

Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 22: Zygnemaphyceae (gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Heimansia*)

Andréa de Araújo¹ e Carlos Eduardo de Mattos Bicudo^{2,3}

Recebido: 11.10.2005; aceito: 23.03.2006

ABSTRACT - (Cryptogams of the "Parque Estadual das Fontes do Ipiranga", São Paulo, SP. Algae, 22: Zygnemaphyceae (genera *Actinotaenium*, *Cosmarium*, and *Heimansia*)). Survey of genera *Actinotaenium*, *Cosmarium*, and *Heimansia* (Zygnemaphyceae) in the Parque Estadual das Fontes do Ipiranga Biological Reserve, city of São Paulo, São Paulo State, southeast Brazil. Thirty species, six varieties that are not the typical of their respective species, and five taxonomical formae that are also not typical were identified. *Cosmarium* is the genus with the largest number of species (27) in the area, followed by *Actinotaenium* with two and *Heimansia* with a single one. *Cosmarium pseudoconnatum* Nordstedt is the best represented taxon geographically, occurring in four localities, followed by *C. abbreviatum* Raciborski var. *minus* (West & West) Krieger & Gerloff, *C. majae* Strøm, *C. margaritatum* (Lundell) Roy & Bisset var. *margaritatum* f. *minor* (Boldt) West & West, *C. punctulatum* Brébisson var. *punctulatum* f. *punctulatum*, *C. punctulatum* Brébisson var. *subpunctulatum* (Nordstedt) Børgesen, *C. undulatum* Corda ex Ralfs var. *minutum* Wittrock, and *Cosmarium* sp., that occurred in two localities each. All remaining taxa are the least represented ones, occurring in a single locality each. Examination of a greater number of individual specimens may lead to the conclusion that *Cosmarium* sp. and *C. zonatum* var. represent, respectively, a new species and a new taxonomic variety.

Key words: Brazil, desmids, Zygnemaphyceae

RESUMO - (Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 22: Zygnemaphyceae (gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Heimansia*)). Levantamento florístico dos gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Heimansia* (Zygnemaphyceae) na Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga situado na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, região sudeste do Brasil. Trinta espécies, seis variedades que não são as típicas de suas respectivas espécies e cinco formas igualmente não típicas foram identificadas. *Cosmarium* foi o gênero representado pelo maior número de espécies (27), seguido por *Actinotaenium* com duas e *Heimansia* com apenas uma. *Cosmarium pseudoconnatum* Nordstedt foi o táxon mais bem representado do ponto de vista de sua distribuição geográfica, pois ocorreu em quatro locais no parque. Foi imediatamente seguido por *C. abbreviatum* Raciborski var. *minus* (West & West) Krieger & Gerloff, *C. majae* Strøm, *C. margaritatum* (Lundell) Roy & Bisset var. *margaritatum* f. *minor* (Boldt) West & West, *C. punctulatum* Brébisson var. *punctulatum* f. *punctulatum*, *C. punctulatum* Brébisson var. *subpunctulatum* (Nordstedt) Børgesen, *C. undulatum* Corda ex Ralfs var. *minutum* Wittrock e *Cosmarium* sp. que ocorreram em dois locais. Todos os demais táxons ocorreram num único local cada um e foram, portanto, considerados os menos bem representados. O estudo de maior quantidade de espécimes poderá levar à conclusão de que *Cosmarium* sp. e *C. zonatum* var. representam, respectivamente, uma espécie e uma variedade taxonômica nova.

Palavras-chave: Brasil, desmídias, Zygnemaphyceae

Introdução

Quinze trabalhos resumem o conhecimento sobre os gêneros *Cosmarium*, *Actinotaenium* e *Heimansia* no PEFI, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Destes, apenas quatro são taxonômicos. Os demais têm cunho ecológico e incluem a citação à ocorrência

de representantes desses gêneros em meio a listas do material identificado como ferramenta para a interpretação da ecologia da comunidade planctônica ou perifítica.

Bicudo & Bicudo (1965) fizeram a primeira menção à ocorrência de representantes de um dos três gêneros, *Cosmarium* no caso e, mais especificamente,

1. Universidade Estadual do Maranhão, Departamento de Química e Biologia, 65055-971 São Luís, MA, Brasil
2. Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil
3. Autor para correspondência: cbicudo@terra.com.br

de *C. ocellatum* Eichl. & Gutw. no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Não foi identificado, todavia, o local exato de proveniência do material que estudaram, porém, a descrição do material é detalhada e inclui uma pequena faixa de variação das medidas celulares, além de uma ilustração, requisitos estes importantes para sua identificação taxonômica.

Dez táxons de *Actinotaenium*, 41 de *Cosmarium* e um de *Heimansia* constam identificados em Bicudo (1969) a partir de material coletado de várias localidades do Estado de São Paulo e, inclusive, de algumas do Estado de Minas Gerais. Constam do referido trabalho chave de identificação, descrição e ilustração que permitem a re-identificação de todos os materiais. Dos 52 táxons documentados em Bicudo (1969), *Actinotaenium inconspicuum* (W. West) Teil., *Cosmarium arctoum* Nordst., *C. pseudoconnatum* Nordst., *C. punctulatum* Bréb., *C. pyramidatum* Bréb. f. *minus* C. Bic., *C. ralfsii* Bréb. var. *skvortzovii* C. Bic., *C. regnesii* Reinsch var. *montanum* Schm. e *Cosmocladium pusillum* Hilse [hoje *Heimansia pusilla* (Hilse) Coesel] foram identificados de material do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. *Cosmarium pyramidatum* Bréb. f. *minus* C. Bic. e *C. ralfsii* Bréb. var. *skvortzovii* C. Bic. foram então propostos como novidades taxonômicas.

Bicudo (1996) referiu a ocorrência de *Cosmarium abbreviatum* Rac. var. *minus* (West & West) Krieg. & Gerl. entre as algas epífitas do Lago das Ninfeias. O trabalho inclui descrição detalhada e boas ilustrações do material estudado. Moura (1997) estudou a estrutura e a produção primária da comunidade perifítica em um trabalho de colonização de substrato artificial realizado em condições naturais no Lago das Ninfeias e identificou seis espécies de *Cosmarium*, quais sejam: *C. abbreviatum* Rac. var. *minus* (West & West) Krieg. & Gerl., *C. contractum* Kirchn., *C. excavatum* Nordst., *C. margaritatum* (Lund.) Roy & Biss., *C. pseudobroomei* Wolle var. *pseudobroomei* e *C. pseudoconnatum* Nordst., além de mais duas identificadas como *Cosmarium* sp. 1 e *Cosmarium* sp. 2.

Cosmarium margaritatum (Lund.) Roy & Biss. f. *minor* (Boldt) West & West e *C. pseudoconnatum* Nordst. var. *pseudoconnatum* estão relacionados entre os materiais identificados por Lopes (1999) ao estudar os eventos perturbatórios que afetaram a biomassa, a composição e a diversidade de espécies do fitoplâncton do Lago do IAG. Vercellino (2001) voltou a mencionar a ocorrência de *C. margaritatum* (Lund.) Roy & Biss. f. *minor* (Boldt) West & West e acrescentou a de

C. majae Strøm no Lago do IAG. Ferragut *et al.* (2005) listaram, descreveram e apresentaram chaves para identificar as espécies de algas do Lago do IAG. Entre os materiais identificados constam os seguintes: *Actinotaenium curtum* (Bréb.) Teil. ex Růž. & Pouz. var. *curtum* f. *minus* (Rabenh.) Teil. ex Croasd., *Cosmarium majae* Strøm, *C. margaritatum* (Lund.) Roy & Biss. var. *margaritatum* f. *minor* (Boldt) West & West, *C. minutum* Delp., *C. pseudoconnatum* Nordst., *C. pseudoexiguum* Rac., *C. regnellii* Wille, *C. sublobulatum* (Bréb.) Arch. var. *brasiliense* Borge, *C. subtumidum* Nordst. f. *minor* Krieg. e *C. trilobulatum* Reinsch var. *trilobulatum* f. *trilobulatum*.

Para o Lago das Garças, constam os trabalhos de Sant'Anna *et al.* (1989) que citaram *Cosmarium majae* Strøm e *C. punctulatum* Bréb.; de Ramírez (1996) que mencionou a ocorrência de *C. abbreviatum* Rac. var. *minus* (West & West) Krieg. & Gerl.; de Moura (1996) que relacionou *C. majae* Strøm, *C. reticulatum* Borge, *C. punctulatum* Bréb. e dois materiais que não identificou além do nível gênero e referiu como *Cosmarium* sp. 1 e *Cosmarium* sp. 2; de Sant'Anna *et al.* (1997) que citaram a ocorrência de *C. majae* Strøm, *C. moniliforme* (Turp.) Ralfs, *C. punctulatum* Bréb. e *C. sphaerosthicum* Nordst.; de Gentil (2000) que referiu *Cosmarium* sp. 1 e *Cosmarium* sp. 2 sem, entretanto, fazer relação destes dois materiais com os dois em Moura (1996), além de não descrever nem ilustrá-los; de Bicudo *et al.* (1999) que citaram, em um estudo de revisão do estado do conhecimento existente sobre a dinâmica de populações fitoplanctônicas no Lago das Garças, as oito espécies seguintes: *Cosmarium abbreviatum* Rac. var. *minus* (West & West) Krieg. & Gerl., *C. majae* Strøm, *C. moniliforme* (Turp.) Ralfs, *C. punctulatum* Bréb., *C. reticulatum* Borge, *C. sphaerosthicum* Nordst. e duas outras não identificadas; de Tucci (2002) que fez referência a *C. punctulatum* Bréb.; e de Barcelos (2003) que mencionou *C. majae* Strøm, *C. trilobulatum* Reisch e *Cosmarium* sp., porém, como no caso anterior, sem descrição nem ilustração dos materiais identificados.

Sant'Anna *et al.* (1989) é o único, entre os trabalhos de cunho ecológico, que inclui descrições, embora breves, medidas e ilustração dos materiais estudados. Mais recentemente, Ferragut *et al.* (2005) ilustraram e apresentaram medidas dos materiais identificados e chaves para o reconhecimento taxonômico desses materiais no levantamento que

efetuaram da ficoflórula, exceto diatomáceas, do Lago do IAG.

Jamais foi efetuado o inventário florístico dos gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Heimansia* para a área do PEFI.

