

***Cosmarium* (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) da ficoflórula perifítica do reservatório de Rosana, bacia do rio Paranapanema, Paraná/São Paulo, Brasil**

Sirlene Aparecida Felisberto^{1,3} e Liliana Rodrigues²

Recebido: 28.05.2009; aceito: 13.05.2010

ABSTRACT - (*Cosmarium* (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) to periphytic phycoflora the Rosana reservoir, Paranapanema river basin, Paraná/São Paulo, Brazil). This study aimed to publish species belonging to the genus *Cosmarium* Corda of the periphytic community in three regions of the Rosana reservoir, southern Brazil. The samples were collected during the summer period and winter in the distinct regions to long of the axis the river-dam in the Rosana (Paranapanema River). The collected substrata, always in the littoral region and in all of the collection points, they were petioles of *Eichhornia azurea* Kunth. In the results were registered 48 species, distributed in fluvial, intermediary and lacustrine regions. Among these taxa, 45 were registered for the summer and 31 for the winter. Higher species richness occurred in the lacustrine region for both periods of collection. *Cosmarium abbreviatum* Raciborski var. *minus* (West & West) Krieger & Gerloff, *C. granatum* Brébisson ex Ralfs, *C. pseudoconnatum* Nordstedt, *C. punctulatum* Brébisson and *C. quadrum* Lundell var. *minus* Nordstedt occurred all regions were sampled in both periods.

Key words: desmids, periphytic algae, taxonomy

RESUMO - (*Cosmarium* (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) da ficoflórula perifítica do reservatório de Rosana, bacia do rio Paranapanema, Paraná/São Paulo, Brasil). Com este trabalho, objetivou-se divulgar espécies pertencentes ao gênero *Cosmarium* Corda, da comunidade perifítica de três regiões do reservatório de Rosana, Sul do Brasil. As amostras foram coletadas durante o período de verão e inverno em distintas regiões ao longo do eixo rio-barragem do reservatório. Os substratos coletados, sempre na região litorânea e em todos os pontos de coleta, foram pecíolos de *Eichhornia azurea* Kunth. Foram identificados 48 táxons, distribuídos nas regiões fluvial, intermediária e lacustre. Dentre estes táxons, 45 foram registrados para o período do verão e 31 para o inverno. Maior riqueza de espécies ocorreu na região lacustre para ambos os períodos de coleta. *Cosmarium abbreviatum* Raciborski var. *minus* (West & West) Krieger & Gerloff, *C. granatum* Brébisson ex Ralfs, *C. pseudoconnatum* Nordstedt, *C. punctulatum* Brébisson e *C. quadrum* Lundell var. *minus* Nordstedt ocorreram em todas as regiões amostradas e em ambos os períodos.

Palavras-chave: algas perifíticas, desmídias, taxonomia

Introdução

As Desmidiaceae constituem um grupo de importância ecológica e grande representatividade em número de gêneros e espécies (Brook 1981, Coesel 1982, 1996). Esta família contribui com cerca de 70% do número total de espécies conhecidas de Zygnemaphyceae (Gontcharov & Melkonian 2005),

com as espécies distribuídas entre os 36 gêneros conhecidos (McCourt *et al.* 2000). São unicelulares, solitárias ou agrupadas em filamentos unisseriados. De acordo com Bicudo & Menezes (2006) e Araújo & Bicudo (2006) um dos gêneros mais antigos das Desmidiaceae e de todas as algas verdes é *Cosmarium* Corda, com 1.500 espécies já descritas. Espécies antes classificadas em *Cosmarium* deram origem a

1. Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Campus de São Mateus, Rodovia BR 101 Norte, Km 60, Bairro Litorâneo, 29932-540 São Mateus, ES, Brasil
2. Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, PEA - NUPÉLIA, Bloco G-90, Av. Colombo 5790, 87020-900 Maringá, PR, Brasil
3. Autor para correspondência: sirfe@hotmail.com

outros gêneros como, por exemplo, *Actinotaenium* e *Spinocosmarium*, havendo ainda, várias ocasiões em que é difícil separar algumas espécies de *Cosmarium* de outras de *Actinotaenium*, *Penium*, *Euastrum* e *Staurastrum* (Bicudo & Menezes 2006).

No Brasil, especificamente para as desmídias (Desmidiaceae), embora bastante estudadas em alguns Estados, como São Paulo, Rio de Janeiro (Bicudo & Bicudo 1965, Bicudo & Azevedo 1977, Bicudo & Sormus 1982, Bicudo & Samanez 1984, Sophia 1987, 1991, 1999, Sormus 1991, Bicudo & Castro 1994, Sormus & Bicudo 1994, Marinho & Sophia 1997, Bicudo *et al.* 1998, Gil & Bicudo 2000, Bicudo & Gil 2003, Faustino & Bicudo 2003, Faustino & Bicudo 2004, Araújo & Bicudo 2006, Bicudo *et al.* 2007) e Paraná (Bittencourt-Oliveira 1993a, b, Bittencourt-Oliveira & Castro 1993, Cecy 1993, Bittencourt-Oliveira & Mecenas 1994, Cecy *et al.* 1997, Felisberto 2003, Silva & Cecy 2004, Felisberto & Rodrigues 2007, Biolo *et al.* 2008, Bortolini *et al.* 2008, Felisberto & Rodrigues 2008, Bortolini *et al.* 2009, Moresco *et al.* 2009) para outros o conhecimento é escasso. Excluindo tais estados, as demais somam 15 publicações, sendo um para Mato Grosso (Souza & Bleich 2007) e Maranhão (Dellamano-Oliveira *et al.* 2008), dois para Goiás (Felisberto & Rodrigues 2002, Felisberto & Rodrigues 2004), cinco para Rio Grande do Sul (Borge 1903, Ungaretti (1981a, b, Bicudo & Ungaretti 1986, Sophia *et al.* 2005) e seis para Amazônia (Förster 1969, 1974, Huszar & Sophia 1996, Lopes & Bicudo 2002, Souza *et al.* 2007, Melo & Souza 2009).

Dentre os trabalhos de cunho taxonômico no Estado do Paraná, especificamente para o reservatório de Rosana, constam os de Bicudo *et al.* (1992, 1993). Porém estes estudos foram realizados antes da construção da UHE de Rosana, ou seja, antes do represamento e ambos enfocaram o fitoplâncton e as diatomáceas, respectivamente. Assim, o presente estudo contribuirá para o conhecimento da biodiversidade do gênero *Cosmarium* (Desmidiaceae), o qual apresenta maior número de espécies. Desta forma, considerando a existência de uma organização longitudinal em reservatórios, o presente estudo propõe-se a realizar a análise taxonômica das espécies pertencentes ao gênero *Cosmarium*, provenientes da região lacustre, intermediária e fluvial do reservatório de Rosana (bacia do rio Paranapanema) em dois períodos do ano.

Material e métodos

Área de estudo - O Reservatório de Rosana está situado na bacia do rio Paranapanema, o qual faz fronteira entre os estados de São Paulo e Paraná, entre as coordenadas 22°36'S e 52°50'W (figura 1). As três estações de coleta foram estabelecidas nos Municípios de Teodoro Sampaio (fluvial), Euclides da Cunha (intermediária) e Primavera (lacustre). Este reservatório apresenta 220 km² de área, 116 km de extensão; profundidade de 12 m na região fluvial e intermediária, e 30 m na lacustre; e seu substrato é composto por rocha basáltica. A usina foi inaugurada em 1987.

A predominância dos usos da bacia hidrográfica associada ao ambiente rural (agricultura, pastagem, reflorestamentos e os próprios assentamentos e propriedades rurais), é significativa, correspondendo a quase 80% de toda a área da bacia (Nogueira *et al.* 2001).

Amostragem e análise laboratorial - Duas coletas foram realizadas no ano de 2002, nos períodos de verão e inverno, nas regiões fluvial, intermediária e lacustre do reservatório de Rosana.

No ambiente estudado há diferentes tipos de plantas aquáticas, porém os substratos coletados, sempre na região litorânea e em todos os pontos de coleta, foram pecíolos de *Eichhornia azurea* Kunth e sempre em estágio adulto. O perifiton coletado foi removido do substrato com lâmina de barbear e jatos de água destilada, transferido para frascos de 150 mL, fixado e preservado com solução de Transeau.

O estudo taxonômico das desmídias foi obtido pela análise de 13 lâminas temporárias ou até não mais serem registradas novas espécies. Esse procedimento, assim como as ilustrações, foram realizadas em microscópio binocular, acoplado com ocular micrometrada e câmara clara (marca Nikon), em objetivas de 40 e 100 ×. As amostras estão depositadas no Herbário da Universidade de Maringá (HUM) sob as numerações de 15362 a 15367. As medidas (em µm) estão representadas pelos seguintes símbolos: compr. = comprimento; larg. = largura. As estações de coleta foram representadas pelos símbolos S = superior; I = intermediária e L = lacustre.

Resultados e Discussão

A análise taxonômica das amostras provenientes do reservatório de Rosana permitiu a identificação de 48 táxons de *Cosmarium*, distribuídos na região fluvial, intermediária e lacustre (tabela 1).

Tabela 1. Táxons de *Cosmarium* (Desmidiaceae) encontrados no reservatório de Rosana e suas respectivas ocorrências nas diferentes regiões: Fluvial (F), Intermediária (I) e Lacustre (L).Table 1. Taxa of *Cosmarium* (Desmidiaceae) found in the Rosana Reservoir and their occurrences in different regions: Fluvial (F), Intermediary (I) and Lacustrine (L).

Períodos estacionais	Verão			Inverno		
	F	I	L	F	I	L
DESMIDIACEAE						
<i>Cosmarium abbreviatum</i> Racib. var. <i>minus</i> (West & West) Krieger & Gerloff	x	x	x	x	x	x
<i>C. amoenum</i> Brébisson var. <i>constrictum</i> Scott & Grönblad			x			
<i>C. anisochondrum</i> Nordstedt var. <i>tetrachondrum</i> Scott & Grönblad	x	x	x			x
<i>C. baileyi</i> Wolle	x	x		x		
<i>C. bioculatum</i> (Brébisson) ex Ralfs	x					
<i>C. bireme</i> Nordstedt var. <i>huzelii</i> Förster			x			
<i>C. blyttii</i> Wille	x	x	x			
<i>C. decoratum</i> West & West						x
<i>C. denticulatum</i> Borge var. <i>ovale</i> Grönblad						x
<i>C. excavatum</i> Nordstedt			x			
<i>C. galeritum</i> Nordstedt var. <i>subtumidum</i> Borge	x	x	x		x	x
<i>C. granatum</i> Brébisson ex Ralfs	x	x	x	x	x	x
<i>C. impressulum</i> Elfving var. <i>impressulum</i>		x	x	x	x	x
<i>C. impressulum</i> Elfving var. <i>alpicolum</i> Schmidle	x	x			x	x
<i>C. laeve</i> Rabenhorst var. <i>laeve</i>	x		x	x	x	x
<i>C. lagoense</i> (Nordstedt) Nordstedt var. <i>amoebum</i> Förster & Eckert			x			
<i>C. mamilliferum</i> Nordstedt		x	x			
<i>C. margaritatum</i> (Lundell) Roy & Bisset var. <i>margaritatum</i> f. <i>minor</i> (Boldt) West & West			x			
<i>C. minimum</i> West & West var. <i>subrotundatum</i> West & West			x		x	x
<i>C. moerlianum</i> Lütkemuller var. <i>brasiliense</i> Borge	x	x	x		x	x
<i>C. naegelianum</i> Brébisson	x			x		
<i>C. norimbergense</i> Reinsch var. <i>depressum</i> (West & West) Krieger & Gerloff		x	x		x	x
<i>C. pachydermum</i> Lundell		x	x			
<i>C. pachydermum</i> Lundell f. <i>parvum</i> Croasdale	x					
<i>C. porrectum</i> Nordstedt		x	x		x	
<i>C. portianum</i> Archer		x	x		x	x
<i>C. protractum</i> (Nägeli) de Bary					x	
<i>C. pseudobroomei</i> Wolle		x				

Períodos estacionais Família/Táxons	Verão			Inverno		
	F	I	L	F	I	L
<i>C. pseudoconnatum</i> Nordstedt	x	x	x	x	x	x
<i>C. pseudoexiguum</i> Raciborski			x		x	
<i>C. pseudoprotuberans</i> Kirchner var. <i>notatum</i> Skuja			x			x
<i>C. punctulatum</i> Brébisson	x	x	x	x	x	x
<i>C. quadrifarium</i> Lundell			x			x
<i>Cosmarium quadrum</i> Lundell var. <i>minus</i> Nordstedt	x	x	x	x	x	x
<i>C. quadrum</i> Lundell var. <i>sublatum</i> (Nordstedt) West & West		x	x		x	x
<i>C. quinarium</i> Lundell			x			
<i>C. ralfsii</i> Brébisson var. <i>montanum</i> Raciborski		x				
<i>C. regnellii</i> Wille var. <i>regnellii</i>			x		x	
<i>C. regnellii</i> Wille var. <i>pseudoregnellii</i> (Messikommer) Krieger & Gerloff			x	x		x
<i>C. regnesii</i> Reinsch	x	x	x			x
<i>C. reniforme</i> (Ralfs) Archer var. <i>reniforme</i>	x	x			x	x
<i>C. sexnotatum</i> Gütwinski var. <i>tristiatum</i> (Lütkemueeller) Schmidle		x				
<i>C. subspeciosum</i> Nordstedt var. <i>subspeciosum</i>			x			
<i>C. subtumidum</i> Nordstedt	x		x		x	
<i>C. trilobulatum</i> Reinsch	x	x	x		x	x
<i>C. vexatum</i> West	x			x		
<i>Cosmarium</i> sp.1			x			
<i>Cosmarium</i> sp.2	x					

