

# Adição de registros de *Cosmarium* Corda ex Ralfs (Conjugatophyceae, Desmidiaceae) para a região Nordeste do Brasil<sup>1</sup>

Ivania Batista de Oliveira<sup>2,4</sup>, Carlos Eduardo de Mattos Bicudo<sup>3</sup> e Carlos Wallace do Nascimento Moura<sup>2</sup>

Recebido: 28.09.2015; aceito: 30.03.2016

**ABSTRACT** - (Addition of *Cosmarium* Corda ex Ralfs (Conjugatophyceae, Desmidiaceae) records for the Northeast Region of Brazil). From the taxonomic study of desmids occurring in lotic and lentic environments in the North Coast Environmental Protection Area, Bahia, Brazil, we cataloged 35 taxa belonging to the genus *Cosmarium* Corda ex Ralfs, of which 33 are being registered for the first time for the phycology flora of the Northeastern Brazil including little-known taxa and others rediscovered 100 years after the last citation, e.g., *Cosmarium trinodulum* Nordst. var. *brasiliense* Borge and *Cosmarium horridum* Borge. The materials studied were from samples collected in two periods, namely in the summer (January-March 2009) and winter (June-August 2009). Descriptions and comments with related taxa are provided, as well as the wide geographic distribution in Brazil.

**Keywords:** biodiversity, desmids, freshwater algae, taxonomy

**RESUMO** - (Adição de registros de *Cosmarium* Corda ex Ralfs (Conjugatophyceae, Desmidiaceae) para a região Nordeste do Brasil). A partir do estudo taxonômico de desmídias em ambientes lóticos e lênticos da Área de Proteção Ambiental Litoral Norte, Bahia, Brasil, foram catalogados 35 táxons pertencentes ao gênero *Cosmarium* Corda ex Ralfs, dos quais 33 estão sendo registrados pela primeira vez para a flora ficológica do Nordeste do Brasil, incluindo táxons pouco conhecidos e outros redescobertos após 100 anos da última citação, como *C. trinodulum* Nordst. var. *brasiliense* Borge e *Cosmarium horridum* Borge. Os materiais estudados provieram de amostras coletadas em dois períodos, no verão (janeiro-março de 2009) e no inverno (junho-agosto de 2009). São fornecidas descrições e comentários com táxons afins, bem como ampliada a distribuição geográfica destes no Brasil.

**Palavras-chave:** algas de água doce, biodiversidade, desmídias, taxonomia

## Introdução

A família Desmidiaceae (Desmidiales) contribui com cerca de 70% do número total de espécies de Conjugatophyceae conhecidas, sendo *Cosmarium* Corda ex Ralfs o grupo mais diverso, com cerca de 1.500 espécies (Gontcharov & Melkonian 2005).

As desmídias do gênero *Cosmarium* são caracterizadas por apresentarem células em geral solitárias, de vida livre, com seno mediano variando desde uma depressão rasa e aberta até uma fenda linear e fechada, com vista apical elíptica, oblonga ou reniforme, e raramente circular; semicélula variando de esféricas a subpiramidais até cônicas; parede celular lisa, pontuada, granulada, escrobiculada, com

dentículos mais ou menos cônicos ou combinações desses elementos, às vezes poros de mucilagem presentes; um ou dois cloroplastídios axiais por semicélula ou, em alguns casos, até oito deles, sendo estes parietais (Oliveira *et al.* 2010).

O conhecimento taxonômico sobre a desmidioflórula baiana ainda é incipiente, com poucos estudos sobre a biodiversidade de desmídias, o que não deixa de ser extensivo ao gênero *Cosmarium*. Informações sobre as algas deste gênero estão sintetizadas em apenas sete trabalhos: Förster (1964), Martins & Bicudo (1987), Bicudo & Martins (1989), Oliveira *et al.* (2010, 2011), Ramos *et al.* (2011) e Santos *et al.* (2013).

1. Parte da Tese de Doutorado da primeira Autora

2. Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Laboratório de Ficologia, Av. Transnordestina, s/n, Novo Horizonte, 44036-900 Feira de Santana, Bahia, Brasil

3. Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Ecologia, Av. Miguel Estéfano, 3687, 04301-902 São Paulo, SP

4. Autor para correspondência: ivboliveira@gmail.com

Este trabalho teve por objetivo documentar as espécies de *Cosmarium* da Área de Proteção Ambiental Litoral Norte, planície do Estado da Bahia, visando minimizar a lacuna existente sobre o conhecimento do gênero no Estado e ampliando sua distribuição geográfica para o Brasil.

### Material e métodos

O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental Litoral Norte, criada através do Decreto Estadual n.º 1.046, 17/03/1992, abrangendo 142.000 ha, com limites nos municípios de Mata de São João, Conde, Porto do Sauípe, Saubara e Esplanada. Os corpos d'água da APA são variáveis, podendo ser encontrados poças, lagos, lagoas, córregos e rios, com vegetação emersa e submersa, ambiente favorável ao crescimento de desmídias (figura 1a-c).

O material foi coletado em dois períodos distintos: verão (janeiro-março de 2009) e inverno (junho-agosto de 2009). Todos os locais amostrados foram referenciados. A coleta do material foi realizada de acordo com os métodos usuais empregados nos estudos de taxonomia de microalgas continentais (Bicudo & Menezes 2006), onde foi utilizado rede de plancton com abertura de malha de 20 µm para a coleta de material planctônico e espremido manual de parte de plantas emersas e submersas para o material perifítico. Foram analisadas quantas lâminas se fizeram necessárias até conseguir o esgotamento taxonômico, este foi considerado, ao analisar três lâminas sucessivas, sem nenhum novo registro taxonômico.

Os limites métricos das populações foram aferidos através de ocular micrométrica e as fotomicrografias obtidas com câmara fotográfica digital SONY, modelo Cyber-shot DSC-W7, ambos acoplados ao

microscópio óptico, binocular de marca LEICA modelo DM LS2 e as identificações das espécies baseadas em literatura especializada. O sistema de classificação adotado seguiu Brook (1981).

A partir dos resultados obtidos, calculou-se os seguintes índices: Riqueza global dos táxons: corresponde ao número total de táxons encontrados (Rosso 1990); riqueza de táxons em cada estação de coleta: corresponde ao número total de táxons encontrados em cada estação de coleta, ainda calculou-se a frequência de ocorrência absoluta de cada táxon que corresponde ao total de vezes que cada táxon ocorreu; frequência de ocorrência relativa de cada táxon que foi calculada de acordo com a fórmula:  $F = n.100/N$ ; onde, n = número de unidades amostrais em que uma espécie foi registrada; N = total de unidades amostrais analisadas.

Baseados em Matteucci & Colma (1982), foram determinadas as seguintes categorias de frequência: Muito Frequente - MF (> 70%), Frequente - F ( $\leq 70\%$  e > 40%), Pouco Frequente - PF ( $\leq 40\%$  e > 10%) e Rara - R ( $\leq 10\%$ ).

As amostras foram preservadas em solução de Transeau preparada conforme Bicudo & Menezes (2006) e tombadas na coleção líquida do Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS).

### Resultados e Discussão

A partir da análise do material coletado, foram identificados 35 táxons pertencentes ao gênero *Cosmarium*, destes, 33 estão sendo registrados pela primeira vez para o Nordeste do Brasil. Todos os táxons são descritos e ilustrados, podem ser identificados a partir da chave abaixo, e estão apresentados a seguir em ordem alfabética.

#### Chave para a identificação dos táxons de *Cosmarium* estudados

1. Célula de parede lisa ou finamente pontuada
  2. Parede celular lisa
    3. Células menores que 20 µm compr.
      4. Margem apical levemente arredondada ..... *Cosmarium majae*
      4. Margem apical truncada
        5. Face da semicélula ornada com uma papila ..... *C. bireme* var. *huzelii*
        5. Face da semicélula lisa ..... *C. achondroides* var. *minus*
    3. Células maiores que 20 µm compr.
      6. Margem laterais onduladas
        7. Semicélula subtrapeziforme ..... *C. impressulum* var. *impressulum*
        7. Semicélula retangular ..... *C. regnellii* var. *minimum*
      6. Margens laterais de outra forma

8. Margens laterais retusas ..... *C. sublobatum* var. *brasiliense*
8. Margens laterais côncavas ou convexas
9. Constrição mediana rasa ..... *C. arctoum* var. *arctoum* f. *arctoum*
9. Constrição mediana profunda
10. Célula ca. 1,2 vezes mais longa que larga ..... *C. montrealense*
10. Célula ca. 1,5 vezes mais longa que larga ..... *C. contractum* var. *ellipsoideum*
2. Parede celular finamente pontuada
11. Célula maior que 100 µm compr. .... *C. capense*
11. Célula menores que 100 µm compr.
12. Parede celular com bainha de mucilagem abundante
13. Célula ca. 1,7 vezes mais larga que longa ..... *C. depressum* var. *planctonicum*
13. Célula quase tão longa quanto larga ..... *C. bioculatum* var. *bioculatum*
12. Parede celular sem bainha de mucilagem
14. Semicélula elíptica
15. Margens laterais paralelas ..... *C. moniliforme* var. *moniliforme* f. *elongatum*
15. Margens laterais côncavas ..... *C. contractum* var. *sparcipunctatum*
14. Semicélula de outra forma
16. Seno mediano linear, fechado
17. Semicélula semicircular ..... *C. subgranatum* var. *subgranatum*
17. Semicélula piramidal-truncada
18. Célula ca. 2 vezes mais longa que larga ..... *C. pyramidatum* var. *stephani*
18. Célula ca. 1,2 vezes mais longa que longa ..... *C. candianum* var. *candianum* f. *candianum*
16. Seno mediano aberto ou angular
19. Margens laterais convexas
20. Parede celular hialina, uniformemente pontuada .....  
..... *C. moniliforme* var. *moniliforme* f. *moniliforme*
20. Parede celular com 3 fileiras horizontais de pontuações maiores ou  
escrobículos ..... *C. zonnatum* var. *subcirculare*
19. Margens laterais côncavas
21. Semicélula hexagonal ..... *C. phaseolus* var. *elevatum*
21. Semicélula semicircular ..... *C. depressum* var. *achondrum*
1. Célula de parede ornamentada com verrugas, grânulos, espinhos ou escrobículos
22. Parede celular decorada com espinhos ou escrobículos
23. Parede celular decorada com rosetas formada por espinhos curtos ..... *C. horridum*
23. Parede celular delicadamente escrobiculada ..... *C. variolatum* var. *rotundatum*
22. Parede celular decorada com verrugas ou grânulos
24. Parede celular ornamentada por verrugas
25. Parede celular decorada com verrugas nos ângulos ..... *C. dimaziforme*
25. Parede celular decorada com verrugas em outras partes da célula
26. Verrugas distribuídas uniformemente por toda a célula ..... *C. brasiliense* var. *brasiliense*
26. Verrugas arranjadas em fileiras na célula
27. Célula com 1 fileira formada por 4-5 verrugas abaixo da margem apical .....  
..... *C. trinodulum* var. *brasiliense*
27. Célula com 3-4 séries transversais de pequenas verrugas arranjadas em 5-6  
fileiras verticais ..... *C. ordinatum* var. *borgei*
24. Parede celular ornamentada por grânulos
28. Grânulos distribuídos por toda superfície celular ..... *C. punctulatum* var. *punctulatum*
28. Grânulos distribuídos em pontos específicos da célula
29. Células com fileiras de grânulos duplos em séries radiais

