Chlorococcales s. l. (Chlorophyceae) e Zygnematales (Zygnematophyceae) em um açude do Balneário do Lérmen, Rio Grande do Sul, Brasil

Guilherme Scotta Hentschke¹ & João Fernando Prado²

¹Instituto de Botânica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Av. Miguel Estéfano 3031, Água Funda - CEP 04301-902, São Paulo, SP. guilherme.scotta@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Botânica, Av. Bento Gonçalves 9500, Campus do Vale, Bairro Agronomia CEP: 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

Recebido em 20. X. 2010. Aceito em 12. VI. 2012

RESUMO – No estado do Rio Grande do Sul, as algas verdes são pouco estudadas e a maioria dos estudos está concentrada nas regiões da Planície Costeira e da Depressão Central, em localidades próximas à Porto Alegre. Este trabalho tem o objetivo de apresentar as espécies de *Chlorococcales* e *Zygnematales* encontradas em um açude do Balneário do Lérmen, município de Itaára, no período de junho de 2004 a junho de 2005. Foram coletadas amostras, com rede de plâncton, em quatro estações do açude. O pH da água variou entre 6 e 8. Foram identificados 43 táxons em níveis específicos e infra-específicos e três táxons em nível de gênero. Os táxons *Radiococcus planktonicus* Lund, *Golenkinia paucispina* West & West, *Closterium turgidum* Ehrenberg *ex* Ralfs, *Staurastrum caledonense* Hüber-Pestalozzi e *Staurastrum cingulum* (West & West) Smith var. *obesum* Smith são novos registros para o estado do Rio Grande do Sul. A ordem *Chlorococcales* apresentou maior riqueza específica (38 táxons) em relação às *Zygnematales* (8).

Palavras-chave: fitoplâncton, novas ocorrências

ABSTRACT – *Chlorococcales s. l.* (*Chlorophyceae*) and *Zygnematales* (*Zygnematophyceae*) in a pond of Balneário do Lérmen, Rio Grande do Sul, Brazil. In Rio Grande do Sul State green algae are largely unknown and most studies are concentrated in the regions of the Coastal Plain and Central Depression, localitions near Porto Alegre. This paper aims to present the *Chlorococcales* and *Zygnematales* species found in a pond at Balneário do Lérmen, Itaára, from June 2004 to June 2005. Samples were collected with a plankton net at four stations of the pond. The water pH ranged between 6 and 8. We identified 43 taxa in specific and infra-specific levels and three taxa in generic level. The taxa *Radiococcus planktonicus* Lund, *Golenkinia paucispina* West & West, *Closterium turgidum* Ehrenberg ex Ralfs, *Staurastrum caledonense* Hüber-Pestalozzi and *Staurastrum cingulum* (West & West) Smith var. *obesum* Smith are first reports for Rio Grande do Sul State. *Chlorophyceae*, represented by *Chlorococcales*, showed greatest specific richness with 38 taxa in comparison with *Zygnematophyceae* (8).

Key words: phytoplankton, new occurrences

INTRODUÇÃO

Dentre as algas verdes, as classes *Chlorophyceae* e *Zygnematophyceae* são as que apresentam maior diversidade. Os organismos pertencentes a esses grupos são ecologicamente importantes, pois constituem grande parte da biomassa fitoplanctônica, interferindo diretamente na produção dos níveis tróficos dos ecossistemas. São utilizadas pelo homem em bioensaios, na alimentação animal, em aqüicultura e como suplemento alimentar (Graham & Wilcox, 2000; Reviers, 2006).

Quanto à taxonomia, esses grupos vêm sofrendo grandes mudanças com os estudos moleculares

(Gontcharov et al., 2003 e Reviers, 2006), sendo a maior parte delas em nível de ordem, família (Buchheim et al., 2001 e Wolf et al., 2003) ou gênero, como por exemplo Stauridium Buchheim et al. e Monactinus Buchheim et al., que foram separados recentemente de Pediastrum Meyen (Buchheim et al., 2005 e Proschold et al., 2010). O trabalho de Lewis & Mccourt (2004) aborda grande e pequenos grupos, porém não abrange todos os gêneros de algas verdes e é ainda questionado (Comas, 2008). Recentemente Krienitz & Boch (2012) realizaram a revisão sistemática das algas verdes cocoides, definindo a classificação de gêneros nas famílias Selenastraceae, Scenedesmaceae, Hydrodictyaceae e Chlorellaceae. Para o estado do Rio Grande do Sul, a maioria dos estudos sobre diversidade de Chlorophyceae e Zygnematophyceae está concentrada nas regiões da Planície Costeira e da Depressão Central, em localidades próximas a Porto Alegre. Os trabalhos de maior contribuição que tratam sobre espécies dessas classes são os de Bohlin (1897), Ungaretti (1976), Bicudo & Ungaretti (1986), Rosa et al. (1987), Rosa et al. (1988), Franceschini (1992), Garcia & Vélez (1995), Sophia et al. (2005), Torgan et al. (2007), Hentschke & Torgan (2010 a, b) e Sophia & Pérez (2010). Para o município de Itaára, não há registros publicados referindo *Chlorophyceae* e *Zygnematophyceae*.

Este trabalho tem o objetivo de apresentar as espécies de *Chlorococcales s. l. (Chlorophyceae)* e *Zygnematales (Zygnematophyceae)* encontradas em um açude do Balneário do Lérmen, município de Itaára, região central do estado do Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O açude estudado está situado no Balneário do Lérmen, município de Itaára (29° 35′ 00′′S, 53° 47′ 00′′O) no Rio Grande do Sul. Com uma área de aproximadamente 6.880 m² e profundidade máxima de 2,5 m, o açude recebe efluentes de áreas cultivadas a nordeste e possui ligação com um açude maior, localizado a sudoeste, para onde escoam suas águas, através de uma barragem. Apresenta fundo lodoso e as margens são recobertas, principalmente, por gramíneas e ciperáceas. Cercando o açude há uma região de mata com área aproximada de 17.000 m², além de algumas residências (Fig. 1).



Fig 1. Localização do município de Itaára e dos pontos de amostragem (A, B, C, D), no açude do Balneário do Lérmen.

IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 67, n. 1, p. 59-74, 30 de junho de 2012

Coleta e análise do material

As coletas de fitoplâncton foram feitas mensalmente, no período de junho de 2004 a junho de 2005, totalizando 52 amostras. O material foi coletado em quatro pontos distintos próximos às margens do açude (Fig. 1), com rede de plâncton com 25 μ m de abertura de malha, a uma profundidade de até 50 cm e armazenado em frascos de vidro. No local, foram feitas medições de pH da água com equipamento digital. Após a análise, o material coletado foi fixado em solução Transeau (Bicudo & Menezes, 2006) e depositado no Herbário do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (SMDB).

A identificação das espécies e as ilustrações foram feitas com o auxílio de microscópio binocular com câmara clara acoplada. As medidas apresentadas para as espécies foram obtidas a partir da análise de 10 a 12 indivíduos. A imagem de satélite da área de estudo foi obtida através do software Google Earth versão 5.0 (Rio Grande do Sul, 2005).

Para as descrições das espécies de *Desmodesmus* An, Friedl & Hegewald, no que se refere à disposição dos espinhos e tipos de ornamentações, foram utilizados os esquemas apresentados em Hentschke & Torgan (2010b). Para a determinação das espécies foram utilizados, principalmente, os trabalhos de Compère (1976, 1977), Dillard (1990), Komárek & Fott (1983), Nogueira (1991), Parra *et al.* (1983a, 1983b) e Sant'Anna (1984). O enquadramento taxonômico para divisões e classes está de acordo com Reviers (2006), e para o nível de ordem e categorias taxonômicas inferiores foi utilizada a classificação proposta por Krienitz & Boch (2012) para *Chlocoroccales* s. l. e de Bourrelly (1990) para *Zygnematales*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Chlorophyceae Chlorococcales Chlocoroccaceae

Polyedriopsis spinulosa (Schmidle) Schmidle, Allg. bot. Z. 5: 17. 1889.

(Fig. 2)

Células isoladas, tetraédricas; ângulos arredondados, com três espinhos; margens côncavas; parede celular lisa; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide inconspícuo; comprimento das células 10-21 µm; largura 7-12 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 8.VII.2004, G.S. Hentschke & J.F.

Prado s. n. (SMDB 10.150, 10.151); 15.IX.2004, (SMDB 10.156, 10.158, 10.159).

Selenastraceae

Ankistrodesmus fusiformis Corda, sensu Korsikov, Protococcinae, p. 300 fig. 263. 1953.

(Fig. 3)

Colônias radiadas ou cruciadas, com duas até muitas células; células fusiformes, retas ou levemente arcuadas, afilando gradualmente em direção aos ápices e dispostas umas sobre as outras; cloroplasto único, parietal, sem pirenoide; comprimento das células 35-70 µm; largura 1,5-5,5 µm.

Ankistrodemus fusiformis é espécie semelhante à *A. falcatus* (Corda) Ralfs, diferenciando-se pela disposição das células na colônia. As células em *A. fusiformis* são dispostas aleatoriamente umas sobre as outras, enquanto que em *A. falcatus*, as células são unidas pelas margens convexas (Sant'Anna, 1984). **Material examinado:** BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.150, 10.151); 11.VIII.2004 (SMDB 10.153, 10.154); 15.IX.2004 (SMDB 10.156, 10.158, 10.159); 17.XI.2004 (SMDB 10.165); 18.IV.2005 (SMDB 10.185).

Ankistrodesmus gracilis (Reinsch) Korshikov, Protococcineae: 305. 1953.

(Fig. 4)

Colônias com 4-8 células dispostas em planos distintos; células delgadas, curvadas, afilando gradualmente em direção aos ápices e unidas pelas margens convexas; cloroplasto único, parietal, sem pirenoide; distância entre os ápices 13-20 µm; largura das células 2-4,5 µm.

Ankistrodesmus gracilis e A. bibraianus (Reinsch) Korshikov são espécies semelhantes e tradicionalmente diferenciadas pelas medidas celulares (Bitencourt-Oliveira, 1997; Komàrek & Fott, 1983; Parra *et al.*, 1983a; Phlipose, 1967; Picelli-Vicentim, 1987 e Sant'Anna, 1984). De acordo com Krienitz *et al.* (2001) e Fawley *et al.* (2005) características isoladas, como medidas celulares, não são consistentes para a delimitação dos táxons e devido a isso, a sistemática da família ainda deverá sofrer mudanças em nível genérico e específico.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, G.S. *Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.146, 10.147); 11.VIII.2004 (SMDB 10.152, 10.153, 10.155). *Kirchneriella obesa* (West) West & West, J. Roy. Micr. Soc. 1894: 16. 1894

(Fig. 5)

Indivíduos em colônias de 4-8-16 células ou isolados, irregularmente distribuídas em mucilagem; células lunadas, ápices arredondados; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; diâmetro das células 5-13 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, G.S. *Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.150), 11.VIII.2004 (SMDB 10.153, 10.155, 10.156); 5.IX.2004 (SMDB 10.158, 10.159, 10.161); 17.XI.2004 (SMDB 10.165, 10.167); 05.I.2005 (SMDB 10.173, 10.175); 14.II.2005 (SMDB 10.176, 10.178); 17.III.2005 (SMDB 10.183); 18.IV.2005 (SMDB 10.185); 20.V.2005 (SMDB 10.193, 10.194, 10.195).

Kirchneriella sp.

(Fig. 6)

Células lunadas, com ápices pontiagudos; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; diâmetro das células 5-10 µm.

O material estudado é semelhante à *K. lunaris* (Kirch.) Möb., porém não foi possível observar a disposição das células nas colônias, característica importante para a identificação da espécie (Komàrek & Fott 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 14.II.2005, *G. S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.177, 10.178).

Monoraphidium arcuatum (Korsikov) Hindák, Alg. Stud. 1: 19. 1970.

(Fig. 7)

Células isoladas, alongadas, curvadas e afiladas gradualmente em direção aos ápices; cloroplasto único, parietal, sem pirenoide; distância entre os ápices 27-30 µm; largura das células 1,5-3 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII. 2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.151); 14.II.2005 (SMDB

10.178); 23.V.2005 (SMDB 10.190); 20.V.2005 (SMDB 10.193, 10.195).

Monoraphidium contortum (Thuret) Komárková.-Legnerová., Stud. Phycol. 104. 1969.