Material e métodos

Os métodos gerais utilizados neste trabalho constam em Milanez *et al.* (1990). Acresça-se, entretanto, que as coletas foram aleatórias e que o perifiton foi amostrado através da retirada de fragmentos de exemplares da vegetação superior parcial ou inteiramente submersa ou da colheita de espécimes inteiros, dependendo do tamanho do substrato. Buscou-se, por um lado, amostrar de maneira igualitária fitoplâncton e perifiton e, por outro, ambientes lênticos e lóticos. As amostras de fitoplâncton foram sempre concentradas e as coletas efetuadas com rede de plâncton confeccionada de tecido de náilon de 20 μm de abertura. As amostras tanto de perifiton quanto de fitoplâncton foram fixadas imediatamente após a coleta e preservadas com solução aquosa de formalina a 3-5% e encontram-se depositadas no Herbário Científico do Estado "Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo" (SP) do Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Gêneros, espécies, variedades e formas taxonômicas foram presentemente relacionados em ordem alfabética crescente, as últimas dentro de suas respectivas variedades, as variedades dentro das espécies e estas dos gêneros competentes para sua mais pronta localização. Espécies, variedades e formas taxonômicas que não foram reencontradas durante a presente pesquisa, mas que constam da literatura, tiveram seus nomes citados nas chaves de identificação e no texto imediatamente precedidos por um asterisco. O sistema de classificação adotado foi o de van-den-Hoek *et al.* (1997).

Foram consideradas as seguintes categorias de tamanho com base no comprimento celular (tabela 1).

Tabela 1. Categorias de tamanho estabelecidas neste trabalho para os representantes dos gêneros *Actinotaenium* e *Cosmarium* com base no comprimento da célula.

Categoria de tamanho/gênero	<i>Actinotaenium</i>	<i>Cosmarium</i>
Pequena	Até 20 μm	6-20 μm
Média	21-38 μm	21-35 μm
Grande	> 38 μm	> 35 μm

Resultados e Discussão

Os três gêneros presentemente identificados para o PEFI têm a seguinte situação sistemática:

Classe Zygnemaphyceae

Ordem Desmidiatales

Família Desmidiaceae

Actinotaenium

Cosmarium

Heimansia

Actinotaenium

As células são solitárias, de vida livre, em geral mais longas do que a própria largura, raro tão longas quanto largas, muito pouco constrictas na parte média, cuja seção transversal é circular. As margens laterais das semicélulas podem variar de amplamente convexas a quase retas e convergentes para o ápice da própria semicélula. Os ápices podem ser desde amplamente arredondados até amplamente truncados. Conseqüentemente, a forma da semicélula varia de subesférica a subpiramidal ou até quase cônica. A parede celular é lisa e nitidamente pontuada, sendo os poros distribuídos tanto irregularmente quanto em séries oblíquas decussantes. Na região do istmo, entretanto, os poros inexistem deixando uma faixa transversal lisa bem delimitada. Ocorrem, às vezes, na região dos pólos celulares, alguns poros bem maiores dos que os demais, que podem ser confundidos com grânulos. Existe ainda um cloroplastídeo axial por semicélula, do tipo estelóide, com um pirenóide central ou, ocasionalmente, do tipo lobo-estelóide, isto é, um plastídeo estelóide no qual as extremidades dos raios são expandidas de encontro à parede celular formando uma estrutura lobóide. Nas espécies de células de tamanho maior, existem vários plastídios fitáceos parietais (tênio-parietais), de bordos irregulares, com um a vários pirenóides pequenos.

O gênero baseado no subgênero *Actinotaenium* Nägeli (1849) foi criado por Teiling (1954) para acomodar espécies que possuem células alongadas, com a vista apical circular, parede porosa lisa e constrição mediana extremamente suave. *Actinotaenium* parece constituir um grupo natural que abrange espécies antes incluídas, principalmente, nos gêneros *Cosmarium*, *Cylindrocystis* e *Penium*.

Às vezes, é bastante difícil separar certas espécies de *Actinotaenium* das de *Cosmarium* ou *Penium*. Os representantes de *Actinotaenium* são

distintos dos de *Cosmarium* pelo tipo estelóide, lobo-estelóide ou ténio-parietal de cloroplastídeo e dos de *Penium* pela parede celular sempre lisa.

Chave para as espécies de *Actinotaenium*

1. Semicélulas 1,6-1,8 vez mais longas que largas; cloroplastídeo com 6-8 lamelas longitudinais *A. curtum* var. *curtum* f. *minus*
1. Semicélulas ca. 3 vezes mais longas que largas; cloroplastídeo com 4-5 lamelas longitudinais *A. inconspicuum*

**Actinotaenium curtum* (Brébisson) Teiling ex Růžička & Pouzar var. *curtum* f. *minus* (Rabenhorst) Teiling ex Croasdale, A synopsis of North American Desmids 2(3):14, pl. 148, fig. 6. 1981. *Cosmarium curtum* (Brébisson) Ralfs f. *minus* Rabenhorst, Flora Europ. Alg. aquae dulcis et submarinae 3: 177. 1868.

Figura 1

Células de tamanho médio, 1,6-1,8 vez mais longas que largas, 32-36,7 μm compr., 18-22,2 μm larg.; semicélulas aproximadamente cônicas, margens laterais afilando sensivelmente para o ápice, ápice amplamente arredondado, seno mediano extremamente raso; parede celular finamente pontuada; cloroplastídios axiais, estelóides, 6-8 lamelas longitudinais (4 visíveis frontalmente), 1 pirenóide central.

Hábitat: perifíton no Lago do IAG (Ferragut *et al.* 2005).

Os exemplares examinados apresentaram medidas do comprimento e da largura celulares comparáveis tanto com as da forma típica da espécie quanto com as da f. *minus* (Rabenh.) Teil. ex Croasd. da mesma espécie. A relação entre o comprimento e a largura máxima coincide, entretanto, com a da f. *minus* (Rabenh.) Teil. ex Croasd. Preferimos, por julgar uma característica mais consistente, a relação comprimento total : largura máxima da célula aos valores absolutos das medidas e, por essa razão, identificamos o presente material com a f. *minus* (Rabenh.) Teil. ex Croasd.

A f. *minus* (Rabenh.) Teil. ex Croasd. difere da típica da espécie pelo menor tamanho de seus indivíduos e pelo ápice da célula mais arredondado.

**Actinotaenium inconspicuum* (West & West) Teiling, Bot. Notiser 1954 (4): 403, fig. 57-58. 1954. *Penium inconspicuum* West & West, J.R. Microsc. Soc. 1894: 4. 1894.

Figura 2

Células pequenas, ca. 3 vezes mais longas que largas, ca. 20,4 μm compr., ca. 6,8 μm larg., muito levemente constrictas na parte média, gradualmente afilando para os ápices, ápices subtruncados, seno mediano extremamente raso; parede celular lisa, hialina; cloroplastídeo axial, estelóide, 4-5 lamelas longitudinais (3 visíveis frontalmente), 1 pirenóide central.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias (Bicudo 1969).

Cosmarium

Indivíduos unicelulares de vida livre, em geral solitários, raramente formando filamentos curtos e efêmeros. A célula é, 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. No último caso, a semicélula aparece mais ou menos dividida em lobos, podendo ser 3 ou 5-lobada. A forma das semicélulas varia desde quase esférica até subpiramídada ou quase cônica. A parede celular pode ser lisa, nitidamente pontuada, granulada, escrobiculada ou possuir dentículos mais ou menos acentuadamente cônicos ou combinações desses elementos. Podem também ocorrer poros de mucilagem em locais fixos da célula conforme a espécie. É comum a célula aparecer envolta por copiosa bainha de mucilagem. 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 plastídeo.

Conforme Bicudo & Menezes (2005), *Cosmarium* é um dos gêneros mais antigos da família Desmidiaceae e também, de todas as algas, o que possui o maior número de táxons descritos. Acredita-se que mais de 1.500 espécies já tenham sido formalmente descritas, incluindo várias centenas de variedades e outras tantas de formas taxonômicas. Espécies antes classificadas em *Cosmarium* deram origem a outros gêneros como, por exemplo, *Actinotaenium* e *Spinocosmarium*. Ainda conforme Bicudo & Menezes (2005), dada a

extensão do gênero, jamais foi feita uma revisão taxonômica do mesmo ou providenciada uma avaliação criteriosa das características morfológicas exibidas pelos seus representantes para definir quais devem permanecer meramente descritivas (diacríticas) e quais devem ser consideradas diagnósticas. Quanto a estas últimas, ninguém jamais

avaliou o peso que se deve atribuir a tais características na separação de espécies, variedades e formas taxonômicas. Há várias ocasiões em que é difícil separar algumas espécies de *Cosmarium* de outras de *Actinotaenium*, *Penium*, *Euastrum* e *Staurastrum*. Veja Bicudo & Menezes (2005) para a separação taxonômica desses gêneros.

Chave para as espécies de *Cosmarium*

1. Parede celular, lisa, pontuada ou escrobiculada; margem às vezes ondulada ou crenada..... 2
1. Parede celular granulosa, verrucosa ou papilosa; margem crenada 23
2. Parede celular fortemente pontuada 3
2. Parede celular aparentemente pontuada ou lisa 4
3. Células ca. 1,2 vez mais longas que largas; seno mediano fechado, linear
..... *C. punctulatum* var. *subpunctulatum*
3. Células ca. 1,5 vez mais longas que largas; seno mediano aberto, raso
..... *C. pseudoconnatum* var. *pseudoconnatum*
4. Semicélula 3-lobada *C. trilobulatum* var. *trilobulatum* f. *trilobulatum*
4. Semicélula não lobada 5
5. Margens onduladas *C. undulatum* var. *minutum*
5. Margens de outras formas 6
6. Semicélulas circulares ou quase *C. zonatum*
6. Semicélulas de outras formas 7
7. Ângulos basais arredondados 8
7. Ângulos basais, retangular-arredondados, retangulares, agudos ou obtusos 14
8. Margens laterais espessadas *C. obsoletum*
8. Margens laterais de outras formas 9
9. Margem apical amplamente truncada, levemente retusa na parte mediana *Cosmarium* sp.
9. Margem apical de outras formas 10
10. Vista apical elíptica 11
10. Vista apical oblonga ou subsemicircular 13
11. Semicélulas com 1 grande escrobiculação central * *C. ocellatum*
11. Semicélulas sem escrobiculação central 12
12. Células ca. 1,2 vez mais longas que largas, 46-52 μm compr., 38-53 μm larg.
..... *C. galeritum* var. *galeritum*
12. Células ca. 1,4 vez mais longas que largas, 21-22 μm compr., 4-6,8 μm larg.
..... *C. contractum* var. *minutum*
13. Células tão longas quanto largas, 6-10 μm compr., 5,5-10 μm larg. *C. majae*
13. Células mais longas que largas, 16,5-24,5 μm compr., 16-24 μm larg.
..... *C. phaseolus* var. *phaseolus* f. *minus*
14. Margem lateral reta ou suavemente convexa 15
14. Margem lateral acentuadamente convexa ou retusa 19
15. Seno mediano raso, aberto *C. sphagnicolum* var. *sphagnicolum*
15. Seno mediano linear, fechado ou levemente dilatado 16
16. Vista apical suavemente intumescida na região mediana * *C. subtumidum* var. *minutum*
16. Vista apical de outras formas 17
17. Células ca. 2 vezes mais longas que largas *C. pseudoexiguum* var. *pseudoexiguum*
17. Células tão longas quanto largas ou 1-1,1 vez mais longas que largas 18

