-anguladas, prolongando-se em processos afilados com ápices arredondados. Parede celular lisa. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Diâmetro 4-9(-12,4) μm .

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107954, 107958, 107959, 107962, 107964, 107968, 107984, 107987, 107988, 107992, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Tetraëdron minimum (A. Braun) Hansgirg, Hedwigia, 27: 131. 1888.

Células solitárias, tetra-anguladas com ápices arredondados e parede celular lisa. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Diâmetro 7,1-10,6 μm .

Material examinado: HAS 108007.

Tetraëdron triangulare Koršhikov, Protococcinae, p. 239, fig. 180. 1953.

Células solitárias, planas, trianguladas, em vista lateral levemente côncava. Parede celular espessada, lisa. Cloroplasto parietal. Pirenoide único. Diâmetro 7,1-9 μm .

Material examinado: HAS 107992, 108003, 108007.

Oocystaceae

Lagerheimia subsalsa Lemmermann, ForschBer. Biol. Stat. Plön., 6: 193, pl. V, Figs. 2-6. 1898.

(Fig. 30)

Células solitárias, cilíndrica a ovais, oblongas, com ápices arredondados, providos de duas a cinco cerdas dispostas em lados opostos. Cloroplasto parietal. Pirenoide inconspícuo. Medidas celulares 8,9 x 3,5 μm .

Material examinado: HAS 107954.

Oocystis lacustris Chodat, Bull. Herb. Boissier,

5:119, pl. 10, Figs. 1-7. 1897.

Colônias compostas por 4-6 células, podendo ocorrer em células solitárias. Células elipsoidais com ápices arredondados a levemente afilados, às vezes com um espessamento. Cloroplasto parietal, recortado em duas a quatro partes. Um pirenoide. Medidas celulares 10-11 x 8-9 μm .

Material examinado: HAS 107992, 107993, 108002.

Oocystis parva W. & G. S. West., J. Bot., 36: 335. 1898.

(Fig. 31)

Colônias compostas por 2-4-8 células limitadas pela parede celular materna; podem apresentar-se como células solitárias. Células elipsoidais com ápices arredondados a levemente afilados, às vezes com um espessamento. Cloroplasto parietal, recortado em duas a quatro partes. Um pirenoide. Medidas celulares 6-8 x 3-3,5 μm .

Material examinado: HAS 107953, 107954, 107967, 107968, 107969, 107972, 107973, 107974, 107977, 107992.

Radiococcaceae

Eutetramorus fottii (Hindák) Komárek, Arch. Hydrobiol. Suppl., 56(2): 249. 1979.

(Fig. 32)

Colônias esféricas composta por 2-16 células globosas envolta por bainha mucilaginosa. Cloroplasto copuliforme. Um pirenoide. Diâmetro celular: (2-)3,5-7,1 μm .

Material examinado: HAS 107974, 107992, 108003, 108007.

Coenochloris mucosa (Koršhikov) Hindák, Biol. Práce, 23(4): 23. 1977.

(Figs. 33, 34)

Colônias compostas por 4-8 células, envoltas por matriz mucilaginosa irregular e incolor. Células esféricas agrupadas, posteriormente afastadas. Cloroplasto poculiforme. Pirenoide ausente. Autosporulação em 4-8 células. Diâmetro celular 2,4-3 μm .

Material examinado: HAS 107953, 107954, 107974, 107992, 108002.

Scenedesmaceae

Acutodesmus acuminatus (Lagerheim) Tsarenko in Tsarenko & Petlevanny Algologia, Suppl. 2001