(Fig. 8)

Células isoladas, helicoidais, afilando gradualmente em direção aos pólos; cloroplasto único, parietal, sem pirenoide; comprimento das células 18-21 µm; largura 3-5 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.145, 10.146); 11.VIII.2004 (SMDB 10.153); 15.IX.2004 (SMDB 10.157, 10.159, 10.161); 17.XI.2004 (SMDB 10.165, 10.167); 10.XII.2004 (SMDB 10.169, 10.170, 10.171); 05.I.2005 (SMDB 10.173, 10.174, 10.175); 14.II.2005 (SMDB 10.176, 10.177, 10.178, 10.179); 18.IV.2005 (SMDB 10.185); 23.V.2005 (SMDB 10.189); 20.VI.2005 (SMDB 10.192, 10.193, 10.194, 10.195).

Palmelaceae

Pachycladella umbrina (G. M. Smith) Silva, Taxon 19:943. 1970.

(Fig. 9)

Células isoladas, esféricas, com quatro processos dispostos em ângulos de 90° entre si; processos longos, afilando gradualmente em direção às extremidades bífidas; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; diâmetro da célula sem processos 8-14 µm; com processos 35-65 µm. **Material examinado:** BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.150, 10.151); 15.IX.2004 (SMDB 10.156, 10.157, 10.159); 15.X.2004 (SMDB 10.161); 10.XII.2004 (SMDB 10.169); 05.I.2004 (SMDB 10.174); 14.II.2005 (SMDB 10.176).

Radiococcaceae

Radiococcus planktonicus Lund, J. Linn. Soc. 55: 594. 1956.

(Fig. 10)

Colônias arredondadas, formadas por grupos de oito células envolvidas por mucilagem estriada radialmente nas bordas; células esféricas; cloroplasto único, poculiforme, com um pirenoide; diâmetro das células 3-5 µm.

Este é o primeiro registro da espécie para o Rio Grande do Sul. Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 20.VI.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.194).

Golenkiniaceae

Golenkinia paucispina West & West, Trans. R. Ir. Acad. 32: 68, pl. 1, fig. 18. 1902.

(Fig. 11)

Células isoladas, esféricas, com espinhos igualmente distribuídos por toda a parede da célula; espinhos finos a espessos, com coloração preta ou avermelhada; cloroplasto único, poculiforme, com um pirenoide inconspícuo; diâmetro das células 12-17 µm; comprimento dos espinhos 5-10 µm.

Este é o primeiro registro da espécie para o Rio Grande do Sul.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.150); 17.XI.2004 (SMDB 10.165, 10.167); 05.I.2005 (SMDB 10.172, 10.173, 10.174, 10.175); 14.II.2005 (SMDB 10.176, 10.177, 10.178, 10.179); 17.III.2005 (SMDB 10.183); 18.IV.2005 (SMDB 10.185); 23.V.2005 (SMDB 10.188, 10.190); 20.VI.2005 (SMDB 10.192, 10.195).

Golenkinia radiata R. Chodat, J. Bot [Morot] 8: 305, pl. 3. 1894.

(Fig. 12)

Células isoladas, esféricas e com espinhos hialinos distribuídos de forma mais ou menos regular sobre a parede celular; cloroplasto único, poculiforme, com um pirenoide inconspícuo; diâmetro das células 4-8 µm; comprimento dos espinhos 7-17 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.145, 10.146); 14.II.2005 (SMDB 10.177, 10.179).

Micractinium pusillum Fraesenius, Abh. Senkenberg. Naturf. Ges. 2: 236, pl. 11: figs. 46-49. 1858.

(Fig. 13)

Colônias globosas, com 4-8-16-32 células; células esféricas, com uma até quatro setas retas e hialinas nas margens livres; cloroplasto único, poculiforme, com um pirenoide; diâmetro das células 5-9 µm; comprimento dos espinhos 10-29 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.144, 10.145, 10.146); 08.VII.2004 (SMDB 10.148); 11.VIII.2004 (SMDB 10.153, 10.154); 15.IX.2004 (SMDB 10.156, 10.157, 10.158, 10.159); 17.XI.2004 (SMDB 10.165, 10.167); 23.V.2005 (SMDB 10.191).

Chlorellaceae

Dictyosphaerium pulchellum Wood, Smithson. Contrib. Knowl. 19(241): 84, pl. 10, fig. 4. 1872.

(Fig. 14)

Colônias arredondadas, formadas por grupos de quatro células esféricas ligadas entre si por filamentos de mucilagem; cloroplasto único, poculiforme, com um pirenoide; diâmetro das células 8-10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n* (SMDB 10.144, 10.145, 10.147); 11.VIII.2004 (SMDB 10.152, 10.153); 15.IX.2004 (SMDB 10.159); 18.IV.2005 (SMDB 10.185); 20.VI.2005 (SMDB 10.193).

Dictyosphaerium tetrachotomum Printz, Skr. Vidensk Selsk. Kristiania, Mat.-Naturv. K1.,1913 (6): 24, pl. 1, fig. 5, 6. 1914.

(Fig. 15)

Colônias arredondadas, formadas por grupos de quatro células ovais, unidas por filamentos de mucilagem, inseridos na parte mais estreita das células; cloroplasto único, poculiforme, com um pirenoide; diâmetro das colônias 45-70 µm; comprimento das células 5-8 µm; largura 2-4 µm.

Dictyosphaerium tetrachotomum e D. ehrenbergianum Nägeli são espécies semelhantes, diferenciando-se pela posição das células em relação aos fios de mucilagem. D. tetrachotomum apresenta os fios de mucilagem inseridos nos pólos das células, enquanto que em D. ehrenbergianum estão inseridos nas laterais das células (Komàrek & Fott, 1983).

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 14.II.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.177).



Figs. 2-15. 2. Polyedriopsis spinulosa; 3. Ankistrodesmus fusiformis; 4. Ankistrodesmus gracilis; 5. Kirchneriella obesa; 6. Kirchneriella sp.; 7. Monoraphidium arcuatum; 8. Monoraphidium contortum; 9. Pachycladella umbrina; 10. Radiococcus planktonicus; 11. Golenkinia paucispina; 12. Golenkinia radiata; 13. Micractinium pusillum; 14. Dictyosphaerium pulchellum; 15. Dictyosphaerium tetrachotomum. Barras=10µm.

Scenedesmaceae

Coelastrum astroideum De Nottaris, Elem. Stud. Desm. ital. p. 80, pl. 9, fig. 93, 1867.