18. Células tão longas quanto largas, 9-13,5 μm compr., 8-12 μm larg.; seno fechado * *C. abbreviatum* var. *minus*
18. Células 1-1,1 mais longas que largas, 12-13 μm compr., ca. 12 μm larg.; seno fechado, dilatado na porção proximal *C. bioculatum* var. *subpunctulatum*
19. Células 1,4-1,7 vez mais longas que largas; semicélulas trapezóide-hexagonais * *C. regnellii* var. *pseudoregnellii*
19. Células 1,1-1,5 vez mais longas que largas; semicélulas de outras formas 20
20. Vista lateral cuneada * *C. arctoum* var. *arctoum* f. *arctoum*
20. Vista lateral de outra forma 21
21. Semicélulas subtrapeziformes * *C. ralfsii* var. *skvortzovii*
21. Semicélulas piramidal-truncadas 22
22. Células 1,1-1,3 vez mais longas que largas, 9-12 μm compr., 8-9 μm larg. *C. nymanianum*
22. Células ca. 1,5 vez mais longas que largas, 33-35,7 μm compr., 22,5-23,8 μm larg. *C. pyramidatum* var. *pyramidatum*
23. Semicélulas 3-lobadas *C. protractum* var. *protractum*
23. Semicélulas não lobadas 24
24. Margens laterais com grânulos * *C. regnesii* var. *montanum*
24. Margens laterais lisas 25
25. Ângulos basais acuminado-arredondados *C. punctulatum* var. *punctulatum* f. *punctulatum*
25. Ângulos basais arredondados 26
26. Células tão longas quanto largas, 33-38 μm compr., 29-36 μm larg. *C. pseudobroomei* var. *pseudobroomei*
26. Células ca. 1,1 vez mais longas que largas, 44-58 μm compr., 38-53 μm larg. *C. margaritatum* var. *margaritatum* f. *minor*

**Cosmarium abbreviatum* Raciborski var. *minus* (West & West) Krieger & Gerloff, 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.

Figura 3a-b

Células pequenas, aproximadamente tão largas quanto longas, 9-13,5 μm compr., 8-12 μm larg., istmo 3-4,5 μm larg.; constrição mediana profunda, seno linear, fechado; semicélulas transversalmente hexagonais, margens basais retas, ângulos obtusos, pouco arredondados, margens laterais retas, margem apical amplamente truncada, reta; parede celular lisa; cloroplastídio 1, axial; vista lateral das semicélulas elíptica a quase circular; vista apical amplamente elíptica, pólos amplamente arredondados.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Garças (Ramírez 1996, Bicudo *et al.* 1999) e no Lago do Monjolo, perifiton no Lago das Ninféias (Moura 1997).

Esta variedade é característica pelo tamanho consistentemente menor de sua célula e pelos ângulos laterais quase nada arredondados e jamais proeminentes. Exceto pelas medidas consistentemente

menores (praticamente a metade), os exemplares ora identificados lembram bastante os de *C. abbreviatum* Rac. var. *planctonicum* West & West, mormente no que tange as semicélulas não tão angulares.

**Cosmarium arctoum* Nordstedt var. *arctoum* f. *arctoum*, Öfv. Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1875 (6): 28, pl. 7, fig. 22. 1875.

Figura 4a-c

Células pequenas, 1,2-1,5 vez mais longas que largas, 18-20,4 μm compr., 12-13,8 μm larg., istmo 11-12,9 μm larg., constrição mediana suave, seno amplo, raso, com forma de ângulo obtuso; semicélulas subcuneadas, quase quadrangulares, margens laterais retas ou levemente convexas, suavemente divergentes para o ápice, margem apical amplamente truncada, reta ou muito pouco convexa; parede celular lisa, frequentemente amarelada, raro incolor; cloroplastídio 1, axial, 1 pirenóide central; vista lateral das semicélulas estreitamente cuneada; vista apical amplamente elíptica.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias (Bicudo 1969).

Conforme Bicudo (1969), esta espécie pode ser confundida com *C. pseudarctoum* Nordst., da qual

difere pelos ápices relativamente mais truncados, pelas semicélulas afiladas para os ápices em vista lateral e pela vista apical mais amplamente elíptica. Ainda conforme Bicudo (1969), o material coletado no Lago das Ninféias pode ser entendido como intermediário entre *C. arctoum* e *C. pseudarctoum* desde que possui características de ambas espécies. Finalmente, concordamos com Bicudo (1969) ao considerar os espécimes provenientes do Lago das Ninféias idênticos a *C. arctoum* var. *arctoum* f. *arctoum*, principalmente, pela forma das células concordar melhor, nas diferentes vistas, com a descrição original e as ilustrações desta última espécie em Nordstedt (1875).

Alguns exemplares apresentaram medidas do comprimento e da largura celulares pouco maiores do que referido na literatura. Entretanto, a ocorrência de todos os tamanhos entre os limites máximos referidos na literatura e os presentes máximos autorizou sua inclusão na circunscrição métrica de *C. arctoum* var. *arctoum* f. *arctoum*.

Cosmarium bioculatum Brébisson in Ralfs var. *bioculatum*, The British Desmidiaceae. 95, pl. 15, fig. 5. 1848.

Figura 5a-b

Células pequenas, 1-1,1 vez mais longas que largas, 12-13 μm compr., ca. 12 μm larg., istmo 5-6 μm larg., constrição mediana bastante profunda, seno linear, fechado, dilatado na porção proximal; semicélulas transversalmente sub-retangulares a um tanto reniformes, ângulos basais retangular-arredondados, margens laterais retas ou suavemente convexas, margem apical amplamente convexa; parede celular lisa, incolor; cloroplastídio não observado; vista lateral das semicélulas não observada; vista apical elíptico-oblonga.

Hábitat: fitoplâncton e perifíton no Lago do IAG (Ferragut *et al.* 2005, como *C. minutum*).

A variedade difere da típica da espécie no seno mediano linear, porém, aberto em toda sua extensão e nos ângulos basais retangular-arredondados.

Cosmarium contractum Kirchner var. *minutum* (Delponte) West & West, A monograph of the British Desmidiaceae 2: 173, pl. 61, fig. 30-33. 1905.

Cosmarium minutum Delponte, Mém. R. Accad. Sci. Torino: sér. 2, 28: 9, pl. 7, fig. 37-39. 1877.

Figura 6a-b

Células de tamanho médio, ca. 1,4 vez mais longas que largas, 21-22 μm compr., 15,5-18,8 μm larg., istmo

4-6,8 μm larg., constrição mediana profunda, seno aberto, acutangular; semicélulas transversalmente elípticas, ângulos amplamente arredondados; parede celular delgada, finamente pontuada e mais espessa e acastanhada na região facial mediana; cloroplastídio 1, axial; vista lateral das semicélulas circular; vista apical elíptica.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias e no Lago das Garças (primeiro registro da ocorrência da variedade no PEFI).

A presente var. *minutum* (Delp.) West & West difere da típica da espécie pelas semicélulas transversalmente mais elípticas, pela parede celular acastanhada e relativamente mais espessa na região facial mediana e pelo tamanho inferior a 28 μm dos indivíduos, isto é, 30 a 50% menor do que o dos representantes da variedade-tipo da espécie.

Cosmarium galeritum Nordstedt var. *galeritum*, Vidensk. Medd. Naturhist. Foren. Kjöbenhavn 1869 (14-15): 209, pl. 3, fig. 26. 1870.

Figura 7a-b

Células de tamanho grande, ca. 1,2 vez mais longas que largas, 46-52 μm compr., 38-53 μm larg., istmo 13-18 μm larg., constrição mediana profunda, seno linear, fechado; semicélulas piramidal-trapeziformes, ângulos basais e apicais arredondados; parede celular finamente pontuada; cloroplastídio 1, axial, ca. 10 lamelas radiais, 2 pirenóides; vista lateral das semicélulas circular; vista apical elíptica.

Hábitat: fitoplâncton no hidrofitotério (primeiro registro da ocorrência da variedade no PEFI).

Cosmarium majae Ström, Nuova Notarisia 33: 131, fig. 1a-b. 1922.

Figura 8a-b

Células pequenas, tão longas quanto largas ou levemente mais longas, 6-10 μm compr., 5,5-10 μm larg., istmo 2,5-6 μm larg., constrição mediana profunda, seno amplo, aberto, mais ou menos acentuadamente retangular; semicélulas reniformes a subtrapeziforme-invertidas, margens laterais pouco convexas, ângulos superiores amplamente arredondados, margem apical em geral retusa na parte média, raro reta; parede celular lisa, incolor, finamente pontuada, poros delicados, dispersos; cloroplastídio 1, axial, 1 pirenóide central; vista lateral das semicélulas circular; vista apical oblonga, às vezes 1 intumescência mediana bastante suave.

Hábitat: fitoplâncton e perifíton no Lago das

Garças (Sant'Anna *et al.* 1989, Moura 1996, Bicudo *et al.* 1999, Barcelos 2003), perifiton no Lago do IAG (Vercellino 2001, Ferragut *et al.* 2005).

Cosmarium majae Strøm é uma das espécies mais bem distribuída no PEFI, ocorrendo em ambientes que vão desde oligotróficos (Lago do IAG) até eutróficos (Lago das Garças).

Cosmarium margaritatum (Lundell) Roy & Bissett var. *margaritatum* f. *minor* (Boldt) West & West, J. Bot. 35: 121. 1897. *Cosmarium latum* Brébisson var. *margaritatum* Lundell, Nova Acta Soc. Reg. Upsaliensis: sér. 3, 8(2): 26. 1871.

Figura 9

Células grandes, ca. 1,1 vez mais longas que largas, 44-58 μm compr., 38-53 μm larg., istmo 12,5-19 μm larg., constrição mediana profunda, seno linear, dilatado na porção proximal; semicélulas transversalmente sub-retangulares, ângulos basais arredondados, margens laterais suavemente convexas, jamais divergentes, ângulos superiores arredondados, margem apical reta ou muito pouco convexa; parede celular uniformemente granulada, grânulos sólidos, arranjados em séries oblíquas decussantes, ca. 12 grânulos em cada direção, parede pontuada entre os grânulos, pontuações 6 ao redor de cada grânulo, formando um hexágono; cloroplastídio não observado; vista lateral das semicélulas não observada; vista apical elíptico-oblonga.