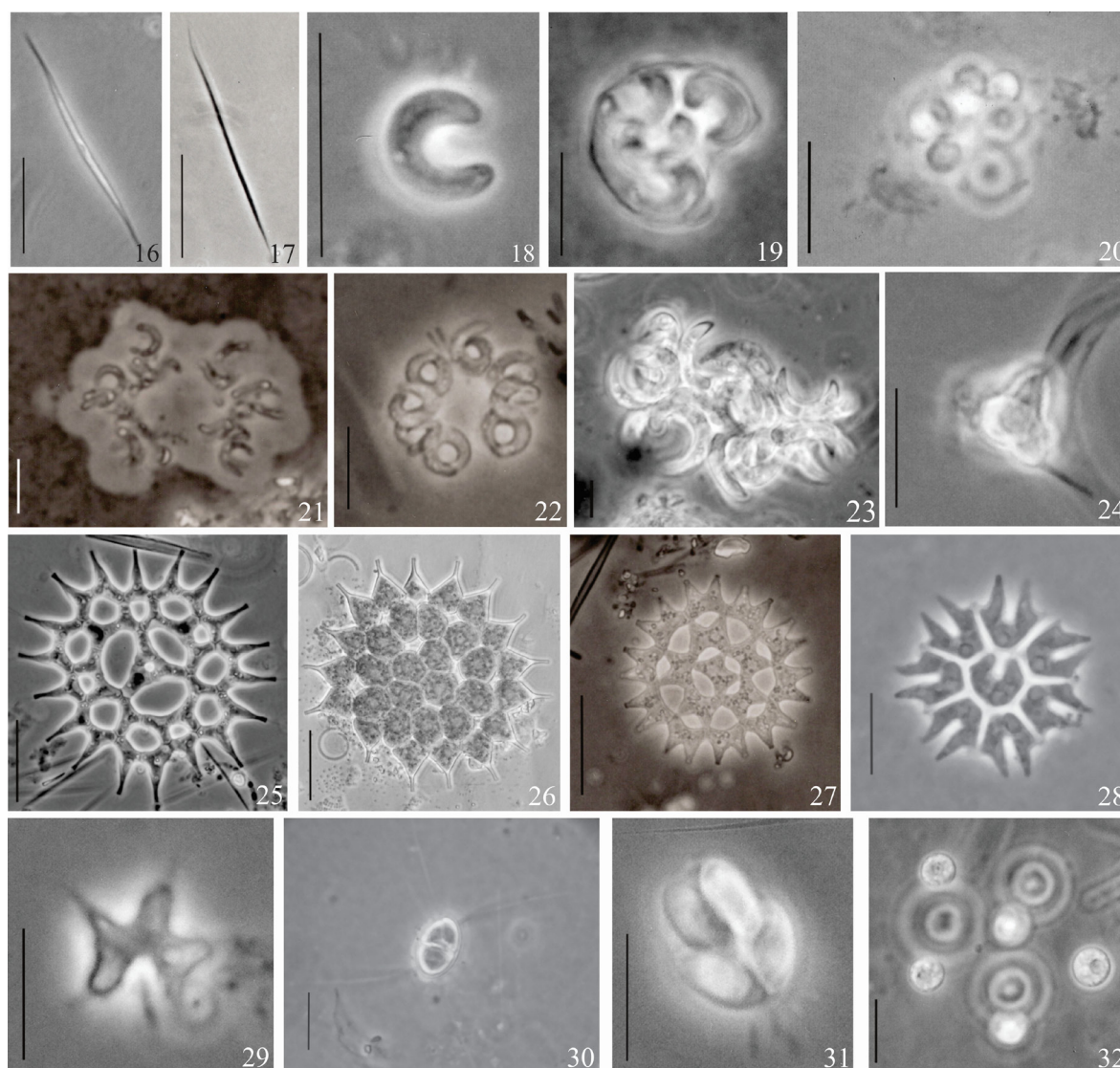
(Fig. 35)

Cenóbios compostos por 2-4-(8) células, dispostas linearmente ou alternadas. Células fusiformes com ápices afilados. Células internas retas e externas nitidamente arqueadas, com perfil externo côncavo.

Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares (4,5-) 6-7,2 x 3,0-4,5 µm.

Cenóbios compostos por 2-4-(8) células, dispostas linearmente ou alternadas. Células fusiformes com ápices afilados. Células internas retas e externas nitidamente arqueadas, com perfil externo côncavo. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares (4,5-) 6-7,2 x 3,0-4,5 µm.

Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat difere de *S. dimorphus* (Turpin) Kützing pelo formato das margens das células externas. Em *S. dimorphus*, as células externas são frequentemente arqueadas com margens externas convexas, podendo



Figs. 16-32. 16. *Monoraphidium griffithii*; 17. *Monoraphidium komarkovae*; 18, 19. *Nephrochlamys willeana*; 20. *Parachlorella hussii*; 21. *Kirchneriella contorta*; 22. *Kirchneriella subcapitata*; 23. *Selenastrum bibraianum*; 24. *Chlorotetraedron incus*; 25. *Monactinus simplex* var. *simplex*; 26. *Monactinus simplex* var. *sturmii*; 27. *Pediastrum duplex* var. *rugulosum*; 28. *Stauridium tetras*; 29. *Tetraedron caudatum*; 30. *Lagehremia subsalsa*; 31. *Oocystis parva*; 32. *Eutetramorus fottii*. Barras: Figs. 16, 18-24; 28-32 = 10 µm; Figs. 17; 26-27 = 20 µm; Fig. 25 = 50 µm.

ser levemente intumescidas na região mediana. Já em *S. acuminatus*, as células externas são arqueadas com margens externas sempre côncavas. Atualmente, segundo Hegewald & Wolf (2003) e Krienitz & Bock (2012), *Scenedesmus acuminatus* torna-se sinônimo de *A. acuminatus*.

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107954, 107957, 107958, 107962, 107963, 107967, 107968, 107972, 107973, 107974, 107977, 107978, 107979, 107982, 107983, 107984, 107992, 107993, 108002, 108003, 108007, 108008, 108009.

Coelastrum pulchrum Schmid., Ber. dt. bot. Ges., 10: 206, pl. 11, figs. 1-2. 1892.

(Fig. 36)

Cenóbios esféricos, com 8-16 células. Células ovais em vista lateral envoltas por bainha mucilaginosa, formando espessamentos apicais cônico-truncados, visíveis principalmente em vista lateral. Células com 5-6 interligações mucilaginosas. Pequenos espaços intercelulares. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 6,5-8 µm.

Material examinado: HAS 107977.

Coelastrum sphaericum Nägeli, Gattungen einzelliger Algen, p. 98, pl. VC, fig. 1. 1849.

Cenóbios cúbicos ou piramidais, com 4-32 células, podendo formar cenóbios múltiplos irregulares. Células cônico-truncadas com a base voltada para o centro do cenóbio, paredes laterais geralmente côncavas. Espaços intercelulares poligonais. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Diâmetro celular 4-6 µm.

