



ARTIGO

Composição florística de Desmídias (exceto *Cosmarium*) em um lago subtropical brasileiro

Viviane Costa de Menezes^{1*}, Norma Catarina Bueno¹ e Jascieli Carla Bortolini²

Recebido: 13 de outubro de 2010 Recebido após revisão: 03 de junho de 2011 Aceito: 11 de agosto de 2011
Disponível on-line em <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1745>

RESUMO: (Composição florística de Desmídias (exceto *Cosmarium*) em um lago subtropical brasileiro). Objetivou-se neste estudo observar a composição florística de desmídias, habitat ocupado e ocorrência no estado do Paraná. O material biológico foi coletado em quatro estações de amostragem na região litorânea do lago. As coletas ocorreram entre 2007 e 2008, totalizando 24 amostras. A identificação das amostras permitiu a descrição de 31 táxons distribuídos em 10 gêneros. Este inventário taxonômico contribuiu com seis novas citações para o estado do Paraná: *Actinotaenium cruciferum* (De Bary) Teiling, *A. cruciferum* f. *latius* (De Bary) Teiling, *Closterium navicula* (Brébisson) Lütkemüller var. *crassum* (West & West) Grönblad., *Micrasterias truncata* (Corda) Brébisson ex Ralfs var. *crenata* (Brébisson) Reinsch, *Staurastrum gurgeliense* Schimidt e *Staurastrum hystrix* Ralfs. Os gêneros mais representativos em número de espécies foram *Closterium* (8), *Micrasterias* (6) e *Actinotaenium* (4). Em relação à porcentagem de ocupação dos habitats pelas desmídias no ecossistema estudado, 100% dos táxons foram registrados no metafiton, 54,8% registrados no perifiton e 45,2% no fitoplâncton. Apenas 6,5% (dois táxons) foram registrados nos três tipos de habitats.

Palavras-chave: desmídias, lago artificial, Paraná.

ABSTRACT: (Floristic composition of Desmídias (except *Cosmarium*) on a Brazilian subtropical lake). The objective of this study was to observe of the desmids floristic composition, occupied habitat and occurrence in Paraná State. The biological material was collected in four sampling stations of the lake coast region. A total of 24 samples were collected between 2007 and 2008. The samples analyses allowed the description of 31 taxa distributed among 10 genera. This taxonomic survey contributed to six new records to Parana State: *Actinotaenium cruciferum* (De Bary) Teiling, *A. cruciferum* f. *latius* (De Bary) Teiling, *Closterium navicula* (Brébisson) Lütkemüller var. *crassum* (West & West) Grönblad., *Micrasterias truncata* (Corda) Brébisson ex Ralfs var. *crenata* (Brébisson) Reinsch, *Staurastrum gurgeliense* Schimidt and *Staurastrum hystrix* Ralfs. The genera that had more representative number of species were *Closterium* (8), *Micrasterias* (6) and *Actinotaenium* (4). Regarding the percentage of occupancy of habitat by desmids in the studied ecosystem, 100% of taxa were recorded in metaphyton, 54.8% recorded in periphyton, and 45.2% in phytoplankton. Only 6.5% (two taxa) were recorded in the three habitat types.

Key words: artificial lake, desmids, Paraná.

INTRODUÇÃO

Inúmeros ecossistemas aquáticos são encontrados no estado do Paraná, Brasil, dentre os quais diversos lagos artificiais, onde se encontra uma vasta flora de microalgas, porém ainda pouco conhecida. Para o estado, em vários anos de estudo, poucos trabalhos sobre a composição florística de microalgas foram realizados, quando comparada à rede hidrográfica aqui existente, sendo que dos trabalhos desenvolvidos grande parte restringe-se a simples listas de espécies.

Estudos taxonômicos descritivos e ilustrativos de desmídias tiveram início no estado do Paraná com os trabalhos de Bittencourt-Oliveira (1993a), o qual menciona a ocorrência de 23 táxons pertencentes aos gêneros filamentosos *Gonatozygon*, *Penium*, *Pleurotaenium* e *Tetmemorus*, e Bittencourt-Oliveira (1993b), que trata da ocorrência de 22 táxons pertencentes à *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Staurodesmus*. Bittencourt-Olivei-

ra & Castro (1993) apresentaram 21 táxons do gênero *Closterium* e Cecy (1993), nove expressões morfológicas de *Pleurotaenium ehrenbergii* (Brébisson) De Bary. No ano seguinte, Bittencourt-Oliveira & Mecnas (1994) identificaram 32 táxons dos gêneros *Micrasterias*, *Staurastrum* e *Xanthidium* e, posteriormente, Cecy *et al.* (1997) documentaram 40 táxons de desmídias.

No início do atual século, Picelli-Vicentim *et al.* (2001), ao amostrarem o fitoplâncton de uma represa, registraram a presença de 21 táxons de desmídias. Silva & Cecy (2004) documentaram 20 táxons do gênero *Cosmarium*. Felisberto & Rodrigues (2007) descreveram 23 espécies de *Closterium* e, em 2008, as mesmas autoras registraram 45 táxons pertencentes às famílias Desmidiaceae, Gonatozygaceae e Mesotaeniaceae. Sequencialmente, Biolo *et al.* (2008) fizeram o registro de 41 espécies pertencentes à Desmidiaceae. Moresco *et al.* (2009) documentaram nove táxons do gênero *Micrasterias*. Bortolini *et al.* (2009) realizaram o levan-

1. Programa de Pós-Graduação em Conservação e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Rua Universitária 2069, Jardim Universitário, CEP 85819-110, Cascavel, PR, Brasil.

2. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura, Universidade Estadual de Maringá. Av. Colombo, 5790, CEP 87020-900, Maringá, PR, Brasil.

*Autor para contato. E-mail: viviane_cmbio@hotmail.com

tamento de 17 táxons referentes ao gênero *Closterium*. Bortolini *et al.* (2010a) realizaram um inventário florístico acerca do gênero *Cosmarium*, no mesmo ambiente estudado no presente trabalho, com um total de 18 táxons identificados e, finalmente, Bortolini *et al.* (2010b) documentaram 44 táxons de desmídias no Rio São João, Parque Nacional do Iguaçu.

Segundo Coesel (1996), as desmídias constituem organismos unicelulares que apresentam padrões de distribuição cosmopolita, sendo considerado por Coesel & Krienitz (2008) o grupo de algas melhor estudado geograficamente. Apresentam, como principais características, constrição celular mediana, istmo, originando dessa forma duas semicélulas idênticas, cuja parede celular é formada por duas ou mais camadas, ricas em ornamentações, tais como poros, grânulos, espinhos e processos (Hoek *et al.* 1995). Abrangem organismos com níveis extremamente diversos quanto a sua morfologia, apresentando alta riqueza de espécies, podendo desenvolver-se tanto no plâncton, como no perifiton ou no metafiton.