Hábitat: fitoplâncton e perifiton no Lago IAG (Lopes 1999, Vercellino 2001, Ferragut *et al.* 2005), fitoplâncton no hidrofítotério e no Lago do Monjolo.

Uma forma que difere da típica da espécie unicamente pelo seu tamanho menor.

Constam da proposição formal desta forma apenas as medidas. Não há descrição nem ilustração do material estudado. A diferença métrica entre os representantes da presente f. *minor* (Boldt) West & West e os da forma-tipo da espécie é bastante pequena, de modo que o estudo de mais amostras populacionais poderá levar à inclusão dos representantes da presente f. *minor* (Boldt) West & West na circunscrição da forma típica da espécie.

Cosmarium nymannianum Grunow in Rabenhorst, Flora Europ. Alg. 3: 161. 1868.

Figura 10

Células pequenas, 1,1-1,3 vez mais longas que largas, 9-12 μm compr., 8-9 μm larg., istmo 3,5-4 μm larg., constrição mediana profunda, seno linear,

fechado; semicélulas piramidal-truncadas, ângulos basais retangulares a obtusangulares, arredondados, em seguida margens paralelas ou divergentes, ângulo reto ou obtuso, arredondado, logo margens convergentes para o ápice das semicélulas, 1 retusidade mediana pronunciada, ângulos superiores obtusos, arredondados, margem apical retusa na parte média; parede celular lisa, hialina; cloroplastídio não observado; vista lateral das semicélulas oval; vista apical elíptica (não túmida), lobos polares retangulares.

Hábitat: perifiton no Lago do IAG (Ferragut *et al.* 2005, como *C. sublobulatum* var. *brasiliense*).

O presente material foi identificado por Ferragut *et al.* (2005) como *C. sublobulatum* (Bréb.) Arch. var. *brasiliense* Borge. De fato, há um grupo de espécies de *Cosmarium* como, por exemplo, *C. retusiforme* (Wille) Gutw. var. *elevatum* Insam & Krieg., *C. miedzyrzecense* Eichl. & Gutw. var. *miedzyrzecense* e *C. miedzyrzecense* Eichl. & Gutw. var. *monomazum* Grönbl., cujos representantes guardam estreita semelhança entre si tornando até muito difícil sua identificação. Entretanto, a diferença na forma das semicélulas devida à relação entre seu comprimento e sua largura da ordem de 1,1-1,3 e não de ca. 1,5 permitiu, presentemente, rejeitar essa identificação.

Os atuais exemplares diferem daqueles da variedade-tipo da espécie pelas dimensões celulares muito menores, isto é, entre um terço e um quarto do tamanho destes últimos. Foram presentemente observados poucos exemplares deste tipo. Caso um número maior deles seja encontrado e persista a diferença dos limites de variação de suas dimensões, dever-se-á propor uma nova forma taxonômica para classificar o atual material do Lago do IAG.

Cosmarium obsoletum (Hantzsch) Reinsch var. *obsoletum*, Acta Soc. Senckenberg 6: 142, pl. 22D1, fig. 1-4. 1867. *Arthrodesmus obsoletus* Hantzsch in Rabenhorst, Algen Europa's. n° 1407. 1862.

Figura 11

Células de tamanho médio a grande, ca. 1,2 vez mais largas que longas, 23-56 μm compr., 42-60 μm larg., istmo 10-24 μm larg., constrição profunda, seno linear fechado exceto nas extremidades; semicélulas semicirculares, ângulos basais acutangular-arredondados, margens laterais muito suavemente convexas, margem apical às vezes levemente inflada;

parede celular lisa; cloroplastídio 1, axial, pirenóide 2; vista apical elíptica.

Hábitat: fitoplâncton no hidrofítotério e no Lago do Monjolo (primeiro registro da ocorrência da variedade no PEFI).

**Cosmarium ocellatum* Eichler & Gutwinski, Rozpr. Wyzd. mat.-prz. Akad. Umiej. Krakow 28: 164, pl. 4, fig. 7. 1894.

Figura 12

Células médias, 1,2-1,3 vez mais longas que largas, 17,5-24,5 μm compr., 17-18,5 μm larg., istmo 4,5-6 μm larg., constrição mediana profunda, seno linear, fechado, dilatado em toda extensão; semicélulas subtriangulares, ângulos basais amplamente arredondados, margens laterais retusas na parte média, margem apical uniformemente convexa; parede lisa ou finamente pontuada, 1 grande escrobiculação central; cloroplastídio 1, axial, 1 pirenóide central; vista lateral das semicélulas não observada; vista apical estreitamente elíptica.

Hábitat: Jardim Botânico de São Paulo, sem local preciso (Bicudo & Bicudo 1965).

Cosmarium phaseolus Brébisson var. *phaseolus* f. *minus* Boldt, Öfv. Kongl. Vet. Akad. Förhandl. 1887: 102. 1885.

Figura 13a-b

Células pequenas, pouco mais longas que largas, 16,5-24,5 μm compr., 16-24 μm larg., istmo 4,5-7 μm larg., constrição mediana profunda, seno fechado, linear, dilatado na porção proximal; semicélulas subreniformes, ângulos basais amplamente arredondados, margem apical uniformemente convexa; parede celular lisa, incolor, 1 protuberância facial mediana; cloroplastídio 1, axial, 1 pirenóide; vista lateral das semicélulas elíptica; vista apical subsemicircular.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias e no Lago do Monjolo (primeiro registro da ocorrência da variedade no PEFI).

A presente f. *minus* Boldt difere da típica da espécie somente pelo menor tamanho dos indivíduos. Segundo Prescott *et al.* (1981), a protuberância facial mediana nem sempre é de fácil visualização.

Cosmarium protractum (Nägeli) De Bary var. *protractum*, Conjug. 72. 1858. *Euastrum protractum* Nägeli, Gatt. Einz. Algen. 119, pl. 7a, fig. 4. 1849.

Figura 14a-b

Células médias, ca. 1,1 vez mais longas que largas, 33-37 μm compr., 32,5-36 μm larg., istmo 9-11 μm larg., constrição mediana profunda, seno fechado, linear, dilatado na porção proximal; semicélulas 3-lobadas, ângulos basais amplamente arredondados, margens laterais praticamente retilíneas, convergentes, ângulos superiores obtusos, margem apical amplamente truncada, granulosa, ca. 8 grânulos visíveis na margem; parede celular granulosa, incolor, 2-3 séries concêntricas de grânulos imediatamente abaixo da margem apical e de cada margem lateral, 1 protuberância facial mediana com 1 grânulo central e 2 anéis concêntricos de grânulos; cloroplastídio não observado; vista lateral das semicélulas elíptica, 1 protuberância mediana de cada lado; vista apical mais ou menos oblonga, margem granulosa, margens laterais bastante intumescidas na parte média, ca. 3 séries concêntricas de grânulos nos pólos e na região mediana.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias e no Lago do Monjolo (primeiro registro da ocorrência da variedade no PEFI).

Segundo Prescott *et al.* (1981), há certa intergradação de formas entre *Cosmarium protractum* (Näg.) De Bary var. *protractum* e certas expressões morfológicas de *C. ornatum* Ralfs como, por exemplo, suas var. *polonicum* Gutw. e *subpolonicum* Gutw., sua f. *polonicum* Rac. e, especialmente, sua var. *protractum* Wolle. Ainda conforme os mesmos autores, as plantas que possuem o lobo polar bem marcado são as verdadeiras representantes de *C. protractum* (Näg.) De Bary (Prescott *et al.* 1981).

Cosmarium pseudobroomei Wolle var. *pseudobroomei*, Bull. Torr. Bot. Club 11(2): 16, pl. 44, fig. 36-37. 1884.

Figura 15a-b

Células médias, aproximadamente tão longas quanto largas, profundamente constrictas, 33-38 μm compr., 29-36 μm larg., istmo 8,5-12 μm larg., constrição mediana profunda, seno estreito, linear, extremidade levemente dilatada; semicélulas transversalmente oblongo-retangulares, ângulos retangular-arredondados, margens laterais levemente convexas, margem apical reta ou suavemente convexa; parede celular densamente granulada, grânulos sólidos, arranjados em séries oblíquas decussantes e séries verticais menos distintas, 23-32 grânulos visíveis no perímetro da semicélula; cloroplastídio 1, axial, 2 pirenóides em cada semicélula; vista lateral da semicélula subcircular; vista apical