30. Célula medindo 44-48,5 µm compr., 35-37,5 µm larg. ....  
 ..... *C. subspeciosum* var. *subspeciosum* f. *subspeciosum*
30. Célula medindo 87,6-92,5 µm compr., 60-69 µm larg. ....  
 ..... *C. subspeciosum* var. *validus* f. *validus*
29. Célula com outra ornamentação de grânulos
31. Células com 2 fileiras de grânulos ao redor da semicélula, 2 grânulos maiores no centro ....  
 ..... *C. polymorphum* var. *groenbladii*
31. Células com grânulos em outros arranjos
32. Semicélula oblonga ..... *C. subtriordinatum* var. *acervatum*
32. Semicélula de outros formatos
33. Margem apical arredondada ..... *C. ornatum* var. *ornatum* f. *ornatum*
33. Margem apical côncava ..... *C. pseudotaxichondrum* var. *longii*

***Cosmarium achondroides*** G.S. West var. *minus*  
 Prescott, Syn. N. Amer. Desm. 3: 62, pl. 181, fig.  
 8-9. 1981.

Figura 2

Célula tão longa quanto larga, 12,5 µm compr.,  
 12,5 µm larg., istmo 5 µm larg.; constrição profunda,  
 seno mediano linear, aberto; margens laterais e  
 apical lisas, laterais ligeiramente divergentes, retas,  
 formando ângulo no terço superior próximo ao ápice  
 truncado; ângulos basais e apical sub-retangulares;  
 parede celular hialina, lisa; cloroplastídios axiais com  
 vários pirenoídeos.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São  
 João, 11-I-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.*  
 (HUEFS155599), 14-II-2009, (HUEFS155622),  
 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.*  
 (HUEFS155782), Conde, 11-VII-2009, *I.B. Oliveira*  
*et al. s.n.* (HUEFS155716); Esplanada, 12-VII-2009,  
*I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155739).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Lopes  
 & Bicudo 2002).

*Cosmarium achondroides* var. *minus* difere da  
 variedade típica da espécie por apresentar células  
 relativamente menores e mais curtas, semicélulas  
 aproximadamente oblongas e ângulos mais projetados  
 e arredondados.

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

Figura 3

Célula ca. 1,4 vezes mais longa que larga,  
 19-21 µm compr., 13-15 µm larg., istmo 10-11 µm  
 larg., constrição mediana rasa, seno mediano aberto,  
 côncavo; semicélula subquadrática, margens laterais  
 côncavas, apical levemente truncada, parede celular  
 lisa; cloroplastídio axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São  
 João, 11-I-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.*  
 (HUEFS155599), 14-II-2009, (HUEFS155623),  
 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.*  
 (HUEFS155799), Conde, 11-VII-2009, *I.B. Oliveira*  
*& C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155826).

Distribuição geográfica no Brasil: São Paulo (Araújo  
 & Bicudo 2006).

*Cosmarium arctoum* var. *arctoum* f. *arctoum* é,  
 morfologicamente, próximo de *C. asphaerosporum*  
 Nordst. var. *asphaerosporum*, porém este último é  
 distinto por apresentar seno mediano sub-retangular,  
 semicélula cuneada a elíptica e ângulos arredondados.

***Cosmarium basituberculatum*** Borge, Ark. Bot.  
 15(13): 29, pl. 2, fig. 22. 1918.

Figuras 4-6

Célula 1,6-1,9 vezes mais longa que larga,  
 35-38 µm compr., 20-21 µm larg., istmo 7-7,5 µm  
 larg., espess. 17-18 µm; constrição mediana rasa, seno  
 mediano aberto; semicélula circular, margens laterais  
 convexas, apical arredondada, base da semicélula  
 com 6 tubérculos (3-4 visíveis em vista frontal);  
 parede celular grosseiramente escrobiculada, hialina  
 a acastanhada; cloroplastídio axial ocupando toda a  
 célula.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada,  
 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.*  
 (HUEFS155700, HUEFS155701); Mata de São  
 João, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.*  
 (HUEFS155702, HUEFS155705), 26-VII-2009, *I.B.*  
*Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS 155782).

Distribuição geográfica no Brasil: Goiás (Förster  
 1964); Rio de Janeiro (Krieger 1950); São Paulo  
 (Borge 1918).

*Cosmarium basituberculatum* foi descrita por Borge (1918) a partir de espécimes coletados no Estado de São Paulo. Förster (1964) descreveu a presença de mucilagem incolor formando um envoltório para a célula, porém, nas populações presentemente estudadas foram observadas células com mucilagem ora hialina ora mais ou menos acastanhada, possivelmente, por conta da impregnação de sais do ambiente, ocasionado pelo tempo de exposição do espécime.

*Cosmarium bioculatum* (Bréb.) Ralfs var. *bioculatum*, Brit. Desm. 95, pl. 15, fig. 5. 1848. *Heterocarpella bioculata* Bréb., Mem. Soc. Acad. Sci. Arts Falaise 1835: 56, pl. 7. 1835.

Figura 7

Célula quase tão longa quanto larga, 12-14  $\mu\text{m}$  compr., 9-11  $\mu\text{m}$  larg., istmo 2,5-4  $\mu\text{m}$  larg.; constrição mediana profunda, seno mediano aberto;



Figura 1. Mapa de localização do Brasil e da Bahia. a. APA Litoral Norte, b. Lagoa azul, Esplanada. c. Alagados, Conde.

Figure 1. Location map of Brazil and Bahia. a. EPA Litoral Norte, b. Blue lagoon, Esplanada. c. Swamp, Conde.

levemente alongado, semicélula elíptica a oblonga, margens laterais côncavas, apical retusa a levemente arredondada; parede celular hialina, pontuada, com abundante bainha de mucilagem; cloroplastídio axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João 15-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155625), 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155773, HUEFS155782, HUEFS 155785); Conde, 11-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155717, HUEFS155718); Entre Rios, 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155757, HUEFS155761, HUEFS155765).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1969), Paraná (Picelli-Vicentim *et al.* 2001, Bittencourt-Oliveira 1993, Felisberto & Rodrigues 2008, 2010), Rio de Janeiro (Souza 2002), São Paulo (Araújo & Bicudo 2006).

Morfologicamente, *C. bioculatum* var. *bioculatum* é próximo de *C. tenue* W. Archer, embora esta última espécie difira por apresentar margem apical convexa, seno mediano aberto em forma de V e semicélula elíptica estreitada.

*Cosmarium bireme* Nordst. var. *huzelii* Kurt Först. Amazoniana 2: 45, pl. 14, fig. 11-12. 1969.

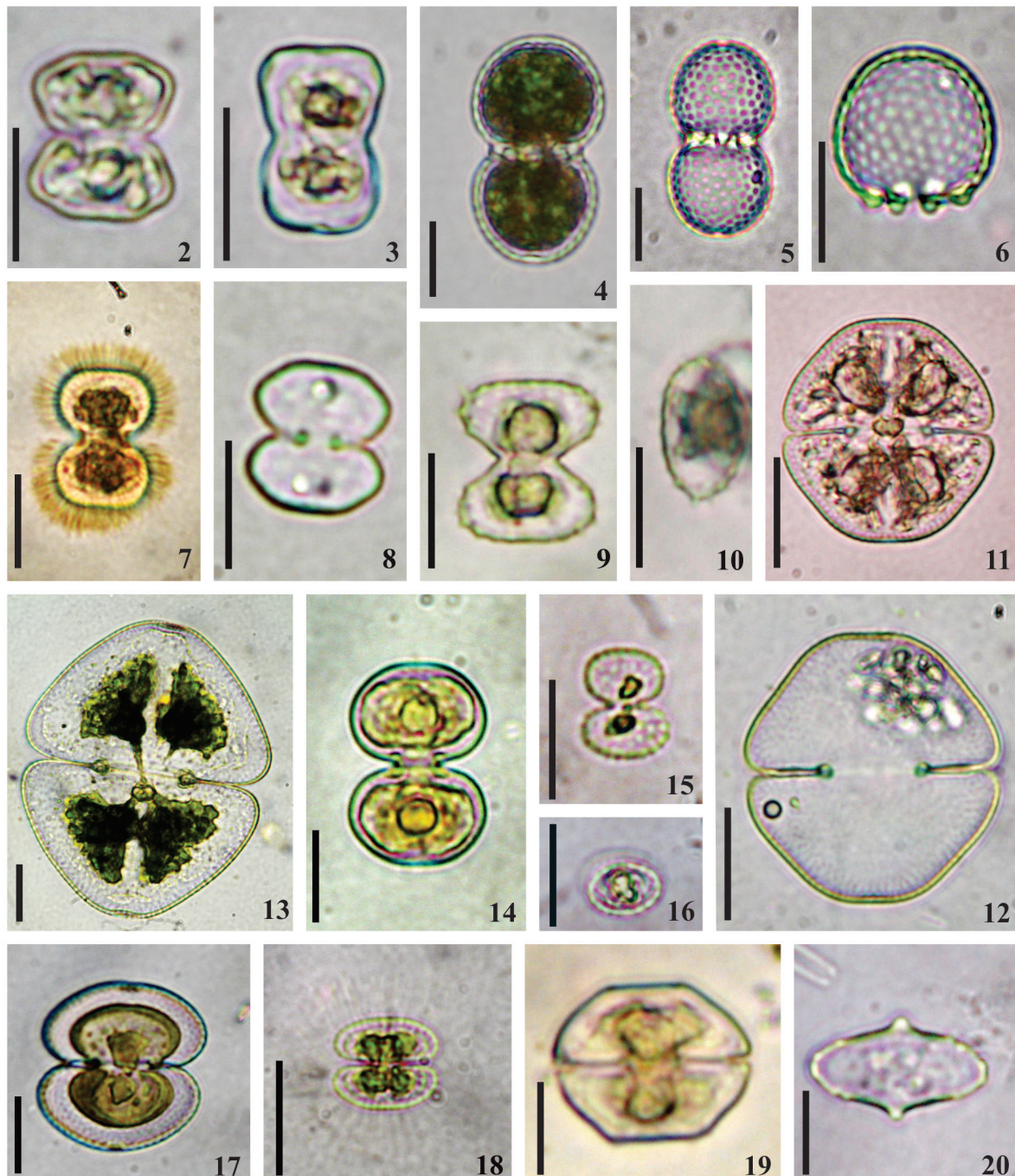
Figura 8

Célula ca. 1,2 vezes mais longa que larga, 16-17,5  $\mu\text{m}$  compr., 13,5-15  $\mu\text{m}$  larg., istmo 4-6  $\mu\text{m}$  larg., constrição mediana profunda, seno mediano aberto; semicélula hexagonal, margens laterais levemente convexas, margem apical levemente truncada; parede celular hialina, 1 papila proeminente, central, na face de cada semicélula; cloroplastídio axial com 1 pirenoide.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Conde, 28-II-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155654); Mata de São João, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155706, HUEFS155711), 26-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155727, HUEFS155728, HUEFS 155782).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1969); Paraná (Felisberto & Rodrigues 2010).