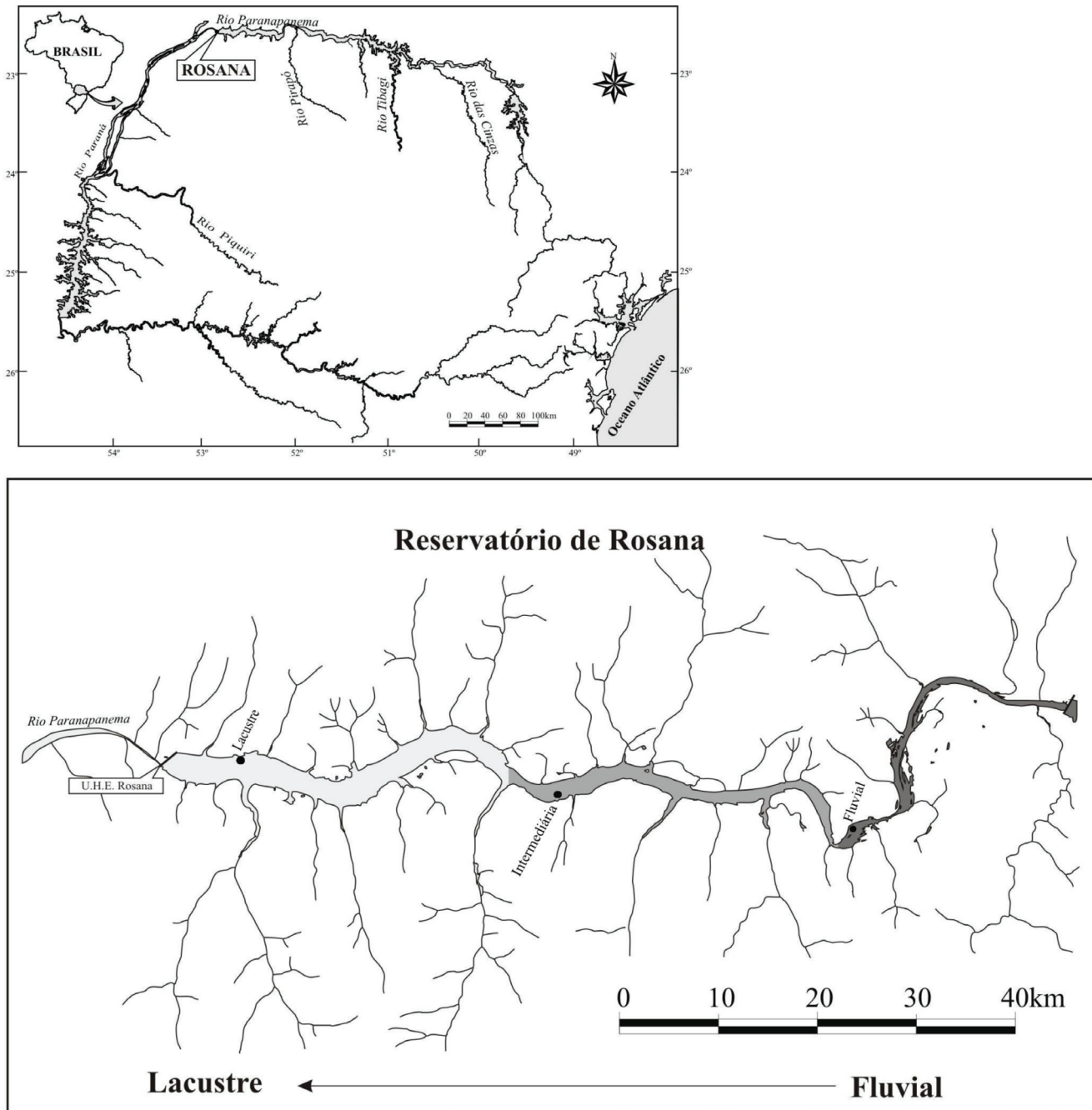


Figura 1. Localização do reservatório: UHE de Rosana (Bacia do rio Paranapanema), Paraná/São Paulo, Brasil.
Figure 1. Location of the Reservoir: UHE Rosana (Paranapanema River Basin), Paraná/São Paulo, Brazil.

Cosmarium foi descrito por Corda em 1834. São organismos unicelulares de vida livre, em geral solitário. A célula, na maioria das vezes, mais longa do que a própria largura, raro tão longa quanto larga, desde muito pouco até profundamente constricta na parte média e o seno mediano varia de uma depressão rasa e amplamente aberta até uma fenda linear fechada. A seção transversal da célula pode ser elíptica, oblonga ou reniforme, raramente circular. As margens laterais das semicélulas variam muito, podendo ser lisas ou regularmente onduladas, granuladas, denteadas, serreadas ou possuir incisões rasas. A forma das semicélulas varia

desde quase esférica até subpiramidada ou quase cônica. A parede celular pode ser lisa, nitidamente pontuada, granulada, escrobiculada ou possuir denticulos mais ou menos acentuadamente cônicos ou combinações desses elementos. Existe, em geral, um ou dois cloroplastídios axiais por semicélula. Em alguns casos, entretanto, podem ocorrer até oito plastídios parietais em cada semicélula. Há um ou dois pirenóides (raro mais de dois) localizados aproximadamente no centro de cada plastídio (Araújo & Bicudo 2006). Todas estas características são importantes e necessárias para identificação taxonômica desse gênero.

Chave para os táxons de *Cosmarium* do reservatório de Rosana

1. Semicélula semicircular, subtrapeziforme ou oblonga
 2. Semicélula semicircular
 3. Parede celular granulada, pontuada ou finamente pontuada
 4. Constrição mediana rasa *C. pseudoconnatum*
 4. Constrição mediana profunda
 5. Margem ondulada
 6. Constrição mediana rasa *C. excavatum*
 6. Constrição mediana profunda
 7. Presença de um pirenóide *Cosmarium* sp.2
 7. Presença de dois pirenóides
 8. Célula acima de 80 µm de comprimento *C. decoratum*
 8. Célula inferior a 80 µm de comprimento
 9. Parede celular com grânulos aos pares, disposição radial *C. subspeciosum*
 9. Parede celular de outra forma
 10. Grânulos simples dispostos radialmente *C. amoenum* var. *constrictum*
 10. Grânulos simples dispostos irregularmente *C. quadrifarium*
 5. Margem lisa
 11. Presença de um pirenóide
 12. Presença de dois tubérculos na margem do ápice *C. mamilliferum*
 12. Ausência de tal característica *C. laeve*
 11. Presença de dois pirenóides
 13. Célula 1,1 a 1,25 vez mais larga que longa *C. baileyi*
 13. Célula 1,1 a 1,3 vez mais larga que larga
 14. Célula acima de 70 µm de comprimento *C. pachydermum*
 14. Célula de 42 a 53 µm de comprimento *C. pachydermum* f. *parvum*
 3. Parede celular lisa
 15. Margem lisa *C. subtumidum*
 15. Margem ondulada
 16. Célula 1,4-1,6 vez mais longa que larga *C. impressulum* var. *impressulum*
 16. Célula 1,2 vez mais longa que larga *C. impressulum* var. *alpicolum*
2. Semicélula trapeziforme a subtrapeziforme ou oblonga
 17. Semicélula subtrapeziforme
 18. Célula acima de 47 µm de comprimento, seno aberto *C. ralfsii* var. *montanum*

18. Célula inferior a 47 μm de comprimento
19. Parede celular pontuada ou granulada
20. Semicélula trilobulada, parede celular pontuada *C. trilobulatum*
20. Semicélula trapeziforme, parede celular granulada *C. sexnotatum* var. *tristiatum*
19. Parede celular lisa
21. Célula 1,05 vez mais larga que longa *C. regnellii* var. *pseudoregnellii*
21. Célula 1,1-1,25 vez mais longa que larga *C. abbreviatum* var. *minus*
17. Semicélula oblonga
22. Parede celular pontuada, seno aberto *C. bioculatum*
22. Parede celular granulada, seno fechado
23. Semicélula oblongo-retangular *C. pseudobroomei*
23. Semicélula oblonga a trapeziforme
24. Presença de dois grânulos proeminentes próximo ao ápice
..... *C. anisochondrum* var. *tetrachondrum*
24. Ausência de tal característica *C. punctulatum*
1. Semicélula de outra forma
25. Semicélula retangular, subretangular ou reniforme
26. Semicélula reniforme *C. reniforme*
26. Semicélula de outra forma
27. Semicélula subretangular
28. Célula acima de 42 μm de comprimento *C. margaritatum* var. *margaritatum* f. *minor*
28. Célula inferior a 42 μm de comprimento
29. Presença de um pirenóide *C. blyttii*
29. Presença de dois pirenóides *C. protractum*
27. Semicélula retangular
30. Parede celular lisa
31. Célula mais que 1,8 vez mais longa que larga *C. pseudoexiguum*
31. Célula menos que 1,8 vez mais longa que larga
32. Margens laterais retas *C. exiguum* var. *pressum*
32. Margens laterais de outra forma
33. Margem lateral com uma reentrância *C. norimbergense* var. *depressum*
33. Margem lateral com uma projeção em cada margem *C. regnellii*
30. Parede celular ornada com grânulos ou espinhos
34. Seno amplamente aberto em toda a sua extensão
35. Célula de 40-45,6 μm \times 32,4-36 μm *C. portianum*
35. Célula de 12-13 μm \times 12-13 μm *C. regnesii*
34. Seno fechado
36. Parede celular ornada com grânulos e espinhos *C. lagoense* var. *amoebum*
36. Parede celular ornada com grânulos
37. Ângulos apicais proeminentes *C. porrectum*
37. Ângulos sem tal característica
38. Célula acima de 68 μm de comprimento *C. quadrum* var. *sublatum*
38. Célula inferior a 68 μm de comprimento *C. quadrum* var. *minus*
25. Semicélula de outra forma
39. Semicélula piramidal, piramidal-truncada ou subpiramidal
40. Semicélula piramidal
41. Parede celular sem espinhos *C. vexatum*
41. Parede celular com espinhos
42. Célula acima de 196 μm de comprimento *C. denticulatum* var. *ovale*
42. Célula 22-27,6 μm de comprimento *Cosmarium* sp.1
40. Semicélula de outra forma

43. Semicélula subpiramidal, presença de dois grânulos na área central da semicélula *C. moerlianum* var. *brasiliense*
43. Semicélula piramidal-truncada
44. Margem lisa *C. granatum*
44. Margem ondulada
45. Célula acima de 40 µm de comprimento *C. quinarium*
45. Célula inferior a 40 µm de comprimento *C. naegelianum*
39. Semicélula de outra forma
46. Semicélula trapeziforme-piramidal *C. galeritum* var. *subtumidum*
46. Semicélula hexagonal
47. Célula de 36-38 µm × 29-35 µm *C. pseudoprotuberans* var. *notatum*
47. Célula de 13-14,4 µm × 14-15,5 µm *C. bireme* var. *huzelii*

Cosmarium abbreviatum Raciborski var. *minus* (West & West) Krieger & Gerloff, Die Gattung *Cosmarium* 3-4: 242.1965; 2: pl. 42, fig. 18. 1965. 1969 ≡ *Cosmarium abbreviatum* Raciborski f. *minor* West & West, Trans. Yorkshire Nat. Union 5(23): 92. 1900.

Figuras 2-5

Célula 1,1-1,25 vez mais longa que larga, e às vezes tão larga quanto longa, 10,4-17 µm comp., 10-14,5 µm larg., 3,7-4,7 µm istmo; seno fechado; semicélula subtrapeziforme, ângulos basais arredondados, margens laterais levemente retusas na região mediana; ápices truncados; parede celular lisa; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula; vista lateral da semicélula circular, vista apical elíptica.

Esta variedade difere da típica da espécie por apresentar tamanho menor, ângulos laterais menos arredondados e não proeminentes. *C. abbreviatum* var. *minus* foi identificado de acordo com Bicudo (1988, 1996), o qual propõe uma lista de sinonímia, devido ao grande polimorfismo encontrado nas amostras, tanto analisadas pelo autor quanto as observadas no reservatório da Usina Hidrelétrica de Rosana. Este polimorfismo também foi observado em amostras analisadas por Felisberto & Rodrigues (2004, 2007), no reservatório de Corumbá-GO e Salto do Vau-PR, respectivamente.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Teodoro Sampaio, *S.A. Felisberto s.n.*, 27-VIII-2002 (HUM15365); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium amoenum Brébisson var. *constrictum* Scott & Grönblad, Acta Soc. Sci. Fennicae II, B, 2(8): 15, pl. 5, fig. 18. 1957.