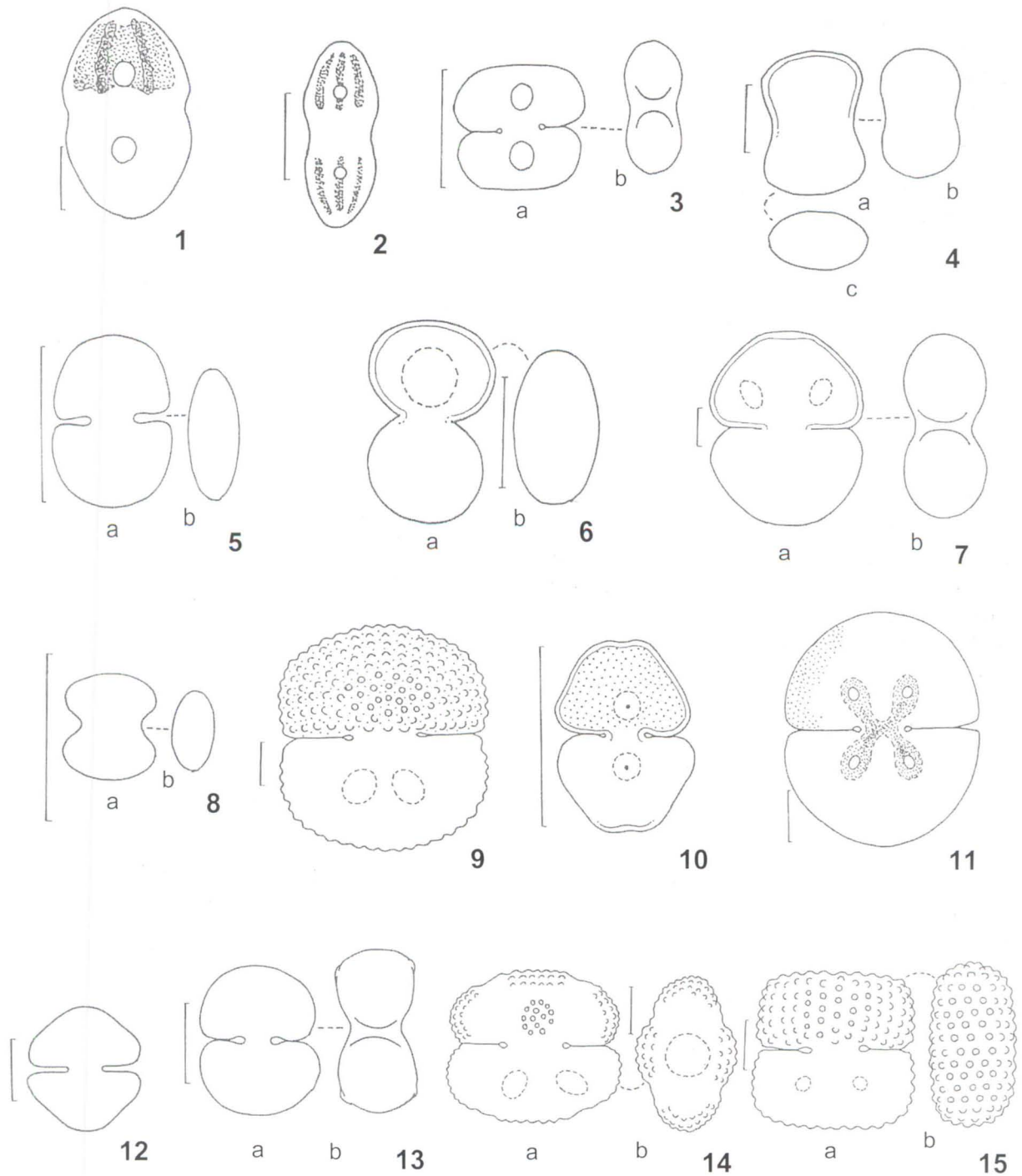


Figura 1. *Actinotaenium curtum* var. *curtum* f. *minus* (de Ferragut *et al.* 2005). Figura 2. *A. inconspicuum* (de Bicudo 1969). Figura 3. *Cosmarium abbreviatum* var. *minus*. 3a. Vista frontal da célula. 3b. Vista lateral da célula (de Bicudo 1996). Figura 4. *C. arctoum* var. *arctoum* f. *arctoum*. 4a. Vista frontal da célula. 4b. Vista lateral da célula. 4c. Vista apical da célula (de Bicudo 1969). Figura 5. *C. bioculatum* var. *subpunctulatum* (de Ferragut *et al.* 2005). 5a. Vista frontal da célula. 5b. Vista apical da célula. Figura 6. *C. contractum* var. *minutum*. 6a. Vista frontal da célula. 6b. Vista lateral da célula. Figura 7. *C. galeritum* var. *galeritum*. 7a. Vista frontal da célula. 7b. Vista lateral da célula. Figura 8. *C. majae*. 8a. Vista frontal da célula. 8b. Vista apical da célula. Figura 9. *C. margaritatum* var. *margaritatum* f. *minor*. Figura 10. *C. nymannianum*. Figura 11. *C. obsoletum*. Figura 12. *C. ocellatum* (de Bicudo & Bicudo 1965). Figura 13. *C. phaseolus* var. *phaseolus* f. *minus*. 13a. Vista frontal da célula. 13b. Vista lateral da célula. Figura 14. *C. protractum* var. *protractum*. 14a. Vista frontal da célula, 14b. Vista apical da célula. Figura 15. *C. pseudobroomei* var. *pseudobroomei*. 15a. Vista frontal da célula. 15b. Vista apical da célula. Barra das escalas = 10 µm.

oblonga, lados subparalelos, pólos amplamente arredondados.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias (Moura 1997).

Segundo West & West (1908), há dúvida se o zigósporo esférico e liso ilustrado em Ralfs (1848: pl. 33, fig. 7) é, de verdade, de *C. broomei* (Thwaites) Ralfs. *Cosmarium broomei* e *C. pseudobroomei* são espécies extremamente semelhantes entre si, difíceis de serem separadas na prática, cuja diferença se faz pela presença, na primeira, de uma intumescência facial mediana que só pode ser detectada com precisão na vista apical do indivíduo e pela granulação relativamente mais grosseira da parede. A vista apical dos representantes de *C. pseudobroomei* é oblonga e a de *C. broomei* elíptica. As semicélulas que acompanham o zigósporo acima mencionado possuem a vista apical oblongo-elíptica intermediária entre a de *C. broomei* e a de *C. pseudobroomei*, contudo, carecem da intumescência facial mediana típica da primeira espécie. O zigósporo de ambas possui a parede lisa, mas o de *C. pseudobroomei* é esférico e o de *C. broomei* elipsóide.

Morfologicamente, *C. pseudobroomei* lembra as formas menores de *C. quadrum* Lund. var. *minus* Nordst., das quais difere pelas dimensões pouco menores, pelo número pouco menor de grânulos visíveis no perímetro da semicélula e pela vista apical oblonga. De fato, a diferença entre os dois materiais acima é mínima e só o exame de populações permite sua definição. Outra espécie morfologicamente próxima de *C. pseudobroomei* é *C. creperum* West & West, que difere da primeira pelo seno mediano aberto, pelas margens laterais relativamente mais arredondadas e pelos grânulos mais frouxamente arranjados. A granulação em *C. pseudobroomei* varia em densidade, alguns espécimes exibindo muito mais grânulos por semicélula do que outros (West & West 1908), fato este não observado presentemente.

Cosmarium pseudoconnatum Nordstedt var. *pseudoconnatum*, Vidensk. Medd. Naturh. Foren.

Kjöbenhavn 1869(14-15): 214, pl. 3, fig. 17. 1870.
Figura 16

Células grandes, ca. 1,5 vez mais longas que largas, 43,4-56,1 μm compr., 30,6-45,9 μm larg., istmo 28,9-42,5 μm larg., constrição mediana muito suave, praticamente uma retusidade, seno aberto, raso; semicélulas semielípticas, parede celular incolor, pontuada, pontuações próximas ao istmo às vezes

arranjadas em séries transversais; cloroplastídio 1, axial, 4-radiado, cada lobo com 1 pirenóide; vista lateral idêntica à frontal; vista apical circular ou quase.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias (Moura 1997), no Lago do IAG (Lopes 1999, Ferragut *et al.* 2005), no Lago do Monjolo e nos lagos situados na entrada do Jardim Botânico de São Paulo, perifíton no Lago das Ninféias (Bicudo 1969).

Segundo Bicudo (1969), *C. pseudoconnatum* difere de *C. connatum* Bréb. pelas suas células relativamente menores, pela constrição mediana relativamente mais suave e pelas semicélulas proporcionalmente mais arredondadas.

De acordo com West & West (1908), *C. pseudoconnatum* tem quatro cloroplastídios parietais em cada semicélula, cada qual com um pirenóide. Teiling (1952) afirmou, entretanto, que o cloroplastídio é do tipo axial e que a parte conectiva pode estar ausente surgindo quatro plastídios parietais irradiando de um centro comum e cada cloroplastídio possuindo um ou, usualmente, diversos pirenóides. Em todos os espécimes que analisamos esteve presente o tipo axial 4-radiado de cloroplastídio, cada lobo com apenas um pirenóide.

Cosmarium pseudoexiguum Raciborski var. *pseudoexiguum*, Pamiet. Wydz. Akad. Umiej. w Krakowie 10: 71, pl. 10, fig. 8. 1885.

Figura 17

Células ca. 2 vezes mais longas que largas, 22-29 μm compr., 8-16 μm larg., istmo 3,5-5 μm larg., constrição mediana profunda, seno estreito, linear, ápice em geral levemente dilatado; semicélulas subquadradas, ângulos basais retangular-arredondados, margens laterais retas, paralelas durante mais de 2/3 de sua extensão a partir da base da semicélula ou muito pouco convexas, margem apical leve a amplamente convexa, raramente reta ou muito indistintamente retusa; parede celular incolor, lisa; cloroplastídio 1, parietal; vista lateral das semicélulas subelíptica; vista apical elíptica.

Hábitat: perifíton no Lago do IAG (Ferragut *et al.* 2005).

Segundo Bicudo (1969), é difícil ver satisfatoriamente a disposição dos cloroplastídios na célula, bem como os pirenóides. Raciborski (1885) afirmou que os plastídios são parietais. Ninguém, entretanto, identificou o número e a localização dos pirenóides nesta espécie. A forma subquadrada das semicélulas, a constrição mediana relativamente mais profunda e

o seno mediano estreito e linear do presente material do PEFI permitiram sua identificação com *C. pseudoexiguum* e não com *C. exiguum* Arch., a espécie que lhe é morfológicamente mais próxima.

Cosmarium punctulatum Brébisson var. *punctulatum* f. *punctulatum*, Liste des Desmidiées: 129, pl. 1, fig. 16. 1856.

Figura 18

Células médias, ca. 1,2 vez mais longas do que largas, (22,1-)31,3-37,4 μm compr., (20,4-)25,5-30,6 μm larg., istmo (6,8-)8,5-13,6 μm larg., constrição mediana profunda, seno linear, ápice levemente dilatado; semicélulas oblongo-trapeziformes, ângulos basais acuminado-arredondados, margens laterais pouco convexas, margem apical amplamente truncada, reta ou suavemente convexa; parede celular uniformemente granulada ou granulação reduzida ou até ausente na área central da semicélula, grânulos dispostos em séries concêntricas, 19-20 grânulos visíveis no perímetro da semicélula; cloroplastídio 1, axial, 1 pirenóide central; vista lateral da semicélula circular; vista apical elíptica, às vezes com 1 leve intumescência no meio de cada lado.

Hábitat: fitoplâncton nos lagos situados na entrada do Jardim Botânico de São Paulo (Bicudo 1969), no Lago das Garças (Sant'Anna *et al.* 1989, Moura 1996, Bicudo *et al.* 1999, Tucci 2002) e no hidrofítotério.

Cosmarium punctulatum Brébisson var. *subpunctulatum* (Nordstedt) Börgesen, Medd. om Grönland. 18: 11. 1894. *Cosmarium subpunctulatum* Nordstedt, Bot. Notiser 1887: 161. 1887.

Figura 19

Esta variedade difere da típica da espécie pela posse de uma intumescência facial mediana, a qual é decorada com alguns grânulos maiores que os demais e que não possuem um arranjo definido; células 26,5-34 μm compr., 21-27 μm larg., istmo 5,5-8 μm larg., ca. 1,2 vez mais longas que largas.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias e no Lago do Monjolo (primeiro registro da ocorrência da variedade no PEFI).

Cosmarium pyramidatum Brébisson in Ralfs var. *pyramidatum*, The British Desmidiées: 94, pl. 15, fig. 4a-c. 1848.

Figura 20

Células médias, ca. 1,5 vez mais longas que largas, 33-35,7 μm compr., 22,5-23,8 μm larg., istmo

5,1-6,8 μm larg., constrição mediana profunda, seno fechado, linear, ápice levemente dilatado; semicélulas semielípticas a piramidal-truncadas, ângulos basais sub-retangulares, arredondados, margens laterais convexas, margem apical convexa; parede celular incolor, diminutamente pontuada; cloroplastídios 2, axiais, cada um com 1 pirenóide; vista lateral da semicélula elíptico-oblonga; vista apical elíptica.