Considerando escassos os estudos referentes à composição florística de desmídias no estado do Paraná, objetivou-se realizar o levantamento dos táxons da ordem Desmidiales em um lago artificial, bem como caracterizá-los segundo a sua ocorrência e habitat, contribuindo assim com o conhecimento da flora ficológica paranaense.

MATERIAL E MÉTODOS

O Lago Municipal de Cascavel (24°82'S e 53°28'W) está inserido na bacia hidrográfica do rio Cascavel, abastecido por vários córregos, com área de drenagem de 117,5 km², constituindo-se num corpo d'água artificial urbano (Fig. 1). Localiza-se na porção oeste do estado do Paraná, Brasil, possuindo clima subtropical úmido, mesotérmico e sem estação seca definida (ITCF 1990).

O estudo baseou-se em amostragens realizadas em quatro estações de coletas distribuídas na região litorânea do lago, entre 2007 e 2008, totalizando 24 amostras. O material biológico foi coletado com passagens simples de frascos na subsuperfície da coluna d'água, abrangendo o fitoplâncton (organismos que se encontravam livres na coluna d'água), o metafiton (massa verde de algas frouxamente aderida entre a vegetação aquática) e por espremido manual de macrófitas aquáticas, abrangendo a comunidade perifítica (organismos fortemente aderidos aos pecíolos de macrófitas aquáticas). Das quatro estações amostradas, apenas a estação dois possui a presença da macrófita aquática *Salvinia auriculata* Aublet, sendo as demais livres desta vegetação aquática. As amostras foram acondicionadas em frascos de 300 mL e preservadas em solução Transeau, na proporção 1:1 (Bicudo & Menezes 2006).

A distribuição dos táxons em cada tipo de habitat (fitoplâncton, metafiton e perifiton) foi baseada nas características de cada estação de amostragem e metodolo-

gias de coleta. As espécies inventariadas nas estações um, três e quatro foram classificadas como metafiticas e fitoplancônicas, e na estação dois como perifíticas. O cálculo para a porcentagem de distribuição dos táxons nos respectivos habitats foi baseada em uma regra de três simples, onde: riqueza total inventariada = 31 táxons (100%) e o número de táxons registrados em cada tipo de habitat = x (%).

Para as análises qualitativas foram preparadas lâminas temporárias, em média de cinco a sete lâminas ou até não ocorrerem táxons diferentes. As análises e ilustrações botânicas foram realizadas com microscópio binocular acoplado à câmara clara e ocular micrometrada, em aumentos de 400 e 1000x. O enquadramento sistemático seguiu Round (1965, 1971) proposto em Bicudo & Menezes (2006). As amostras encontram-se depositadas no Herbário da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), *Campus* Cascavel (UNOP). As medidas (em µm) estão representadas pelos símbolos C (comprimento), L (largura), I (istmo) e P (processo). As descrições dos táxons foram feitas apenas para as estruturas observadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Zygnemaphyceae

Desmidiales

Actinotaenium cruciferum (De Bary) Teiling, *Botaniska Notiser* 4: 396, figs. 16-17. 1954. (Fig. 2A).

Basiônimo: *Cosmarium cruciferum* De Bary, *Unter-such. Fam. Conjug., pl.* 7G, figs. 3-6. 1858.

Célula ca. 2 vezes mais longa que larga; constrição mediana levemente marcada; margem lateral convexa; margem apical arredondada; parede celular esparsamente pontuada, 1 pirenóide por semicélula. C = 30,3 µm; L = 17,2 µm; I = 15,6 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al.* 1054 (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Primeira citação do táxon.

Habitat: Fitoplâncton e Metafiton.

Actinotaenium cruciferum f. latius (De Bary) Teiling, *Botaniska Notiser* 4: 396. 1954. (Fig. 2B).

Basiônimo: *Cosmarium cruciferum* De Bary forma *Messikommer*, *Beitr. Geobo. Landes. der Schweiz* 24: 143, pl. 4, fig. 12. 1942.

Célula 1,6 vezes mais longa que larga; semicélula semicircular, constrição mediana pouco marcada; margens laterais convexas, margem apical amplamente arredondada; vista apical circular, parede celular com pontuações, 1 pirenóide por semicélula. C = 20,6 – 26,2 µm; L = 14,4 – 16,4 µm; I = 10,3 – 14,4 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno* 1025 (UNOP).

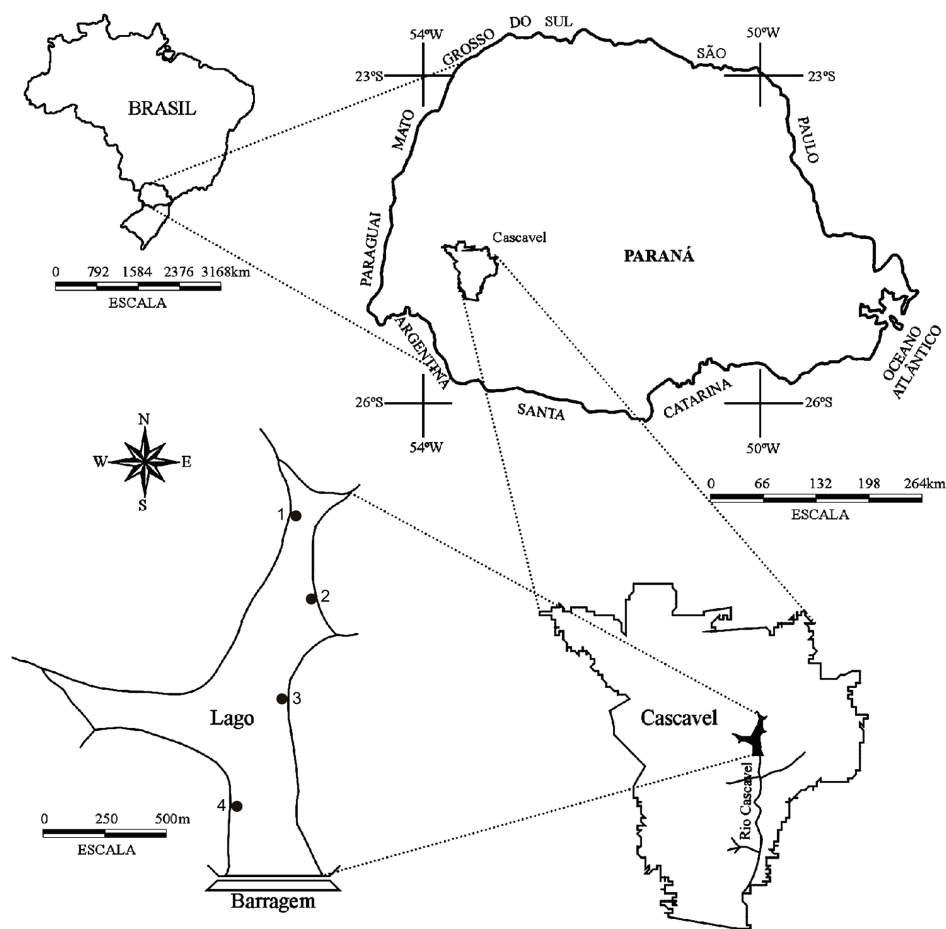


Figura 1. Localização do Lago Municipal de Cascavel, com as quatro estações de amostragem. Fonte: Moresco & Bueno (2007), modificado.