Figuras 6-7

Célula 1,4-1,6 vez mais longa que larga, 38-40,8 µm compr., 25-26,5 µm larg., 9-10 µm istmo; seno fechado; semicélula semicircular, levemente truncada no ápice, margens onduladas; ornamentações em toda a célula; parede celular granulada; cloroplasto com 2 pirenóides em cada semicélula; vista lateral e apical da semicélula não observadas.

Este táxon se assemelha muito a *C. speciosum* Lundell quanto à morfologia, porém difere por não apresentar margens crenuladas, não possuir de 3-5 fileiras de crenulações concêntricas na região central e pelo seno mais profundo no primeiro. Este táxon foi identificado de acordo com Prescott *et al.* (1981) e Franceschini (1992).

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364).

Cosmarium anisichondrum Nordstedt var. *tetrachondrum* Scott & Grönblad, Acta Soc. Sci. Fennicae II, B, 2(8): 15, pl. 8, fig. 3. 1957.

Figura 8

Célula 1,1-1,25 vez mais longa, às vezes tão longa quanto larga, 20-22 µm compr., 16,5-20 µm larg., 5-6 µm istmo; seno fechado; semicélula oblonga a trapeziforme, ângulos basais e apicais arredondados; ornamentações em toda a célula, 20 a 22 grânulos e dois maiores na região apical; parede celular granulada; margens onduladas; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula; vista lateral da semicélula semicircular, vista apical elíptica.

Esta variedade difere da típica pelas dimensões

celulares menores deste (28-34 × 25-28 µm), por possuir apenas dois grânulos grandes no ápice e apenas uma fileira de grânulos pequenos em toda a semicélula.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium baileyi Wolle, Smithson. Contr. Knowl. 2 (8): 36, pl. 1, fig. 1. 1851.

Figuras 9-10

Célula 1,1-1,25 vez mais larga que longa, 34-40 µm compr., 41-46 µm larg., 13-16 µm istmo; seno fechado; semicélula semicircular a levemente truncada; parede celular pontuada; cloroplasto com 2 pirenóides em cada semicélula; vista lateral da semicélula semicircular, vista apical elíptica.

C. baileyi foi analisado na literatura ora com seno fechado (Krieger & Gerloff 1965), ora com seno aberto (Prescott *et al.* 1981, Dillard 1991). Na análise populacional do material os exemplares com ambas as versões foram observadas, ou seja, seno ora levemente aberto distalmente, ora fechado. Ainda *C. baileyi* assemelha-se quanto a morfologia aos espécimes de *C. obsoletum* (Hantzsch) Reinsch, de *C. lundellii* Delponte e de *C. candianum* Delponte var. *latius* Croasdale. No material estudado não foi verificada a presença de proeminências (mamilos) nas margens laterais e na abertura do istmo, as quais são típicas de *C. obsoletum*, diferindo deste. Apesar de *C. baileyi* apresentar forma semelhante aos dois outros exemplares citados, este difere de *C. lundellii* e *C. candianum* var. *latius* por apresentar medidas celulares consistentemente menores (66-68 × 56-80 µm, 48-60 × 53-65 µm, respectivamente) e ainda possuir semicélula mais truncada que em *C. lundellii*. Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Teodoro Sampaio, *S.A. Felisberto s.n.*, 27-VIII-2002 (HUM15365).

Cosmarium bioculatum Brébisson, Brit. Desm.: 95, pl. 15, fig. 5. 1848.

Figuras 11-13

Célula tão larga quanto longa, 16,7-18,3 µm

compr., 17-17,5 µm larg., 4,2-5,2 µm istmo; seno levemente fechado na região próxima ao istmo e aberto distalmente; semicélula oblonga (transversalmente subretangular); parede celular finamente pontuada; cloroplasto axial, 1 pirenóide; vista lateral da semicélula circular, vista apical elíptica.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362).

Cosmarium bireme Nordstedt var. *huzelii* Förster, Amazoniana, 2(1/2): 45, pl.14, fig. 11-12. 1969.

Figuras 14-16

Célula 1,0 vez mais larga que longa, 13,3-14,4 µm comp., 14,4-15,5 µm larg., 3,6-4,0 µm istmo; seno fechado; semicélula hexagonal (transversalmente subretangular), margens basais e laterais arredondadas; ápice truncado; parede celular finamente pontuada; cloroplasto com 1 pirenóide; vista lateral da semicélula oval, vista apical elíptica com 1 papila proeminente na região mediana de ambos os lados.

A variedade *huzelii* difere da típica em relação ao comprimento/largura, com células mais largas que longas, como também observado por Silva & Cecy (2004). Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364).

Cosmarium blyttii Wille, Christiania Vidensk.-Selk. Förhandl. 11: 25, pl.1, fig.7. 1880.

Figuras 17-19

Célula 1,1-1,33 vez mais longa que larga, 13-18 µm compr., 12-14,2 µm larg., 3,6-5,2 µm istmo; seno fechado; semicélula subretangular; parede celular granulosa; cloroplasto com 1 pirenóide; vista lateral da semicélula semicircular, vista apical elíptica.

C. blyttii assemelha-se morfologicamente a *C. punctulatum* Brébisson e *C. subcrenatum* Hantzsch. Contudo, estes dois espécimes apresentam semicélula mais trapeziforme e as dimensões celulares maiores que em *C. blyttii*.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364).

Cosmarium decoratum West & West, Trans. Linn. Soc. London, Bot., II, 5(2): 61, pl.7, fig.21. 1895.

Figura 20

Célula 1,4-1,5 vez mais longa que larga, 84-85,2 µm compr., 58-59 µm larg., 20-21,7 µm istmo; seno levemente aberto na região proximal e fechado na distal, inflado na parte interna; semicélula semicircular a levemente truncado-piramidal, ângulos basais e apicais arredondados; parede celular ondulada, granulada; séries de grânulos densos, grânulos ordenados de forma hexagonal, com poros triangulares na região central; cloroplasto com 2 pirenóides por semicélula; vista lateral da semicélula subcircular, vista apical oblonga.

O atual exemplar lembra morfologicamente *C. logiense* Bisset em Croasdale & Flint (1988), porém difere deste por apresentar medidas celulares maiores que a deste (61-69 × 43,2-55 µm).

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, S.A. Felisberto s.n., 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium denticulatum Borge var. *ovale* Grönblad, Acta Soc. Sci. Fenn. Ser. B, 2(6): 17, pl. 5, fig. 105. 1945.

Figuras 21-23

Célula 1,6 vez mais longa que larga, 196 µm compr., 124 µm larg., 42 µm istmo; seno levemente aberto na região proximal e fechado na distal; semicélula piramidal; parede celular com espinhos; região central pontuada e espinhos esparsos; vista lateral da semicélula oblonga, pólo apical arredondado, margens laterais infladas, vista apical oblonga.

Esta variedade difere da típica por apresentar semicélula proporcionalmente mais larga, piramidal e com as margens laterais arredondadas convergindo ao ápice retuso. Ainda, *C. denticulatum* var. *ovale* pode ser confundido com *C. ovale* Ralfs e *C. dentatum* Wolle. Contudo, *C. denticulatum* var. *ovale* pode ser diferenciado de *C. ovale* e *C. dentatum* devido a forma mais piramidal com ápice truncado. As dimensões celulares foram inferiores aquelas registradas por Prescott *et al.* (1981).

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, S.A. Felisberto s.n., 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium excavatum Nordstedt, Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren., 1869 (14-15): 214. 1869 (1870); 1887: pl. 3, fig. 25. 1887.

Figura 24

Célula 1,5 vez mais longa que larga, 30-31

µm compr., 16-20,4 µm larg., 10,2 µm istmo; seno amplamente aberto; semicélula semicircular; parede celular granulosa; cloroplasto com 1 pirenóide; vista lateral da semicélula semelhante a frontal; vista apical circular.

Esta espécie assemelha-se a *C. isthmium*. Difere pela granulação da parede celular mais densa, pelas maiores dimensões celulares deste (40-48 × 25-28 µm) e pelo seno mais profundo e mais fechado.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, S.A. Felisberto s.n., 11-IV-2002 (HUM15364).

Cosmarium exiguum Archer var. *pressum* West & West, Jour. Roy. Microsc. Soc. 6, pl.1. 1894.

Figuras 25-27

Célula 1,2-1,3 vez mais longa que larga, 12-13 µm compr., 9,6-12 µm larg., 2,4-3,2 µm istmo; seno fechado; semicélula retangular a oblonga, ângulos arredondados; parede celular lisa; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula; vista lateral da semicélula circular, vista apical elíptica.

Conforme Prescott *et al.* (1981) esta variedade difere da típica pelo menor tamanho da célula, com células proporcionalmente mais estreitas, ou seja, semicélula levemente estreita da base ao ápice. A variedade *pressum* pode ser confundida ainda a *C. mimum* West & West var. *subrotundatum* West & West, da qual difere por possuir maior relação comprimento/largura, ângulos mais arredondados e seno totalmente fechado.

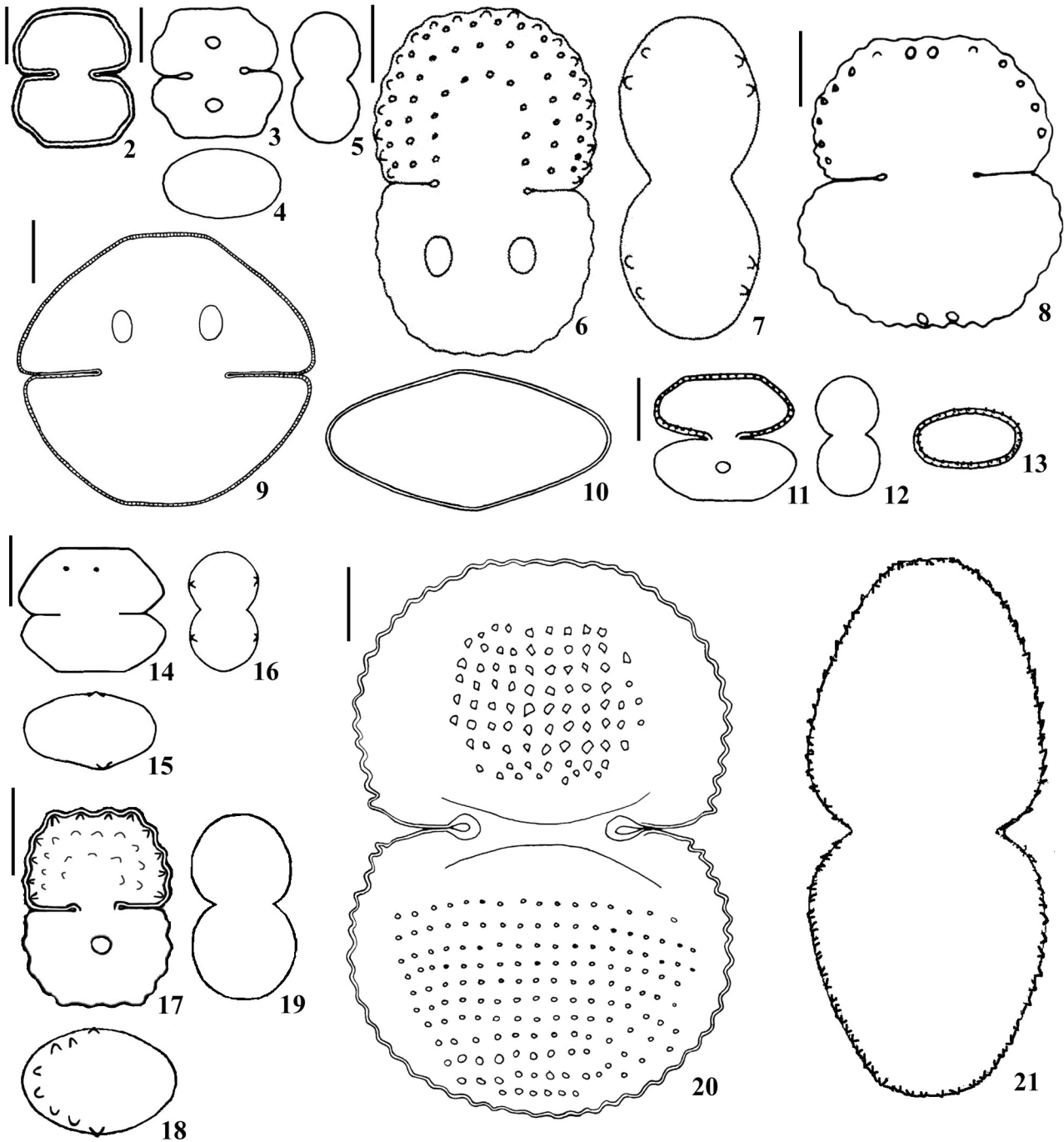
Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, S.A. Felisberto s.n., 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, S.A. Felisberto s.n., 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, S.A. Felisberto s.n., 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium galeritum Nordstedt var. *subtumidum* Borge, Ark. Bot. 1: 95, pl. 3, fig. 14. 1903.

Figura 28

Célula 1,0-1,1 vez mais longa que larga, 43,2-57,8 µm compr., 40-51,4 µm larg. 12,8-20,5 µm istmo; seno aberto na região proximal e fechado na distal, as vezes levemente fechado totalmente; semicélula trapeziforme-piramidal, achatada no ápice, com ângulos basais e apicais arredondados; parede celular pontuada; cloroplasto com 2 pirenóides em cada semicélula; vista lateral da semicélula semicircular, vista apical elíptica.