Hábitat: fitoplâncton no Lago do Monjolo; canaleta de drenagem atrás do edifício do Museu Botânico "João Barbosa Rodrigues" (Bicudo 1969).

Os representantes desta forma são claramente distintos dos da forma típica da espécie pelo seu tamanho consideravelmente menor, ao redor da metade.

**Cosmarium ralfsii* Brébisson var. *skvortzovii* C. Bicudo, Nova Hedwigia 17(3-4): 509, fig. 151. 1969.

Figura 21

Células grandes, ca. 1,1 vez mais largas que longas, 105,4-115,6 μm compr., 115,6-127,5 μm larg., istmo ca. 34 μm larg., constrição mediana profunda, seno acutangular, ápice levemente dilatado; semicélulas subtrapeziformes, ângulos basais agudos, encimados por 1 espinho bastante curto, pontiagudo, margens laterais retusas na parte média, ângulos superiores obtusos, margem apical amplamente truncada; parede celular incolor, minutamente pontuada; cloroplastídio não observado.

Hábitat: fitoplâncton nos lagos situados na entrada do Jardim Botânico de São Paulo (Bicudo 1969).

Esta variedade difere da típica da espécie por possuir as células mais largas do que longas, os ângulos basais das semicélulas encimados por uma estrutura espinescente curta e pontiaguda, as margens laterais retusas na parte média e a margem apical amplamente truncada. Segundo Bicudo (1969), a presente var. *skvortzovii* C. Bic. pode ser comparada com *C. ralfsii* Bréb. var. *azoricum* Bohl., da qual é facilmente distinta pelas suas células mais largas do que longas e pelos espinhos que encimam os ângulos basais mais evidentes.

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

Figura 22a-b

Células pequenas a medianas, 1,4-1,7 vez mais longas que largas, 12-23 μm compr., 8,5-23,5 μm larg., istmo 2,5 μm larg., constrição mediana profunda, seno estreito, linear, ápice levemente dilatado; semicélulas trapezóide-hexagonais, margens laterais inferiores paralelas entre si ou suavemente divergentes, retas ou mais ou menos acentuadamente convexas, margens laterais superiores convergentes, pouco mais longas do que as laterais inferiores, retas ou quase, ângulos inferiores aproximadamente retangulares, às vezes levemente oblíquos, arredondados, ângulos superiores obtusos, arredondados, margem apical amplamente truncada; parede celular hialina, lisa; cloroplastídio não observado; vista lateral das semicélulas quase circular; vista apical elíptica.

Hábitat: perifíton no Lago do IAG (Ferragut *et al.* 2005, como *C. regnellii*).

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

**Cosmarium regnesi* Reinsch var. *montanum*

Schmidle, Hedwigia 34(1): 74, pl. 1, fig. 9. 1895.
Figura 23

Células tão longas quanto largas, 10,9-15 μm compr., 10,2-13 μm larg., istmo 4,3-5 μm larg., constrição mediana profunda, seno aberto, arredondado, amplamente escavado; semicélulas transversalmente sub-retangulares, 3 grânulos marginais, grânulo central pouco maior que os laterais, grânulos laterais situados 1 em cada ângulo lateral, margem apical amplamente truncada, quase reta, 1 incisão mediana rasa; parede celular lisa, incolor, 3 grânulos faciais, grânulo central maior que os laterais, grânulos laterais situados a meio caminho entre o grânulo mediano e a margem lateral da semicélula; cloroplastídio 1, axial, 1 pirenóide central cada; vista lateral da semicélulas subcircular-elíptica; vista apical sub-retangular, 1 grânulo conspicuo no meio de cada lado, 1 em cada ângulo, 2 em cada pólo, 2 intramarginais em cada pólo.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias (Bicudo 1969).

Os representantes desta variedade diferem daqueles da típica da espécie por possuírem o seguinte: (1) células pouco maiores; (2) istmo mais estreito; (3) semicélulas com três grânulos arranjados um no centro e um de cada lado do central, próximo de cada

margem lateral; e (4) um grânulo bastante evidente em vista apical situado aproximadamente no meio de cada margem lateral.

Existe certa discrepância quanto às ilustrações de *C. regnesi* var. *montanum*. Os presentes espécimes concordam com o ilustrado em West & West (1908: pl. 68, fig. 29), embora um pouco mais esguios, isto é, cujas porções laterais das semicélulas são relativamente mais delgadas e projetadas lateralmente.

Cosmarium sphagnicolum West & West var. *sphagnicolum*, J.R. Microsc. Soc. 1897: 486, pl. 6, fig. 13-14. 1897.

Figura 24

Células pequenas, tão largas quanto longas, 8,5-9,5 μm compr., 9-9,5 μm larg., istmo 4,3-5,3 μm larg., constrição mediana moderada, seno raso, aberto; semicélulas subtrapeziformes, ângulos basais obtusos, margens laterais retas, divergentes para o ápice reto ou muito levemente retuso, ângulos superiores obliquamente truncados, providos com 1 papila pequena; cloroplastídio não observado; parede lisa; vista lateral das semicélulas subcircular; vista apical célula elíptica, pólos um tanto acuminados, com 1 pequena papila em cada lado próximo aos pólos.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias (primeiro registro da ocorrência da variedade no PEFI).

**Cosmarium subtumidum* Nordstedt var. *minutum*

(Krieger) Krieger & Gerloff, Die Gattung *Cosmarium* 2: 164, pl. 34, fig. 4. 1965. *Cosmarium subtumidum* Nordstedt f. *minor* Krieger, Arch. Hydrobiol., suppl. 11(3): 187, pl. 9, fig. 24. 1932.

Figura 25a-b

Células muito pequenas, 1,1-1,3 vez mais longas que largas, 9-12 μm compr., 8-9 μm larg., istmo 3,5-4 μm larg., constrição mediana profunda, seno mediano estreito, linear; semicélulas piramidal-semicirculares, ângulos basais e superiores amplamente arredondados, margens laterais retas a pouco convexas, margem apical amplamente truncada; parede celular incolor, finamente pontuada; cloroplastídios 2, axiais, cada um com 1 pirenóide; vista lateral da semicélula circular; vista apical amplamente elíptica, suavemente intumescida na região mediana.

Hábitat: perifíton no Lago do IAG (Ferragut *et al.* 2005, como *C. subtumidum* var. *subtumidum* f. *minor*).

Conforme Prescott *et al.* (1981), esta variedade difere da típica da espécie pelas suas células relativamente mais longas. A população presentemente examinada mostrou indivíduos cuja proporção entre o comprimento e a largura máxima celular se encaixou nos limites propostos para a variedade-tipo da espécie ao lado de outros, cuja relação foi até 1,3:1. As dimensões dos espécimes foram, entretanto, sempre bem menores do que as da variedade típica da espécie, concordando melhor com as da var. *minutum*.

Cosmarium trilobulatum Reinsch var. ***trilobulatum***
f. ***trilobulatum***, Acta Soc. Senckenberg 6: 118, pl. 22A2, fig. 1-6. 1867.

Figura 26

Células pequenas, ca. 1,3 vez mais longas que largas, 22-31 μm compr., 17-23 μm larg., istmo 5-8 μm larg., constrição mediana profunda, seno mediano estreito, linear, ápice dilatado; semicélulas 3-lobadas, conjunto dos lobos basais transversalmente retangular, ângulos basais retos, amplamente arredondados, margens laterais basais retas a pouco convexas, ângulos superiores obtusos, arredondados, lobo polar subtrapeziforme, margens laterais convergentes, levemente retusas na parte média, margem apical amplamente truncada, retusa na parte média; parede celular incolor, lisa ou finamente pontuada; cloroplastídio 1, axial, 1 pirenóide central cada; vista lateral das semicélulas elíptica; vista apical perfeitamente elíptica.

Hábitat: fitoplâncton no Lago do Monjolo, perifiton no Lago do IAG (Barcelos 2003, Ferragut *et al.* 2005).

Cosmarium undulatum Corda ex Ralfs var. ***minutum*** Wittrock, Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsaliensis: sér. 3, 7(3): 11, pl. 1, fig. 3. 1869.

Figura 27

Células médias, 1,3-1,5 vez mais longas que largas, 25,5-27 μm compr., 17,5-20 μm larg., istmo 6-7 μm larg., constrição mediana profunda, seno mediano estreito, linear, dilatado na extremidade; semicélulas subsemicirculares, margem ondulada, 10-14 ondulações visíveis no perímetro da semicélula; parede celular incolor, lisa; cloroplastídio axial, 1 pirenóide central; semicélulas em vista lateral subcirculares; vista apical amplamente elíptica.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias e no hidrofítotério (primeiro registro da ocorrência da variedade-tipo da espécie no PEFI).

Cosmarium undulatum var. ***minutum*** difere da variedade típica da espécie por possuir células menores e relativamente mais curtas, ou seja, as semicélulas são mais semicirculares. Prescott *et al.* (1981) ilustraram três exemplares de *C. undulatum* var. *minutum* dois dos quais (Prescott *et al.* 1981: pl. 167, fig. 7-8) possuem as semicélulas mais perfeitamente semicirculares, como deveria ser a da var. *minutum*, e o terceiro (Prescott *et al.* 1981: pl. 167, fig. 9) as semicélulas mais subsemicirculares idênticas às da variedade típica da espécie.

Cosmarium zonatum Lundell var. ***zonatum***, Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsaliensis: sér. 3, 8(2): 50, pl. 3, fig. 18. 1871.

Figura 28

Células pequenas a médias, ca. 2 vezes mais longas que largas, 14-35 μm compr., 9-21 μm larg., istmo 4-6,5 μm larg., constrição mediana moderadamente profunda, seno amplamente aberto, usualmente agudo; semicélulas circulares ou quase; parede celular lisa, incolor; cloroplastídio axial, 1 pirenóide central, ca. 6 placas ou lobos verticais radiantes (às vezes 2-furcados ou mais ou menos irregulares); vista lateral das semicélulas circular ou quase, muito semelhante à vista frontal; vista apical circular.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Garças (Bicudo *et al.* 1999, como *C. moniliforme*).

Bicudo *et al.* (1999) nada mais incluem sobre esta espécie além da citação de sua ocorrência no Lago das Garças. Além disso, não foi possível examinar muitos exemplares deste tipo para conhecer a constância de certas características como, por exemplo, a forma das semicélulas, as medidas de seu comprimento e de sua largura e o padrão de decoração da parede celular. A forma das semicélulas do presente material fica entre a de *C. zonatum* var. *zonatum* e *C. zonatum* var. *subcirculare* Scott & Grönblad f. *cylindricum* Scott & Grönblad, mas as medidas do comprimento e da largura celulares são bem menores. Até que se examine uma população constituída de número significativo de organismos deste tipo para que possamos identificar a forma das semicélulas com absoluta certeza, preferimos efetuar a identificação só até o nível espécie.