Ocorrência no estado do Paraná: Primeira citação do táxon.

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Actinotaenium cucurbita (Brébisson ex Ralfs) Teiling ex Růžicka & Pouzar, *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* 13(1): 44. 1978. (Fig. 2C).

Basiônimo: *Cosmarium cucurbita* Brébisson in Ralfs. 1848.

Célula 1,6 a 1,7 vezes mais longa que larga; semicélula trapezoidal-truncada; margens laterais levemente convexas, ápices truncados, ângulos arredondados; vista apical circular; parede celular pontuada, 1 pirenóide por semicélula. C = 22,7 – 26,2 µm; L = 14,4 – 16,4 µm; I = 10,3 – 13,1 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, N.C. Bueno 1025 (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bortolini et al. (2008).

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Actinotaenium globosum (Bulnheim) Förster. ex Compère, *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique* 46: 456. 1976. (Fig. 2D).

Basiônimo: *Cosmarium globosum* Bulnheim, Hedwi-

gia 2(9): 52. 1861.

Célula 1,3 a 1,5 vezes mais longa que larga; semicélula cilíndrica, constrição mediana rasa; margens laterais com ápices arredondados; vista apical circular; parede celular pontuada, 1 pirenóide por semicélula. C = 22,1 – 24,7 µm; L = 16,4 – 16,5 µm; I = 12,4 – 14,4 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 30 mar. 2008, N.C. Bueno et al. 1055 (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Felisberto & Rodrigues (2005, 2008); Algarte et al. (2006) e Bortolini et al. (2008, 2010b).

Habitat: Fitoplâncton e Metafíton.

Bambusina brebissonii Kützing ex Kützing var. *brebissonii* f. *brebissonii*, *Species Algarum* 188. 1849. (Fig. 2E).

Indivíduos filamentosos, células em forma de barril, semicélula inflada na porção basal, incisão mediana rasa; 1 cloroplasto de formato estelóide por semicélula. C = 21,3 – 28,8 µm; L = 16,4 – 32,8 µm; I = 18,5 – 26,8 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, N.C. Bueno 1025 (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bittencourt-Oliveira (1993a) e Bortolini et al. (2010b).

Habitat: Perifiton e Metafiton.

Closterium baillyanum (Brébisson) Brébisson, *Mém. Soc. Imp. Sci. Nat. Cherbourg*, 4: 151. 1856. (Fig. 2F).

Basiônimo: *Closterium didymtocum* Ralfs var. *baillyanum* Brébisson in Ralfs, *Brit. Desm.* 169. 1848.

Célula ligeiramente curvada, 10 vezes mais longa que larga, margem dorsal ligeiramente convexa, ventral pouco côncava, às vezes mais reta na porção mediana, ápices truncados, parede celular com finas estrias e densas pontuações principalmente na região apical, cloroplasto axial. C = 107,3 – 331,8 µm; L = 13,1 – 39,9 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: Casca-

vel, Lago Municipal, 30 mar. 2008, N.C. Bueno et al. 1054 (UNOP), 30 mar. 2008, N.C. Bueno et al. 1055 (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bortolini et al. (2009)

Habitat: Fitoplâncton e Metafiton.

Closterium kuetzingii Brébisson var. *kuetzingii* Mem. Soc. Imp. Nat. Cherbourg 4: 156, pl. 2, fig. 40. 1856. (Fig. 2G).

Célula semi-reta, 20 a 23 vezes mais longa que larga; margens dorsal e ventral convexas, ventral geralmente pouco mais curvada, margens laterais igualmente convexas, região mediana fusiforme, ápices levemente recurvados, pólos arredondados; parede celular estriada,