Material examinado: HAS 107953, 107964, 107983, 107992, 108009.

Comasiella arcuata (Lemmermann) Hegewald, Wolf, Keller & Krienitz var. *platydisca* (G.M. Smith) Hegewald, Phycol., 49(4): 332. 2010.

(Fig. 37)

Cenóbios compostos por 4-8 células oblongas dispostas em duas series, em um plano, sem espaçamento intercelular. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 6,8-13,0 x 3,0-6,8 µm.

Comasiella Hegewald, Wolf, Keller, Friedl & Krienitz é um novo gênero proposto por Hegewald

et al. (2010) a partir de determinações moleculares, sendo portanto *Scenedesmus arcuatus* (Lemmermann) Lemmermann var. *platydiscus* G.M. Smith, o basônimo do referido táxon.

Material examinado: HAS 108002

Crucigeniella crucifera (Wolle) Komárek, Arch. Protistenk., 116: 39. 1974.

(Fig. 38)

Cenóbios com contorno retangular a rombóide com pequeno espaço central quadrangular. Células ovais a triangulares alongadas, ápices amplamente arredondados e levemente espessados. Células com face externa levemente côncava na região central e face interna em contato com a célula vizinha. Cloroplasto parietal. Pirenoide presente. Medidas celulares 3,5-5,3 x 2-3,2 µm.

Material examinado: HAS 107958, 107972, 107973, 107974, 107978, 107988, 108002, 108004.

Crucigeniella rectangularis (Nägeli) Komárek, Arch. Protistenk., 116: 37, Figs. 65-66. 1974.

(Fig. 39)

Cenóbios retangulares. Células oblongas, com os vértices unidos, espaço central quadrangular. Face externa levemente convexa. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 5-9,5 x 3-5 µm.

Segundo Krienitz & Bock (2012), *C. rectangularis* necessita de maiores estudos para que seja definida a posição sistemática, pois tende a ser classificada em outro gênero ainda não designado.

Material examinado: HAS 107973, 107977.

Desmodesmus abundans (Kirchner) Hegewald., Algol. Stud., 96: 1. 2000.

(Fig. 40)

Cenóbios lineares compostos por 2-4 células elípticas; ápices arredondados. Células externas com espinhos apicais e 1-3 espinhos intermediários. Células internas com espinhos menores nos ápices. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 7,0-8,9 x (1,8-) 2,7-3,2 µm. Espinhos 2-7,1 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107953,

107958, 107959, 107962, 107967, 107969, 107972, 107977, 107979, 107984, 107987, 107988, 107992, 107993, 107994, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Desmodesmus armatus (Chodat) Hegewald var. *armatus*, Algol. Stud., 96: 2. 2000.

(Fig. 41)

Cenóbios lineares, composto por (2)-4 células elípticas com ápices cônico-arredondados. Células externas com dois espinhos apicais. Células internas com costelas interrompidas ou não na região mediana, às vezes com pequenos denticulos nos ápices. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 8-12,4 x 2,1-5,7 µm. Espinhos 5,3-12 µm.

Material examinado: HAS 107958, 107963, 107964, 107967, 107968, 107972, 107973, 107974, 107977, 107978, 107982, 107984, 107987, 107992, 107993, 107994, 107997, 107998, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Desmodesmus armatus var. *bicaudatus* (Gugl.) Hegewald, Algol. Stud., 96: 4. 2000.

(Fig. 42)

Cenóbios lineares a levemente alternados, composto por 2-4 células ovais com ápices arredondados. Células externas com um espinho apical, dispostas em simetria diagonal. Células internas com costela ao longo do longitudinal. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 6,2-10,2 x 2,1-3,5 µm. Espinhos 7,1-8,9 µm.

Material examinado: HAS 107973, 107974, 107977, 107979, 107982, 107983, 107987, 108007, 108008.

Desmodesmus communis (Hegewald) Hegewald, Algol. Stud., 96: 8. 2000.

(Fig. 43)

Cenóbios lineares composto por 2-4 células ovais a cilíndricas com ápices arredondados a cônico-arredondados. Células externas apresentam dois espinhos apicais e margens levemente côncavas. Clo-

roplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 6,7-14,2 x 2-6,2 µm. Espinhos 5,3-12,4 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107954, 107958, 107963, 107968, 107969, 107972, 107973, 107979, 107987, 107993, 108002, 108003, 108004, 108007.

Desmodesmus denticulatus (Lagerheim) Hegewald, Algol. Stud., 96: 9. 2000.

(Fig. 44)

Cenóbios compostos por quatro células dispostas alternadamente. Células ovadas a subovadas, com dois espinhos curtos em cada pólo. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 9-13,5 x 3,2-5,3 µm.

Material examinado: HAS 107958, 107993, 107998.

Desmodesmus intermedius (Chodat) Hegewald, Algol. Stud., 96: 11. 2000.

Cenóbios composto por quatro células dispostas alternadamente. Células ovais a elipsoidais com ápices arredondados. Células externas com quatro espinhos apicais, podendo apresentar apenas dois em simetria diagonal. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 5,3-7,1 x 1,8-2,0 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107979, 107993, 108003.