*Cosmarium bireme* var. *huzelii* difere da variedade típica da espécie por apresentar a relação comprimento:largura maior, com células mais largas que longas. Morfologicamente *Cosmarium bireme* var. *huzelii* é muito próxima de *C. polygonum* (Nägeli) W. Archer var. *polygonum* f. *rectum* C.E.M. Bicudo,



Figuras 2-20. 2. *Cosmarium achondroides* var. *minus*. 3. *C. arctoum* var. *arctoum* f. *arctoum*. 4-6. *C. basituberculatum*. 5. Detalhe da parede. 6. Detalhe dos tubérculos na base da semicélula. 7. *C. bioculatum* var. *bioculatum*. 8. *C. bireme* var. *huzelii*. 9, 10. *C. brasiliense* var. *brasiliense*. 10. Vista apical. 11, 12. *C. candianum* var. *candianum* f. *candianum*. 12. Detalhe da parede. 13. *C. capense* var. *nyassae*. 14. *C. contractum* var. *ellipsoideum*. 15, 16. *C. contractum* var. *sparcipunctatum*. 16. Vista apical. 17. *C. depressum* var. *achondrum*. 18. *C. depressum* var. *planctonicum*. 19, 20. *C. dimaziforme* var. *concavum*. 20. Vista apical. Barras: Figuras 2, 4-10, 14, 17, 19, 20 = 10 μm; Figuras 3, 11-13, 15, 16, 18 = 20 μm.

Figures 2-20. 2. *Cosmarium achondroides* var. *minus*. 3. *C. arctoum* var. *arctoum* f. *arctoum*. 4-6. *C. basituberculatum*. 5. Detail of the wall. 6. Detail of tubercles at the base of the semi cell. 7. *C. bioculatum* var. *bioculatum*. 8. *C. bireme* var. *huzelii*. 9, 10. *C. brasiliense* var. *brasiliense*. 10. Apical view. 11, 12. *C. candianum* var. *candianum* f. *candianum*. 12. Detail of the wall. 13. *C. capense* var. *nyassae*. 14. *C. contractum* var. *ellipsoideum*. 15, 16. *C. contractum* var. *sparcipunctatum*. 16. Apical view. 17. *C. depressum* var. *achondrum*. 18. *C. depressum* var. *planctonicum*. 19, 20. *C. dimaziforme* var. *concavum*. 20. Apical view. Bars: Figures 2, 4-10, 14, 17, 19, 20 = 10 μm; Figures 3, 11-13, 15, 16, 18 = 20 μm.

porém este último é diferente por apresentar as margens laterais retas.

***Cosmarium brasiliense*** (Wille) Nordst. var. *brasiliense*, K. Svenska. Vet.-Akad. Handl. Ser. 4, 22(8): 51. 1888. *Cosmarium sphaerosticum* Nordst. var. *brasiliense* Wille, Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 8(18): 15, pl. 1, fig. 30. 1884.

Figuras 9, 10

Célula ca. 1,1 vezes mais longa que larga, 15-17,5 µm compr., 14-16 µm larg., istmo 5-6 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano aberto, obtuso; semicélula elíptica, margens laterais convexas, apical levemente truncada; parede celular decorada com pequenas verrugas distribuídas uniformemente por toda célula; cloroplastídio axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155700, HUEFS155701); Mata de São João, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155709); Conde, 12-VII-22009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155729, HUEFS155731).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1969); Minas Gerais (Wille 1884); Roraima (Förster 1963); São Paulo (Børgesen 1890).

Morfologicamente, *C. brasiliense* var. *brasiliense* é próximo de *C. wittrockii* P. Lundell, do qual difere por esta apresentar semicélula transversalmente suboval a subelíptica, parede celular coberta por grânulos arranjados em fileiras horizontais e células comparativamente maiores.

***Cosmarium candianum*** Delponte var. *candianum* f. *candianum*, Mem. R. Accad. Sci. Torino: sér. 2, 30: pl. 8, fig. 1-6. 1878.

Figuras 11, 12

Célula ca. 1,2 vezes mais larga que longa, 39-43 µm compr., 49-52,5 µm larg., istmo 12-13,5 µm larg.; constrição mediana profunda, seno mediano linear, fechado; semicélula semicircular, margens laterais e apicais arredondadas, lisas; parede celular pontuada, 2 cloroplastídios em cada semicélula.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 14-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155613); Mata de São João, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155708, HUEFS155708), 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155785).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Lopes & Bicudo 2002); Mato Grosso (De-Lamonica-Freire 1985); Paraná (Bortolini *et al.* 2010); São Paulo (Bicudo 1969, Araújo & Bicudo 2006).

Morfologicamente *Cosmarium candianum* var. *candianum* lembra *C. bailey* Wolle var. *bailey* e *C. taxichondriiforme* Eichler & Gutw., entretanto, difere por apresentar células subcilíndricas, istmo arredondado e parede celular grosseiramente pontuada; já o segundo é distinto por apresentar semicélula semicircular, seno 2-ondulado e parede celular densamente pontuada.

***Cosmarium capense*** De Toni var. *nyassae* Schmidle, Bor. Jahrb. 32: 70, pl. 2, fig. 1. 1902.

Figura 13

Célula ca. 1,2 vezes mais longa que larga, 120-122,5 µm compr., 100-112,5 µm larg., istmo 29-32,5 µm larg.; constrição mediana profunda, seno mediano linear, aberto na extremidade; semicélula piramidal, margens laterais lisas, convergentes para o ápice, este retuso; parede celular pontuada; 2 cloroplastídios em cada semicélula.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155701); Mata de São João, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155706); Conde, 11-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155718), 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155800, HUEFS155818).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Scott *et al.* 1965).

*Cosmarium capense* var. *nyassae* é semelhante a *C. ralfsii* Bréb. var. *ralfsii*, contudo, este difere por apresentar margens laterais levemente côncavas, ápice fortemente côncavo e ângulos basais subquadráticos.

***Cosmarium contractum*** Kirchner var. *ellipsoideum* (Elfving) West & G.S. West Trans. R. Irish. Accad. 32: 40. 1902. *Cosmarium ellipsoideum* Elfving, Acta Soc. Fa. Fl. Fenn. 2(2): 13, pl. 1, fig. 10. 1881.

Figura 14

Célula ca. 1,5 vezes mais longa que larga, 35-37,5 µm compr., 23-25 µm larg., istmo 6-7,5 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano aberto; semicélula transversalmente elíptica, margens laterais côncavas, margem apical arredondada; parede celular hialina, lisa; cloroplastídio axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 11-I-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS 155601); Conde, 28-II-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155654), 1-III-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155660, HUEFS155662, HUEFS155665); Esplanada, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155681, HUEFS155687); Entre Rios, 26-VII-2009, (HUEFS155752, HUEFS155754, HUEFS 55755, HUEFS155757, HUEFS155758).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1969).

*Cosmarium contractum* var. *ellipsoideum* difere da variedade típica da espécie por apresentar semicélulas elípticas e a relação entre o comprimento e a largura da célula superior a 1,5 vezes mais longas que largas.

***Cosmarium contractum* Kirchner var. *sparcipunctatum***  
Kurt Först., Amazoniana 2(1-2): 48, pl. 13, fig. 13-14. 1969.

Figuras 15, 16

Célula ca. 1,4 vezes mais longa que larga, 15-19 µm compr., 11-14 µm larg., istmo 5-6 µm larg., constrição mediana moderada, seno mediano aberto; semicélula elíptica, margens laterais côncavas, apical arredondada; parede celular finamente pontuada; cloroplastídio axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155785, HUEFS155788); Conde, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155801, HUEFS155804, HUEFS155813).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1969, 1974).

*Cosmarium contractum* var. *sparcipunctatum* difere da variedade típica da espécie por apresentar parede celular pontuada, semicélula elíptica, istmo mais arredondado e ampliado, além de medidas celulares menores.

***Cosmarium depressum* (Nägeli) P. Lundell var. *achondrum* (Boldt) West & G.S. West** Trans. Roy. Soc. Edinburgh 41(3): 484. 1905. *Cosmarium phaseolus* Bréb. var. *achondrum* Boldt, Öfvers. K. Vet. Akad. Handl. 1885(2): 103, pl. 5, fig. 7. 1885.

Figura 17

Célula quase tão longa quanto larga, 38-42,5 µm compr., 38-44 µm larg., istmo 12,5-14 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano angular;

semicélula semicircular, margem superior retusa, laterais côncavas; parede celular finamente pontuada; 1 cloroplastídio axial, por semicélula; pirenóide 1, central.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155701); Conde, 11-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155718), 2-VIII-2009, *Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155799, HUEFS155809); Mata de São João, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155790, HUEFS155793).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1969); Mato Grosso (De-Lamonica-Freire 1985).

*Cosmarium depressum* var. *achondrum* difere da variedade típica da espécie por apresentar semicélula elíptica, com a margem superior levemente arqueada.

***Cosmarium depressum* (Nägeli) P. Lundell var. *planctonicum* Reverdin**, Arch. Sc. Phys. Et. Nat.: sér. 5, 1: 450, fig. 94-104. 1919

Figura 18

Célula ca. 1,7 vezes mais larga que longa, 12,5-15 µm compr., 21-24 µm larg., istmo 5-6 µm larg., constrição mediana profunda, seno levemente aberto, linear; semicélula oblonga, margem superior arredondada, margens laterais côncavas; parede celular finamente pontuada; bainha de mucilagem fluida e abundante; 2 cloroplastídios axiais.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 14-VII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155701); Conde, 12-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155721); Mata de São João, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155790).

Distribuição geográfica para o Brasil: Minas Gerais (Lovo 1997).

*Cosmarium depressum* var. *planctonicum* é, quanto à sua morfologia, muito próximo da var. *achondrum* da mesma espécie, contudo, a última difere por apresentar medidas celulares proporcionalmente maiores e não apresentar a bainha de mucilagem característica da var. *planctonicum*.

***Cosmarium dimaziforme* (Grönblad) A.M. Scott & Grönblad** var. *concauum* Kurt Först. & Eckert ex Kurt Först. Hydrobiologia 23: 389, pl. 22, fig. 18, 18. 1964.

Figuras 19, 20

Célula ca. 1,2 vezes mais larga que longa, 17,5-20 µm compr., 21-23,5 µm larg., istmo 7,5-9 µm



larg., constrição mediana profunda, seno mediano fechado, linear; semicélula trapeziforme, margens laterais côncavas, apical truncada; parede celular decorada com 1 verruga nos ângulos apicais e 1 nos ângulos laterais; cloroplastídio axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Conde, 12-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155623); Esplanada, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155700); Entre Rios, 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155761).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1964); Pará (Scott *et al.* 1965); São Paulo (Marinho & Sophia 1997).