Segundo Bicudo & Ungaretti (1986), *C.*



Figuras 2-21. Espécies de *Cosmarium* do reservatório de Rosana. 2-5. *Cosmarium abbreviatum* var. *minus*. 6-7. *C. amoenum* var. *constrictum*. 8. *C. anisochondrum* var. *tetrachondrum*. 9-10. *C. baileyi*. 11-13. *C. bioculatum*. 14-16. *C. bireme* var. *huzelii*. 17-19. *C. blyttii*. 20. *C. decoratum*. 21. *C. denticulatum* var. *ovale*. Barras de escala = 10 µm.

Figures 2-21. Species of *Cosmarium* from Rosana reservoir. 2-5. *Cosmarium abbreviatum* var. *minus*. 6-7. *C. amoenum* var. *constrictum*. 8. *C. anisochondrum* var. *tetrachondrum*. 9-10. *C. baileyi*. 11-13. *C. bioculatum*. 14-16. *C. bireme* var. *huzelii*. 17-19. *C. blyttii*. 20. *C. decoratum*. 21. *C. denticulatum* var. *ovale*. Scale bars = 10 µm.

galeritum var. *subtumidum* difere da variedade típica por apresentar vista apical relativamente menos intumescida e sua vista lateral pouco mais larga. Concorda-se com os autores e difere da variedade *borgei* por apresentar semicélula mais piramidal, ou seja, mais truncada no ápice. Ainda, este táxon se diferencia de *C. candianum* Delponte var. *depressum* (Irénée-Marie) Croasdale, somente pelas medidas celulares, que se apresentam sempre maiores neste último, fato esse também observado nos indivíduos analisados.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium granatum Brébisson ex Ralfs, Brit. Desm.: 56, pl. 32, fig. 6. 1848.

Figura 29

Célula 1,3-1,9 vez mais longa que larga, 28-39 µm compr., 19-26 µm larg., 6-10,5 µm istmo; seno distal fechado; semicélula piramidal-truncada, ângulos basais arredondados e extremidade apical convexa, levemente truncada; parede celular finamente pontuada; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula; vista lateral da semicélula oval, apical elíptica.

Dentre os *C. granatum* alguns espécimes apresentaram parede celular completamente lisa, enquanto em outros indivíduos observou-se parede finamente pontuada.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Teodoro Sampaio, *S.A. Felisberto s.n.*, 27-VIII-2002 (HUM15365); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium impressulum Elfving var. *impressulum*, Acta Soc. Fauna Flora Fenn. 2(2): 13, pl. 1, fig. 9. 1881.

Figuras 30-31

Célula 1,4-1,6 vez mais longa que larga, 28,8-33,6 µm compr., 18-22 µm larg., 4,8-7 µm istmo;

seno fechado; semicélula semicircular, ângulos basais e superiores arredondados, margens laterais convexas, 8-ondulações, margem superior estreita bi-ondulada; parede celular lisa; cloroplasto com 1 pirenóide por semicélula; vista lateral da semicélula oval, vista apical elíptica, com margens laterais levemente infladas na região mediana.

C. impressulum var. *impressulum* pode ser confundido com *C. undulatum* Corda ex Ralfs quanto a morfologia. Contudo, *C. undulatum* apresenta maior número de ondulações (10-12), além das dimensões celulares maiores (44-64 × 30-52 µm) que na primeira espécie.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides da Cunha, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Teodoro Sampaio, *S.A. Felisberto s.n.*, 27-VIII-2002 (HUM15365); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium impressulum Elfving var. *alpicolum* Schmidle, Österr. Bot. Zeit. 1895: 388, pl. 15, fig.13. 1895.

Figuras 32-34

Célula 1,2-1,3 vez mais longa que larga, 24-28 µm compr., 20-22 µm larg., 6-6,5 µm istmo.

Conforme Prescott *et al.* (1981) a variedade *alpicolum* difere da típica por apresentar menor relação comprimento/largura.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium laeve Rabenhorst var. *laeve*, Öfv. Kongl. Vet.-Akad. Förhandl., 6: 29, pl. 12, fig. 4. 1876.

Figura 35

Célula 1,16-1,5 vez mais longa que larga, 17,5-25 µm compr., 12-15,4 µm larg., 3,8-6,5 µm istmo; seno fechado; semicélula semicircular a subpiramidal, margens laterais convexas; ápice estreito, truncado; parede celular finamente pontuada; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula; vista lateral da semicélula semicircular, vista apical oval-elíptica.

Exemplares com dimensão celular maiores podem ser confundidas com *C. granatum*, diferindo

deste por apresentar contorno celular menos arredondado e menor largura da célula. Dentre os *C. laeve* analisados apenas um apresentou medidas celulares um pouco maiores ($25 \times 11,3 \mu\text{m}$) que os demais, enquanto os espécimes menores tiveram comprimentos entre $17,5\text{-}19,2 \mu\text{m}$. Já em *C. granatum* a largura esteve entre $19\text{-}26 \mu\text{m}$.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Teodoro Sampaio, *S.A. Felisberto s.n.*, 27-VIII-2002 (HUM15365); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium lagoense Nordstedt var. *amoebum*

Förster & Eckert, in Förster, *Hydrobiologia* 23(3/4): 394, pl. 24, fig. 10-13. 1964.

Figura 36

Célula 1,05-1,17 vez mais larga que longa, $34\text{-}36 \mu\text{m}$ compr., $38\text{-}40 \mu\text{m}$ larg., $10\text{-}14 \mu\text{m}$ istmo (sem considerar os espinhos), espinhos com comprimento de $2,61 \mu\text{m}$; seno aberto a quase fechado, abertura do seno oval; semicélula retangular em vista frontal, com ápices proeminentes e margens com espinhos; parede celular lisa; cloroplasto com 2 pirenóides em cada semicélula; vista lateral da semicélula circular, margens laterais com grânulos e espinhos curtos nos pólos; 3 lobos em vista apical.

Conforme Prescott *et al.* (1981), esta variedade *amoebum* difere da típica por apresentar o aspecto granuloso na região mediana e com 1 ou 2 grânulos da protuberância, mais proeminentes e maiores.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364).

Cosmarium mamilliferum Nordstedt, Vidensk.

Medd. Naturh. Foren. Kjöbenhavn 1869 (14/15): 212, pl. 3, fig. 22. 1870.

Figura 37

Célula 1,1-1,25 vez mais longa que larga, $21,3\text{-}25,5 \mu\text{m}$ compr., $19,2\text{-}20,5 \mu\text{m}$ larg., $5\text{-}6,25 \mu\text{m}$ istmo; seno fechado; semicélula semicircular, ápice convexo, ângulos arredondados e retangulares; 2 tubérculos na margem do ápice; parede celular pontuada; cloroplasto com um pirenóide por semicélula; vista lateral da semicélula subcircular, vista apical elíptica.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides

da Cunha, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364).

Cosmarium margaritatum (Lundell) Roy & Bisset

var. *margaritatum* f. *minor* (Boldt) West & West, *Welw. Afric. Freshw. Alg.*: 121. 1897 □

Cosmarium latum Brébisson var. *margaritatum* f. *minor* Boldt, *Bih. Svenska Vet.-Akad. Handl.* 13, III (5): 26. 1888.

Figura 38

Célula 1,1-1,23 vez mais longa que larga, $42\text{-}58 \mu\text{m}$ compr., $38\text{-}52,2 \mu\text{m}$ larg., $10\text{-}16 \mu\text{m}$ istmo; seno aberto na região proximal e fechado na distal; semicélula subretangular, margens laterais e apical convexas e crenuladas, ângulos basais e apical arredondados; parede celular granulada; séries de grânulos densos, proeminentes dispostos obliquamente; pontuações ordenadas de forma hexagonal contornando os grânulos; cloroplasto com 2 pirenóides por semicélula; vista lateral da semicélula subcircular, vista apical oblonga.

A forma *minor* difere da típica por apresentar dimensões celulares relativamente inferiores.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364).

Cosmarium moerlianum Luetkemüller var.

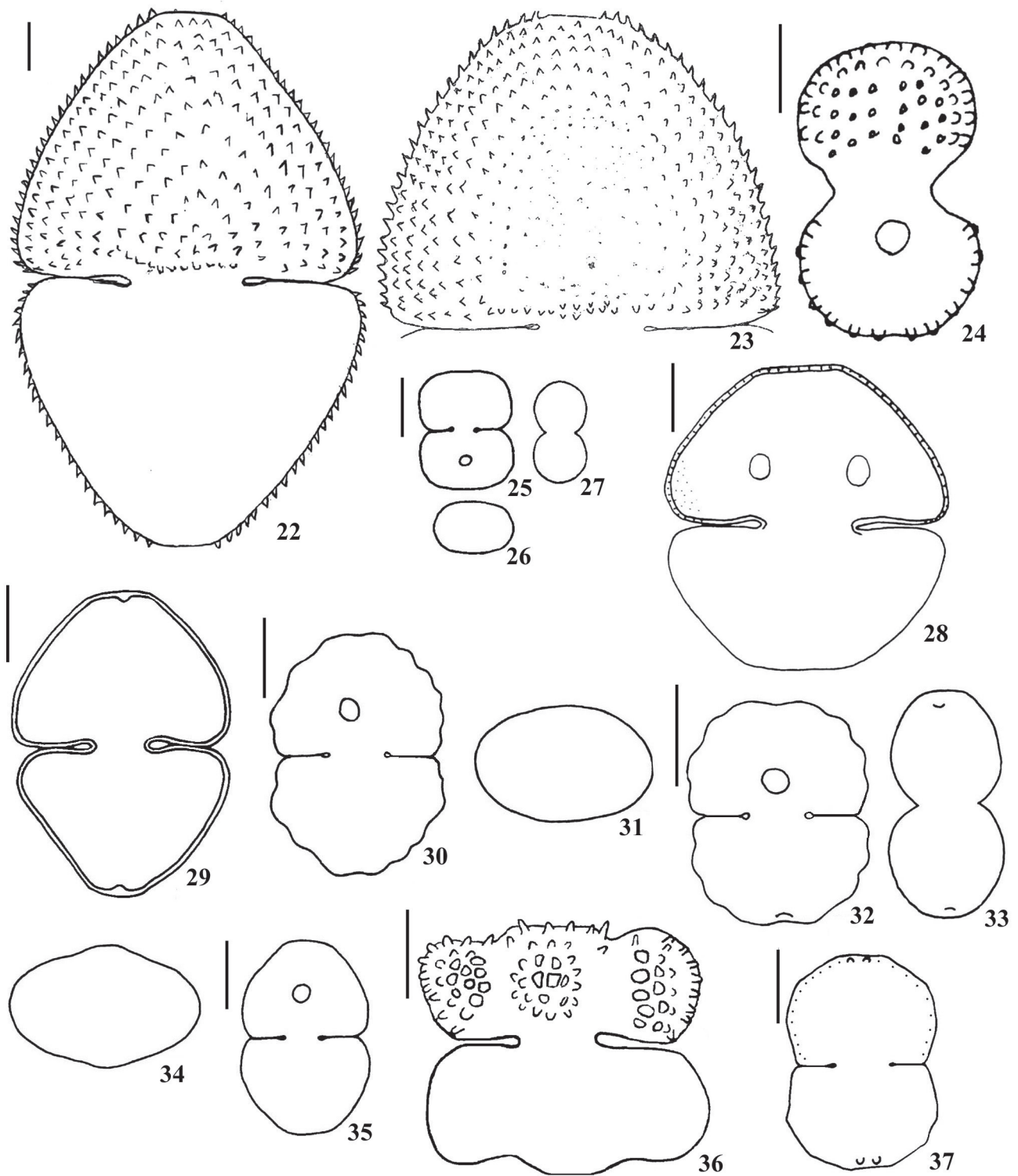
brasiliense Borge, *Ark. F. Bot.* 15(13): 36, pl. 3, fig. 13. 1918.

Figuras 39-41

Célula 1,1-1,3 vez mais longa que larga, $22,5\text{-}24,9 \mu\text{m}$ compr., $18\text{-}21,6 \mu\text{m}$ larg., $5\text{-}7,7 \mu\text{m}$ istmo; seno fechado; semicélula subpiramidal, ápice truncado; dois grânulos na margem central, próximo ao ápice; parede celular lisa; cloroplasto com 1 pirenóide; vista lateral da semicélula oval, vista apical elíptica.

Esta variedade *brasiliense* difere da típica por não apresentar dois grânulos nas margens laterais da semicélula e dois na região central, enquanto a variedade tem os dois grânulos grandes posicionados mais próximos ao ápice.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).