Desmodesmus lunatus (W. et G. S. West) Hegewald, Algol. Stud., 96: 13. 2000.

(Fig. 45)

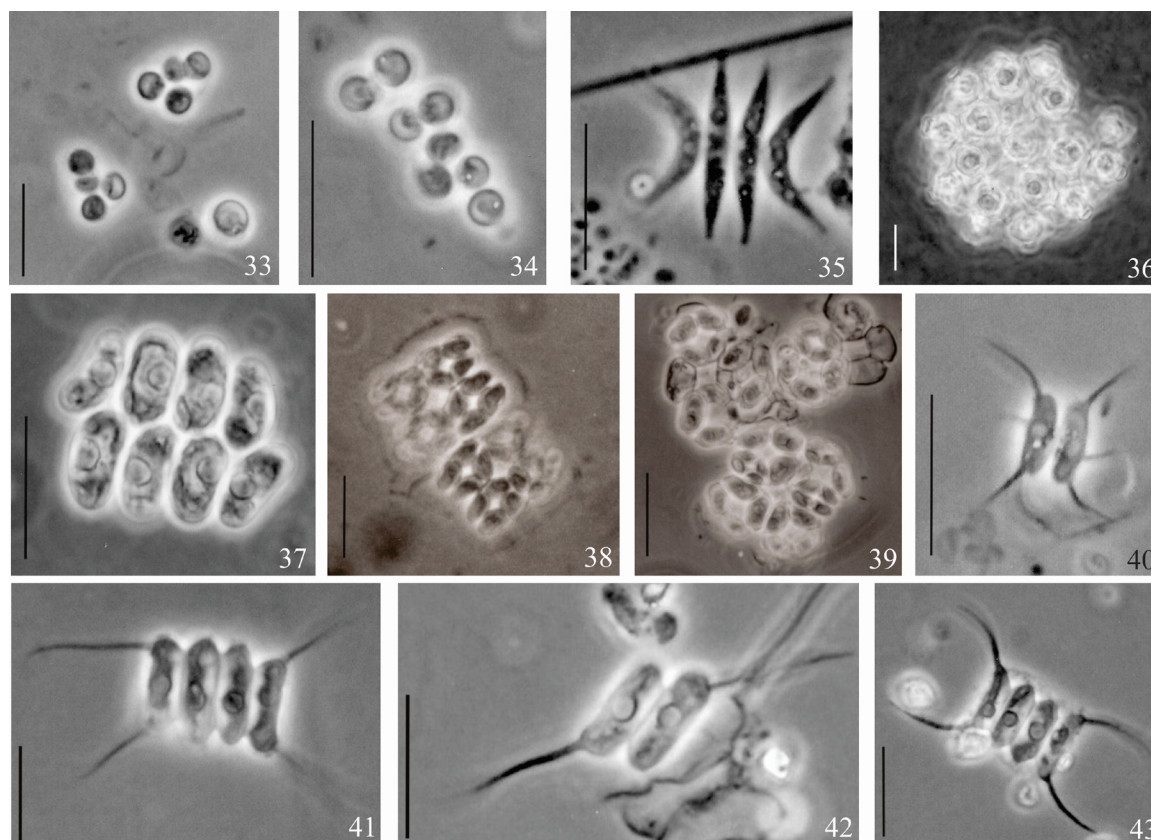
Cenóbios composto por (2)-4 células dispostas linearmente ou levemente alternadas, conectadas por 2/3 das células. Células externas arqueadas. Células internas fracamente lunadas. Ápices arredondados, levemente espessados, portando 1-4 pequenos denticulos. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 5,3-7,1 x 1,9-3,5 µm.

Material examinado: HAS 107977, 107987, 107994, 108004, 108007, 108008.

Desmodesmus opoliensis (P. Richter) Hegewald, Algol. Stud., 96: 14. 2000.

(Figs. 46, 47)

Cenóbios lineares compostos por 2-4 células, sendo as internas levemente oblíquas. Células externas elip-



Figs. 33-43. 33, 34. *Coenochloris mucosa*; 35. *Acutodesmus acuminatus*; 36. *Coelastrum pulchrum*; 37. *Comasiella arcuata* var. *platydisca*; 38. *Crucigeniella crucifera*; 39. *Crucigeniella rectangularis*; 40. *Desmodesmus abundans*; 41. *Desmodesmus armatus* var. *armatus*; 42. *Desmodesmus armatus* var. *bicaudatus*; 43. *Desmodesmus communis*. Barras = 10 µm.

soidais com ápices alongados e truncados, portando dois longos espinhos apicais. Células internas elipsoidais com ápices afilados e arredondados, portando pequenos denticulos. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 7,8-13,0 x 2,7-5,2 µm. Espinhos 7,1-16 µm.

Material examinado: HAS 107962, 107963, 107967, 107968, 107969, 107972, 107974, 107977, 107978, 107983, 107992, 107993, 107994, 107998, 108002, 108004.

Desmodesmus serratus (Corda) Hegewald, *Algol. Stud.*, 96: 17. 2000.