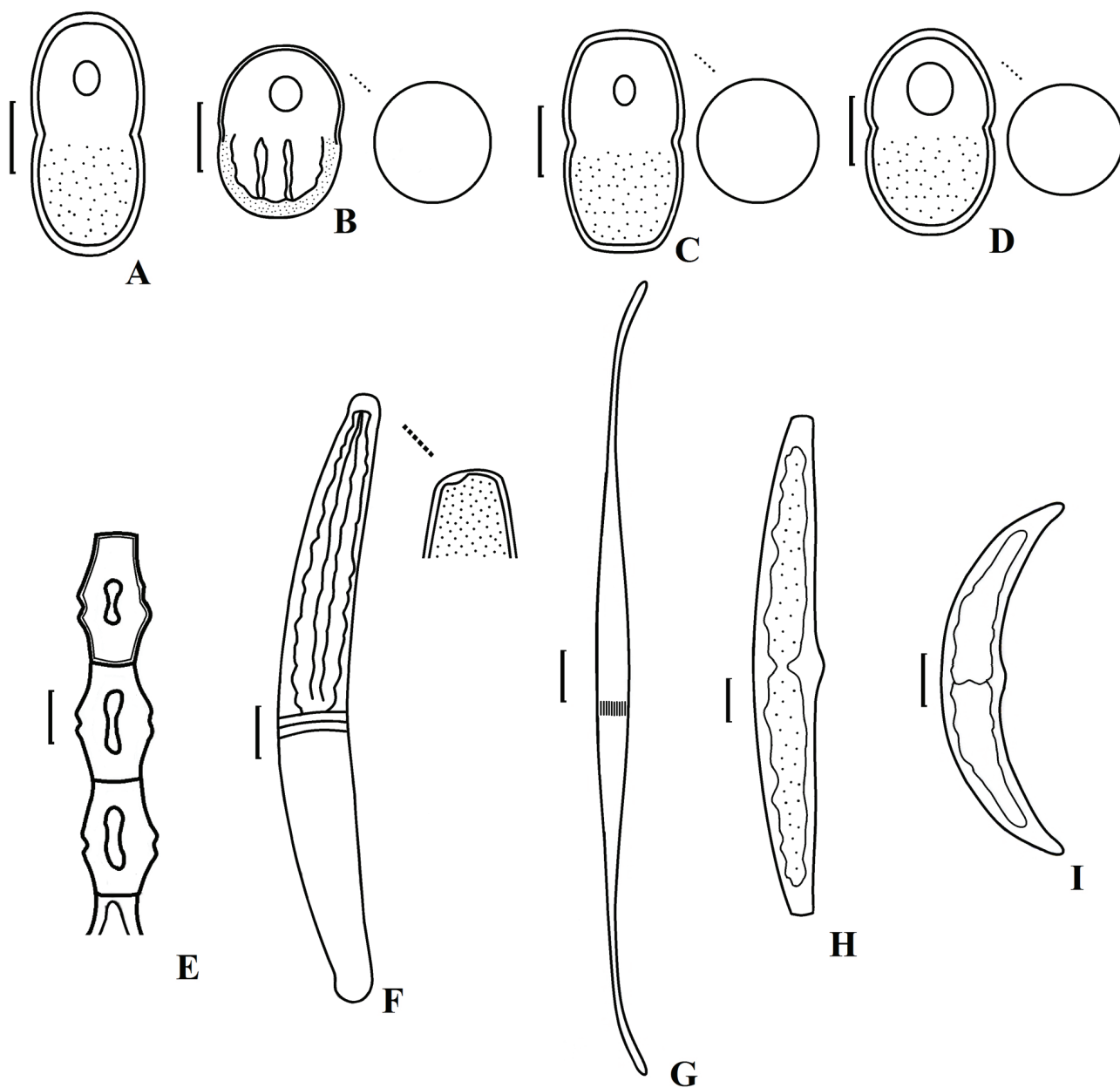


Figura 2. Desmidiáceas em um lago subtropical. **A.** *Actinotaenium cruciferum*. **B.** *Actinotaenium cruciferum* f. *latius*. **C.** *Actinotaenium cucurbita*. **D.** *Actinotaenium globosum*. **E.** *Bambusina brebissonii* var. *brebissonii* f. *brebissonii*. **F.** *Closterium baillyanum*. **G.** *Closterium kuetzingii* var. *kuetzingii*. **H.** *Closterium laterale* var. *laterale*. **I.** *Closterium leibleinii* var. *leibleinii*. Barras: A-E e I = 10 µm; F-H = 25 µm.

às vezes imperceptíveis. C = 300 - 386,4 µm; L = 14,7 - 18,5 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1054* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bittencourt-Oliveira & Castro (1993); Andrade & Rachou (1954); Cecy et al. (1997) e Algarte et al. (2006).

Habitat: Fitoplâncton, Perifiton e Metafiton.

Closterium laterale Nordstedt. var. *laterale* in Wittrock & Nordstedt., *Botaniska Notiser* 121. 1880. (Fig. 2H).

Célula semilunada, 7,7 vezes mais longa que larga, levemente curvada; margem dorsal convexa, ventral com uma intumescência central, pólos truncados; cloroplasto axial, pirenóides numerosos e dispersos. C = 277,3 µm; L = 35,7 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1054* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Felisberto & Rodrigues (2005, 2007, 2010).

Habitat: Fitoplâncton e Metafiton.

Closterium leibleinii Kützing ex Ralfs var. *leibleinii*, *British Desmidiaceae*, pl. 28, fig. 4, p.167. 1848. (Fig. 2I).

Célula lunada, 5 vezes mais longa que larga; margem dorsal convexa, ventral côncava, inflada na região mediana, pólos acuminado-arredondados; parede celular lisa; cloroplasto axial. C = 73,9 µm; L = 35,7 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1054* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Felisberto & Rodrigues (2005, 2007, 2010); Cetto et al. (2004) e Bortolini et al. (2009).

Habitat: Fitoplâncton e Metafiton.

Closterium navicula (Brébisson) Lütkemuller var. *navicula*, *Beitr. Biol. Pfl. Breslau* 8: 395. 408. 1902. (Fig. 3A).

Basiônimo: *Penium navicula* Brébisson, *Mém. Soc. imp. Sci. Cherbourg* 4: 146. 37. 1856.

Célula reta, elíptica a fusiforme, 4 - 5 vezes mais longa que larga; margens dorsal e ventral igualmente convexas, pólos arredondado-truncados, parede celular lisa; cloroplasto axial. C = 100,8 - 162,7 µm; L = 21,0 - 35,0 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1055* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Felisberto & Rodrigues (2005, 2007, 2010); Algarte et al. (2006) e Bortolini et al. (2009).

Habitat: Fitoplâncton e Metafiton.

Closterium navicula (Brébisson) Lütkemuller var. *crassum* (West & West) Grönblad. Först., *Amazoniana*

2(1-2): 23, pl. 2, fig. 13. 1969. (Fig. 3B).

Célula reta, 4 vezes mais longa que larga; parede celular lisa, pólos arredondados a truncados; cloroplasto laminar interrompido a cada metade da semicélula. C = 97,5 - 164,3 µm; L = 22,1 - 46,5 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1063* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Primeiro registro do táxon.

Habitat: Fitoplâncton e Metafiton.

Closterium ralfsii Brébisson ex Ralfs var. *hybridum* Rabenhorst., *Kryptogamen-Flora von Deutschland* p. 174. 1863. (Fig. 3C).

Célula 15 a 17 vezes mais longa que larga, curvada; margens dorsal convexa, ventral inflada na região mediana, pólos truncados; parede celular estriada; cloroplasto axial. C = 567 - 642,6 µm; L = 37,8 - 39,9 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1063* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Felisberto & Rodrigues (2005, 2007) e Bortolini et al. (2010b).

Habitat: Fitoplâncton e Metafiton.

Closterium striolatum Ehrenberg ex Ralfs var. *striolatum*, *British Desmidiaceae* pl. 29, fig. 2f-g, p.170. 1848. (Fig. 3D)

Célula semilunada, cerca de 5 vezes mais longa que larga, levemente curvada; margem dorsal convexa, ventral suavemente convexa, pólos arredondado-truncados; parede celular estriada. C = 68,9 - 75,5 µm; L = 12,5 - 13,1 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1054* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bittencourt-Oliveira & Castro (1993); Felisberto & Rodrigues (2005, 2007) e Bortolini et al. (2009).

Habitat: Fitoplâncton e Metafiton.

Desmidium grevillii (Kützing. ex Ralfs) De Bary var. *grevillii*, *Untersuch. Fam. Conjugat.*, pl. 4, figs. 30, 32, p. 76. 1858. (Fig. 3E).

Basiônimo: *Didymoprium grevilli* Kützing. ex Ralfs. 1843.

Sinônimo: *Desmidium cylindricum* Greville ex Nordstedt. var. *cylindricum*, *Scottish Cryptogamic*, p. 5, pl. 293. 1827.