(Fig. 16)

Cenóbios esféricos, com 16-32 células, espaços intercelulares reduzidos ou ausentes; células ovóides em vista lateral e arredondadas em vista apical; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; diâmetro do cenóbio 20-35 μ m; comprimento das células 16-21 μ m; largura 6-10 μ m.

Coelastrum astroideum é semelhante à C. microporum Nägeli. De acordo com Komàrek & Fott (1983), as espécies são diferenciadas pela forma ovóide das células em *C. astroideum* e esféricas em *C. microporum*, quando observadas lateralmente. **Material examinado:** BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 17.XI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.165, 10.167); 14.II.2005 (SMDB 10.177); 18.IV.2005 (SMDB 10.185).

Coelastrum indicum Turner, Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. 25(5):161, pl. 20, fig. 11. 1892.

(Fig. 17)

Cenóbios esféricos, com 8-16-32 células com espaços entre si; células com cinco processos de união ligando-se cada um a uma célula vizinha; subovadas em vista lateral e arredondadas em vista apical; ápices das células arredondados; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; diâmetro dos cenóbios 20-40 µm; comprimento das células 5-12 µm; largura 4-10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, *Itaára*, 14.II.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Pra-do s. n.* (SMDB 10.177).

Coelastrum microporum Nägeli, Braun, Alg. Unicell.: 70, 1855.

(Fig. 18)

Cenóbios esféricos, com 16-32 células; células esféricas; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; diâmetro dos cenóbios 11-30 μ m; diâmetro das células 4-10 μ m.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.145, 10.147, 10.149); 11.VIII.2004 (SMDB 10.152); 15.IX.2004 (SMDB 10.157); 17.XI.2004 (SMDB 10.167); 05.I.2005 (SMDB 10.173); 23.V.2005 (SMDB 10.189); 20.VI.2005 (SMDB 10.195).

Coelastrum pulchrum Schmidle, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 10 (4): 206, pl. 11: figs. 1-2, 1892.

(Fig. 19)

Cenóbios esféricos, com 8-12-32 células; células com cinco processos, unindo-se cada um a uma célula vizinha; subovadas em vista lateral e arredondadas em vista apical; ápices das células truncados; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; diâmetro dos cenóbios 35-40 μ m; comprimento das células 7-13 μ m; largura 8-12 μ m.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 14.II.2005, G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n. (SMDB 10.177).

Coelastrum sphaericum Naëgeli Gatt. Einzell. Alg.: 98, pl. 5: 100, fig.1 1849.

(Fig. 20)

Cenóbios poligonais com quatro células cônicas e de com faces laterais côncavas; células dispostas de maneira que a extremidade mais larga esteja voltada para dentro do cenóbio; ápices das células truncados; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; diâmetro dos cenóbios 20-30 µm; comprimento das células 8-12 µm; largura 5-12 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.150, 10.151); 11.VIII.2004 (SMDB 10.152, 10.155); 15.IX.2004 (SMDB 10.156, 10.158); 10.XII.2004 (SMDB 10.169); 17.III.2005 (SMDB 10.183).

Crucigeniella crucifera (Wolle) Kom., Arch. Protist., 116: 39. 1974.

(Fig. 21)

Cenóbios com quatro células, isolados ou em grupos de quatro; células reniformes; espaço interno do cenóbio de forma romboidal; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento dos cenóbios 10-15 μ m. Largura 7-10 μ m; comprimento das células 5-7 μ m; largura 2,5-4 μ m.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 14.II.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.176, 10.177, 10.179); 18.IV.2005 (SMDB 10.184).

Desmodesmus abundans (Chodat) Hegewad, Algol. Stud. 96: 3. 2000.

(Fig. 22)

Cenóbios retos com quatro células dispostas linearmente; células elipsóides às vezes com dentes nos pólos; espinhos principais em disposição linear; presença de espinho secundário na margem livre das células externas; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 5 µm; largura 3 µm; comprimento dos espinhos polares 7 µm; do lateral 5 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 14.II.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.178).

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

(Fig. 23)

Cenóbios retos com duas ou quatro células dispostas linearmente; células elipsóides, às vezes apresentando costelas frontais e/ou dentes; espinhos principais em disposição diagonal; cloroplasto único, parietal, com um pirenóide; comprimento das células 5-12 μ m; largura. 3-5 μ m; comprimento dos espinhos 5-10 μ m.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.147, 10.149); 15.IX.2004 (SMDB 10.158); 17.XI.2004 (SMDB 10.165, 10.167); 14.II.2005 (SMDB 10.176); 18.IV.2005 (SMDB 10.184, 10.185); 20.VI.2005 (SMDB 10.192, 10.195).

Desmodesmus brasiliensis (Bohlin) Hegewald, Algol. Stud. 96: 7. 2000.

(Fig. 24)

Cenóbios retos com quatro células dispostas linearmente; células oblongas apresentando costelas frontais e dentes; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 7-12 μ m; largura 3-5,5 μ m.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.145); 23.V.2005 (SMDB 10.189).

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

(Fig. 25)

Cenóbios retos com 2-4-8 células dispostas linearmente; células de ovóides a elipsóides, as externas com margem livre reta ou ligeiramente convexa; espinhos principais em disposição linear; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 7-12 µm; largura 2-5,5 µm; comprimento dos espinhos 7-14 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s n.* (SMDB 10.145, 10.146, 10.147); 08.VII.2004 (SMDB 10.151); 11.VIII.2004 (SMDB 10.152); 15.IX.2004 (SMDB 10.158, 10.159); 10.XII.2004 (SMDB 10.169); 17.XI.2004 (SMDB 10.165); 10.XII.2004 (SMDB 10.169); 05.I.2005 (SMDB 10.173, 10.175); 14.II.2005 (SMDB 10.176, 10.178, 10.179); 17.III.2005 (SMDB 10.183); 18.IV.2005 (SMDB 10.184, 10.185); 20.V.2005 (SMDB 10.192, 10.193, 10.194). *Desmodesmus denticulatus* var. *denticulatus* (Lagerheim) An, Friedl & Hegewald, Algol. Stud. 96: 13. 2000.

(Fig. 26)

Cenóbios retos com quatro células dispostas alternadamente; células ovóides apresentando dentes; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 8-14 µm; largura 3-7 µm; comprimento dos espinhos 1-3 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 15.IX.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.158); 05.I.2005 (SMDB 10.175); 14.II.2005 (SMDB 10.178); 17.III.2005 (SMDB 10.183); 18.IV.2005 (SMDB 10.184, 10.185); 23.V.2005 (SMDB 10.189); 20.VI.2005 (SMDB 10.193, 10.195).