Cenóbios lineares compostos por 2-4 células. Células oblongas a elipsoidais com ápices arredondados. Margem externa com uma fileira contínua, ou não, de pequenos denticulos. Ápices podem apresentar este tipo de ornamentação. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 6,2-7,1 x 2,1 µm.

Material examinado: HAS 107968, 107969, 107974, 107982.

Hariotina polychorda (Koršhikov) Hegewald, *Algol. Stud.*, 105: 61. 2002.

(Fig. 48)

Cenóbios esféricos, com 8-64 células, podendo formar cenóbios múltiplos. Células esféricas envolvidas por bainha mucilaginosa, conectadas umas às outras por 3-5 interligações mucilaginosas entre cada célula vizinha. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Diâmetro celular 7-8 µm.

A partir de estudos moleculares, Hegewald *et al.* (2002) reintroduz o gênero *Hariotina* Dangeard, cujas principais características estão nas formações de uma a três conexões mucilaginosas na parte superior das células, estando o cenóbio envolto por mucilagem. Já *Coelastrum* Nägeli possui suas conexões mais curtas e na base das células e não envolvidos por mucilagem. Nesse sentido, *H. polychorda* (Koršhikov) Hegewald torna-se sinônimo de *Coelastrum polychordum* (Koršhikov) Hindák.

Material examinado: HAS 107952, 107953,

107954, 107959, 107963, 107968, 107969, 107974, 107983.

Hariotina reticulata (Dangeard) Senn, Bot. Ztg., 57: 66, pl 2, figs. 1-10. 1899.

(Fig. 49)

Cenóbios esféricos, com 8-16 células, podendo formar cenóbios múltiplos. Células esféricas, envolvidas por bainha mucilaginosa, conectando umas às outras por interligações mucilaginosas. Espaços intercelulares triangulares. Cada célula possui 5-6 interligações mucilaginosas. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Diâmetro celular 4,5-7,5 µm.

Segundo Hegewald *et al* (2010), suportado por dados moleculares e a partir do constatado por Hewald *et al.* (2002) *H. reticulata* (Dang.) refere-se como sinônimo de *Coelastrum reticulatum* (Dang.) Senn.

Material examinado: HAS 107968, 107972, 107973, 107974, 107977, 107978, 108004.

Pseudodidymocystis fina (Komárek) Hegewald & Deason, Algol. Stud., 55: 127, 1989.

Cenóbios compostos por duas células oblongas, paralelas ao eixo longitudinal, com parede celular lisa. Cloroplasto parietal. Pirenoide ausente. Medidas celulares 5,3 x 3,2 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107968, 107969, 107972, 107973, 107974, 107977, 107978, 107987, 107992, 107993, 108002, 108003, 108004, 108009.

Scenedesmus acutus Meyen, Nova Acta Acad. Leop. Carol., 14:775, fig. 32. 1829.

Cenóbios compostos por 2-4(8) células, dispostas alternadas ou linearmente. Células fusiformes com ápices afilados; unindo-se em 1/3 à metade do eixo longitudinal. Células da periferia levemente convexas na região mediana. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 5,3-7,8 x 1,8-3,0 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107953, 107954, 107957, 107958, 107959, 107963, 107964, 107967, 107968, 107979, 107982, 107984, 107993, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Scenedesmus javanensis Chodat, Z. Hydrol., 3: 157, f. 47. 1926.

(Fig. 50)

Cenóbios planos, com 4 a 8 células dispostas alternadamente, em ziguezague. Células lunadas, com um dos ápices de cada célula interna unindo-se à região mediana convexa da célula vizinha, exceto nas células centrais. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares 7,3-18,5 x 2,0-3,5 µm.

Material examinado: HAS 107967, 107978, 107982, 107994, 108002, 108003, 108004, 108007, 108008, 108009.

Scenedesmus verrucosus Roll, Russk. Arkh. Protist., 4: 150. 1925.

(Fig. 51)

Cenóbios bisseriados, fortemente alternados, composto por (4)-8 células estreitamente dispostas sem espaçamento intercelular. Células ovais ornamentadas por finos grânulos. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Medidas celulares (4,5)-7,5-9,3 x 3,0-6,0 µm.

Material examinado: HAS 107952, 107968, 107973, 107977, 107978, 107979, 107983, 107984, 107988, 107989.

Tetrastrum heteracanthum (Nordstedt) Chodat, Alg. Vert. Suisse, p. 209. 1902.