Filamentos torcidos, semicélula piramidal-truncada; margens laterais com uma intumescência próxima ao istmo pouco profundo, margem apical amplamente truncada, istmo raso, linear. C = 12,6 - 30,9 µm; L = 37,1 - 65,9 µm; I = 24,7 - 47,4 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025*

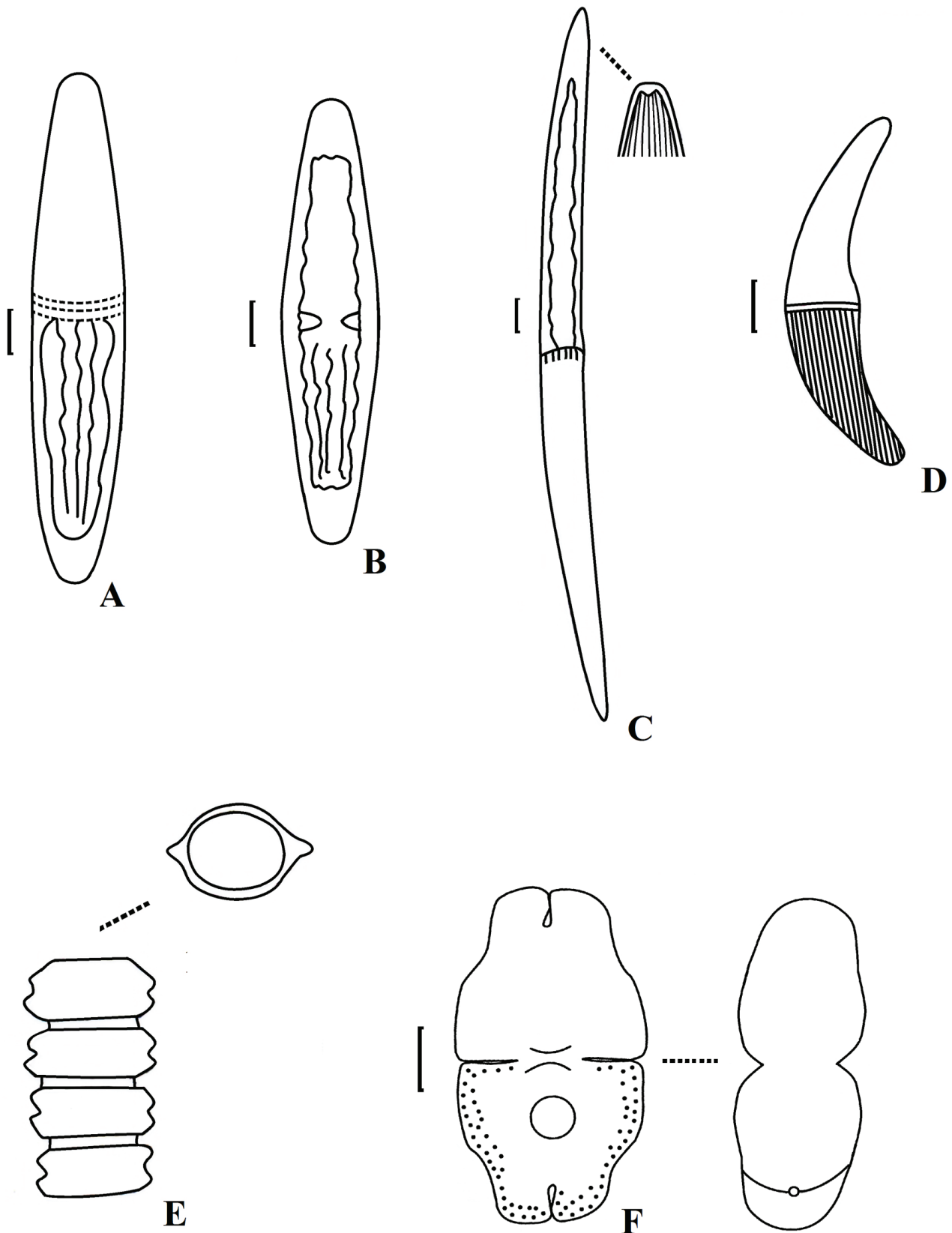


Figura 3. Desmídias em um lago subtropical. **A.** *Closterium navicula* var. *navicula*. **B.** *Closterium navicula* var. *crassum*. **C.** *Closterium ralfsii* var. *hybridum*. **D.** *Closterium striolatum* var. *striolatum*. **E.** *Desmidium grevillii* var. *grevillii*. **F.** *Euastrum brasiliense*. Barras: A-B e D-F = 10 μ m; C = 25 μ m.

(UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1061* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bittencourt-Oliveira (1993a); Bortolini *et al.* (2008, 2010b) e Felisberto & Rodrigues (2010).

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Euastrum brasiliense Borge, *Ark. Bot. 1*: 112, pl. 5, fig. 1. 1903. (Fig. 3F).

Célula de contorno elíptico-truncado, 1,7 - 1,9 vezes mais longa que larga, semicélulas trapeziformes ou até piramidal-truncadas; lobos basais arredondados, margens laterais paralelas estreitando-se para o ápice, lobo polar arredondado-truncado, ângulos apicais arredondados; incisão apical mediana estreita, profunda; seno mediano linear, abrindo nas extremidades proximal e distal; vista lateral da semicélula piramidal, margem lateral inflada na região basal, pólos truncado-arredondados; cloroplasto com 1 pirenóide por semicélula. C = 50,8 - 57,7 µm; L = 26,8 - 32,9 µm; I = 6,2 - 10,7 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bortolini *et al.* (2008).

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Euastrum insulare (Wittrock) Roy, *Monogr. Scott. Nat. p.* 68. 1883. (Fig. 4A).

Basiônimo: *Euastrum binale* (Turpin) Ehrenberg *ex* Ralfs var. *insulare*, Wittrock. *Bih. Kongl. Vet.-Akad. Handl. 1*: 49. 1872.

Célula 1,2 - 1,3 vezes mais longa que larga; constrição mediana profunda, seno fechado; semicélula trapeziforme, margens laterais levemente onduladas, incisão mediana apical profunda; parede celular lisa, cloroplasto com 1 pirenóide por semicélula. C = 17,2 - 20,6 µm; L = 13,1 - 16,5 µm; I = 2,5 - 6,6 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Felisberto & Rodrigues (2005, 2007) e Bortolini *et al.* (2010b).

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Micrasterias borgei Krieger var. *borgei* Rabenhorst., *Kryptogamen-Flora von Deutschland 13*(2): 86, pl. 128, figs. 1-4. 1939. (Fig. 4B).

Célula 1,1 - 1,2 vezes mais longa que larga, constrição mediana profunda, fechada próxima ao istmo; semicélulas 5-lobadas, incisões interlobulares acutangulares; lobo apical alongado, estreito, estendendo-se além dos lobos laterais; margens retas ou convexas, abrindo-se para o ápice chanfrado, ângulos projetados formando processos divergentes 2-denticulados; parede celular ornamentada com espinhos curtos distribuídos nos lobos apicais e laterais e na suave intumescência acima do istmo. C = 85,9 - 255,4 µm; L = 71,3 - 228,9

µm; I = 12,3 - 45,3 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1060* (UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1061* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bittencourt-Oliveira & Mecnas (1994); Felisberto & Rodrigues (2005); Algarte *et al.* (2006) e Moresco *et al.* (2009).