Figuras 22-37. Espécies de *Cosmarium* do reservatório de Rosana. 22-23. *Cosmarium denticulatum* var. *ovale*. 24. *C. excavatum*. 25-27. *C. exiguum* var. *pressum*. 28. *C. galeritum* var. *subtumidum*. 29. *C. granatum*. 30-31. *C. impressulum* var. *impressulum*. 32-34. *C. impressulum* var. *alpicolum*. 35. *C. laeve* var. *laeve*. 36. *C. lagoense* var. *amoebum*. 37. *C. mamilliferum*. Barras de escala = 10 µm.
 Figures 22-37. Species of *Cosmarium* from Rosana reservoir. 22-23. *Cosmarium denticulatum* var. *ovale*. 24. *C. excavatum*. 25-27. *C. exiguum* var. *pressum*. 28. *C. galeritum* var. *subtumidum*. 29. *C. granatum*. 30-31. *C. impressulum* var. *impressulum*. 32-34. *C. impressulum* var. *alpicolum*. 35. *C. laeve* var. *laeve*. 36. *C. lagoense* var. *amoebum*. 37. *C. mamilliferum*. Scale bars = 10 µm.

Cosmarium naegelianum Brébisson, Mém. Soc. Impér. Sci. Nat. Cherbourg 4: 127. 1856.

Figura 42

Célula 1,15-1,23 vez mais longa que larga, 25,7-29 µm compr., 21,7-24 µm larg., 7-9 µm istmo; seno fechado; semicélula piramidal-truncada; margens onduladas; parede celular pontuada; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula; vista lateral da semicélula subhexagonal, vista apical elíptica-oval. Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, S.A. *Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Teodoro Sampaio, S.A. *Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15365).

Cosmarium norimbergense Reinsch var. *depressum* (West & West) Krieger & Gerloff, Die Gattung *Cosmarium* 3/4: 292, pl. 48, fig. 1. 1969 □ *Cosmarium norimbergense* f. *depressa* West & West, Jour. Bot. 35: 119. 1897.

Figuras 43-44

Célula 1,1-1,2 vez mais longa que larga, 12-16,3 µm compr., 11-15 µm larg., 3,7-6 µm istmo; seno fechado; semicélula retangular, margem lateral com uma reentrância; parede celular lisa; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula; vista lateral de semicélula semicircular, vista apical elíptica.

Conforme Prescott *et al.* (1981), esta variedade difere da típica por apresentar semicélula relativamente estreita verticalmente, como se apresentasse os lobos achatados.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides da Cunha, reservatório de Rosana, S.A. *Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, S.A. *Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, S.A. *Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, S.A. *Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium pachydermum Lundell, Nova Acta R. Soc. Scient. Upsal.: 3, 8(2): 32, pl. 2, fig. 15. 1871.

Figuras 45-46

Célula 1,1-1,3 vez mais longa que larga, 70-81,6 µm compr., 67-78 µm larg., 35-39,8 µm istmo; seno aberto na região proximal e fechado na distal; semicélula semicircular, retangular na base, ápice e ângulos basais arredondados; parede celular pontuada; cloroplasto com 2 pirenóides; vista lateral da semicélula subcircular, vista apical elíptica.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides da Cunha, reservatório de Rosana, S.A. *Felisberto*

s.n., 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, S.A. *Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364).

Cosmarium pachydermum Lundell var. *pachydermum* Lundell f. *parvum* Croasdale, Synopsis North American Desmids, II, sec.3: 215, pl. CLXI, fig. 7-8. 1981.

Figuras 47-49

Célula 1,1 vez mais longa que larga, 42,5-53 µm compr., 37,5-47,6 µm larg., 10-20 µm istmo; seno fechado.

Este táxon difere da variedade típica da espécie por apresentar medidas celulares inferiores. *C. pachydermum* forma *parvum* foi identificado de acordo com Prescott *et al.* (1981).

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, S.A. *Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362).

Cosmarium porrectum Nordstedt, Vidensk. Medd. Dansk Naturh. Foren. Kjöbenhavn: 207, pl. 3, fig. 28. 1870.

Figura 50

Célula 1,0 vez mais longa que larga ou as vezes tão longa quanto larga, 54-68 µm compr., 52-67,2 µm larg., 17-21,2 µm istmo; seno aberto na região proximal e fechado na distal; semicélula transversalmente retangular, ângulos basais arredondados, margens laterais convexas, divergentes ao ápice; ângulos apicais proeminentes, arredondados; margem superior retusa; parede celular granulosa, série de grânulos densos, proeminentes, dispostos obliquamente, contornados por pequenas pontuações; cloroplasto com 2 pirenóides.

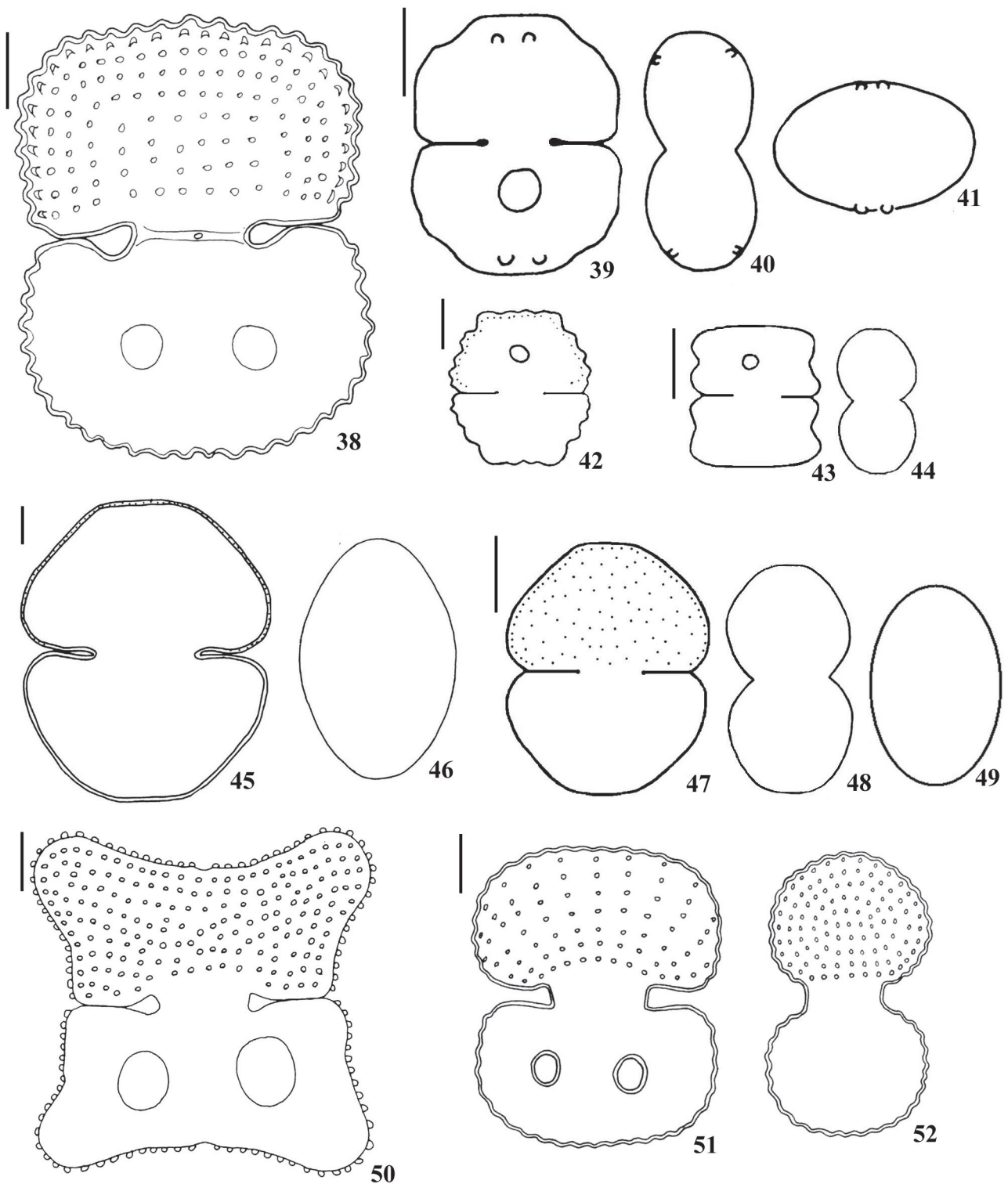
O material estudado no reservatório de Rosana apresentou alguns indivíduos com uma semicélula diferenciada da outra, com ângulos apicais menos proeminentes e outra semicélula com ângulos bastante proeminentes.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides da Cunha, reservatório de Rosana, S.A. *Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, S.A. *Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, S.A. *Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366).

Cosmarium portianum Archer, Proc. Dubl. Nat. Hist. Soc. 3: 49, pl. 1, figs. 8-9. 1860.

Figuras 51-52

Célula 1,2-1,4 vez mais longa que larga, 40-45,6 µm compr., 32,4-36 µm larg., 12-14,4 µm istmo; seno amplamente aberto em toda sua extensão; semicélula



Figuras 38-52. Espécies de *Cosmarium* do reservatório de Rosana. 38. *Cosmarium margaritatum* var. *margaritatum* f. *minor*. 39-41. *C. moerlianum* var. *brasiliense*. 42. *C. naegelianum*. 43-44. *C. norimbergense* var. *depressum*. 45-46. *C. pachydermum*. 47-49. *C. pachydermum* forma *parvum*. 50. *Cosmarium porrectum*. 51-52. *C. portianum*. Barras de escala = 10 µm.

Figures 38-52. 38. Species of *Cosmarium* from Rosana reservoir. 38. *Cosmarium margaritatum* var. *margaritatum* f. *minor*. 39-41. *C. moerlianum* var. *brasiliense*. 42. *C. naegelianum*. 43-44. *C. norimbergense* var. *depressum*. 45-46. *C. pachydermum*. 47-49. *C. pachydermum* forma *parvum*. 50. *Cosmarium porrectum*. 51-52. *C. portianum*. Scale bars = 10 µm.

levemente reniforme a retangular; parede celular granulada; cloroplasto com 2 pirenóides; vista lateral da semicélula circular, vista apical oblonga.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides da Cunha, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium protractum (Nägeli) De Bary, Conjug.:

72. 1858 \equiv *Euastrum protractum* Nägeli, Gatt.

Einz. Alg.: 119, p. 1.7a, fig. 4. 1849.

Figuras 53-55

Célula 1,2-1,4 vez mais longa que larga, 39-45 μm compr., 32,4-35 μm larg., 12-14 μm istmo; seno aberto na região proximal e levemente fechado na distal; semicélula 3-lobada, subretangular a subcircular, ápice truncada e proeminente, margens arredondadas, com protusões granuladas na região mediana; parede celular granulada; cloroplasto com 2 pirenóides em cada semicélula; vista lateral da semicélula oval, com protuberâncias em cada lado, próximo a base; vista apical elíptica a oblonga.

Este táxon foi identificado conforme Prescott *et al.* (1981), os quais diferenciaram *C. protractum* de *C. ornatum*, de acordo com as seguintes características: espécies com ápice proeminente formando o lobo apical são atribuídos a *C. protractum*, enquanto que aqueles com formas reniformes ou subreniformes e ápices levemente elevados, são considerados como *C. ornatum*.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides da Cunha, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366).

Cosmarium pseudobroomei Wolle, Bull. Torr. Bot.

Club 11(2): 16, pl. 44, fig. 36-37. 1884.

Figuras 56-57

Célula 1,0 vez mais longa que larga ou às vezes tão longa quanto larga, 26-38 μm compr., 26,4-38 μm larg., 9-12 μm istmo; seno fechado, extremidade levemente dilatada; semicélulas transversalmente oblongo-retangulares, ângulos retangular-arredondados, margens laterais levemente convexas, margem apical reta ou suavemente convexa; parede celular granulada, grânulos arrançados em séries oblíquas decussantes e séries verticais menos distintas; cloroplastídeo com 2 pirenóides; vista lateral da semicélula subcircular; vista apical

oblonga, lados subparalelos, pólos amplamente arredondados.

Concorda-se com Araújo & Bicudo (2006) quanto a semelhança morfológica de *C. pseudobroomei* com *C. broomei* (Thwaites) Ralfs, e *C. quadrum* Lundell var. *minus* Nordstedt, e também quanto a dificuldade em diferenciá-los, especialmente quando não é possível observar o zigósporo. *C. pseudobroomei* pode ser confundido ainda com *C. reniforme* (Ralfs) Archer. No material analisado nas amostras do reservatório de Rosana o zigósporo não foi observado e a vista apical de *Cosmarium quadrum* var. *minus* e *C. pseudobroomei* foram muito semelhantes. Prescott *et al.* (1981) comentam que a vista apical de *C. quadrum* var. *minus* pode ser oblonga-elíptica. Este fato foi observado nos espécimes analisados e através de análise populacional foram observados indivíduos com forma da semicélula mais quadrada, assim optou-se por identificar como *C. quadrum* var. *minus*. Enquanto os espécimes com a forma das margens da semicélula mais arredondadas como *C. pseudobroomei* e aqueles com semicélula mais reniforme como *C. reniforme*.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides da Cunha, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363).

Cosmarium pseudoconnatum Nordstedt, Vidensk.

Medd. Naturh. Foren. Kjöbenhavn 1869 (14-15): 214. 1870.

Figuras 58-59

Célula 1,2-1,4 vez mais longa que larga, 37,5-50 μm compr., 28,8-38 μm larg., 27,5-36 μm istmo; seno amplamente aberto; semicélula semicircular, margens laterais e apical convexas, lisas; ângulos arredondados; parede celular pontuada; cloroplasto com 4 pirenóides por semicélula, 1 em cada cloroplasto; vista lateral da semicélula semelhante a frontal, vista apical circular.