Desmodesmus denticulatus (Lagerheim) S.S.An var. *linearis* (Hansgirg) Hegewald, Algol. Stud. 96: 10. 2000.

(Fig. 27)

Difere da variedade tipo por apresentar células dispostas linearmente no cenóbio; comprimento das células 9-16 µm, largura 2-6 µm, comprimento dos espinhos 1-3 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.149).

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

(Fig. 28)

Cenóbios retos com quatro células dispostas alternadamente; células de ovóides a elipsoidais, as externas com margens livres retas ou convexas; espinhos principais em disposição linear; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 5-10 µm; largura 3-7 µm, comprimento dos espinhos 5-11 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 20.VI.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.192, 10.193).



Figs. 16-28. 16. Coelastrum astroideum; 17. Coelastrum indicum; 18. Coelastrum microporum; 19. Coelastrum pulchrum; 20. Coelastrum sphaericum; 21. Crucigeniella crucifera; 22. Desmodesmus abundans; 23. Desmodesmus armatus var. bicaudatus; 24. Desmodesmus brasiliensis; 25. Desmodesmus comunis; 26. Desmodesmus denticulatus var. denticulatus; 27. Desmodesmus denticulatus var. linearis; 28. Desmodesmus intermedius. Barras=10µm

Desmodesmus intermedius (Chodat) Hegewald var. *acutispinus* (Roll) Hegewald, Algol. Stud. 96: 12. 2000.

(Fig. 29)

Difere da variedade tipo por apresentar espinhos principais em disposição diagonal; comprimento das células 5-10 μ m; largura 3-7 μ m; comprimento dos espinhos 5-8 μ m.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.145); 20.VI.2005 (SMDB 10.194).

Desmodesmus maximus (West. & G. S. West) Hegew., Algol. Stud. 96: 13. 2000.

(Fig. 30)

Cenóbios planos com quatro ou oito células dispostas linearmente; células de ovóides a elipsoidais; espinhos principais em disposição linear; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 20-25 µm; largura 6-10 µm; comprimento dos espinhos 15-20 µm.

D. maximus difere de *D. comunis* (Hegew.) Hegew., por apresentar rosetas, microtúbulos e maiores medidas. Neste trabalho, os indivíduos observados de *D. maximus* não apresentaram qualquer ornamentação além dos espinhos principais. Assim, o material foi identificado com base nas medidas celulares, de acordo com Komárek & Fott (1983).

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, G.S. Hentschke & J. F. Pra-

do s. n. (SMDB 10.144); 15.IX.2004 (SMDB 10.156, 10.157); 14.II.2005 (SMDB 10.178, 10.179).

Desmodesmus opoliensis (R. Chodat) Hegewald, Algol. Stud. 96: 15. 2000.

(Fig. 31)

Cenóbios planos com quatro células dispostas linearmente; células às vezes, com dentes nos pólos; externas naviculóides e internas de elípticas até elipsóides; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 10-20 µm; largura 3,5-6 µm; comprimento dos espinhos 10-18 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.150, 10.151); 14.II.2005 (SMDB 10.177); 18.IV.2005 (SMDB 10.184); 20.VI.2005 (SMDB 10.193).

Scenedesmus arcuatus Lemmermann, ForschBer. Biol. Stat. Plön. 7: 112, 1899.

(Fig. 32)

Cenóbios curvos com oito células dispostas em duas fileiras de quatro; células elípticas, ligadas frouxamente, com espaços entre si; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 18-20 µm; largura 5-7 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n. (SMDB 10.149).

Scenedesmus bacilaris Gutwinski, Bot. Centralbl. 43: 66. 1890

(Fig. 33)

Cenóbios planos com quatro células dispostas linearmente; células cilíndricas arcuadas, com os pólos voltados para fora do cenóbio; pólos com protuberâncias alargadas e truncadas; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 13-15 µm; largura 5-7 µm.

Material examinado: Brasil, Rio Grande do Sul, Itaára, 14.II.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.177).

Scenedesmus pectinatus Meyen, Verh. K. Leopold.--Carol. Akad. Naturf. 14: 775, pl. 42, figs. 33-35. 1829.

(Fig. 34)

Cenóbios planos com quatro células dispostas linearmente; células fusiformes, arcuadas para fora

do cenóbio e afiladas gradualmente em direção aos pólos; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 10-25 μ m; largura 2-8 μ m. **Material examinado:** BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.144, 10.145, 10.146); 15.IX.2004 (SMDB 10.157, 10.159); 10.XII.2004 (SMDB 10.169, 10.169, 10.170); 05.I.2004 (SMDB 10.174, 10.175); 14.II.2005 (SMDB 10.176, 10.179); 17.III.2005 (SMDB 10.183); 18.IV.2005 (SMDB 10.184, 10.185); 23.V.2005 (SMDB 10.189); 20.VI.2005 (SMDB 10.194).

Scenedesmus sp.

(Fig. 35)

Cenóbios retos, com duas ou quatro células dispostas linearmente; células oblongas unidas lateralmente por mais de 2.3 do comprimento; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento da célula 5-7 µm; largura 2-3 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, *G. S. Hentschke & J. F. Pra*do s. n. (SMDB 10.151)

Tetradesmus wisconsinensis G. M. Smith, Bull. Torrey Bot. Club 40: 76, pl. 1, figs. 1, 2. 1913.

(Fig. 36)

Cenóbios planos com quatro células dispostas cruciadamente em vista apical; células arcuadas, ligadas entre si pelas margens convexas; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 15-19 µm; largura 3-8 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.149); 18.IV.2005 (SMDB 10.185); 20.VI.2005 (SMDB 10.193).

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

(Fig. 37)

Cenóbios planos com quatro células dispostas cruciadamente; células aproximadamente triangulares; margens externas de retas até convexas, com dois espinhos retos e robustos de tamanhos distintos; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide geralmente incospícuo; diâmetro das células 4-8 µm; comprimento dos espinhos 5-10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 14.II.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.177).

Hydrodictyaceae Pediastrum duplex Meyen, Nova Acta Acad. Caesar. Leop. Carol. 14: 772, pl. 43, fig. 6-20. 1829.