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Micrasterias laticeps Nordstedt. var. *laticeps*, *Vidensk Meddr Naturh. Foren. 1869* (14-15): 220. 1870. (Fig. 4C).

Célula 1,1 - 1,2 vezes mais longa que longa, constrição mediana profunda, fechada próxima ao istmo; semicélula 3-lobada, incisões interlobulares acutangulares; lobos basais semifusiformes, extremidades 2-denticuladas; lobo apical fusiforme a subcuneiforme; margem superior convexa a reta na porção mediana, ângulos acuminados, extremidades com 1 espinho. C = 111,2 - 125,7 µm; L = 121,8 - 150,4 µm; I = 16,5 - 18,9 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1060* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Andrade & Rachou (1954); Lozovei & Hohmann (1977); Picelli-Vicentim (1986); Bittencourt-Oliveira & Mecnas (1994); Felisberto & Rodrigues (2005, 2008, 2010); Algarte *et al.* (2006); Biolo *et al.* (2008); Moresco *et al.* (2009) e Bortolini *et al.* (2010b).

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Micrasterias laticeps Nordstedt var. *acuminata* H. Krieger., *Kryptogamen-Flora von Deutschland 13*(2): 14, pl. 98, fig. 2. 1939. (Fig. 4D).

Micrasterias laticeps var. *acuminata* difere da variedade típica da espécie por apresentar as extremidades dos lobos basais acuminadas. C = 80,5 µm; L = 105 µm; I = 16,6 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1055* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Picelli-Vicentim (1986); Bittencourt-Oliveira & Mecnas (1994); Cecy *et al.* (1997); Moresco *et al.* (2009); Felisberto & Rodrigues (2010) e Bortolini *et al.* (2010b).

Habitat: Fitoplâncton e Metafíton.

Micrasterias quadridentata (Nordstedt) Grönblad, *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica 47*(4):36. 1920. (Fig. 4E).

Basiônimo: *Micrasterias denticulata* subsp. *quadridentata* Nordstedt. 1880.

Célula 1,1 - 1,2 vezes mais longa que larga, constrição mediana profunda, fechada; semicélulas 5-lobadas, incisões interlobulares lineares, estreitas; lobo apical

alongado, estreito; margens retas ou levemente côncavas, abrindo-se para o ápice chanfrado, ângulos acuminados ou 2-denticulados; parede celular pontuada. C = 267,8 - 401,7 μm ; L = 218,4 - 374,5 μm ; I = 25,0 - 82,4 μm .

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Casca-vel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Moresco et al. (2009).

Habitat: Perifiton e Metafiton.

Micrasterias thomasiana Archer var. *notata* (Nordstedt.) Grönblad, *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 47(4): 38. 1920. (Fig. 4F).

Basiônimo: *Micrasterias denticulata* Brébisson var. *no-*

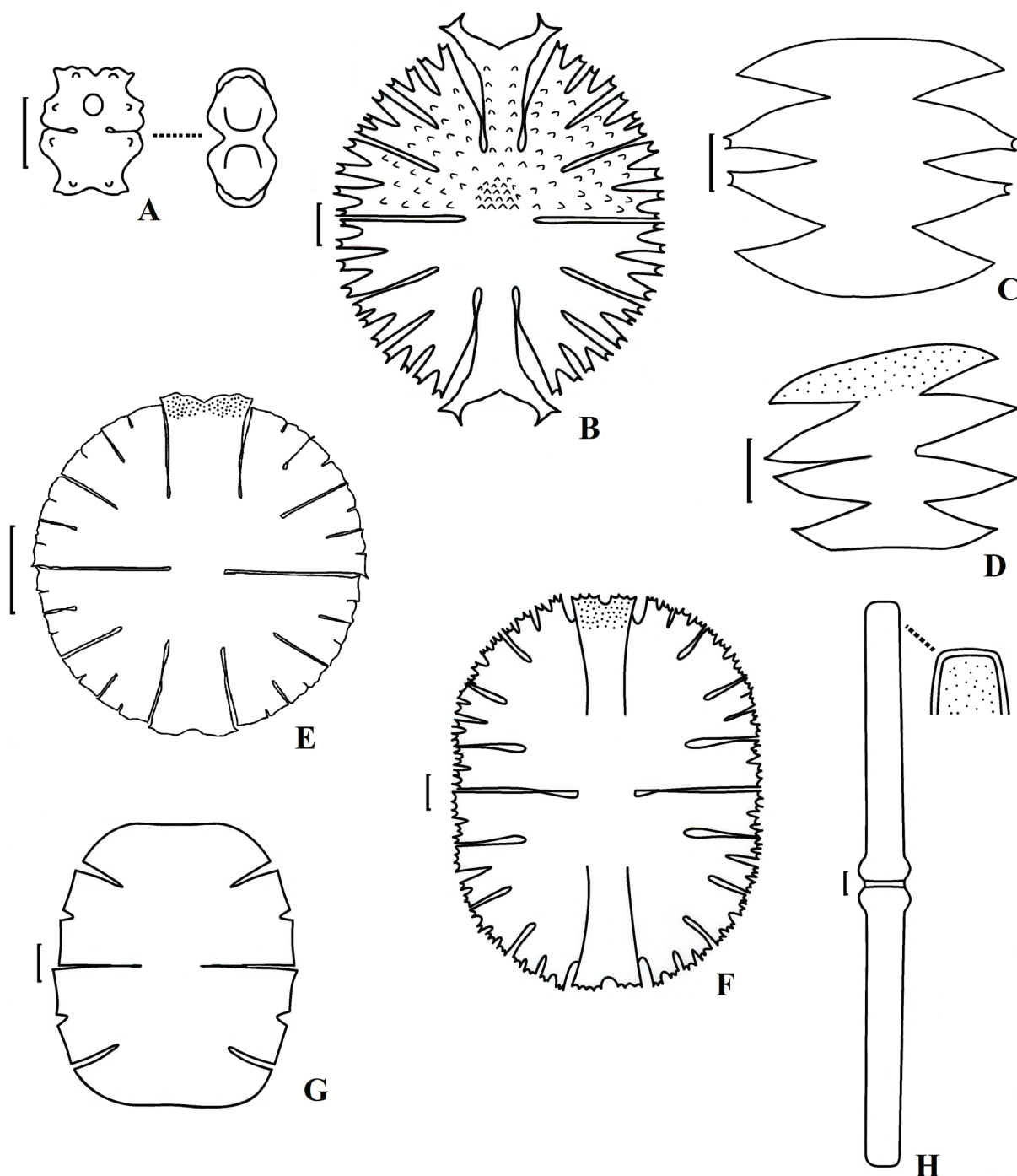


Figura 4. Desmidiales em um lago subtropical. **A.** *Euastrum insulare*. **B.** *Micrasterias borgei* var. *borgei*. **C.** *Micrasterias laticeps* var. *laticeps*. **D.** *Micrasterias laticeps* var. *acuminata*. **E.** *Micrasterias quadridentata*. **F.** *Micrasterias thomasiana* var. *notata*. **G.** *Micrasterias truncata* var. *crenata*. **H.** *Pleurotaenium rectum* var. *rectum*. Barras: A= 10 μm ; B-D e F-H= 25 μm ; E= 100 μm .

tata Nordstedt., *Botaniska Notiser* 155. 1887.