Morfológicamente, a presente espécie lembra *Cosmarium connatum* Brébisson e *Actinotaenium wollei* (Grönblad) Teiling, tornando, às vezes, difícil a separação desses três materiais. *C. pseudoconnatum* var. *pseudoconnatum* difere de *C. connatum* por possuir células relativamente menores, constrição mediana mais suave e pelas semicélulas proporcionalmente mais arredondadas (Bicudo 1969); difere de *A. wollei* por apresentar dimensões celulares maiores e cloroplastídios com um eixo comum e margens lisas e expandidas contra a parede celular, que é característico do gênero.

Difere ainda de *A. wollei* por apresentar de 2-4 pirenóides.

Em todos os indivíduos analisados o cloroplasto foi do tipo axial 4-radiado e cada lobo com apenas um pirenóide. Os espécimes presentemente examinados concordam com as descrições, medidas e ilustrações apresentadas por Prescott *et al.* (1981), Croasdale & Flint (1988), Lopes & Bicudo (2002), Silva & Cecy (2004) e Araújo & Bicudo (2006).

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Teodoro Sampaio, *S.A. Felisberto s.n.*, 27-VIII-2002 (HUM15365); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium pseudoexiguum Raciborski, Pam. Wyzd. Akad. Umiej. Krakow 10: 71, pl. 10, fig. 8. 1885.

Figura 60

Célula 1,8 vez mais longa que larga, 25,2-27 µm compr., 14-14,6 µm larg., 2,4-4,5 µm istmo; seno fechado; semicélula retangular, margem apical e lateral levemente convexas; parede celular lisa; cloroplasto com 1 pirenóide por semicélula; vista lateral da semicélula semicircular, vista apical oblonga.

Apesar da semelhança morfológica desta espécie com *C. exiguum* Archer, o material examinado só pode ser identificado como *C. pseudoexiguum*, devido à relação comprimento/largura, ao formato mais quadrado das semicélulas e a constrição mediana relativamente mais profunda que no primeiro.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366).

Cosmarium pseudoprotuberans Kirchner var. *notatum* Skuja, 61, pl. 10, fig. 3-4. 1976.

Figura 61

Célula 1,1-1,24 vez mais longa que larga, 36-38 µm compr., 29-35 µm larg., 7,2-9,8 µm istmo; seno levemente fechado; semicélula hexagonal a piramidal, margens laterais convexas a obtusas, ápice truncado; dois grânulos na margem central, próximo ao ápice; parede celular pontuada; margem lisa; vista

lateral da semicélula oval, vista apical elíptica.

Este táxon foi identificado de acordo com Croasdale & Flint (1988).

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium punctulatum Brébisson, Mém. Soc. Imp. Sci. nat. Cherbourg, 4: 129, pl. 1, fig. 16. 1856.

Figuras 62-63

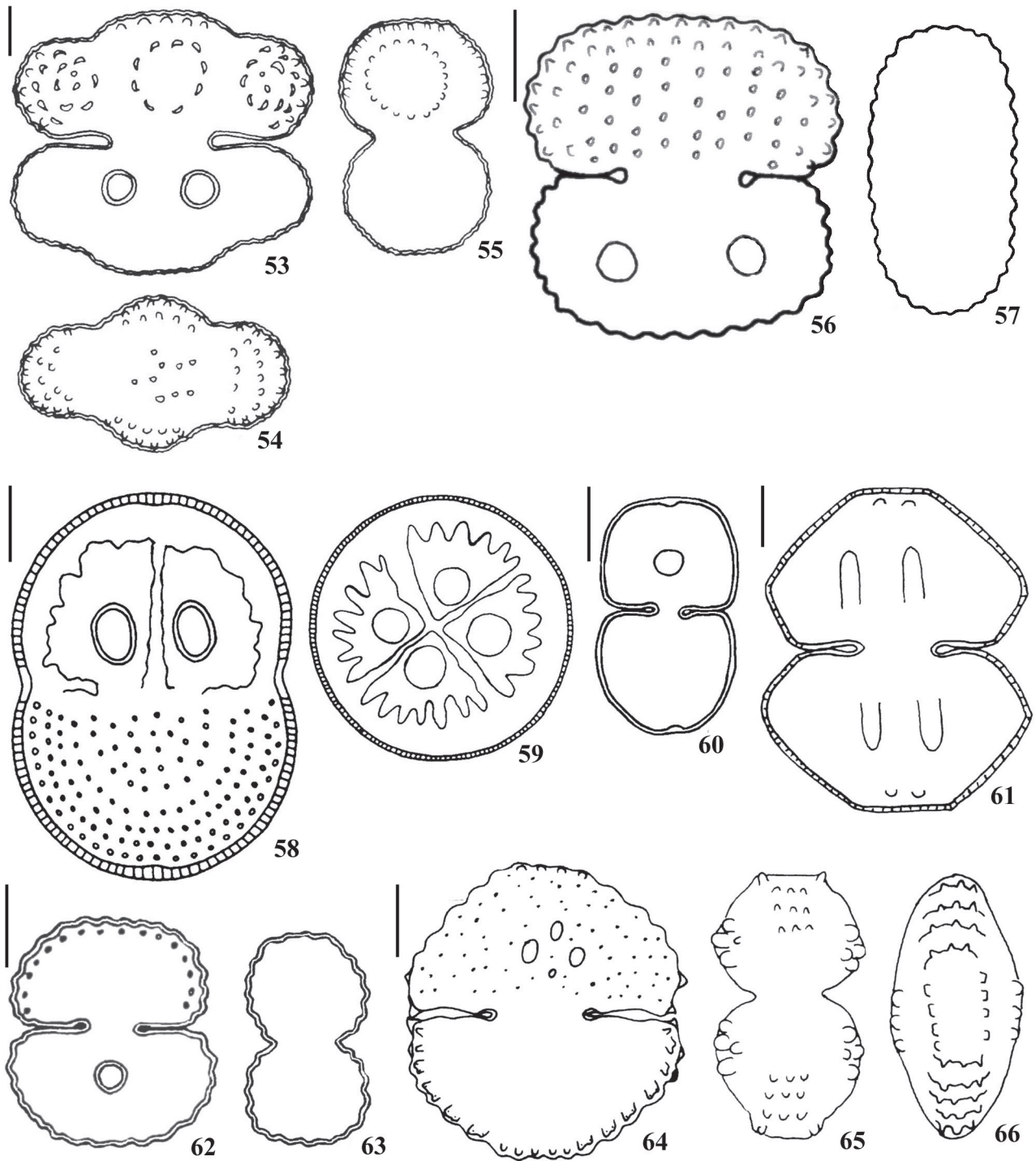
Célula 1,1 vez mais longa que larga, às vezes tão longa quanto larga, 24-27 µm compr., 22-25 µm larg., 11 µm istmo; seno fechado; semicélula oblonga a trapeziforme, margens levemente onduladas, ângulos basais e apicais arredondados, margem apical truncada; parede celular granulada, grânulos não proeminentes; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula; vista lateral da semicélula semicircular, vista apical elíptica, com uma leve intumescência mediana.

Prescott *et al.* (1981) mencionaram que grânulos proeminentes na região central da semicélula podem ser tão pequenos (difíceis de visualizar em microscopia óptica) e, às vezes, pode ocorrer em áreas exceto a região central. Nos exemplares analisados grânulos não foram observados na região central.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Teodoro Sampaio, *S.A. Felisberto s.n.*, 27-VIII-2002 (HUM15365); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium quadrifarium Lundell, Nova Acta Reg. Soc. Up saliensis III, 8(2): 32, pl. 3, fig. 12. 1871. Figuras 64-66

Célula 1,1 vez mais longa que larga, ou quase sempre tão longa quanto larga, 32-35,7 µm compr., 30-41,7 µm larg., 8,4-13 µm istmo; seno levemente aberto; semicélula semicircular; margens e ápice convexo, 15-17 ondulações bigranuladas; parede celular com pares de grânulos formando linhas direcionadas à região mediana, a última série com grânulos unitários; na região central acima do istmo, uma protuberância com 10 escrobiculações radialmente dispostas e interligadas; cloroplasto com



Figuras 53-66. Espécies de *Cosmarium* do reservatório de Rosana. 53-55. *Cosmarium protractum*. 56-57. *C. pseudobroomei*. 58-59. *C. pseudoconnatum*. 60. *C. pseudoexiguum*. 61. *C. pseudoprotuberans* var. *notatum*. 62-63. *C. punctulatum*. 64-66. *C. quadrifarium*. Barras de escala = 10 μm .

Figures 53-66. Species of *Cosmarium* from Rosana reservoir. 53-55. *Cosmarium protractum*. 56-57. *C. pseudobroomei*. 58-59. *C. pseudoconnatum*. 60. *C. pseudoexiguum*. 61. *C. pseudoprotuberans* var. *notatum*. 62-63. *C. punctulatum*. 64-66. *C. quadrifarium*. Scale bars = 10 μm .

2 pirenóides; vista lateral da semicélula semicircular com proeminências na região mediana e apical, vista apical oval.

Cosmarium quadrifarium pode ser confundido com *C. otus* Krieger quanto à morfologia e ornamentação. Contudo, difere deste por apresentar dimensões celulares menores que *C. otus* (55-60 × 47-50 µm), seno levemente aberto e ápice menos truncado.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

***Cosmarium quadrum* Lundell var. *minus* Nordstedt**, Acta Univ. Lund. 9: 11. 1873 ≡ *Cosmarium sublatum* Nordstedt, Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 22(8): 45, pl. 5, fig. 1-4. 1888.

Figuras 67-68

Célula 1,05 vez mais longa que larga, ou as vezes tão longa quanto larga, 38-41 µm compr., 38-42 µm larg., 9,6-11 µm istmo; seno aberto na região proximal e fechado na distal; semicélula retangular, ângulos basais e apicais arredondados, margens laterais retas; parede celular granulada; cloroplasto com 2 pirenóides por semicélula; vista lateral da semicélula semicircular, vista apical oblonga-elíptica.

Este táxon difere da variedade típica da espécie pelas menores dimensões celulares (*C. quadrum* 60-83 × 41-74; 17-29 µm em Prescott *et al.* 1981).

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Teodoro Sampaio, *S.A. Felisberto s.n.*, 27-VIII-2002 (HUM15365); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

***Cosmarium quadrum* Lundell var. *sublatum* (Nordstedt) West & West, Monogr. IV, p. 21, pl. 100, fig. 2. 1912.**

Figuras 69-70

Célula 1,03-1,1 vez mais longa que larga, 61,2-69,7 µm compr., 57,5-65 µm larg., 16-23 µm istmo; 1,02-1,16 vez mais larga que longa, 68,7-88 µm compr., 70-90 µm larg., 22,5-26,4 µm istmo; seno aberto na região proximal e fechado na distal; semicélula retangular, ângulos basais e apicais arredondados, margens laterais de uma semicélula

divergentes em relação à outra; parede celular granulada, grânulos em série vertical; cloroplasto com 2 pirenóides por semicélula; vista lateral da semicélula semicircular, vista apical oblonga.

Observou-se população de indivíduos com características semelhantes, ora com margens laterais mais dilatadas, assemelhando-se a *C. porrectum*, ora com margens laterais menos dilatadas (*C. quadrum* var. *sublatum* forma *dilatatum*, Prescott *et al.* 1981). Segundo estes autores *C. quadrum* var. *sublatum* difere da variedade típica da espécie por apresentar as margens laterais mais dilatadas, divergentes, e pontuações entre os grânulos, características observadas na população analisada.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides da Cunha, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

***Cosmarium quinarium* Lundell**, Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsaliensis, III, 8(2): 28, pl. 28, fig. 14. 1871.

Figura 71

Célula 1,33 vez mais longa que larga, 40 µm compr., 30 µm larg., 9 µm istmo; seno fechado, levemente aberto nos ângulos basais; semicélula piramidal-truncada, retangular na base, margens laterais levemente onduladas; ápice levemente convexo; parede celular pontuada, grânulos intramarginais e proeminentes; cloroplasto com 1 pirenóide; vista lateral da semicélula circular, vista apical elíptica.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364).

***Cosmarium ralfsii* Brébisson in Ralfs var. *montanum* Raciborski**, Pamiet. Wyzd. III Akad. Umiej. w Krakowie 10: 71, pl. 10, fig. 4. 1885.

Figura 72

Célula 1,14-1,3 vez mais longa que larga, 47,8-57,6 µm compr., 41,7-44,4 µm larg., 15,3-25,2 µm istmo; seno aberto com ápice dilatado; semicélula subtrapeziforme; ápice truncado; parede celular finamente pontuada; cloroplasto com 2 pirenóides.

Este táxon difere da variedade típica da espécie por apresentar seno aberto, dilatado na extremidade, ângulos basais menos arredondados.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides da Cunha, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363).

Cosmarium regnellii Wille, K. Svenska VetenskAkad. Handl., 8(18): 16, pl. 1, fig. 34. 1884.

Figura 73

Célula 1,08-1,16 vezes mais longa que larga, 13-14 μm compr., 12 μm larg., 3,2-4 μm istmo; constrição mediana profunda, seno mediano fechado; semicélula retangular em vista frontal, ângulos basais e apicais arredondados e ápice amplamente truncado, margens laterais lisas com uma projeção em cada margem; margens convergem abruptamente para o ápice; semicélula subcircular em vista lateral e oblonga em vista apical; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366).