Förster (1964) descreveu *Cosmarium dimaziforme* var. *concovum* a partir de indivíduos que apresentavam a relação comprimento:largura celulares ao redor de 1,2 vezes mais larga do que longa, margens laterais côncavas, ângulos apicais e lobos laterais com uma verruga e membrana hialina, lisa.

***Cosmarium horridum*** Borge, Ark. Bot. 15(13): 37, pl. 3, fig. 15-16. 1918.

Figuras 21, 22

Célula tão larga quanto longa, 54-58 µm compr., 54-58 µm larg., istmo 12,5-14 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano estreito, semicélula oblonga, margens laterais côncavas, ornadas com espinhos curtos, margem apical arredondada, ornada com 1 série de espinhos curtos, fortes, ligeiramente curvados; parede celular acastanhada, região mediana e laterais ornadas com rosetas formadas por 10-12 espinhos curtos e 3-4 espinhos na região central e 1 leve inflação mediana em cada lado da semicélula; cloroplastídio parietal.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Conde, 12-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155627); Esplanada, 12-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155637, HUEFS155638), 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155680, HUEFS155684, HUEFS155687, HUEFS155691, HUEFS155693, HUEFS155694, HUEFS155698).

Distribuição geográfica no Brasil: Mato Grosso (Börge 1899), São Paulo (Börge 1918), Distrito Federal (Leite 1990, Gomes 2007, Estrela *et al.* 2011).

Borge (1918) descreveu a célula de *Cosmarium horridum* como sendo pouco mais longa que larga e apresentando um tumor central ornado por 16 tubérculos circulares com ápices 1-4-dentados. Nada,

além disso, foi mencionado pelo autor a respeito da nova espécie.

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

Figura 23

Célula 1,5-1,7 vezes mais longa que larga, 22-34 µm compr., 14-20 µm larg., istmo 5-7 µm larg., contorno ovalado, constrição mediana profunda, seno linear, extremidade dilatada, semicélulas semi-elípticas, margem apical retusa, margens laterais 6-onduladas; parede celular hialina, lisa; 2 cloroplastídios por semicélula.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 11-I-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155600, HUEFS155602, HUEFS155607), 12-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155624); Esplanada, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155690, HUEFS155693); Conde, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155796, HUEFS155797, HUEFS155801, HUEFS155815).

Distribuição geográfica para o Brasil: São Paulo (Araújo 2006), Mato Grosso (De-Lamonica-Freire 1985); Pará (Grönblad 1945); Paraná (Silva & Cecy 2004).

Quanto à morfologia, *Cosmarium impressulum* var. *impressulum* pode ser confundido com *C. undulatum* Corda ex Ralfs. Contudo, o último é distinto por apresentar medidas celulares maiores (44-64 µm compr., 30-52 µm larg.), semicélulas semi-elípticas e possuir 10 a 12 ondulações nas margens laterais.

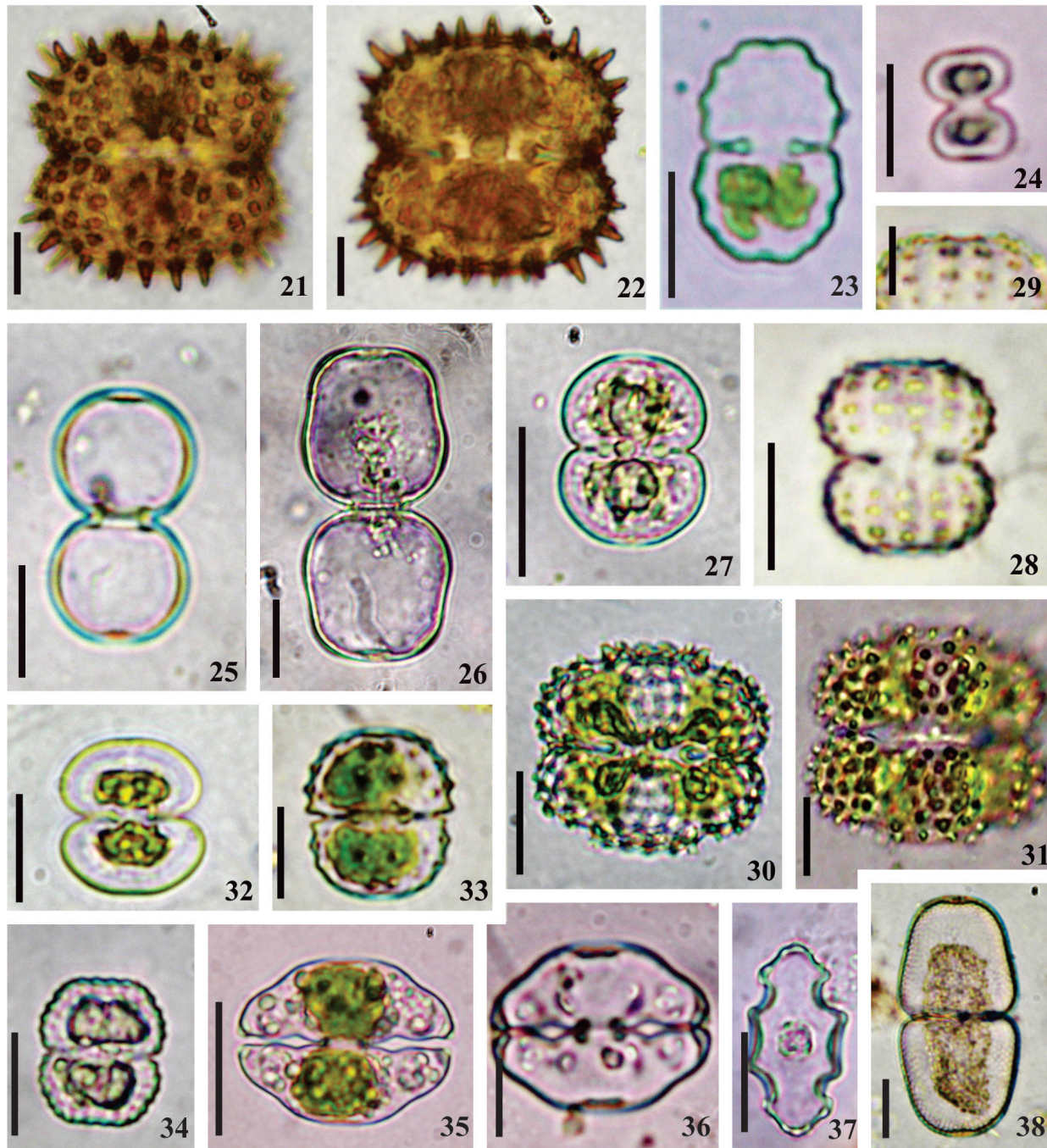
***Cosmarium majae*** Ström, N. Not. 33: 131, fig. 1. 1922.

Figura 24

Célula ca. 1,4 vezes mais longa que larga, 12,5-14 µm compr., 9-11 µm larg., istmo 3-4 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano aberto; semicélula transversalmente elíptica, margens laterais circulares, apical retusa, parede celular hialina, lisa; cloroplastídio axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Conde, 11-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155717), 2-VIII-2009, (HUEFS155806, HUEFS155809, HUEFS155812, HUEFS155819).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1974); São Paulo (Araújo & Bicudo 2006).



Figuras 21-38. 21, 22. *Cosmarium horridum*. 22. Detalhe dos espinhos. 23. *C. impressulum* var. *impressulum*. 24. *C. majae*. 25. *C. moniliforme* var. *moniliforme* f. *moniliforme*. 26. *C. moniliforme* var. *moniliforme* f. *elongata*. 27. *C. montrealense*. 28, 29. *C. ordinatum*. 29. Vista apical. 30, 31. *C. ornatum* var. *ornatum* f. *ornatum*. 31. Detalhe da ornamentação da parede. 32. *C. phaseolus* var. *elevatum*. 33. *C. polymorphum* var. *groenbladii*. 34. *C. punctulatum* var. *punctulatum*. 35-37. *C. pseudotaxichondrum* var. *longii*. 36. Detalhe da ornamentação da parede. 37. Vista apical. 38. *C. pyramidatum* var. *stephani*. Barras: Figuras 21, 22, 24, 25, 28, 29, 34 = 10 µm; Figuras 23, 26, 27, 30-33, 35-37 = 20 µm; Figura 38 = 40 µm.

Figures 21-38. 21, 22. *Cosmarium horridum*. 22. Detail of spikes. 23. *C. impressulum* var. *impressulum*. 24. *C. majae*. 25. *C. moniliforme* var. *moniliforme* f. *moniliforme*. 26. *C. moniliforme* var. *moniliforme* f. *elongata*. 27. *C. montrealense*. 28, 29. *C. ordinatum*. 29. Apical view. 30, 31. *C. ornatum* var. *ornatum* f. *ornatum*. 31. Detail of wall decoration. 32. *C. phaseolus* var. *elevatum*. 33. *C. polymorphum* var. *groenbladii*. 34. *C. punctulatum* var. *punctulatum*. 35-37. *C. pseudotaxichondrum* var. *longii*. 36. Detail of wall decoration. 37. Apical view. 38. *C. pyramidatum* var. *stephani*. Bars: Figures 21, 22, 24, 25, 28, 29, 34 = 10 µm; Figures 23, 26, 27, 30-33, 35-37 = 20 µm; Figure 38 = 40 µm.

*Cosmarium majae* lembra, morfológicamente, *C. bioculatum* Bréb., contudo, este difere por apresentar semicélulas oblongas e uma abundante bainha de mucilagem. Lembra ainda *C. tenue* W. Archer, porém este difere por apresentar margem apical arredondada e istmo aberto em forma de V.

***Cosmarium moniliforme*** (Turpin) Ralfs var. ***moniliforme*** f. ***moniliforme***, Brit. Desmi. 107, pl. 17, fig. 6. 1848. *Tessarhronia moniliformis* Turpin, Dic. Sci. Nat., Pl. 7, fig. 1. 1820

Figura 25

Célula 1,2-1,5 vezes mais longa que larga, 26-31 µm compr., 17,5-25 µm larg., istmo 6,5-8 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano aberto, acutangular; semicélula semicircular, margens laterais e apical convexas, lisas; parede celular hialina, pontuada; cloroplastídio não observado.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Conde, 11-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155717, HUEFS155718), 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155801, HUEFS155803, HUEFS155808, HUEFS155811, HUEFS155813, HUEFS155815, HUEFS155818); Entre Rios, 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155752, HUEFS155756, HUEFS155757, HUEFS155761); Mata de São João, 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155782, HUEFS155785, HUEFS155787).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1963); Distrito Federal (Estrela *et al.* 2011); Minas Gerais (Nordstedt 1869, Bicudo 1969, Lovo 1997); Paraná (Bittencourt-Oliveira 1993, Silva & Cecy 2004).

A primeira notícia da ocorrência de *Cosmarium moniliforme* var. *moniliforme* f. *moniliforme* no Brasil está em Borge (1925) e, a seguir, em Grönblad (1945), contudo, nenhum dos dois autores descreveu e/ou ilustrou o material estudado.