Célula 1,2 vezes mais longa que larga, constrição mediana profunda, fechada próxima ao istmo; semicélulas 5-lobadas, incisões interlobulares lineares; lobo apical alongado, estreito; margens côncavas, abrindo-se para o ápice chanfrado; incisão mediana arredondada, ângulos levemente projetados, 2-denticulados; parede celular finamente pontuada. C = 260,4 - 285,6 µm; L = 207,9 - 236,9 µm; I = 18,9 - 63 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1059* (UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1060* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bittencourt-Oliveira & Mecnas (1994) e Moresco *et al.* (2009).

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Micrasterias truncata (Corda) Brébisson ex Ralfs var. ***crenata*** (Brébisson) Reinsch, *Abh. Naturhist. Ges. Nürnberg* 3(2): 143. 1867. (Fig. 4G).

Célula 1,1 vezes mais longa que larga, constrição mediana profunda, levemente aberta nas extremidades; semicélulas 3-lobadas, incisões interlobulares na maioria das vezes abertas, acutangulares; lobo apical transversalmente subfusiforme, ápice convexo com uma leve depressão na porção mediana, ângulos acuminados. C = 103 - 255,4 µm; L = 92,7 - 220,4 µm; I = 22,7 - 45,3 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Primeira citação do táxon.

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Pleurotaenium rectum Delponte var. ***rectum***, *Mem. R. Accad. Sci. Torino* 30, pl. 129, figs. 8-11. 1877. (Fig. 4H).

Células 16 vezes mais longa que larga, semicélulas cilíndricas, retas; istmo raso; seno mediano fechado, margens laterais retas, paralelas; ápice truncado, região mediana próxima ao istmo inflada; parede celular pontuada. C = 191,6 - 538,7 µm; L = 8,2 - 16,6 µm; I = 6,2 - 14,4 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1054* (UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1055* (UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1061* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bortolini *et al.* (2008).

Habitat: Fitoplâncton, Perifíton e Metafíton.

Staurostrum gurgeliense Schimidle, *Österr. Bot. Zeit.* 64, pl. 16, fig. 23-24. 1896. (Fig. 5A).

Células 1,1 - 1,5 vezes mais longa que larga com

os processos, ou tão longas quanto largas; semicélulas cuneiformes; constrição mediana rasa, seno mediano aberto; margem ventral convexa, processos curtos, pouco aparentes, margens laterais serreadas; vista apical triangular; 1 pirenóide por semicélula. C = 19,7 - 22,7 µm; L = 10,3 - 22,7 µm (sem processos); I = 4,1 - 6,6 µm; P = 4,1 - 6,2 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1054* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Primeira citação do táxon.

Habitat: Fitoplâncton e Metafíton.

Staurostrum hystrix Ralfs, *British Desmidiæ* p.128, pl. 22, fig. 5. 1848. (Fig. 5B).

Célula tão longa quanto larga, constrição mediana profunda, seno aberto; margens superior e inferior retas, margem lateral convexa em direção ao ápice; aproximadamente cinco espinhos evidentes, distribuídos nas margens laterais e na vista frontal; vista apical tanto triangular quanto quadrática, margens côncavas e ângulos arredondados, ornamentados com espinhos; 1 pirenóide por semicélula. C = 26,8 - 34,4 µm; L = 22,7 - 27,0 µm; I = 6,2 - 12,4 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Primeira citação do táxon.

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Staurostrum margaritaceum (Ehrenberg) Ralfs, *British Desmidiæ* p.134. 1848. (Fig. 5C).

Basiônimo: *Pentasterias margaritacea* Ehrenberg, *Infus.* p.144. 1838.

Célula tão longa quanto larga ou 1,1 - 2,3 vezes mais larga que longa, com a inclusão dos processos; constrição mediana profunda, seno aberto; semicélulas obtrapeziformes a transversalmente elípticas; processos robustos, truncados; margens serreadas, margem superior convexa, truncada; 1 pirenóide por semicélula. C = 19,7 - 22,7 µm; L = 10,3 - 22,7 µm (sem processos); I = 4,1 - 6,6 µm; P = 4,1 - 6,2 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Cascavel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP), 30 mar. 2008, *N.C. Bueno et al. 1059* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Cecy *et al.* (1997); Felisberto & Rodrigues (2005, 2008, 2010); Algarte *et al.* (2006); Biolo *et al.* (2008) e Bortolini *et al.* (2008, 2010b).

Habitat: Perifíton e Metafíton.

Staurodesmus croasdaleae Teiling, *Ark. Bot.* 6: 609, pl. 31, fig. 11. 1967. (Fig. 5D).

Célula tão longa quanto larga, profundamente constrita na parte média, seno mediano fechado, aberto na extremidade, acutangular, ápice acuminado; semicélulas

las hemisféricas; margem apical amplamente convexa, e margem basal convexa, ângulos arredondados, 1 espinho curto, praticamente reto, horizontalmente disposto, pontiagudo; parede celular lisa, hialina. $C = 116,4 - 123,6 \mu\text{m}$; $L = 94,3 - 113,3 \mu\text{m}$; $I = 20,5 - 39,1 \mu\text{m}$

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Casca-vel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bittencourt-Oliveira (1993b).

Habitat: Perifiton e Metafiton.

Staurodesmus cuspidatus (Brébisson) Teiling var. ***cuspidatus***, 534, pl. 9, figs. 10, 11, 13-15. 1967. (Fig. 5E).

Basiônimo: *Staurostrum cuspidatum* (Brébisson) ex Ralfs, *British Desmidiaceae*, pl. 33, fig. 10, p. 122. 1848.