Cosmarium sp.

Figura 29a-b

Células de tamanho médio, 1-1,2 vez mais longas que largas, 26-30 μm compr., 23,3-30,8 μm larg., istmo

6-9 μm larg., constrição mediana profunda, seno acutangular; semicélulas trapeziformes, ângulos basais arredondados, margens laterais pouco retusas na parte média, ângulos superiores obtusos, pouco arredondados, margem apical amplamente truncada, levemente retusa na parte média; parede celular lisa, incolor, 1 proeminência facial mediana; cloroplastídio 1, axial, 1 pirenóide central; vista lateral das semicélulas oblonga; vista apical amplamente elíptica.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias e Lago do Monjolo.

Foram encontrados poucos indivíduos deste tipo, os quais mostraram constantes a forma trapezoidal das semicélulas, a retusidade suave mas facilmente notada na porção média das margens tanto laterais quanto apical e o seno mediano aberto, acutangular. A forma das semicélulas lembra a de *C. hammeri* Reinsch var. *protuberans* West & West, mas este tem o seno mediano linear fechado e uma proeminência facial mediana facilmente visível nas vistas lateral e apical da célula, a qual confere a esta variedade contorno losangular à sua vista apical. Quanto a medidas não há diferença.

A despeito da exaustiva busca levada a efeito na literatura, não conseguimos identificar os presentes espécimes além do nível gênero. É bastante possível que se trate de uma espécie nova, porém, optamos, por enquanto, por não propor formalmente a espécie por se tratar de um gênero extremamente especioso. Decidimos buscar bastante mais indivíduos para notar a real persistência da forma trapezoidal das semicélulas, da suave retusidade das margens laterais e apical e, mais do que tudo, do seno mediano acutangular.

Heimansia Coesel

Células pequenas morfologicamente similares às de um *Cosmarium* de parede lisa, mas unidas em colônias por curtos filamentos conectantes transversais que nada mais são do que restos das paredes celulares. As células de *Heimansia* são, tal como as de *Cosmarium*, constritas na região mediana

e simétricas conforme os três planos ortogonais do espaço. O cloroplastídio é, em geral, axial, único em cada semicélula e portador de um, raro dois pirenóides centrais.

Heimansia originou-se do gênero *Cosmoeladum*, do qual difere pela morfologia dos filamentos interconectantes, que no primeiro aparecem sob a forma de curtos filamentos transversais, remanescentes da parede celular da célula-mãe. Os filamentos interconectantes em *Cosmoeladum* apresentam, no máximo, um pequeno espessamento aproximadamente a meio caminho entre as duas células, que não são remanescentes da parede celular da célula-mãe.

Dois espécies de *Cosmoeladum* foram transferidas para *Heimansia*, quais sejam: *C. pusillum* Hilse e *C. tumidum* Johnson e feitas as seguintes respectivas combinações por Coesel (1993): *H. pusilla* (Hilse) Coesel e *H. tumida* (Johns.) Coesel.

**Heimansia pusilla* (Hilse) Coesel, Cryptogam. Algol. 14: 106. 1993. *Cosmoeladum pusillum* Hilse, Jber. Schles. Ges. vaterl. Kult. 1865: 117. 1866.

Figura 30a-c

Colônias livres flutuantes, em geral pequenas, raro com mais de 5-6 células, às vezes ou jamais ramificadas; células com a superfície maior (vista frontal) usualmente perpendicular em relação aos curtos filamentos transversais; envelope mucilaginoso bastante delgado, escassamente visível; células 1-1,5 vez mais longas que largas, 8,6-12,4 μm compr., 5-8,6 μm larg., istmo 1,8-3 μm larg., constrição mediana profunda, seno acutangular; semicélulas transversalmente oblongo-elípticas a quase trapeziformes, ângulos basais sub-retangulares, arredondados, margens laterais convexas, margem apical amplamente truncada a suavemente convexa; parede celular lisa, incolor; cloroplastídio 1, axial, 1 pirenóide central; vista lateral das semicélulas subcircular; vista apical elíptica.

Hábitat: fitoplâncton nos lagos situados na entrada do Jardim Botânico de São Paulo (Bicudo 1969: como *Cosmoeladum pusillum*).

Chave geral

1. Células reunidas em grupos de 4-6 por filamentos de mucilagem originados no istmo (Heimansia) *H. pusilla*
1. Células isoladas, não reunidas em grupos 2
2. Cloroplastídio estelóide (Actinotaenium) 3
2. Cloroplastídio de outros tipos (Cosmarium) 4

3.	Semicélulas 1,6-1,8 vez mais longas que largas; cloroplastídio com 6-8 lamelas longitudinais	
 <i>A. curtum</i> var. <i>curtum</i> f. <i>minus</i>	
3.	Semicélulas 2,5-3 vezes mais longas que largas; cloroplastídio com 4-5 lamelas longitudinais	
 <i>A. inconspicuum</i>	
4.	Parede celular lisa, pontuada ou escrobiculada; margem às vezes ondulada ou crenada	5
4.	Parede celular granulosa, verrucosa ou papilosa; margem crenada	26
5.	Parede celular fortemente pontuada	6
5.	Parede celular aparentemente pontuada ou lisa	7
6.	Células ca. 1,2 vez mais longas que largas; seno mediano estreito, linear	
 <i>C. punctulatum</i> var. <i>subpunctulatum</i>	
6.	Células ca. 1,5 vez mais longas que largas; seno mediano aberto, raso	
 <i>C. pseudoconnatum</i> var. <i>pseudoconnatum</i>	
7.	Semicélula 3-lobada	<i>C. trilobulatum</i> var. <i>trilobulatum</i> f. <i>trilobulatum</i>
7.	Semicélula não lobada	8
8.	Margens onduladas	<i>C. undulatum</i> var. <i>minutum</i>
8.	Margens de outras formas	9
9.	Semicélulas circulares ou quase	<i>C. zonatum</i>
9.	Semicélulas de outras formas	10
10.	Ângulos basais arredondados	11
10.	Ângulos basais retangular-arredondados, retangulares, agudos ou obtusos	17
11.	Margem lateral espessada	<i>C. obsoletum</i>
11.	Margem lateral de outras formas	12
12.	Margem apical amplamente truncada, levemente retusa na parte mediana	<i>Cosmarium</i> sp.
12.	Margem apical de outras formas	13
13.	Vista apical elíptica	14
13.	Vista apical oblonga ou subsemicircular	16
14.	Semicélulas com 1 grande escrobiculação central	* <i>C. ocellatum</i>
14.	Semicélulas sem escrobiculação central	15
15.	Células ca. 1,2 vez mais longas que largas, 46-52 μm compr., 38-53 μm larg.	
 <i>C. galeritum</i> var. <i>galeritum</i>	
15.	Células ca. 1,4 vez mais longas que largas, 21-22 μm compr., 4-6,8 μm larg.	
 <i>C. contractum</i> var. <i>minutum</i>	
16.	Células tão longas quanto largas, 6-10 μm compr., 5,5-10 μm larg.	<i>C. majae</i>
16.	Células mais longas que largas, 16,5-24,5 μm compr., 16-24 μm larg.	
 <i>C. phaseolus</i> var. <i>phaseolus</i> f. <i>minus</i>	
17.	Margem lateral reta ou suavemente convexa	18
17.	Margem lateral convexa ou retusa	22
18.	Seno mediano raso aberto	<i>C. sphagnicolum</i> var. <i>sphagnicolum</i>
18.	Seno mediano linear fechado ou levemente dilatado	19
19.	Vista apical suavemente intumescida na região mediana	* <i>C. subtumidum</i> var. <i>minutum</i>
19.	Vista apical de outras formas	20
20.	Células ca. 2 vezes tão longas quanto largas ou pouco mais longas	
 <i>C. pseudoexiguum</i> var. <i>pseudoexiguum</i>	
20.	Células tão largas quanto longas ou 1-1,1 vez mais longas que largas	21
21.	Células tão longas quanto largas, 9-13,5 μm compr., 8-12 μm larg.; seno fechado, não dilatado na porção proximal	* <i>C. abbreviatum</i> var. <i>minus</i>
21.	Células 1-1,1 vez mais longas que largas, 12-13 μm compr., ca. 12 μm larg.; seno fechado, dilatado na porção proximal	<i>C. bioculatum</i> var. <i>subpunctulatum</i>
22.	Células tão largas quanto longas; semicélulas trapezóide-hexagonais	
 * <i>C. regnellii</i> var. <i>pseudoregnellii</i>	