(Fig. 38)

Cenóbios planos circulares, clatrados e com 16-32 células; células marginais com dois processos de ápices truncados, estendidos para fora da colônia; células internas poligonais, unidas entre si por margens retas; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células externas 15-20 μ m; das internas 11-14 μ m; largura das células externas 10-20 μ m; das internas 1-14 μ m.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.145, 10.150, 10.151); 15.IX.2004 (SMDB 10.156); 05.I.2005 (SMDB 10.173, 10.174, 10.175); 14.II.2005 (SMDB 10.176, 10.179); 17.III.2005 (SMDB 10.183); 18.IV.2005 (SMDB 10.184, 10.185); 20.VI.2005 (SMDB 10.192). *Stauridium tetras* (Ehrenberg) Hegewald, J. Phycol. 41: 1051. 2005.

(Fig. 39)

Cenóbios planos circulares, não clatrados e com oito células; células externas poligonais, com margens livres apresentando dois processos bifurcados; as internas, igualmente poligonais; cloroplasto único, parietal, com um pirenoide; comprimento das células 4-7 µm; largura 3-6 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.144); 11.VIII.2004 (SMDB 10.152); 15.IX.2004 (SMDB 10.157); 17.XI.2004 (SMDB 10.165); 05.I.2005 (SMDB 10.173); 14.II.2005 (SMDB 10.177); 17.III.2005 (SMDB 10.183); 20.VI.2005 (SMDB 10.193).



Figs. 29-39. 29. Desmodesmus intermedius var. acutispinus; 30. Desmodesmus maximus; 31. Desmodesmus opoliensis; 32. Scenedesmus arcuatus; 33. Scenedesmus bacilaris; 34. Scenedesmus pectinatus; 35. Scenedesmus sp.; 36. Tetradesmus wisconsinensis; 37. Tetrastrum heteracanthum; 38. Pediastrum duplex; 39. Stauridium tetras. Barras: 10µm

Zygnematophyceae Zygnematales Desmidiaceae

Closterium baillyanum Brébisson, Mém. Soc. Imp. Sci. natur. 4: 151.1856.

(Figs. 40 e 41)

Células cilíndricas, 8-12 vezes mais longas que largas, levemente curvadas; ápices truncados-arredondados, com fortes espessamentos apicais, podendo apresentar impregnação marrom; parede celular com poros, mais densamente arranjados nas regiões polares; bandas de elongação presentes; cloroplasto laminar; semicélulas com 5-6 pirenoide; comprimento das células 290-360 μm, largura 30-35 μm.. **Material examinado:** BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 17.III.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.181).

Closterium gracile Ralfs var. *elongatum*, West & West, Monogr. Brit. Desmid. 1: 168, pl. 21: Figs. 14-16. 190 (E).

(Fig. 42)

Células cilíndricas, 105 vezes mais longas que largas, levemente curvadas, atenuando gradualmente em direção aos ápices; margens paralelas; ápices arredondados, com um poro conspícuo; parede celular lisa; cloroplasto laminar; semicélulas com 5-6 pirenoides; comprimento das células 210-305 µm; largura 2-7 µm; largura dos ápices 1-3 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VII.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.150), 11.VIII.2004 (SMDB 10.152, 10.154); 23.V.2005 (SMDB 10.188, 10.189, 10.190); 20.VI.2005 (SMDB 10.192).

Closterium turgidum Ehrenberg ex Ralfs, Brit. Desmid. 165, pl. 27, fig.3. 1848

(Figs. 43-44)

Células cilíndricas, 15 vezes mais longas que largas, levemente curvadas; margens ventral e dorsal igualmente curvadas; ápices com impregnação de cor marrom, truncado-arredondados, com espessamento apical da parede celular e levemente recurvados.; parede celular com estrias que se reduzem a fileiras de pontuações próximo aos ápices; cloroplasto laminar. Semicélulas com 6-7 pirenoide; comprimento das células 490-510 µm, largura máxima 30-35 µm, lar-

IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 67, n. 1, p. 59-74, 30 de junho de 2012

gura dos ápices 5-8 µm..

Este é o primeiro registro da espécie para o Rio Grande do Sul.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, **Itaára**, 10.XII.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.168, 10.170, 10.171); 5.I.2005 (SMDB 10.172, 10.173); 14.II.2005 (SMDB 10.176); 23.V.2005 (SMDB 10.191); 20.VI.2005 (SMDB 10.193, 10.194).

Staurastrum caledonense Hüber-Pestalozzi, Verh. Int. Ver. Limnol. 4: 352, Abb. 2: figs. 7-10. 1929.

(Fig. 45)

Semicélulas campanuladas, com dois processos divergentes terminando em três espinhos; margens laterais-basais convexas e laterais-superiores formando ângulos retos logo abaixo dos processos; ápices com duas ondulações e pequenos dentes; seno mediano aberto, acutangular; parede celular crenulada; um pirenoide por semicélula; comprimento das células sem processos 16-21 µm; com processos 30-40 µm; largura das células sem processos 9-10 µm; com processos 35-77 µm; largura do istmo 5-10 µm.

Thomasson (1956) representa um indivíduo de S. caledonense com ondulações suaves nos pólos da célula e com um pequeno espinho em vista frontal de cada ondulação. A representação de Compère (1977) possui ondulações mais proeminentes e não apresenta espinhos.

O material estudado é semelhante ao de Thomasson (1956), apresentando medidas maiores do que as registradas por Compère (1977).

Este é o primeiro registro da espécie para o Rio Grande do Sul.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.144, 10.147); 8.VII.2004 (SMDB 10.148, 10.149, 10.150, 10.151); 11.VIII.2004 (SMDB 10.152, 10.153, 10.154, 10.155); 15.IX.2004 (SMDB 10.156, 10.157, 10.158, 10.159); 10.XII.2004 (SMDB 10.169, 10.171).

Staurastrum cingulum (West & G.S.West) G.M.Smith var. *obesum* G. M. Smith, Trans. Wisconsin Acad. Sc. Arts & Lett. 20 (1921): 354, pl. 12, figs. 3-5, 1922.

(Fig. 46)

Semicélulas poculiformes, com três processos

divergentes, terminando em três espinhos; margens laterais e ápices convexos; base das semicélulas com verticilo de pequenos espinhos; seno aberto, acutangular; um pirenoide por semicélula; comprimento das células com processos 30-40 µm; largura 30-40 µm, largura do istmo 5-7 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 20.VI.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Pra-do s. n.* (SMDB 10.192).