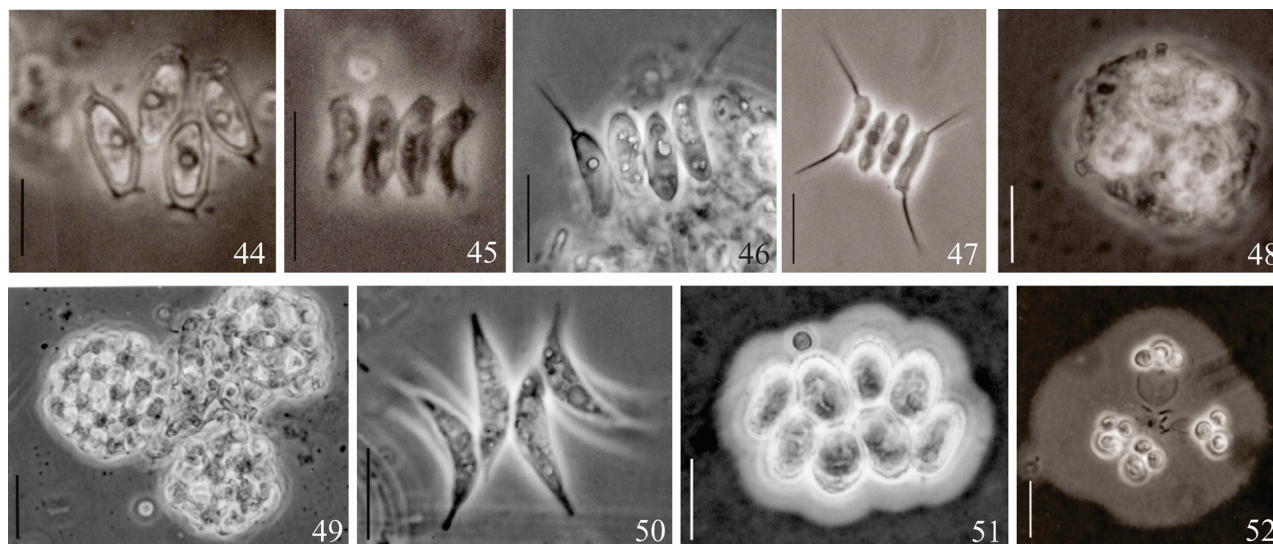
Cenóbios planos, quadrangulares, compostos por quatro células dispostas cruciadamente com espaço intercelular retangular. Células subtriangulares, sendo sua margem externa reta, com 2 espinhos de tamanhos diferentes. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Diâmetro celular 4,5 µm.

Material examinado: HAS 107953, 107954, 107958, 107967, 107968, 107969, 107972, 107979, 107982, 107987, 107992, 107993, 107994, 107997, 107999, 108002, 108003, 108004, 108007, 108009.

Westella botryoides (W. West) De Wildeman, Bull. Herb. Boissier, 5(6): 532. 1987.

(Fig. 52)

Cenóbios planos, cruciformes, compostos por 4-8-16 células com ou sem espaço central. Células ovais a esféricas, parede celular lisa, permanecendo muito próximas umas das outras, tocando as margens



Figs. 44-52. 44. *Desmodesmus denticulatus*; 45. *Desmodesmus lunatus*; 46, 47. *Desmodesmus opoliensis*; 48. *Hariotina polychorda*; 49. *Hariotina reticulata*; 50. *Scenedesmus javanensis*; 51. *Scenedesmus verrucosus*; 52. *Westella botryoides*. Barras = 10 μ m.

celulares. Cloroplasto parietal. Um pirenoide. Diâmetro 2,7-3,2 μ m.

Material examinado: HAS 107977.

Scenedesmaceae foi a família que apresentou maior riqueza específica no lago das Tartarugas (37,7% dos táxons registrados), precedida por *Selenastraceae* (34,4%). Dentre os gêneros, *Desmodesmus* e *Monoraphidium* Komarková-Legnerová foram os mais representativos (9 táxons), seguido de *Kirchneriella* Schmidle, com 4 táxons, e *Scenedesmus* e *Tetradron*, com 3 táxons cada. Esses gêneros também foram os mais representativos em outros ambientes artificiais urbanos no Brasil com diferentes estados tróficos e condições ambientais (Sant'Anna *et al.*, 1989; Nogueira & Leandro-Rodrigues, 1999; Silva, 1999; Ferragut *et al.*, 2005; Martins & Fernandes, 2006; Tucci *et al.* 2006; Nogueira *et al.*, 2008).

Lagerheimia subsalsa, *Comasiella arcuata* var. *platydisca*, *Tetradron minimum* e *Didymogenes palatina* foram registradas apenas no período de outono. *Desmodesmus abundans*, *Kirchneriella irregularis*, *K. pseudaperta*, *Micractinium pusillum* ocorreram durante o inverno e *Monoraphidium nanum*, nos períodos de outono e inverno. *Coelastrum pulchrum*, *Crucigeniella rectangularis* e *Westella botryoides* ocorreram somente na primavera. Dentre estas, *Lagerheimia subsalsa* e *Monoraphidium nanum* foram registradas a 1% de luminosidade e as demais, somente na superfície do lago. *Chlorotetradron incus*, *Desmodesmus armatus* var. *armatus*,

Monactinus simplex var. *simplex*, *Monoraphidium contortum*, *M. convolutum*, *M. minutum*, *Pediasium duplex* var. *rugulosum* e *Stauridium tetras* estiveram presentes ao longo do ciclo anual estudado e distribuídos ao longo da coluna d'água.