A espécie é semelhante a *C. contractum* Kirchner, do qual se diferencia pelas semicélulas nitidamente circulares e pelo cloroplasto axial lobulado. Prescott *et al.* (1981) afirmaram que essa espécie apresenta um cloroplastídio axial em cada semicélula e que este pode ter seis lobos radiais, algumas vezes furcados ou irregulares.

***Cosmarium moniliforme*** (Turpin) Ralfs var. ***moniliforme*** f. ***elongatum*** West & G.S. West, J. Linn. Soc. Lond.: Bot. 33: 311, pl. 17, fig. 14. 1898.

Figura 26

Célula 2,2-2,3 vezes mais larga que longa, 49-60 µm compr., 21-27,5 µm larg., istmo 7,5-9 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano aberto, acutangular, semicélula elíptica, margens laterais paralelas, apical arredondada a retusa, lisas; parede celular hialina, 2 fileiras transversais de poros; cloroplastídio parietal.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Conde, 11-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155718), 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155803, HUEFS155809, HUEFS155810, HUEFS155812, HUEFS155814); Esplanada, 25-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155745); Entre Rios, 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155757, HUEFS155760); Mata de São João, 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155785, HUEFS155787).

Distribuição geográfica no Brasil: Distrito Federal (Estrela *et al.* 2011); Mato Grosso (De-Lamonica-Freire 1985); Minas Gerais (Nordstedt 1869); Piauí (Förster 1964); São Paulo (Børgesen 1890, Bicudo 1969).

*Cosmarium moniliforme* var. *moniliforme* f. *elongata* difere da forma típica da espécie por apresentar semicélula quadrangular, istmo aberto em forma de V e ângulos basais e apicais subquadráticos.

***Cosmarium montrealense*** Croasdale, Syn. N. Amer. Desm. 2(3): 195. 1981.

Figura 27

Célula ca. 1,2 vezes mais longa que larga, 23-27,5 µm compr., 19-22,5 µm larg., istmo 6-8 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano linear, fechado, semicélula subsemicircular, margens lateral e apical lisas, laterais convexas; parede celular lisa; cloroplastídio axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 14-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155613), 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155688, HUEFS155701); Conde, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155809, HUEFS155811).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Lopes & Bicudo 2002); Paraná (Bortolini *et al.* 2010a, b); Rio Grande do Sul (Sophia *et al.* 2005).

De acordo com Prescott *et al.* (1981), o seno fechado e as medidas celulares são as

únicas características que distinguem *Cosmarium montrealense* de *C. bioculatum* Bréb.

***Cosmarium ordinatum*** (Børgesen) West & G.S. West var. *borgei* A.M. Scott & Grönblad, Acta Soc. Sci. Fenn.: sér. B, 2(8): 20, pl. 8, fig. 4. 1957. Figuras 28, 29

Célula tão larga quanto longa, ca. 25 µm compr., ca. 25 µm larg., istmo 10-12,5 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano estreito, linear; semicélula transversalmente oblonga, margens laterais côncavas e apical retusa; parede celular hialina, ornamentada com 3-4 séries transversais de pequenas verrugas arranjadas em 5-6 fileiras verticais; cloroplastídios axiais.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 28-II-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155641); Conde, 12-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155730), 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155806, HUEFS155809, HUEFS155819, HUEFS155823).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1974).

*Cosmarium ordinatum* var. *borgei* difere da variedade-tipo da espécie por apresentar duas fileiras horizontais paralelas na face da semicélula, formadas por um arranjo de quatro a seis pequenos grupos de verrugas, cada grupo formado por quatro pequenas verrugas.

***Cosmarium ornatum*** Ralfs var. *ornatum* f. *ornatum*, Brit. Desmid. 104, pl. 17, fig. 7. 1848. Figuras 30, 31

Célula quase tão longa quanto larga, 32-40 µm compr., 36-42,5 µm larg., ca. 22,5 µm espess., istmo 7,5-11 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano estreito; semicélula levemente reniforme, margens laterais côncavas, ornadas com verrugas, apical arredondada; 1 série de verrugas; parede celular hialina, 1 intumescência proeminente na região mediana, 1 círculo de grânulos arredondados e outros grânulos arranjados em curtas séries transversais ou aleatórias; 2 cloroplastídios por semicélula, axiais.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 11-I-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155599, HUEFS155604, HUEFS 155608, HUEFS155610), 14-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155621, HUEFS155623, HUEFS155625); Esplanada, 14-III-2009, *I.B.*

*Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155618), 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155680, HUEFS155681, HUEFS155684, HUEFS155687, HUEFS155690, HUEFS155691, HUEFS 55698); Conde, 1-III-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155660, HUEFS155662); Entre Rios, 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155752, HUEFS155754, HUEFS155755, HUEFS155761).

Distribuição geográfica no Brasil: Bahia (*Oliveira et al.* 2010); Rio Grande do Sul (Franceschini 1992, Bicudo & Ungaretii 1986).

*Cosmarium ornatum* var. *ornatum* f. *ornatum* é uma espécie relativamente fácil de ser identificada por apresentar semicélulas levemente reniformes e a intumescência central ornamentada. Segundo West & West (1908), *C. ornatum* var. *ornatum* f. *ornatum* apresenta variação morfológica, especialmente na forma dos grânulos da ornamentação da protuberância da face central da semicélula.

***Cosmarium phaseolus*** Bréb. var. *elevatum* Nordst. Acta Univ. Lund. 9: 17. pl. 1, fig. 5. 1873. Figura 32

Célula ca. 1,1 vezes mais longa que larga, 30-32,5 µm compr., 26-30 µm larg., istmo 6-8 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano aberto; semicélula hexagonal, margens laterais côncavas, margem apical truncada; parede celular hialina, fina e uniformemente pontuada; cloroplastídio parietal, furcado, preenchendo todo o espaço celular.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Conde, 11-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155718), 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155806, HUEFS155809, HUEFS155821); Mata de São João, 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155782, HUEFS155790, HUEFS155793).

Distribuição geográfica no Brasil: Paraná (Silva & Cecy 2004).

*Cosmarium phaseolus* var. *elevatum* difere da variedade típica da espécie por apresentar semicélula hexagonal e margem apical truncada, enquanto que a típica apresenta semicélula reniforme e margem apical arredondada.

***Cosmarium polymorphum*** Nordst. var. *groenbladii* Kurt Först. Amazoniana 2(1-2): 54, pl. 16, fig. 8-10. 1969.

Figura 33

Célula 1-1,2 vezes mais longa que larga, 26-29 µm compr., 24-25 µm larg., istmo 6-7,5 µm larg., constrição mediana profunda, linear, aberto nas extremidades; semicélula subtrapeziforme, margens laterais côncavas, apical arredondada, parede celular hialina, ornamentada com 2 fileiras de grânulos ao redor da semicélula, 2 grânulos maiores no centro de cada semicélula; cloroplastídios axiais.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 28 fev. 2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155641), 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155682); Conde, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155809, HUEFS155819, HUEFS155821, HUEFS155823).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1969).

Förster (1969) propôs *Cosmarium polymorphum* var. *groenbladii* a partir de material coletado no estado do Amazonas, descrevendo-o como possuindo semicélula subtrapeziforme, de margens laterais côncavas e apical levemente convexa, seno mediano reto, duas verrugas robustas abaixo do ápice e outras duas no centro da semicélula.

***Cosmarium punctulatum*** Bréb. var. *punctulatum*,  
Mém. Soc. Imp. Sci. Nat. Cherbourg 4: 129, pl. 1,  
fig.16. 1856.

Figura 34

Célula tão longa quanto larga, 19-20 µm compr., 19-20 µm larg., istmo 6-6,5 µm larg., constrição mediana rasa, seno mediano fechado, linear; semicélula trapeziforme, margens laterais côncavas, convergentes para o ápice, apical truncada, pouco ondulada, parede celular ornamentada com pequenos grânulos distribuídos por toda superfície celular, cloroplastídios axiais.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 14-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155613, HUEFS155615, HUEFS155617), 12-VIII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155734, HUEFS155737, HUEFS155744); Mata de São João, 15-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155621, HUEFS155626), 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155702, HUEFS155705, HUEFS155708, HUEFS155709), 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS 55780, HUEFS155782, HUEFS155784, HUEFS155785); Conde, 28-II-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155643,

HUEFS155644, HUEFS155655); *idem.*, 1-III-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155667, HUEFS155669, HUEFS155671); *idem.*, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155806, HUEFS155810, HUEFS155814, HUEFS155817, HUEFS155819, HUEFS155820, HUEFS155822, HUEFS155826).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Lopes & Bicudo 2002); Mato Grosso (Santos 2008, Malone 2010); Paraná (Cecy *et al.* 1997, Silva & Cecy 2004, Felisberto & Rodrigues 2008, 2010, Bortolini *et al.* 2010b); São Paulo (Araújo & Bicudo 2006).

Quanto à morfologia, *Cosmarium punctulatum* var. *punctulatum* é próximo a *C. bipunctatum* Børgesen, porém, esta difere por apresentar dois grânulos proeminentes na região central da semicélula e a disposição dos grânulos na parede da semicélula menos densa. No material que analisamos foi possível observar polimorfismo em relação: (1) ao contorno da célula que variou de quadrangular a amplamente elíptica; (2) à margem apical arredondada a retusa; e (3) às protuberâncias que ora apareceram bem evidentes, ora quase imperceptíveis.

***Cosmarium pseudotaxichondrum*** Nordst. var. *longii*  
(W.R. Taylor) A.M. Scott. Acta Bot. Fenn. 69: 45,  
fig. 128-129. 1965.

Figuras 35-37

Célula ca. 1,3 vezes mais larga que longa, 22,5-25 µm compr., 30-34 µm larg., istmo 7,5-10 µm larg., espess. 10 µm; constrição mediana profunda, seno mediano fechado, 1 pequena abertura na região mediana; semicélula transversalmente elíptica, margens laterais e apical côncavas, parede celular com 4 grânulos formando 1 fileira horizontal, cloroplastídio axial, ocupando todo o espaço celular.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 11-I-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155601, HUEFS155606, HUEFS155607), 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155772, HUEFS155787, HUEFS155791); Esplanada, 14-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155612, HUEFS155613, HUEFS155614); Conde, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155802, HUEFS155809, HUEFS155815, HUEFS155818).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Scott *et al.* 1965, Förster 1969, 1974).

*Cosmarium pseudotaxichondrum* var. *longii* difere da variedade típica da espécie por apresentar semicélula elíptica, seno fechado, ausência de dois grânulos maiores logo acima do istmo; difere também da var. *sublongii* Kurt Först. da mesma espécie por esta apresentar istmo aberto em forma de V, margem apical ornada com quatro grânulos subapicais e uma verruga nos ângulos basais.

*Cosmarium pyramidatum* Bréb. var. *stephani* Irénée-Marie, Flore Desm. Montréal. 170, pl. 32, fig. 8-10. 1938.