Este é o primeiro registro da espécie para o Rio Grande do Sul.

Staurastrum margaritaceum (Ehrenberg) Meneghini *ex* Ralfs var. *margaritaceum*, Brit. Desmid. 134, pl. 21: fig. 9. 1848.

Semicélulas campanuladas, com seis processos divergentes terminando em três pequenos dentes; margens laterais-basais convexas, tornando-se gradualmente côncavas em direção aos processos; ápices das semicélulas convexos, com suaves verrugas; base das semicelulas com verticilo de grânulos; seno aberto, acutangular; parede celular crenulada; um pirenoide por semicélula; comprimento das células 25-30 µm; largura processos 10-13 µm; largura com processos 40-42 µm; largura do ístmo 8-10 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 14.II.2005, *G.S. Hentschke & J. F. Pra-do* (SMDB 10.177).

Staurastrum sp.

(Fig. 49)

Semicélulas campanuladas, com dois processos divergentes terminando em três espinhos; margens laterais basais convexas, as laterais superiores formam ângulos retos logo abaixo dos processos; ápices planos; seno mediano aberto, acutangular; parede celular crenulada nos processos; um pirenoide por semicélula; comprimento das células sem processos 17-27 μ m; com processos 35-40 μ m; largura da célula sem processos 12-17 μ m; com processos 37-55 μ m; largura do istmo 6-8 μ m.

A espécie é semelhante à *Staurastrum brachioprominens* Börgessen, porém apresenta as margens apicais lisas. *S. brachioprominens* apresenta as margens apicais crenuladas.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE

DO SUL, Itaára, 08.VI.2004, *G. S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.147, 10.148); 11.VIII.2004 (SMDB 10.152, 10.153, 10.154); 15.IX.2004 (SMDB 10.156); 15.IX.2004 (SMDB 10.157, 10.158); 10.XII.2004 (SMDB 10.168).

Staurodesmus cuspidatus (Brébisson *ex* Ralfs) Teiling, Arkiv. for Botanik 6(11): 534, pl. 9, fig. 10, 11. 1967 Not. 1948: 60. 1948.

(Fig. 50)

Semicélulas com contorno aproximadamente triangular; margens laterais convexas; ápices das semicélulas planos à levemente convexos, com três espinhos curvos, um em cada ângulo; seno mediano profundo; istmo alongado e cilíndrico; um pirenoide por semicélula; comprimento das células 27-29 µm; largura 13-15 µm; comprimento dos espinhos 7-8 µm; largura do istmo 4-5 µm.

Material examinado: BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Itaára, 10.XII.2004, *G.S. Hentschke & J. F. Prado s. n.* (SMDB 10.169); 05.I.2005 (SMDB 10.172).

No total foram identificados, 43 táxons em níveis específico e infra-específico e três táxons em nível genérico, distribuídos em duas classes, duas ordens e nove famílias.

A classe *Chlorophyceae* esteve representada unicamente pelas *Chlorococcales s. l* e apresentou maior riqueza (38 táxons) em relação às *Zygnematophyceae* (oito táxons), representadas unicamente pela ordem *Zygnematales*.

A maior riqueza de *Chlorococcales s. l.* pode ser explicada pela pequena variação do pH em torno de sete (= 7,0; s = 0,3), visto que de acordo com Philipose (1967), as espécies da ordem apresentam seu ótimo de desenvolvimento nessas condições. As *Zygnematales* são típicas de águas ácidas, além disso, são mais comuns no metafíton (Round, 1983), comunidade não abordada neste trabalho. Um outro fator que pode contribuir para a maior riqueza de *Chlorococcales s. l.* em relação às *Zygnematales* no ambiente estudado, é o aporte de efluentes da agricultura. Os resíduos de lavouras podem elevar a concentração de nutrientes no ambiente, condições ideais para o desenvolvimento de algas, como por exemplo as *Chlorococcales* (Round, 1983).



Figs. 40-50. 40, 41. Closterium baillyanum; 42. Closterium gracile; 43, 44. Closterium turgidum; 45. Staurastrum caledonense; 46. Staurastrum cingulum var. obesum; 47, 48. Staurastrum margaritaceum; 49. Staurastrum sp.; 50. Staurodesmus cuspidatus. Barras: =10µm.

REFERÊNCIAS

- Bicudo, C. E. M. & Menezes, M. 2006.Gêneros de algas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições Editora Rima, São Carlos, 489 p.
- Bicudo, C. E. M. & Uungaretti, I. 1986. Desmídias (Zygnemaphyceae) da Lagoa-represa de Águas Belas, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Biologia, 46(2): 285-307.
- Bittencourt-Oliveira, M. C. 1997. Fitoplâncton do rio Tibagi, estado do Paraná, Brasil.: Nostocophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae, e Tribophyceae. Hoehnea, 24: 1-20.
- Bohlin, K. 1897. Die Algen der Resten Regnellschen Expedition. Bihang Kienglikc Svesnka vetenkapsakademiens

handlingar, 23(7): 1-47.

- Bourrelly, P. 1990. Les Algues d'eau douce. Initiation à la systématique, Tome I: Les Algues Vertes. Société Nouvelle Des Éditions Boubée, Paris, 572 p.
- Buchheim, M., Buchheim, J., Carlson, T., Braband, A., Hepperle, D., Krienitz, L., Hegewald, E. & Wolf, M. 2005. Phylogeny of the Hydrodictyaceae (Chlorophyceae): inferences from rDNA data. Journal of Phycology, 41: 1039-1054.
- Buchheim, M. A.; Michalopulus, 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(5): 819-835.

Comas, A. & Castillo, S. 2008. Algunas consideraciones

y sugerencias sobre la "crisis en la taxonomía tradicional" com especial referencia a las algas verdes unicelulares (cocales). Boletin de la sociedad española de ficología 39: 16-20.