Considerando a distribuição geográfica das espécies já registradas em lagos artificiais urbanos no Brasil, 83% das espécies do lago das Tartarugas foram comuns a estes tipos de ambiente, mostrando serem espécies com ampla distribuição no território brasileiro (Peixoto & Huszar, 1983; Sant'Anna *et al.*, 1989; Franceschini, 1992; Rodrigues & Train, 1993; Nogueira & Leandro-Rodrigues, 1999; Silva, 1999; Ferragut *et al.*, 2005; Martins & Fernandes, 2006; Tucci *et al.*, 2006; Moresco & Bueno, 2007; Perbiche-Neves *et al.*, 2007; Nogueira *et al.*, 2008). As espécies registradas unicamente para o lago das Tartarugas são *Coenochloris mucosa*; *Desmodesmus lunatus*, *Kirchneriella microscopica*, *K. pseudaperta*, *Lagerheimia subsalsa*; *Nephrochlamys willeana*, *Oocystis parva*, *Raphidocelis contorta* e *R. subcapitata*.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelas bolsas de Mestrado e Produtividade em Pesquisa, concedidas a primeira e a segunda autora, respectivamente. Ao Museu de Ciências Naturais (MCN) e Jardim Botâ-

nico de Porto Alegre da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, pelo apoio e logística à execução do projeto; aos funcionários Ricardo Aranha e Arlete Ieda Pasqualetto do Laboratório de Geoprocessamento do MCN; à bolsista de apoio Técnico do CNPq, Carolina Randazzo de Oliveira pelo apoio prestado. Agradecemos, especialmente, ao Dr. Augusto Comas Gonzáles, do Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, Cuba, pelas valiosas contribuições e sugestões.

REFERÊNCIAS

- Alves-da-Silva, S.M., Avila, I.R. 1995. O gênero *Trachelomonas* Ehr. emend. Defl. (Euglenaceae) do Parque Zoológico de Sapucaia do Sul e do Jardim Botânico de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, 46:27-56.
- Alves-da-Silva, S.M., Torgan, L.C. 1981. Nota sobre Euglenofíceas (Euglenaceae) de um açude no Morro Santana, Porto Alegre, RS, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, 28:95-106.
- Alves-da-Silva, S.M., Torres, J.R. 1992. Estudo taxonômico do gênero *Lepocinclis* Perty (Euglenaceae) no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul e no Jardim Botânico de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, 42:87-104.
- Alves-da-Silva, S.M. & Torres, J.R. 1994a. O gênero *Strombomonas* (Euglenacea) no Parque Zoológico, Sapucaia do Sul e no Jardim Botânico de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, 44:15-32.
- Alves-da-Silva, S.M. & Torres, J.R. 1994b. O gênero *Euglena* Ehr. de sistema lênticos do Parque Zoológico e Jardim Botânico, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 54(2):345-363.
- American Public Health Association (APHA). 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Associations, Washington, 1368p.
- Bock, C., Pažoutová, M. & Krienitz, L. 2011. Phylogenetic position of *Coronastrum ellipsoideum* and description of *Parachlorella hussii* sp. nov. - *Biologia (Bratislava)* 66(4): 585-594.
- Buchheim, M., Buchheim, J., Carlson, T., Braband, A., Hepperle, D., Krienitz, L., Wolf, M. & Hegewald, E. 2005. Phylogeny of the Hydrodictyaceae (Chlorophyceae): Inferences from rDNA data. *Journal of Phycology*, 41:1039-1054.
- Buchheim, M.A., Michalopoulos, E.A., Buchheim, J.A. 2001. Phylogeny of the Chlorophyceae with special reference to the Sphaeropleales: a study of 18S and 26S rDNA data. *Journal of Phycology*, 37:819-835.
- Cecy, I.I.T., Moreira, I.M.V., Hohmann, E. 1976. Estudo ficológico e químico-bacteriológico da água do tanque do passeio público de Curitiba, Estado do Paraná – Brasil. *Boletim do Museu de Botânica Municipal*, 25:1-37.
- Cole, G. A. 1994. Textbook of Limnology. Waveland Press Inc., Illinois, 412 p.
- Comas González, A. 1996. Las Chlorococcales dulciacuícolas de Cuba. *Bibliotheca Phycologica*, 99:1-192.
- Domingues, C.D. & Torgan, L.C. Fitoplâncton (exceto Chlorophyceae) de um lago artificial urbano no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 34(3):463-480.
- Ferragut, C., Lopes, M.R.M., Bicudo, D. de C., Bicudo, C.E. de M., Vercellino, I.S. 2005. Ficoflórula perifítica e planctônica (Exceto Bacillariophyceae) de um reservatório oligotrófico raso (lago do IAG, São Paulo). *Hoehnea*, 32(2):137-184.
- Flores, F.E.V. 1972. Lista dos gêneros de Chlorophyta de um lago artificial de Porto Alegre, RS, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, 16:9-14.
- Franceschini, I.M. 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (les Diatomophycées exclues). *Bibliotheca Phycologica*, 92:1-128.
- Gentil, R.C., Tucci, A., Sant'Anna, C.L. 2008. Dinâmica da comunidade fitoplanctônica e aspectos sanitários de um lago urbano eutrófico em São Paulo, SP. *Hoehnea*, 35(2):265-280.
- Hegewald, E. 2000. New combinations in the genus *Desmodesmus* (Chlorophyceae, Scenedesmaceae). *Algological Studies*, 96:1-18.
- Hegewald, E., Coesel, P.F.M. & Hegewald, P. 2002. A phytoplankton collection from Bali, with the description of a new *Desmodesmus* species (Chlorophyta, Scenedesmaceae). *Algological Studies*, 105:51-78.
- Hegewald, E. & Wolf, M. 2003. Phylogenetic relationships of *Scenedesmus* and *Acutodesmus* (Chlorophyta, Chlorophyceae) as inferred from 18S rDNA and ITS-2 sequence comparisons. *Plant Systematics and Evolution*, 241:185-191.
- Hegewald, E., Wolf, M., Keller, A., Friedl, T. & Krienitz, L. 2010. ITS2 sequence-structure phylogeny in the Scenedesmaceae with special reference to Coelastrum (Chlorophyta, Chlorophyceae), including the new genera Comasiella and Pectinodesmus. *Phycologia*, 49(4):325-335.
- Hoek, C. van den, Mann, D.G., Jahns, H.M. 2002. Algae: an introduction to phycology. Cambridge University Press, Cambridge, 627p.
- Komárek, J. & Fott, B. 1983. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordiniung: Chlorococcales. In: Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie(