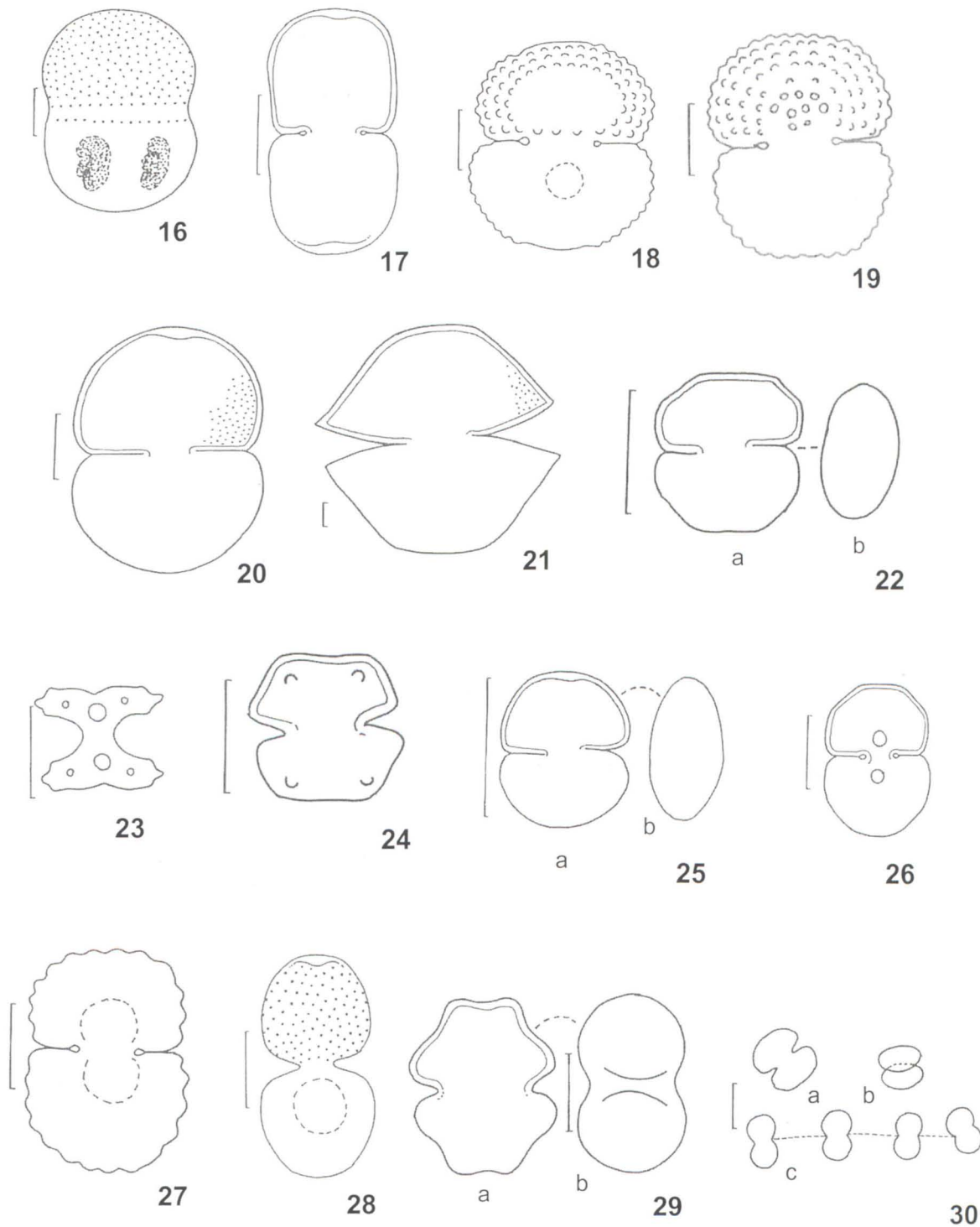


Figura 16. *C. pseudoconnatum* var. *pseudoconnatum*. Figura 17. *C. pseudoexiguum* var. *pseudoexiguum*. Figura 18. *C. punctulatum* var. *punctulatum* f. *punctulatum*. Figura 19. *C. punctulatum* var. *subpunctulatum*. Figura 20. *C. pyramidatum* f. *minus*. Figura 21. *C. ralfsii* var. *skvortzovii* (de Bicudo 1969). Figura 22. *C. regnellii* var. *pseudoregnellii*. 22a. Vista frontal da célula, 22b. Vista apical da célula (de Ferragut et al. 2005). Figura 23. *C. regnesii* var. *montanum* (de Bicudo 1969). Figura 24. *C. sphagnicolum* var. *sphagnicolum*. Figura 25. *C. subtumidum* var. *minutum* (de Ferragut et al. 2005). 25a. Vista frontal da célula. 25b. Vista apical da célula. Figura 26. *C. trilobulatum* var. *trilobulatum* f. *trilobulatum*. Figura 27. *C. undulatum* var. *minutum*. Figura 28. *C. zonatum*. Figura 29. *Cosmarium* sp. 29a. Vista frontal da célula. 29b. Vista apical da célula. Figura 30. *Heimansia pusilla* (de Bicudo 1969). 30a. Vista frontal da célula. 30b. Vista apical da célula. 30c. Vista lateral da célula mostrando filamentos conectantes. Barras das escalas = 10 μ m.

22. Células 1,1-1,5 vez mais longas que largas; semicélulas de outras formas 23
23. Vista lateral cuneada * *C. arctoum* var. *arctoum* f. *arctoum* 24
23. Vista lateral de outras formas 24
24. Semicélulas subtrapeziformes * *C. ralfsii* var. *skvortzovii* 25
24. Semicélulas piramidal-truncadas 25
25. Células 1,1-1,3 vez mais longas que largas, 9-12 μm compr., 8-9 μm larg. *C. nymanianum* 25
25. Células ca. 1,5 vez tão longas quanto largas, 33-35,7 μm compr., 22,5-23,8 μm larg. *C. pyramidatum* f. *minus* 25
26. Semicélulas 3-lobadas *C. protractum* var. *protractum* f. *protractum* 27
26. Semicélulas não lobadas 27
27. Margens laterais com grânulos * *C. regnesii* var. *montanum* 28
27. Margens laterais lisas 28
28. Ângulos basais acuminado-arredondados *C. punctulatum* var. *punctulatum* f. *punctulatum* 29
28. Ângulos basais arredondados 29
29. Células tão longas quanto largas, 33-38 μm compr., 29-36 μm larg. *C. pseudobroomei* var. *pseudobroomei* 29
29. Células ca. 1,1 vez mais longas que largas, 44-58 μm compr., 38-53 μm larg. *C. margaritatum* var. *margaritatum* f. *minor* 29

Táxons excluídos – Algumas referências constantes da literatura especializada de táxons registrados anteriormente para o PEFI não foram atualmente consideradas por não conterem informação suficiente para sua reavaliação. Não existe descrição nem ilustração que possibilite o re-estudo desses materiais. São os seguintes: *Cosmarium candianum* Delponte var. *candianum* f. *candianum* em Moura (1997) - ausência de descrição e ilustração; *Cosmarium contractum* Kirchner em Moura (1997) - ausência de descrição e ilustração; *Cosmarium excavatum* Nordstedt em Moura (1997) - ausência de descrição e ilustração; *Cosmarium margaritatum* (Lundell) Roy & Bisset var. *margaritatum* f. *margaritatum* em Moura (1997) - ausência de descrição e ilustração; *Cosmarium margaritatum* (Lundell) Roy & Bisset em Moura (1997) - ausência de descrição e ilustração; *Cosmarium reticulatum* Borge em Moura (1996) e Bicudo *et al.* (1999) - ausência de descrição e ilustração; e *Cosmarium sphalerostichum* Nordstedt em Bicudo *et al.* (1999) - ausência de descrição e ilustração.

Agradecimentos

Os autores expressam seu melhor agradecimento à CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior por bolsa de doutorado outorgada a Andréa de Araújo e ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico por bolsa de produtividade outorgada a Carlos Eduardo de Mattos Bicudo (processo 520745/96-5).

Literatura citada

- Barcelos, E.M.** 2003. Avaliação do perifiton como sensor da oligotrofização experimental em reservatório eutrófico (Lago das Garças, São Paulo). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- 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. & Bicudo, R.M.T.** 1965. Contribuição ao conhecimento das Desmidiaceae do Parque do Estado, São Paulo, 2. Rickia 2: 39-54.
- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M.** (orgs.). 2005. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. RiMa Editora, São Carlos.
- Bicudo, C.E.M., Ramírez R., J.J., Tucci, A. & Bicudo, D.C.** 1999. Dinâmica de populações fitoplanctônicas em ambiente eutrofizado: o Lago das Garças, São Paulo. In: R. Henry (ed.). Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais: FUNDIBIO, FAPESP, Botucatu, pp. 449-508.
- Bicudo, D.C.** 1996. Algas epifíticas do Lago das Ninfeias, São Paulo, Brasil, 4: Chlorophyceae, Oedogoniophyceae e Zygnemaphyceae. Revista Brasileira de Biologia 56: 345-374.
- Coesel, P.F.M.** 1993. Taxonomic notes on Dutch desmids, 2. Criptogamie, Algologie 14: 105-114.
- Ferragut, C., Lopes, M.R.M., Bicudo, D.C., Bicudo, C.E.M. & Vercellino, I.S.** 2005. Ficoflórula perifítica e planctônica (exceto Bacillariophyceae) de um reservatório oligotrófico raso (Lago do IAG, São Paulo). Hoehnea 32: 137-184.

- Gentil, R.C.** 2000. Variação sazonal do fitoplâncton de um lago subtropical eutrófico e aspectos sanitários, São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Lopes, M.R.M.** 1999. Eventos perturbatórios que afetam a biomassa, a composição e a diversidade de espécies do fitoplâncton em um lago tropical oligotrófico raso (Lago do Instituto Astronômico e Geofísico, São Paulo, SP). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Milanez, A. I., Bicudo, C.E.M., Vital, D.M. & Grandi, R.A.P.** 1990. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP: planejamento. *Hoehnea* 17: 43-49.
- Moura, A.T.N.** 1996. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica numa lagoa eutrófica, São Paulo, SP, Brasil, a curtos intervalos de tempo: comparação entre épocas de chuva e seca. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Moura, A.N.** 1997. Estrutura e produção primária da comunidade perifítica durante o processo de colonização em substrato artificial no Lago das Ninféias, São Paulo, SP: análise comparativa entre período chuvoso e seco. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Nägeli, C.** 1849. Gattungen einzelliger Algen physiologische und systematische bearbeitet. Friedrich Schulthes, Zürich.
- Nordstedt, O.** 1875. Desmidiaceae arctoeae. Öfversigt af Kungliga Vetenskapsakademiens förhandlingar 1875: 13-43.
- Prescott, G.W., Croasdale, H.T., Vinyard, W.C. & Bicudo, C.E.M.** 1981. A synopsis of North American Desmids, 2: Desmidiaceae, Placodermae, 3. University of Nebraska Press, Lincoln.
- Raciborski, M.** 1885. De nonnullis Desmidiaceis novis vel minus cognitis, quae in Polônia inventae sunt. *Pamiętnik Wydział Akademicki Umiejętności Krakowie* 10: 57-100.
- Ralfs, J.** 1848. The British Desmidiaceae. Reeve, Benham, and Reeve, London.
- Ramírez R., J.J.** 1996. Variações espacial vertical e nictemeral da estrutura da comunidade fitoplanctônica e variáveis ambientais em quatro dias de amostragem de diferentes épocas do ano no Lago das Garças, São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T.P. & Sormus, L.** 1989. Fitoplâncton do Lago das Garças, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil: estudo taxonômico e aspectos ecológicos. *Hoehnea* 16: 89-131.
- Sant'Anna, C.L., Sormus, L., Tucci, A. & Azevedo, M.T.P.** 1997. Variação sazonal do fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, SP. *Hoehnea* 24: 67-86.
- Teiling, E.** 1952. L'authentique *Staurodesmus dejectus* (Bréb.). VIII Congrès Internationale de Botanique, Paris, pp. 128-129.
- Teiling, E.** 1954. *Actinotaenium*, genus desmidiacearum resuscitatum. *Botaniska Notiser* 1954: 376-426.
- Tucci, A.** 2002. Sucessão da comunidade fitoplanctônica de um reservatório urbano e eutrófico, São Paulo, SP, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Van-den-Hoek, Mann, D.G. & Jahns, H.M.** 1997. *Algae: an introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Vercellino, I.S.** 2001. Sucessão da comunidade de algas perifíticas em dois reservatórios do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo: influência do estado trófico e período climatológico. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- West, W. & West, G.S.** 1908. A monograph of the British Desmidiaceae. v. 3. The Ray Society, London.