Figura 38

Célula ca. 2 vezes mais longa que larga, 65-72,5 µm compr., 32,5-36 µm larg., istmo 10 µm larg., constrição mediana mais ou menos profunda, seno mediano linear, fechado; semicélula piramidal-truncada, margens laterais convexas, apical truncada; parede celular pontuada; cloroplastídio axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 28-II-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155641, HUEFS155642), 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155700, HUEFS155701); Mata de São João, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155701, HUEFS155706), 26-VII-2009, (HUEFS155778, HUEFS155784).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Lopes & Bicudo 2002); Mato Grosso (De-Lamonica-Freire 1985, Camargo *et al.* 2009); Paraná (Bitencourt-Oliveira 1993, Silva & Cecy 2004, Bortolini *et al.* 2010a).

*Cosmarium pyramidatum* var. *stephani* difere da variedade típica da espécie por esta apresentar margens laterais levemente convexas, ápices levemente truncados e ângulos basais e apicais retangular-arredondados.

*Cosmarium regnellii* Wille var. *minimum* Eichler & Gutw., Rozpr. Wydz. Matem.-prz. Akad. Umiej. w Krakow. 28: 164, pl. 4, fig. 6. 1894.

Figuras 39, 40

Célula tão larga quanto longa, 10-14 µm compr., 10-12,5 µm larg., istmo 5-7,5 µm larg.; constrição mediana profunda, seno mediano linear, fechado; semicélula subquadrangular, margens laterais lisas, divergentes até o meio, depois convergentes para o ápice, este, truncado; face da semicélula com uma papila na região central; parede celular hialina, lisa; cloroplastídios axiais.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Esplanada, 14-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155618); Mata de São João, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS 155623); Conde, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155806, HUEFS155818, HUEFS155819).

Distribuição geográfica no Brasil: Rio de Janeiro (Sophia 2009).

*Cosmarium regnellii* var. *minimum* difere da variedade típica da espécie por apresentar medidas celulares relativamente menores, semicélula subquadrangular, com os ângulos laterais mais curtos e levemente pronunciados e a papila na região central da semicélula mais pronunciada.

*Cosmarium subgranatum* (Nordst.) Lütkem. var. *subgranatum*, Beitr. Biol. Pflanzen 8: 364, 1902.

*Cosmarium granatum* Bréb. var. *subgranatum* Nordst., Mineskr. Utg. Fysiogr. Sällska. Lund. 1878: 13, pl. 2, fig. 8. 1878.

Figuras 41, 42

Célula 1,5-1,7 vezes mais longa que larga, 27,5-30 µm compr., 19-21 µm larg., istmo 7-8 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano fechado, linear; semicélula piramidal-truncada, margens laterais côncavas, depois paralelas nos 2/3 superiores, convergindo para o ápice, margem apical truncada; parede celular hialina, finamente pontuada; cloroplastídios não observados.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 11-I-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155610); Esplanada, 14-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155613, HUEFS155619); Conde, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155806, HUEFS155809).

Distribuição geográfica no Brasil: Rio de Janeiro (Sophia 2009).

*Cosmarium subgranatum* var. *subgranatum* é morfológicamente semelhante a *C. granatum* Bréb. var. *granatum* f. *granatum*, contudo, esta difere por apresentar margens laterais côncavas, atenuadas para o ápice, margem apical cônico-arredondada e ângulos basais arredondados.

*Cosmarium sublobatum* (Bréb.) W. Archer var. *brasiliense* Borge, Ark. Bot. 1: 101, pl. 3, fig. 34. 1903.

Figura 43

Célula ca. 1,7 vezes mais longa que larga, 30-32,5 µm compr., 17,5-20 µm larg., istmo 7,5-9 µm

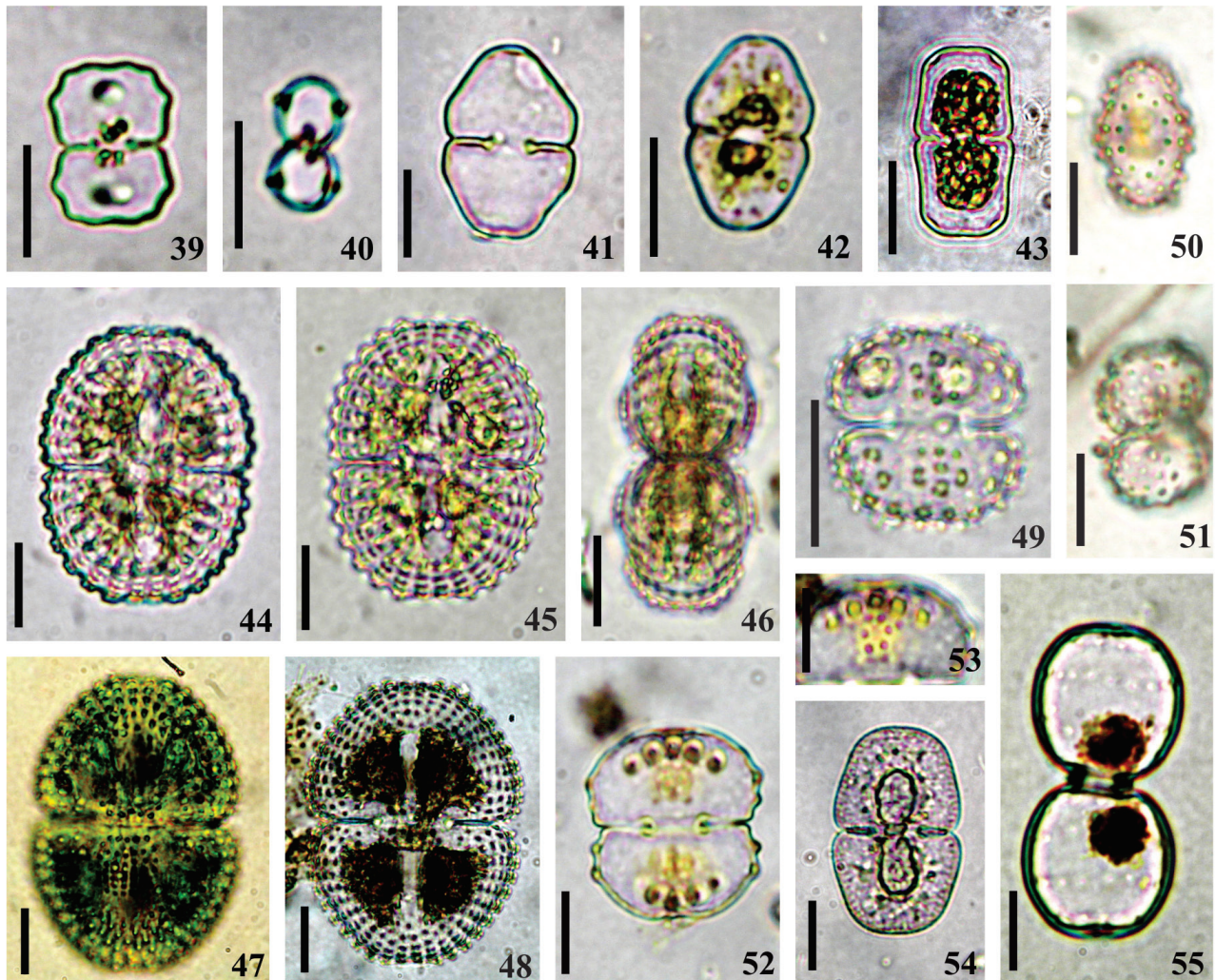
larg.; contorno retangular, constrição mediana profunda, seno mediano fechado, linear; semicélula quadrática, margens laterais retusas, paralelas entre si; margem apical truncada, angulos espessados; parede celular pontuada; cloroplastídeo axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 15-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155625); Esplanada, 15-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155627); Conde,

2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155804, HUEFS155809, HUEFS155812).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Lopes & Bicudo 2002); Distrito Federal (Estrela *et al.* 2011); Mato Grosso (Borge 1903).

Borge (1903) descreveu *Cosmarium sublobatum* var. *brasiliense* a partir de material do Paraguai. Segundo o referido autor, a presente var. *brasiliense* difere da típica da espécie por apresentar células



Figuras 39-55. 39, 40. *Cosmarium regnellii* var. *minimum*. 40. Vista lateral. 41, 42. *C. subgranatum* var. *subgranatum*. 42. Variação morfológica da célula. 43. *C. sublobatum* var. *brasiliense*. 44-46. *C. subspeciosum* var. *subspeciosum* f. *subspeciosum*. 45. Detalhe da ornamentação da parede. 46. Vista lateral. 47, 48. *C. subspeciosum* var. *validus* f. *validus*. 48. Detalhe da ornamentação da parede. 49-51. *C. subtriordinatum* var. *acervatum*. 50. Vista apical. 51. Vista lateral. 52, 53. *C. trinodulum* var. *brasiliense*. 53. Detalhe da ornamentação da parede. 54. *C. variolatum* var. *rotundatum*. 55. *C. zonnatum* var. *subcirculare* f. *subcirculare*. Barras: Figuras 39, 40, 43, 55 = 10  $\mu$ m; Figuras 41, 42, 44-54 = 20  $\mu$ m.

Figures 39-55. 39, 40. *Cosmarium regnellii* var. *minimum*. 40. Side view. 41, 42. *C. subgranatum* var. *subgranatum*. 42. Morphological variation of the cell. 43. *C. sublobatum* var. *brasiliense*. 44-46. *C. subspeciosum* var. *subspeciosum* f. *subspeciosum*. 45. Detail of wall decoration. 46. Side view. 47, 48. *C. subspeciosum* var. *validus* f. *validus*. 48. Detail of wall decoration. 49-51. *C. subtriordinatum* var. *acervatum*. 50. Apical view. 51. Side view. 52, 53. *C. trinodulum* var. *brasiliense*. 53. Detail of wall decoration. 54. *C. variolatum* var. *rotundatum*. 55. *C. zonnatum* var. *subcirculare* f. *subcirculare*. Bars: Figures 39, 40, 43, 55 = 10  $\mu$ m; Figures 41, 42, 44-54 = 20  $\mu$ m.

relativamente menores, seno mediano linear e semicélulas com ângulos arredondados.

***Cosmarium subspeciosum*** Nordst. var. ***subspeciosum*** f. ***subspeciosum***, Vidensk. Medd. Natur. Foren. Kjöbenhavn 1888: 194, pl. 6, fig. 6-7. 1888.

Figuras 44-46

Célula ca. 1,3 vezes mais longa que larga, 44-48,5 µm compr., 35-37,5 µm larg., istmo 10-11 µm larg., 22,5 µm espess.; constrição mediana profunda, seno mediano fechado, linear; semicélula trapeziforme, margens laterais côncavas, apical retusa, crenuladas; parede celular hialina, 14-18 fileiras de grânulos duplos dispostos em séries radiais formando linhas no sentido da região central da semicélula, 1 protuberância logo acima do istmo, decorada com 5 linhas verticais de grânulos; cloroplastídios axiais.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 15-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155622, HUEFS155624); Conde, 1-III-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155665); idem., 26-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155715, HUEFS155718, HUEFS155723).

Distribuição geográfica no Brasil: Goiás (Felisberto & Rodrigues 2004); Paraná (Silva & Cecy 2004).