- G. Huber Pestalozzi, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds). Schweizerbat'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Band 16, Teil 7. Hälfte 1, p. 1- 1044.
- Krienitz, L. 1990. Coccal Green algae of the middle área of the river Elbe. *Limnologia*, 21(1):165-231.
- Krienitz, L. & Bock, C. 2012. Present state of the systematics of planktonic coccoid green algae of inland water. *Hydrobiologia*, online firstTM, 30 March.
- Krienitz, L., Ustinova, I., Friedl, T. & Huss, V.A.R. 2001. Traditional generic concepts versus 18S rRNA gene phylogeny in the Green algal family Selenastraceae (Chlorophyceae, Chlorophyta). *Journal of Phycology*, 37:852-865.
- Martins, F.C.O. & Fernandes, V. de O. 2006. Fitoplâncton da lagoa do campus universitário da UFES (Vitória, ES): Estrutura da comunidade e considerações ecológicas. *Neotropical Biology and Conservation*, 1(2):101-109.
- Menezes, M. 1999. Flora ficológica da Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, Brasil: taxonomia e estratégias de Chlorophyceae flageladas em um lago artificial com déficit hídrico. *Hoehnea*, 26(2):107-120.
- Menezes, V. C. de, Bueno, N.C., Bortolini, J.C., Godinho, L.R. 2011. Chlorococcales sensu lato (Chlorophyceae) em um lago artificial urbano, Paraná, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, 66(2):227-240.
- Mota, F.S. 1951. Estudos do clima do estado do Rio Grande do Sul, segundo o sistema de W. Koeppen. *Revista Brasileira de Geografia*, 13:107-116.
- Moresco, C. & Bueno, N.C. 2007. Scenedesmaceae (Chlorophyceae – Chlorococcales) de um lago artificial urbano: *Desmodesmus* e *Scenedesmus*. *Acta Scitiarum. Biological Scientia*, 29(3):289-296.
- Nogueira, I de S. 1994. Flora ficológica da Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro, Brasil: Chlorophyceae (Chlorococcales, senso lato) em um lago artificial com déficit hídrico. *Hoehnea*, 21(1-2):175-198.
- Nogueira, I de S. & Leandro-Rodrigues, N.C. 1999. Algas planctônicas de um lago artificial do Jardim Botânico Chico Mendes, Goiânia, Goiás: Florística e algumas considerações ecológicas. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(3):377-395.
- Nogueira, I. de S., Nabout, J.C., Oliveira, J.E. & Silva, K. D. 2008. Diversidade (alfa, beta e gama) da comunidade fitoplanctônica de quatro lagos artificiais urbanos do município de Goiânia, GO. *Hoehnea*, 35(2):219-233.
- Peixoto, J.A, Huszar, V.L.M. 1983. Algumas espécies de algas da Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro. *Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 67:1-8.
- Perbiche-Neves, G., Ferrareze, M., Ghidini, A.R., Brito, L. de & Shirata, M. T. 2007. Assembléias microfítotoplanctônicas num lago urbano da cidade de Curitiba (estado do Paraná). *Estudos Biológicos*, 29(66):43-51.
- Perez, M. del C.; Maidana, N.I. & Comas, A. 2009. Phytoplankton composition of the Ebro River estuary, Spain. *Acta Bot. Croat.* 68(1):11-27.
- Rodrigues, L.C. & Train, S. 1993. Chlorococcales planctônicas do lago do Parque Alfredo Nyffeler, Maringá, Paraná, Brasil. *Unimar*, 15:19-35.
- Rosa, Z.M., Aguiar, L.W. & Real, M.C. 1974. Nota sobre gêneros de algas continentais do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, 19:53-62.
- Sant'Anna, C.L. 1984. Chlorococcales (*Chlorophyceae*) do estado de São Paulo, Brasil. *Bibliotheca Phycologica*, 67:1-348.
- Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T. de P., Sormus, L. 1989. Fitoplâncton do lago das Garças, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil: Estudo taxonômico e aspectos ecológicos. *Hoehnea*, 16:89-131.
- Silva, L.H.S. 1999. Fitoplâncton de um reservatório eutrófico (lago Monte Alegre), Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(2):281-303.
- Tucci, A., Sant'Anna, C.L., Gentil, R.C. & Azevedo, M.T.P. 2006. Fitoplâncton do lago das Garças, São Paulo, Brasil: um reservatório urbano eutrófico. *Hoehnea*, 33(2):147-175.