- Compère, P. 1976. Algues de la region du Lac Tchad. V-Chlorophycophytes. (1re partie). Cahiers O.R.S.T.O.M., ser. Hydrobiologie, 10(2): 77-118.
- . 1977. Algues de la region du Lac Tchad. VII--Chlorophycophytes. (3re partie: Desmidiales). Cahiers O.R.S.T.O.M., ser. Hydrobiologie, 11(2): 77-117.
- Dillard, G. E. 1990. Freshwater Algae of the Southeastern United States, Part 3. Chlorophyceae: Zygnematales: Zygnemataceae, Mesoteniaceae and Desmidiaceae (Section 1). J. Cramer, Berlin, 172 p. (Bibliotheca Phycologica, 85).
- Fawley, M. W.; Dean, M. L.; Dimmer, S. K. & Fawley, K. P. 2005. Evaluating the morphospecies concept in the Selenastraceae (Chlorophyceae, Chlorophyta). Journal of Phycology, 42: 142-154.
- Franceschini, I. M. 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (les Diatomophycées exclues). J. Cramer, Stuttgart, 127 p. (Bibliotheca Phycologica, 92)..
- Garcia, M., Vélez, E. 1995. Algas planctônicas da lagoa Emboaba, Planície Costeira do Rio Grande do Sul: Avaliação qualitativa. Boletim do Instituto de Bioiciências/UFRGS, 54: 75-114.
- Gontcharov, A. A., Marin, B. & Melkonian, M. 2003. Molecular Phylogeny of Conjugating Green Algae (Zygnemophyceae, Streptophyta) Infered from SSU rDNA Sequence Comparisons. Journal of Molecular Evolution, 56: 89-104.
- Graham, L. E.; Wilcox, L., W. 2000. Algae. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 640 p.
- Hentschke, G. S. & Torgan, L.C. 2010a. Chlorococcales lato sensu (Chlorophyceae, excl. Desmodesmus e Scenedesmus) em ambientes aquáticos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia, Série Botânica, 65(1): 87-100.
- Hentschke, G. S. & Torgan, L C. 2010b. Desmodesmus e Scenedesmus (Scendesmaceae, Sphaeropleales, Chlorophyceae) em ambientes aquáticos na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. Rodriguésia, 61(4): 585-601.
- Komárek, J.; Fott, B. 1983. Chlorophyceae Chlorococcales. In Das Phytoplankton des Süsswassers. Systematik und Biologie (G. Huber-Pestalozzi, ed.). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Band 7, Teik 16, p. 1-1044 p.
- 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 (Chloro-

phyceae, Chlorophyta). Journal of Phycology, 37: 852-865.

- Lewis, L. A. & McCourt, R. 2004. Green algae and the origin of land plants. American Journal of Botany, 91: 1535-1556.
- Nogueira, I. S. 1991. Chlorococcales sensu lato (Chlorophyceae) do Município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil: inventário e considerações taxonômicas. 356 f. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Parra O., M. González, V. Dellarosa, P. 1983a. Manual Taxonómico del Fitoplancton de Aguas Continentales, con especial referencia al fitoplancton de Chile. Vol. V- Chlorophyceae. Parte I: Volvocales, Tetrasporales, Chlorococcales y Ulothricales. Universidad de Concepción, Concepción. 146 p.
- . 1983b. Manual Taxonómico del Fitoplancton de Aguas Continentales, con especial referencia al fitoplancton de Chile. Vol. V- Chlorophyceae. Parte II: Zygnematales. Universidad de Concepción, Concepción, 324 p.
- Philipose, M. T. 1967. Chlorococcales. Indian Council of Agricultural Research, Nova Delhi, 365p.
- Picelli-Vicentim, M. M. 1987. Chlorococcales planctônicas do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Estado do Paraná. Revista Brasileira de Biologia, 47(1/2): 57-85.
- Proschöld, T., Bock, C., Luo, W. & Krienitz, L. 2010. Polyphyletic distribution of bristle formation in Chlorellaceae: *Micractinium, diacanthos, Didymogenes,* and *Hegewaldia* gen. nov. (Trebouxiophyceae, Chlorophyta). Phycological Research, 58: 1-8.
- Reviers, B. 2006. Biologia e filogenia das algas. ARTMED, Porto Alegre, 280p.
- Rio Grande do Sul. Itaára. Balneário do Lérmen. Açude. 2005. Disponível em: www.maps.google.com.br/maps?ie. Acesso em: 10.09.2005.
- Rosa, Z. M.; Torgan, L. C.; Lobo, E. A., Herzog, L. A. W. 1988. Análise da estrutura de comunidades fitoplanctônicas e de alguns fatores abióticos em trecho do Rio Jacuí, RS, Brasil. Acta Botânica Brasílica, 2(1-2): 31-46.
- Rosa, Z. M.; Ungaretti, I.; Kremer, L. M.; Silva, S. M. A. da; Callegaro, V. L. M. & Werner, V. R. 1987. Ficoflórula de ambientes lênticos – Estudo preliminar da região de Charqueadas, Rio Grande do Sul, Brasil, com vistas à avaliação ambiental. Acta Botânica Brasílica, 1(2): 141-164.
- Round, F. E. 1983. Biologia das Algas. Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 263 p.
- Sant'anna, C.L. 1984. Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil. J. Cramer, Berlin, 348p. (Bibliotheca Phycologica, 67). SOPHIA, M. G.; DIAS, I. C. A.; ARAÚJO, A. M. 2005. Chlorophyceae and Zygnematophyceae from the Turvo State Forest Park, state of Rio Grande do Sul, Brazil. Iheringia, Série Botânica, 60(1): 25-47.

- Sophia, M. G. & Pérez, M. C. 2010. Planktic Desmids from Merin Lagoon, a biosphere world reserve. Iheringia, Série Botânica, 65(2): 183-199.
- Thomasson, K. 1956. Staurastrum brachioprominens et al.. Revue Algologique 1(2): 122-128.
- Torgan, L. C.; Alves, S.M.; Werner, V. R.; Rosa, Z. M.; Cardoso, L. De S.; Rodrigues, S. C.; Santos, C. B. dos; Palma, C.; Fortuna, J.; Bicca, A. B.; Weber, A. S. Ficoflora. In. Becker, F. G.; Ramos, R. A. & Moura L. de A. (Org.). 2007. Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais

de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p. 112-127.

- Ungaretti, I. 1976. Contribuição ao inventário de desmídias (Zygemaphyceae, Chlotophyta) do Arroio Dilúvio, Rio Grande do Sul, Brasil. 134 f. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Wolf, M., Hegewald, E., Hepperle, D. & Krienitz, L. 2003. Phylogenetic position of the Golenkiniaceae (Chlorophyta) as inferred from 18S rDNA sequence data. Biologia, 58(4): 433-436.