Morfologicamente, *Cosmarium subspeciosum* var. *subspeciosum* f. *subspeciosum* lembra *C. binum* Nordst., porém, o ultimo é distinto por apresentar medidas celulares maiores, margem apical arredondada, uma fileira de grânulos alongados logo acima do istmo, e paralelas a esta, seis fileiras verticais de grânulos.

***Cosmarium subspeciosum*** Nordst. var. ***validus*** Nordst. f. ***validus***, Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. 22(8): 49, pl. 5, fig. 10. 1888.

Figuras 47, 48

Célula ca. 1,5 vezes mais longa que larga, 87,6-92,5 µm compr., 60-69 µm larg., istmo 20-21 µm larg., 37,5 µm espess.; constrição mediana profunda, seno mediano fechado, linear; semicélula subsemicircular, margens laterais côncavas, apical arredondada, 22-24 crenulações duplas proeminentes; parede celular hialina, com fileiras de grânulos duplos em séries radiais formando linhas no sentido da região central da semicélula, esta com 1 tumor elíptico, grânulos formando 4-5 linhas verticais acima do istmo; cloroplastídios axiais.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 11-I-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155602); Esplanada, 28-II-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155639), 25-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155744, HUEFS155746); Conde, 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155820, HUEFS155822, HUEFS155824).

Distribuição geográfica no Brasil: Paraná (Silva & Cecy 2004, Felisberto & Rodrigues 2008, Bortolini *et al.* 2010a, 2010b).

Nordstedt (1888) propôs *Cosmarium subspeciosum* var. *validus* f. *validus* após analisar material da Nova Zelândia. De acordo com o referido autor, a variedade em questão difere da típica da espécie por apresentar dimensões celulares maiores, maior número de crenulações ao redor de cada semicélula, um tumor basal subelíptico e grânulos organizados em séries verticais.

***Cosmarium subtrordinatum*** West & G.S. West var. ***acervatum*** Kurt Först. Amazoniana 2(1-2): 57, pl. 18, fig. 11-12. 1969.

Figuras 49-51

Célula tão longa quanto larga, 25-27,5 µm compr., 25-27,5 µm larg., istmo 10-12 µm larg.; constrição mediana profunda, seno mediano fechado, linear; semicélula oblonga, margens laterais côncavas, apical retusa, parede celular hialina, 3 rosetas de 6 grânulos rodeando 1 central, sendo 1 roseta central e 1 de cada lado da semicélula; cloroplastídios axiais.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 14-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155625); Conde, 12-VII-2009, *I.B. Oliveira et al. s.n.* (HUEFS155727), 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155804, HUEFS155812, HUEFS155826); Entre Rios, 26-VII-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155756, HUEFS155761, HUEFS155764).

Distribuição geográfica no Brasil: Pará (Förster 1969).

Förster (1969) propôs *Cosmarium subtrordinatum* var. *acervatum* ao estudar material coletado no Município de Santarém, Estado do Pará, caracterizando a variedade por apresentar seno mediano sempre reto, semicélula com ornamentações diferenciadas no centro, formadas por verrugas laterais e apicais e três a cinco grânulos entre as verrugas.

*Cosmarium subtrordinatum* var. *acervatum* é muito semelhante a *C. bipunctatum* Børgesen e



a *C. kjellmenii* Wille. De acordo com a literatura, *C. bipunctatum* é distinto por apresentar células proporcionalmente menores, semicélula trapeziforme e margens laterais e apical crenadas; *C. kjellmenii* apresenta semicélula piramidal-truncada a trapeziforme-arredondada, parede celular com minúsculos grânulos e um tumor no centro da semicélula ornado com cinco séries verticais de grânulos. Este é o primeiro registro no território brasileiro realizado após a sua descrição original feita por Förster (1969).

***Cosmarium trinodulum* Nordst. var. *brasiliense***

Borge, Bih. K. Svenska Vet.-Acad. Handl. 12(3):20, pl. 1, fig. 23. 1899.

Figuras 52, 53

Célula quase tão lonarga quanto longa, 32,5-35 µm compr., 30-32,5 µm larg., istmo 9-11 µm larg., contorno subelíptico, constrição mediana moderada, seno linear, fechado; semicélula oblonga, margens laterais côncavas, ornadas com 3 grânulos, margem apical arredondada; parede celular hialina, 1 fileira formada por 4-5 verrugas logo abaixo da margem apical, região central da semicélula ornada com uma roseta de 6-8 poros; cloroplastídio parietal.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Conde, 28-II-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155649, HUEFS155654), 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155804, HUEFS155809); Esplanada, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155690, HUEFS155696).

Distribuição geográfica para o Brasil: Rio de Janeiro (Borge 1899).

*Cosmarium trinodulum* var. *brasiliense* lembra em suas características gerais *C. pseudotriplicatum* A.M. Scott & Grönblad, no entanto, este apresenta semicélula subretangular, ângulos basais mamilados e face da semicélula ornada por 1 série transversal de 3 grânulos redondos e entre estes, escrobiculações. Esse é o primeiro registro da espécie após a descrição original, que ocorreu a mais de 100 anos atrás.

***Cosmarium variolatum* P. Lundell var. *rotundatum***

(Willi Krieg.) Messik. Hedwigia 78: 73, pl. 3, fig. 34. 1938.

Figura 54

Célula ca. 1,5 vezes mais larga que longa, 49-52,5 µm compr., 31-34 µm larg., istmo 9-11 µm

larg., constrição mediana profunda, seno mediano linear, fechado; semicélula subtrapeziforme-arredondada, margens laterais côncavas, margem apical arredondada, lisas; parede celular hialina, delicadamente escrobiculada; cloroplastídio axial.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Conde, 28-II-2009, *I.B. Oliveira & J.T. Farias s.n.* (HUEFS155648, HUEFS155654), 2-VIII-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155804, HUEFS155809, HUEFS155812); Esplanada, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155689, HUEFS155690, HUEFS155696).

Distribuição geográfica no Brasil: Bahia (Förster 1964); Rio de Janeiro (Krieger 1950).

*Cosmarium variolatum* var. *rotundatum* é distinto da variedade típica da espécie por apresentar medidas celulares maiores, semicélula subtrapeziforme-arredondada e parede celular delicadamente escrobiculada. O táxon foi redescoberto para o Estado 51 anos depois da citação de Foster (1964).

***Cosmarium zonnatum* P. Lundell var. *subcirculare***

A.M. Scott & Grönblad f. *subcirculare*, Acta Soc. Sci. Fenn.: sér. B, 2(8): 24, pl. 5, figs. 11, 12. 1957.

Figura 55

Célula 2-2,2 vezes mais longa que larga, 42,5-50 µm compr., 20-25 µm larg., istmo 10 µm larg., constrição mediana moderada, seno mediano aberto; semicélula subcircular, margens laterais convexas, apical levemente truncada, ângulos arredondados, parede celular finamente pontuada, 3 fileiras horizontais de pontuações maiores ou escrobículos; cloroplastídios axiais.

Material examinado: BRASIL. BAHIA: Mata de São João, 14-II-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155625); Esplanada, 14-III-2009, *I.B. Oliveira & C.W.N. Moura s.n.* (HUEFS155679, HUEFS155680, HUEFS155684, HUEFS155700, HUEFS155701).

Distribuição geográfica no Brasil: Amazonas (Förster 1969).

Scott & Grönblad (1957) propuseram *Cosmarium zonnatum* var. *subcirculare* f. *subcirculare* com base em material coletado no sudeste dos Estados Unidos da América. Conforme os referidos autores, a var. *subcirculare* proposta diferia da típica da espécie unicamente por apresentar semicélulas subcirculares.

A composição florística do inventário taxonômico para a APA Litoral Norte mostrou um número de

Tabela 1. Frequência de ocorrência absoluta (FA), frequência de ocorrência relativa (FR), frequência global e classificação em categorias (C) dos táxons da APA Litoral Norte, Bahia, Brasil. Legenda: > 70% - Muito Frequente (MF); ≤ 70% e > 40% - Frequente (F); ≤ 40% e > 10% - Pouco Frequente (PF); e ≤ 10% - Rara (R).

Table 1. Absolute Frequency of occurrence (FA), occurring relative frequency (RF), overall frequency and categorization (C) of the taxa EPA Litoral Norte, Bahia, Brazil. Legend: > 70% - Very Common (MF); ≤ 70% and > 40% - Frequent (F); ≤ 40% and > 10% - Little Common (PF); and ≤ 10% - Rare (R).

Táxons	Frequência de ocorrência						C
	Seca		Chuva		Global		
	FA	FR%	FA	FR%	FA	FR%	
<i>Cosmarium achondroides</i> var. <i>minus</i>	7	6,09	15	13,04	22	9,57	R
<i>C. arctoum</i> var. <i>arctoum</i> f. <i>arctoum</i>	12	10,43	13	11,30	25	10,87	PF
<i>C. basituberculatum</i>	9	7,83	6	5,22	15	6,52	R
<i>C. brasiliense</i> var. <i>brasiliense</i>	4	3,48	16	13,91	20	8,70	R
<i>C. bireme</i> var. <i>huzelii</i>	6	5,22	7	6,09	13	5,65	R
<i>C. candianum</i> var. <i>candianum</i> f. <i>candianum</i>	9	7,83	7	6,09	16	6,96	R
<i>C. capense</i> var. <i>nyassae</i>	6	5,22	11	9,57	17	7,39	R
<i>C. contractum</i> var. <i>ellipsoideum</i>	24	20,87	40	34,78	64	27,83	PF
<i>C. contractum</i> var. <i>sparcipunctatum</i>	3	2,61	11	9,57	14	6,09	R
<i>C. depressum</i> var. <i>achondrum</i>	7	6,09	9	7,83	16	6,96	R
<i>C. depressum</i> var. <i>planctonicum</i>	0	0,00	4	3,48	4	1,74	R
<i>C. dimaziforme</i> var. <i>concaum</i>	6	5,22	8	6,96	14	6,09	R
<i>C. horridum</i>	25	21,74	21	18,26	46	20,00	PF
<i>C. impressulum</i> var. <i>impressulum</i>	12	10,43	15	13,04	27	11,74	PF
<i>C. majae</i>	0	0,00	11	9,57	11	4,78	R
<i>C. moniliforme</i> var. <i>moniliforme</i> f. <i>moniliforme</i>	5	4,35	4	3,48	9	3,91	R
<i>C. moniliforme</i> var. <i>moniliforme</i> f. <i>elongatum</i>	7	6,09	26	22,61	33	14,35	PF
<i>C. montrealense</i>	3	2,61	12	10,43	15	6,52	R
<i>C. ordinatum</i> var. <i>borgei</i>	2	1,74	5	4,35	7	3,04	R
<i>C. ornatum</i> var. <i>ornatum</i> f. <i>ornatum</i>	34	29,57	24	20,87	58	25,22	PF
<i>C. phaseolus</i> var. <i>elevatum</i>	6	5,22	4	3,48	10	4,35	R
<i>C. polymorphum</i> var. <i>groenbladii</i>	7	6,09	4	3,48	11	4,78	R
<i>C. punctulatum</i> var. <i>punctulatum</i>	5	4,35	7	6,09	12	5,22	R
<i>C. pseudotaxichondrum</i> var. <i>longii</i>	9	7,83	14	12,17	23	10,00	PF
<i>C. pyramidatum</i> var. <i>stephani</i>	6	5,22	11	9,57	17	7,39	R
<i>C. regnellii</i> var. <i>minimum</i>	8	6,96	5	4,35	13	5,65	R
<i>C. subgranatum</i> var. <i>subgranatum</i>	7	6,09	4	3,48	11	4,78	R
<i>C. sublobatum</i> var. <i>brasiliense</i>	6	5,22	16	13,91	22	9,57	R
<i>C. subspeciosum</i> var. <i>subspeciosum</i>	5	4,35	6	5,22	11	4,78	R
<i>C. subspeciosum</i> var. <i>validus</i> f. <i>validus</i>	6	5,22	7	6,09	13	5,65	R
<i>C. subtriordinatum</i> var. <i>acervatum</i>	5	4,35	12	10,43	17	7,39	R
<i>C. trinodulum</i> var. <i>brasiliense</i>	7	6,09	9	7,83	16	6,96	R
<i>C. variolatum</i> var. <i>rotundatum</i>	7	6,09	3	2,61	10	4,35	R
<i>C. zonnatum</i> var. <i>subcirculare</i> f. <i>cylindricum</i>	11	9,57	0	0,00	11	4,78	R

táxons documentados bastante elevado, inclusive trazendo um número razoável de táxons que estão sendo redescobertos para o Brasil.