Cosmarium regnellii Wille var. *pseudoregnellii* (Messikommer) Krieger & Gerloff, Die Gattung *Cosmarium* 3-4: 247, pl. 43, fig. 6. 1969 \equiv *Cosmarium braunii* Reinsch var. *pseudoregnellii* Messikommer, Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich 74: 151, pl. 1, fig. 3. 1929.

Figuras 74-75

Célula 1,05 vez mais larga que longa ou as vezes tão longa quanto larga, 18-19 μm compr., 18-20 μm larg., 6 μm istmo; seno fechado, levemente dilatado na região distal; semicélula subtrapeziforme, margens laterais inferiores paralelas entre si ou suavemente divergentes, ângulos inferiores aproximadamente retangulares, às vezes levemente oblíquos, arredondados, ângulos superiores arredondados, margem apical truncada, com depressão suave; parede celular lisa; cloroplasto com 1 pirenóide; vista lateral da semicélula quase circular; vista apical elíptica.

Cosmarium regnellii var. *pseudoregnellii* difere da variedade-tipo da espécie por possuir as margens laterais da semicélula jamais retusa na parte média e a margem apical relativamente mais ampla.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Teodoro Sampaio, *S.A. Felisberto s.n.*, 27-VIII-2002 (HUM15365); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium regnesii Reinsch, Brit. Desm., 68: 19. 1908. Figura 76

Célula tão longa quanto larga, 12-13 μm compr., 12-13 μm larg., 4-5 μm istmo; seno amplamente aberto; semicélula retangular, margem apical e lateral denteadas; parede celular com pontuações e grânulos; cloroplasto com 1 pirenóide; vista apical da semicélula elíptica, 2 dentes apicais, 3 protuberâncias de cada lado.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium reniforme (Ralfs) Archer, Brit. Desm., 79: 1; 82: 15. 1908 \equiv *Cosmarium margaritifera* Meneghini var. *reniformis* Ralfs, Brit. Desm.: 100, pl. 16, fig. 2a. 1848.

Figura 77

Célula 1,15 vez mais longa que larga, 36-44 μm compr., 32-45 μm larg., 12-16 μm istmo; seno levemente aberto a fechado; semicélula reniforme, margens onduladas; ornamentações em toda a célula; parede celular granulada; cloroplasto com 2 pirenóides em cada semicélula; vista lateral da semicélula circular, vista apical oblonga.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium sexnotatum Gütwinski var. *tristiatum* (Luetkemüller) Schmidle, Österr. Bot. Zeit. 45: 458. 1895.

Figuras 78-79

Célula 1,15 vez mais longa que larga ou às vezes tão longa quanto larga, 16,8-18 μm compr., 15,6-16,8 μm larg., 3,6 μm istmo; seno fechado; semicélula subtrapeziforme, com margens laterais levemente convexas, ápice truncado; parede celular ondulada, crenulada, grânulos proeminentes; cloroplasto com 1 pirenóide; vista lateral da semicélula subcircular, vista apical elíptica.

Este táxon difere da variedade típica da espécie por apresentar forma mais piramidal-trapeziforme,

margens mais convexas, grânulos mais proeminentes na região mediana e ápice truncado.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Euclides da Cunha, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363).

Cosmarium subspeciosum Nordstedt, Öfv. Kongl. Vet.-Akad. Förhandl., 22, 6: 13. 1875.

Figuras 80-81

Célula 1,3-1,4 vez mais longa que larga, 43,7-51 µm compr., 33,4-37,2 µm larg., 12,5-13 µm istmo; seno fechado; semicélula semicircular à piramidal-truncada, margens laterais com 5 a 7 crenulações bigranuladas, apical com 4; parede celular granulosa com pares de grânulos em séries radiais, 1 protuberância na região central da semicélula, ângulos basais arredondados; cloroplasto com 2 pirenóides; vista lateral da semicélula oblonga, pólo apical arredondado, margens laterais infladas, vista apical oblonga.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364).

Cosmarium subtumidum Nordstedt, Fasc. 172: 44. 1889.

Figura 82

Célula 1,2 vez mais longa que larga, 28 µm compr., 23 µm larg., 8 µm istmo; seno fechado; semicélula semicircular em vista frontal (aparência subpiramidal) com ângulos arredondados a levemente truncado nos ápices; parede celular lisa; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula; vista lateral da semicélula semicircular, vista apical oval.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366).

Cosmarium trilobulatum Reinsch, Acta Soc. Senckenb. 6: 118, pl. 22 AII, fig. 1-6. 1867.

Figuras 83-84

Célula 1,22 vez mais longa que larga, 22 µm compr., 18 µm larg., 5 µm istmo; seno mediano fechado, ápice truncado, parede celular pontuada; semicélula subtrapeziforme, trilobulada, margens lisas, ângulos basais retangulares e os apicais levemente arredondados; cloroplasto com um

1 pirenóide em cada semicélula; vista apical da semicélula elíptica, às vezes com leve espessamento na região mediana; vista lateral semicircular.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 10-IV-2002 (HUM15363); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364); Euclides da Cunha, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15366); Primavera, *S.A. Felisberto s.n.*, 29-VIII-2002 (HUM15367).

Cosmarium vexatum West, Jl. R. Microsc. Soc. 9, fig. 33. 1892.

Figuras 85-87

Célula 1,15-1,18 vez mais longa que larga, 30-31,2 µm compr., 26-28 µm larg., 8,2-10 µm istmo; seno fechado; semicélula piramidal, margens onduladas, ápice truncado; parede celular pontuada; cloroplasto com 2 pirenóides; vista lateral da semicélula semicircular com uma leve proeminência na região mediana, vista apical oval.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362); Teodoro Sampaio, *S.A. Felisberto s.n.*, 28-VIII-2002 (HUM15365).

***Cosmarium* sp.1**

Figuras 88-90

Célula 1,07-1,16 vez mais longa que larga, ou às vezes, tão longa quanto larga, 22-27,6 µm compr., 25-28 µm larg., 5-8 µm istmo; seno fechado; semicélula piramidal, margens onduladas, ápice truncado; parede celular pontuada; cloroplasto com 2 pirenóides; vista lateral da semicélula retangular, vista apical circular.

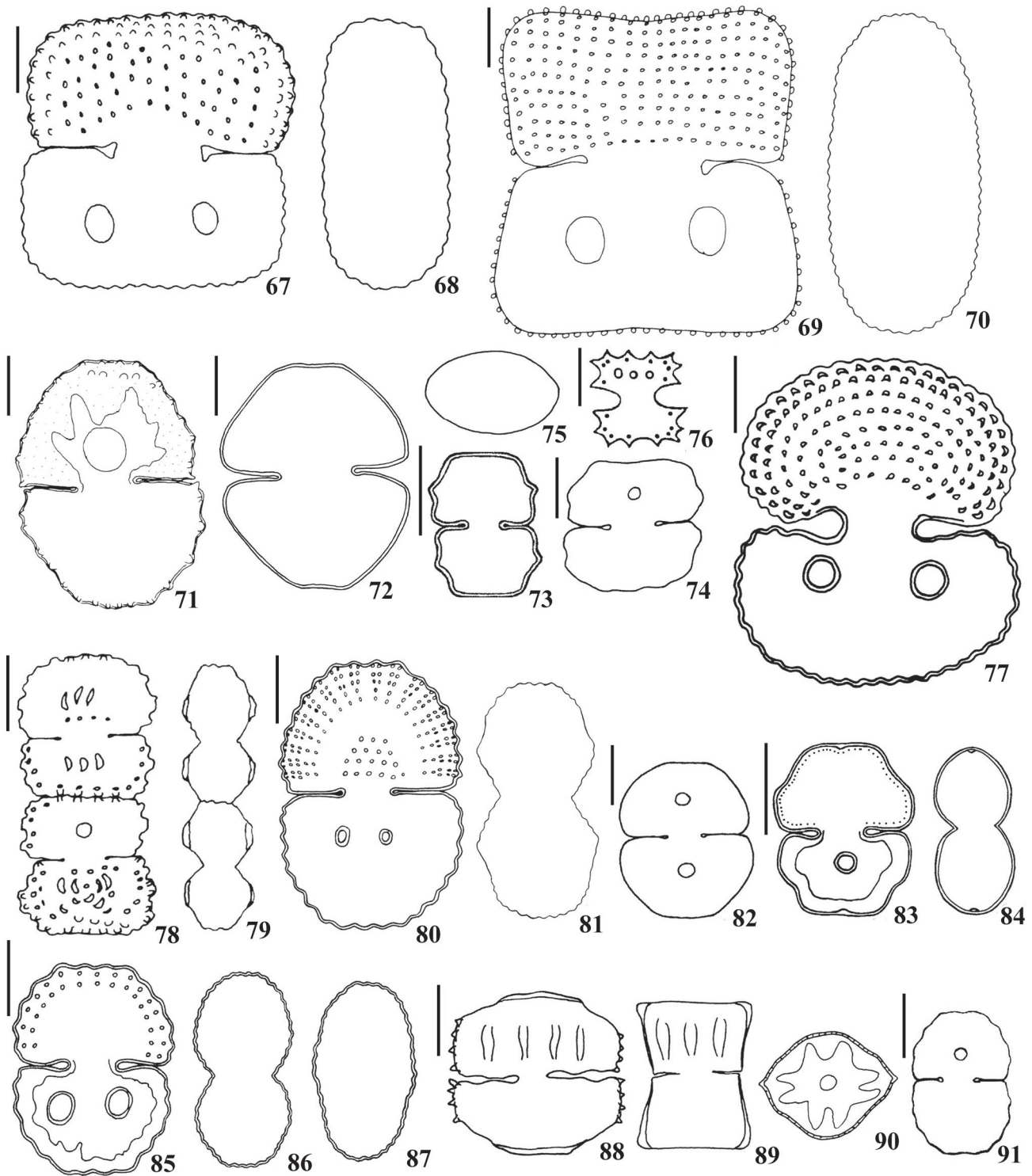
A espécie mais próxima de *Cosmarium* sp.1 refere-se a *C. taxichondrum* Lundell var. *subundulatum* Boldt. Contudo, Prescott *et al.* (1981) não ilustram vista lateral da semicélula o que dificulta a comparação. Além disso, *Cosmarium* sp.1 difere deste quanto a vista apical mais oval e com mucron nos dois ângulos, por possuir ângulos laterais basais ornados com quatro espinhos curtos e ápice proeminente.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Primavera, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 11-IV-2002 (HUM15364).

***Cosmarium* sp.2**

Figura 91

Célula 1,5 vez mais longa que larga, 19,3 µm



Figuras 67-91. Espécies de *Cosmarium* do reservatório de Rosana. 67-68. *Cosmarium quadrum* var. *minus*. 69-70. *C. quadrum* var. *sublatum*. 71. *C. quinarium*. 72. *C. ralfsii* var. *montanum*. 73. *C. regnellii*. 74-75. *C. regnellii* var. *pseudoregnellii*. 76. *C. regnesii*. 77. *C. reniforme*. 78-79. *C. sexnotatum* var. *tristiatum*. 80-81. *C. subspeciosum*. 82. *C. subtumidum*. 83-84. *C. trilobulatum*. 85-87. *C. vexatum*. 88-90. *Cosmarium* sp. 91. *Cosmarium* sp.1. Escalas = 10 µm.

Figures 67-91. Species of *Cosmarium* from Rosana reservoir. 67-68. *Cosmarium quadrum* var. *minus*. 69-70. *C. quadrum* var. *sublatum*. 71. *C. quinarium*. 72. *C. ralfsii* var. *montanum*. 73. *C. regnellii*. 74-75. *C. regnellii* var. *pseudoregnellii*. 76. *C. regnesii*. 77. *C. reniforme*. 78-79. *C. sexnotatum* var. *tristiatum*. 80-81. *C. subspeciosum*. 82. *C. subtumidum*. 83-84. *C. trilobulatum*. 85-87. *C. vexatum*. 88-90. *Cosmarium* sp. 91. *Cosmarium* sp.1. Scale bars = 10 µm.

compr., 12,8 µm larg., 5,2 µm istmo; seno fechado; semicélula semicircular a sub-piramidal, margens laterais convexas; ápice estreito, truncado e retuso; parede celular lisa; cloroplasto com 1 pirenóide em cada semicélula; vista lateral e apical não observada.

Cosmarium sp.2 assemelha-se a *C. laeve* Rabenhorst var. *westii* em Prescott *et al.* (1981, pag. 679, fig. 23), a *C. impressulum* e a *C. subimpressulum* Borge. Contudo, *Cosmarium* sp.2 difere de *C. laeve* var. *westii* por apresentar margens com ondulações menos acentuadas, margem superior menos afilada; diferindo dos dois últimos por possuir menos ondulações e dimensões celulares menores.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Teodoro Sampaio, reservatório de Rosana, *S.A. Felisberto s.n.*, 9-IV-2002 (HUM15362).

Agradecimentos

Aos biólogos e técnicos do Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura (Nupélia). À Companhia Paranaense de Energia (Copel) pelo suporte logístico e ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado para S. A. F. e bolsa pesquisador para L. R.

Literatura citada

- Araújo, A. & Bicudo, C.E.M.** 2006. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 22: Zygnemaphyceae (gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Heimansia*). *Hoehnea* 33: 219-237.
- Bicudo, C.E.M.** 1969. Contribution to the knowledge of the desmids of the state of São Paulo, Brazil (including a few from the state of Minas Gerais). *Nova Hedwigia* 17: 433-549.
- Bicudo, C.E.M.** 1988. Polymorphism in the Desmid *Cosmarium abbreviatum* var. *minus* (Zygnemaphyceae) and its taxonomic implications. *Acta Botanica Brasilica* 2: 1-6.
- Bicudo, C.E.M. & Azevedo, M.T.P.** 1977. Desmidioflórula paulista 1: gênero *Arthrodesmus* Ehr. ex Ralfs emend Arch. *Bibliotheca Phycologica* 36: 1-105.
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T.** 1965. Contribuição ao conhecimento das Desmidiaceae do Parque do Estado, São Paulo, II. *Rickia* 2: 39-54.
- Bicudo, C.E.M., Bicudo, D.C., Castro, A.A.J. & Picelli-Vicentim, M.M.** 1992. Fitoplâncton do trecho a represar do rio Paranapanema (Usina Hidrelétrica de Rosana), Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 52: 293-310.
- Bicudo, D.C., Bicudo, C.E.M., Castro, A.A.J. & Picelli-Vicentim, M.M.** 1993. Diatomáceas (Bacillariophyceae) do trecho a represar do rio Paranapanema (Usina Hidrelétrica de Rosana), Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 20: 47-68.
- Bicudo, C.E.M. & Castro, A.A.J.** 1994. Desmidioflórula paulista 4: gêneros *Closterium*, *Spinoclosterium*. *Bibliotheca Phycologica* 95: 1-191.
- Bicudo, C.E.M., Faustino, S.M.M., Godinho, L.R. & Oliveira, M.** 2007. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 24: Zygnemaphyceae (Desmidiales: *Octacanthium*, *Staurastrum* e *Staurodesmus*). *Hoehnea* 34: 497-517.
- Bicudo, C.E.M. & Gil, F.G.** 2003. Different morphological expressions or taxonomical entities of *Micrasterias arcuata* (Desmidiales, Zygnemaphyceae). *Revista Brasileira de Biologia* 58: 645-655.
- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M.** 2006. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (Chave de identificação e descrições). RiMa, São Carlos.
- Bicudo, C.E.M. & Samanez, I.M.** 1984. Desmidioflórula Paulista 3: gêneros *Bambusina*, *Desmidium*, *Groenbladia*, *Hyalotheca*, *Onychonema*, *Phymatodocis*, *Spondylosium* e *Teilingia*. *Bibliotheca Phycologica* 68: 1-139.
- Bicudo, C.E.M. & Sormus, L.** 1982. Desmidioflórula Paulista 2: gênero *Micrasterias* C. Agardh ex Ralfs. *Bibliotheca Phycologica* 57: 1-230.
- Bicudo, C.E.M., Sormus, L. & Schetty, S.P.** 1998. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 11: Zygnemaphyceae (Desmidiaceae, *Haplotaenium*, *Pleurotaenium*, *Tetmemorus* e *Triploceras*). *Hoehnea* 25: 33-43.
- Bicudo, C.E.M. & Ungaretti, I.** 1986. Desmídias (Zygnemaphyceae) da Lagoa-represa de Águas Belas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 46: 285-307.
- Bicudo, D.C.** 1996. Algas epífitas do Lago das Ninféas, São Paulo, Brasil, 4: Chlorophyceae, Oedogoniophyceae e Zygnemaphyceae. *Revista Brasileira de Biologia* 56: 345-374.
- Biolo, S., Siqueira, N.S., Bortolini, J.C. & Bueno, C.B.** 2008. Desmidiaceae (exceto *Cosmarium*)

- na comunidade perifítica em um tributário do Reservatório de Itaipu, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 6: 8-10.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 1993a. Ficoflórula do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil I: Desmídias filamentosas e gêneros *Gonatozygon*, *Penium*, *Pleurotaenium* e *Tetmemorus* (Zygnemaphyceae). *Semina, Ciências Biológicas* 14: 61-73.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 1993b. Ficoflórula do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil III: gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Staurodesmus* (Zygnemaphyceae). *Semina, Ciências Biológicas* 149: 86-95.
- Bittencourt-Oliveira, M.C. & Castro, A.A.J.** 1993. Ficoflórula do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil, II: gênero *Closterium* (Zygnemaphyceae). *Semina, Ciências Biológicas* 14: 74-85.
- Bittencourt-Oliveira, M.C. & Mecnas, P.R.** 1994. Ficoflórula do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil, IV: gêneros *Micrasterias*, *Staurostrum* e *Xanthidium* (Zygnemaphyceae). *Semina, Ciências Biológicas* 15: 133-152.
- Borge, O.** 1903. Die Algen der ersten Regnellischen Expedition, 2: Desmidiaceae. *Arkiv för Botanik* 1: 71-138.
- Bortolini, J.C., Moresco, C., Siqueira N.S., Biolo, S., Meurer, T. & Bueno, N.C.** 2008. Desmidiaceae do Lago Municipal de Cascavel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 6: 19-21.
- Bortolini, J.C., Moresco, C., Siqueira, N.S., Biolo, S. & Bueno, N.C.** 2009. *Closterium* Nitzsch ex Ralfs (Desmidiaceae) em um lago artificial urbano, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 36: 445-454.
- Brook, J.A.** 1981. The Biology of desmids. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Cecy, I.I.T.** 1993. Expressões morfológicas observadas em *Pleurotaenium ehrenbergii* (Brébisson) De Bary, procedentes da Restinga de Pontal do Sul, Município de Paranaguá, Paraná. *Estudos de Biologia* 30: 5-20.
- Cecy, I.I.T., Silva, S.R.V. & Boccon, R.** 1997. Fitoplâncton da Represa do Rio Passaúna, Município de Araucária, Estado do Paraná. I - Divisão Chlorophyta – Família Desmidiaceae. *Estudos de Biologia* 41: 5-32.
- Coesel, P.F.M.** 1982. Structural characteristics and adaptations of desmid communities. *Journal of Ecology* 70: 163-177.
- Coesel, P.F.M.** 1996. Biogeography of desmids. *Hydrobiologia* 336: 41-53.
- Croasdale, H. & Flint, E.A.** 1988. Flora of New Zealand: Freshwater algae, Chlorophyta, Desmids. Government Printer, Wellington.
- Dellamano-Oliveira, M.J., Sant'Anna, C.L., Taniguchi, G.M. & Senna, P.A.C.** 2008. Os gêneros *Staurostrum*, *Staurodesmus* e *Xanthidium* (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) da Lagoa do Caçó, Estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. *Hoehnea* 35: 333-350.
- Dillard, G.E.** 1991. Freshwater Algae of the Southeastern United States. Part 4. Chlorophyceae: Zygnematales: Desmidiaceae (Section 2). *Bibliotheca phycologica* 89. J. Cramer, Berlin.
- Faustino, S.M.M. & Bicudo, C.E.M.** 2003. Genus *Octacanthium* (Zygnemaphyceae, Desmidiaceae) in the state of São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica* 3: 1-7.
- Faustino, S.M.M. & Bicudo, C.E.M.** 2004. Genus *Bourrellyodesmus* (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) in the state of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 667-670.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2002. Desmídias (exceto o gênero *Cosmarium*) perifíticas no reservatório de Corumbá, Goiás, Brasil. *Iheringia, série Botânica* 57: 75-97.
- Felisberto, S.A.** 2003. Composição e abundância de desmídias perifíticas caracterizando reservatórios e suas regiões ao longo do eixo rio-barragem. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2004. Periphytic desmids in Corumbá reservoir, Goiás, Brazil: genus *Cosmarium* Corda. *Brazilian Journal of Biology* 64: 141-150.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2007. Gênero *Closterium* (Closteriaceae) na comunidade perifítica do Reservatório de Salto do Vau, sul do Brasil. *Iheringia, série Botânica* 62: 45-54.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2008. Desmidiaceae, Gonatozygaceae e Mesotaeniaceae na comunidade perifítica do reservatório de Salto do Vau (Bacia do rio Iguaçu, PR). *Hoehnea* 35: 235-254.
- Förster, K.** 1969. Amazonische Desmidieen, 1. Areal Santarém. *Amazoniana* 2: 5-116.
- Förster, K.** 1974. Amazonische Desmidieen. 2 Areal Maués-Abacaxis. *Amazoniana* 5: 135-242.
- Franceschini, I.M.** 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (lês Diatomophycées exclues). *Bibliotheca Phycologica* 92: 1-81.

- Gil, F.G. & Bicudo, C.E.M.** 2000. Ecology of *Micrasterias arcuata* var. *arcuata* and *M. arcuata* var. *expansa* (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) in the Açude Jacaré, Southern Brazil. *Algological Studies* 98: 71-89.
- Gontcharov, A.A. & Melkonian, M.** 2005. Molecular phylogeny of *Staurastrum* Mayen ex Ralfs and related genera (Zygnematophyceae, Streptophyta) based on coding and noncoding rDNA sequence comparisons. *Journal of Phycology* 41: 887-889.
- Huszar, V.L.M. & Sophia, M.G.** 1996. Planktonic desmids of three Amazonian systems (Lake Batata, Lake Mussará and Trombetas River), Pará, Brazil. *Amazoniana* 14: 75-90.
- Krieger, W. & Gerloff, J.** 1965. Die Gattung *Cosmarium*. J. Cramer, Weinheim, v. 2, pp. 113-240, pls. 23-41.
- Lopes, M.R.M. & Bicudo, C.E.M.** 2002. Desmidióflórula de um lago da Planície de inundação do rio Acre, estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica* 33: 167-212.
- Marinho, M.M. & Sophia, M.G.** 1997. Desmidióflórula do Açude de Jacaré, Município de Moji-Guaçu, SP, Brasil. *Hoehnea* 24: 37-53.
- McCourt, R.M., Karol, K.G., Bell, J., Helm-Bychowski, K.M., Grajewska, A., Wojciechowski, M.F. & Hoshaw, R.W.** 2000. Phylogeny of the conjugating green algae (Zygnemophyceae) based on *rbcL* sequences. *Journal of Phycology* 36: 747-758.
- Melo, S. & Souza, K.F.** 2009. Flutuação anual e interanual da riqueza de espécies de desmídias (Chlorophyta – Conjugatophyceae) em um lago de inundação amazônico de águas pretas (Lago Cutiuauá, Estado do Amazonas, Brasil). *Acta Scientiarum* 31: 235-243.
- Moresco, C., Biolo, S. & Bueno, N.C.** 2009. O gênero *Micrasterias* Agardh ex Ralfs (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) em um lago artificial urbano, Paraná, Brasil. *Hoehnea* 36: 349-358.
- Nogueira, M.G., Viana, N.C., Jorcín, A. & Britto, Y.T.** 2001. Limnologia comparada de 8 reservatórios em cascata no rio Paranapanema (SP-PR), Brasil. Seminário Internacional Gestión Ambiental e Hidroelectricidad. Disponível em CD-Rom. Salto, Argentina – Uruguay, CACIER-CTMSG, pp. 1-20.
- Prescott, G.W., Croasdale, H.T., Vinyard, W.C. & Bicudo, C.E.M.** 1981. A synopsis of North American Desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermata. Section 3. In: G.W. Prescott (ed.). *Desmidiales*. University Nebraska Press, Lincoln, pp. 1-720.
- Silva, S.R.V.F. & Cecy, I.I.T.** 2004. Desmídias (Zygnemaphyceae) da área de abrangência da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias, Paraná, Brasil, I: Gênero *Cosmarium*. *Iheringia, série Botânica* 59: 13-26.
- Sophia, M.G.** 1991. Desmídias de hábito solitário (exceto *Micrasterias* C. Agardh ex Ralfs) do município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 51: 85-107.
- Sophia, M.G.** 1999. Desmídias de ambientes fitotelmicos bromelícolas. *Revista Brasileira de Biologia* 59: 141-150.
- 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: 25-47.
- Sormus, L.** 1991. Desmidiaceae (Zygnemaphyceae) da Serra do Cipó, Estado de Minas Gerais, Brasil, 1: Gênero *Micrasterias* C. Agardh ex Ralfs. *Hoehnea* 18: 1-29.
- Sormus, L. & Bicudo, C.E.M.** 1994. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 6: Zygnemaphyceae (Closteriaceae). *Hoehnea* 21: 75-92.
- Souza, H.M.L. & Bleich, M.E.** 2007. Contribuição ao Conhecimento de Desmídias Perifíticas de uma Lagoa da Bacia do Rio Paraguai, Mato Grosso. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 132-134.
- Souza, K.F., Melo, S. & Almeida, F.F.** 2007. Desmídias de um lago de inundação do Parque Nacional do Jaú (Amazonas-Brasil). *Revista Brasileira de Biociências* 5: 24-26.
- Ungaretti, I.** 1981a. Desmídias (Zygnemaphyceae) do arroio Dilúvio, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, série Botânica* 26: 9-35.
- Ungaretti, I.** 1981b. Desmídias (Zygnemaphyceae) de um açude no morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, série Botânica* 27: 3-26.