Observa-se na tabela 1, a frequência de ocorrência de todos os táxons identificados, incluindo em qual período de estudo (verão e/ou inverno) foram registrados, mostrando quais táxons são raros e quais são comuns. Constatou-se ainda que dos 35 táxons estudados, 28 foram considerados de ocorrência rara, por estarem presentes em  $\leq 10\%$  das amostras analisadas, enquanto sete táxons foram considerados pouco frequentes por estarem presentes em  $\leq 40\%$  e  $> 10\%$  das amostras examinadas.

*Cosmarium depressum* var. *planctonicum* e *C. majae* Ström, foram registrados apenas no período de chuva, enquanto *C. zonnatum* var. *subcirculare* f. *cylindricum*, foi exclusivo do período de seca.

Após a conclusão dos estudos, 35 táxons foram identificados, destes, um táxon *C. trinodulum* var. *brasiliense* foi redescoberto, pois seu último registro aconteceu há mais de 100 anos. Outros 11 táxons também foram considerados como redescobertos, pois suas últimas publicações datam de cerca de 50 anos, a saber: *Cosmarium basituberculatum*, *C. brasiliense* var. *brasiliense*, *C. capense* var. *nyassae*, *C. contractum* var. *ellipsoideum*, *C. contractum* var. *sparcipunctatum*, *C. ordinatum* var. *borgei*, *C. polymorphum* var. *groenbladii*, *C. pseudotaxichondrum* var. *longii*, *C. subtriordinatum* var. *acervatum*, *C. variolatum* var. *rotundatum*, *C. zonnatum* var. *subcirculare* f. *subcirculare*.

Dos 35 táxons inventariados, apenas *Cosmarium moniliforme* var. *moniliforme* f. *elongata* havia sido registrado para o estado do Piauí por Förster (1964), sendo os 34 restantes adicionados a flora ficológica do nordeste, ampliando assim a distribuição geográfica destes táxons no Brasil.

### Literatura citada

- Araújo, A. & Bicudo, C.E.M.** 2006. Criptógamos das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas 22. Zygnemaphyceae (gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Heimancia*). Hoehnea 33: 219-237.
- Bicudo, C.E.M.** 1969. Contribution to the knowledge of the state of São Paulo, Brazil (including from the state of Minas Gerais). Nova Hedwigia 17: 443-549.
- Bicudo, C.E.M. & Ungaretti, I.** 1986. Desmídias da lagoa-represa Águas Belas, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Biologia 46: 285-307.
- Bicudo, C.E.M. & Martins, D.V.** 1989. Desmídias (Zygnemaphyceae) de Itanagra, estado da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Biologia 49: 309-324.
- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M.** 2006. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. 2 ed. RiMa, São Carlos.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 1993. Ficoflórula do Rio Tibagi, Estado do Parana, Brasil, III: Gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Staurodesmus* (Zygnemaphyceae). Semina 14: 86-95.
- Börgeesen, O.** 1890. Desmidiaceae. In: E. Warming (ed.). Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn 46: 930-958.
- Borge, O.** 1899. Über tropische und subtropische Süßwasser-Chlorophyceen. Kongliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar: sér. 3, 24: 1-33.
- Borge, O.** 1903. Die Algen der ersten Regnellschen Expedition, 2: Desmidiaceae. Arkiv för Botanik. 1: 71-138.
- Borge, O.** 1918. Die von Dr. A. Löfgren in São Paulo gessammelten Süßwasser-algen. Arkiv för Botanik 15: 1-108.
- Brook, A.J.** 1981. The Biology of Desmids. Oxford: Berkwell, Scientific Public. University of California Press.
- Camargo, J.C., Loverde-Oliveira, S.M., Sophia, M.G. & Nogueira, F.M.B.** 2009. Desmídias perifíticas da baía do Coqueiro, Pantanal Matogrossense - Brasil. Iheringia, série Botânica 64: 25-41.
- 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.
- De-Lamonica-Freire, E.M.** 1985. Desmidioflora da estação ecológica da Ilha de Taiamã, município de Cárceres, Mato Grosso, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Estrela L.M.B., Fonseca, B.M. & Bicudo, C.E.M.** 2011. Desmídias perifíticas de cinco lagoas do Distrito Federal, Brasil: I - Gênero *Cosmarium* Corda ex Ralfs. Hoehnea 38: 527-552.
- 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.** 2008. Desmidiaceae, Gonatozygaceae e Mesotaeniaceae na comunidade perifítica do reservatório de Salto do Vau (Bacia do Rio Iguaçu, PR). Hoehnea 35: 235-254.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2010a. Periphytic algal community in artificial and natural substratum in a tributary of the Rosana reservoir (Corvo Stream, Paraná State, Brazil). Acta Scientiarum 32: 373-385.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L.** 2010b. *Cosmarium* (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) da ficoflórula perifítica do reservatório de Rosana, bacia do rio Paranapanema, Paraná/São Paulo, Brasil. Hoehnea 37: 267-292.

- Förster, K.** 1963. Desmidiaceen aus Brasilien. 1. Nord-Brasilien. *Revue Algologie* 7: 38-92.
- Förster, K.** 1964. Desmidiaceen aus Brasilien 2, Teil: Bahia, Goyaz. Phiuhy und Nord- Brasilien. *Hydrobiologia, Acta Hydrobiologica Hydrographica et Protistologica*. Fas.3-4, XXII, pp. 321-505, pl. 1-51.
- Förster, K.** 1969. Amazonische desmidien, 1. Amazoniana 2: 5-116. Förster, K. 1974. Amazonische desmidien, 2. Amazoniana 2: 135-242.
- Förster, K.** 1974. Amazonische Desmidien. 2. Amazoniana 2: 135-242.
- Franceschini, L.M.** 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (les Diatomophycées exclues). *Bibliotheca Phycologica* B 92: 1-81.
- 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.
- Grönblad, R.** 1945. De algus brasiliensibus: praecipue Desmidiacius, in regione inferiore fluminis Amazonas. *Acta Societatis Scientiarum Fennicae*, nov., ser. B 2: 1-43.
- Krieger, W.** 1950. Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der außereuropäischen Arten. *In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. v. 13.
- Lopes, M.R.M. & Bicudo, C.E.M.** 2002. Desmidioflórula de um lago da planície de inundação do Rio Acre, Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica* 33: 167-212.
- Lovo, I.C.** 1997. Flora de Clorófitas (Divisão Chlorophyta) de um Corpo d'Água no Campus da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa.
- Malone, C.F.S.** 2010. Biodiversidade de algas e cianobactérias de duas lagoas salinas do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.
- Matteucci, S.D., Colma, A.** 1982. Metodologia para el estudio de la vegetación. Washington: The General Secretarial of The Organization of American States; (Série Biología - Monografía, n. 22).
- Marinho, M.M. & Sophia, M.G.** 1997. Desmidioflórula do açude do Jacaré, município de Moji-Guaçu, SP, Brasil. *Hoehnea* 24: 37-53.
- Martins, D.V. & Bicudo, C.E.M.** 1987. Desmídias da Ilha de Itanharé, estado da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 47: 1-16.
- Nordstedt, C.F.O.** 1869. Symbolae ad florem Brasiliae centrals congnoscedam. *Öfversigt af Kungliga Vetenskapsakademiens förhandlingar* 3: 195-234.
- Nordstedt, O.** 1877. Nonnullae algae aquae dulcis brasilienses. *Vidensk. Meddr natuth. Foren. Kjöbenhavn* 3: 15-29.
- Oliveira, I.B., Bicudo, C.E.M. & Moura, C.W.N.** 2010. Contribuição ao conhecimento de *Cosmarium* Corda ex Ralfs (Desmidiaceae, Zygnematophyceae) para a Bahia e o Brasil. *Hoehnea* 37: 571-600.
- Oliveira, I.B., Bicudo, C.E.M. & Moura, C.W.N.** 2011. New records of *Cosmarium* (Desmidiaceae) to Brazil. *Phytotaxa* 26: 25-38.
- Prescott, G.W., Bicudo, C.E.M. & Vinyard W.C.** 1981. A synopsis of North American desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermae. Section 3. University of Nebraska Press, Lincoln, London.
- Ramos, G.J.P., Oliveira, I.B. & Moura, C.W.N.** 2011. Desmídias de ambiente fitotelmata bromelícola da Serra da Jiboia, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 9: 103-113.
- Santos, M.A., Conceição, L.P., Pereira, F.A., Oliveira, I.B. & Santos, A.K.A.** 2013. Desmidiaceae (Zygnematophyceae, Streptophyta) da Lagoa das Bateias, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. *Sitientibus série Ciências Biológicas* 13: 1-11.
- Santos, K.R.S.** 2008. Biodiversidade de algas e cianobactérias de três lagoas (salina, salitrada e baía) do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de mestrado. Instituto de Botânica do Meio Ambiente do estado de São Paulo. São Paulo.
- Scott, A.M., Grönblad, R. & Croasdale, H.** 1965. Desmids from the Amazon Basin, Brasil. *Acta Botanica Fennica* 69: 1-93.
- 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.L.** 2009. Algas Subaéreas: biodiversidade de desmídias no município de Rio de Janeiro e arredores, e estrutura de comunidades em encostas sob diferentes ações antrópicas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- 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.
- Souza, C.A.** 2002. Taxonomia e aspectos biogeográficos da flora planctônica de um sistema costeiro salobro - Lagoa Carapebus, município de Carapebus, Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- Wille, N.** 1884. Bidrag til Sydamerikas Algoflora, 1-3. Bihang til Kongliga Svenska Vetenskaps-akademiens Handlingar 8: 1-64.