Célula 1,5 vezes mais longa que larga, istmo alongado, cilíndrico, semicélulas fusiformes; margem apical convexa prolongada em ângulos acuminados, 1 espinho

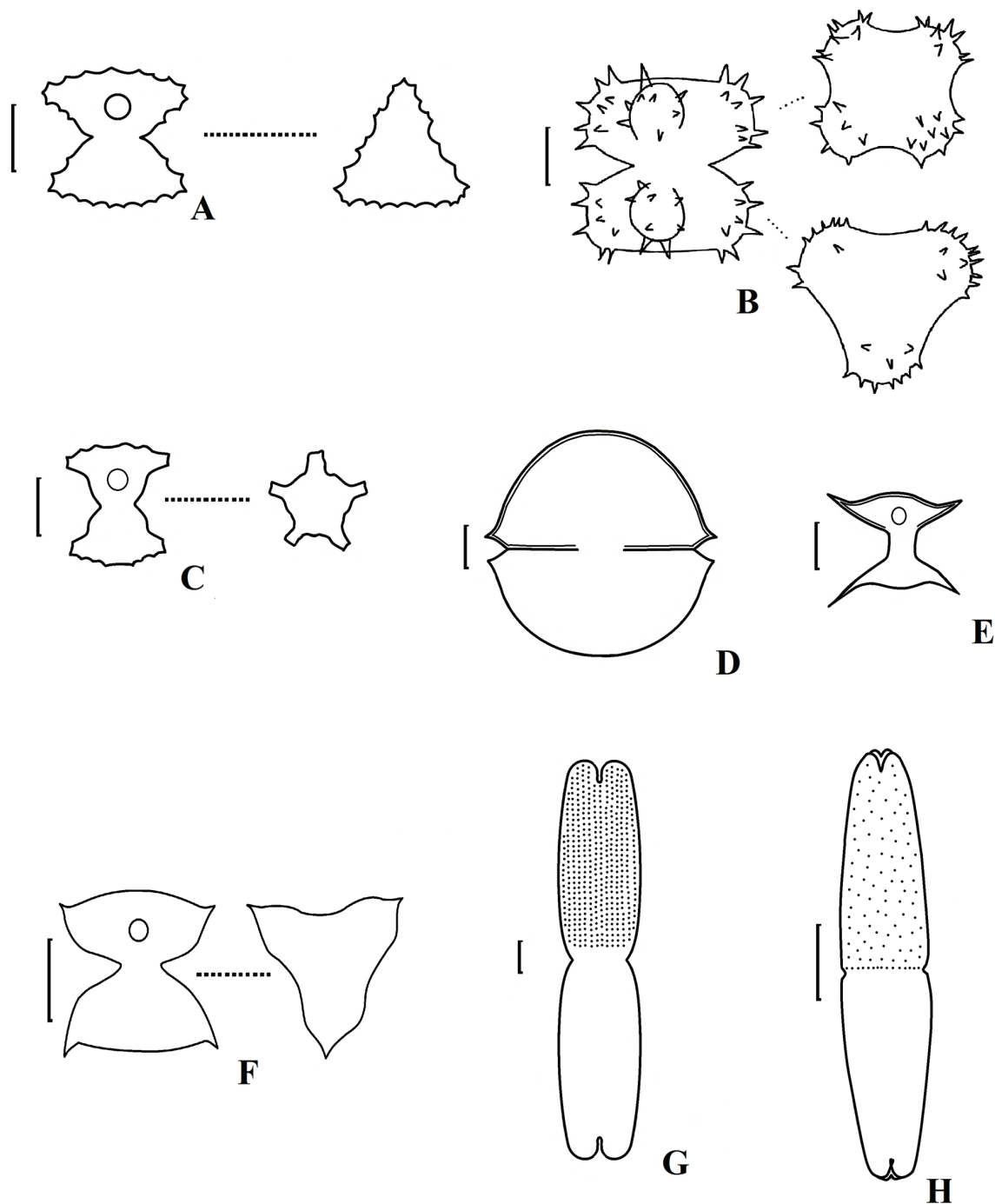


Figura 5. Desmidiales em um lago subtropical. **A.** *Staurastrum gurgeliense*. **B.** *Staurastrum hystrix*. **C.** *Staurastrum margaritaceum*. **D.** *Staurodesmus croasdaleae*. **E.** *Staurodesmus cuspidatus* var. *cuspidatus*. **F.** *Staurodesmus patens*. **G.** *Tetmemorus brebissonii* var. *brebissonii*. **H.** *Tetmemorus granulatus*. Barras: A-C e E-G= 10 μm ; D= 25 μm ; H= 20 μm .

pontiagudo, horizontalmente disposto ou divergente, istmo alongado, parede celular lisa, hialina. C = 23,8 µm; L = 15,6 µm; I = 4,1 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Casca-vel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1033* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Picelli-Vicentim *et al.* (2001); Felisberto & Rodrigues (2005, 2010) e Bortolini *et al.* (2008).

Habitat: Fitoplâncton e Metafiton.

Staurodesmus patens (Nordstedt.) Croasdale, *Transactions of the American Microscopical Society* 76(2): 134, pl. 2, figs. 32-34. 1957. (Fig. 5F).

Basiônimo: *Staurastrum dejectum* Brébisson var. *patens* Nordstedt, *Kongliga svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar* 22(8): 39, pl. 4, fig. 16. 1888.

Célula tão longa quanto larga ou 1,1 vezes mais longa que larga, profundamente constricta na parte média, seno mediano aberto, acutangular, ápice arredondado; semicélulas transversalmente elípticas; margens apical e basal convexas, margem basal mais acentuadamente convexa, ângulos acuminado-arredondados, 1 espinho curto, divergente; parede celular lisa, hialina; vista apical triangular, lados com suaves reentrâncias na parte media, 1 espinho curto em cada pólo. C = 16,4 - 17,2 µm; L = 15,6 - 16,5 µm; I = 3,3 - 4,1 µm; P = 1,6 - 2,1 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Casca-vel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Felisberto & Rodrigues (2010) e Cecy *et al.* (1997).

Habitat: Perifíton e Metafiton.

Tetmemorus brebissonii (Meneghnii) Ralfs var. *brebissonii*, *Annals and Magazine of Natural History* 14: 257. 1844. (Fig. 5G).

Basiônimo: *Closterium brebissonii* Meneghnii, *Linnea* 1840.

Célula 4 vezes mais longa que larga; semicélulas subcilíndricas; margens irregulares, subparalelas, atenuando-se em direção ao ápice; ápice arredondado, com incisão mediana vertical, linear, istmo evidente, raso; parede celular com pontuações organizadas em séries longitudinais. C = 125,7 - 133,9 µm; L = 28,5 - 30,9 µm; I = 18,5 - 21,3 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Casca-vel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bittencourt-Oliveira (1993a).

Habitat: Perifíton e Metafiton.

Tetmemorus granulatus (Brébisson) Ralfs, *British Desmidiaceae*, pl. 24, fig. 2, p. 147. 1848. (Fig. 5H).

Basiônimo: *Closterium granulatum* Brébisson in Meneghini, *Linnea*, 184. 1840.

Célula 4 a 5 vezes mais longa que larga; semicélulas cuneiformes; margens laterais atenuando-se em direção ao ápice; ápice arredondado, com uma incisão mediana vertical, istmo raso; parede celular pontuada, com pontuações distribuídas alternadamente na semicélula e mais organizadas horizontalmente na região próxima ao istmo. C = 113,2 - 118,9 µm; L = 16,5 - 27,1 µm; I = 12,4 - 22,9 µm.

Material examinado: BRASIL. PARANÁ: **Casca-vel**, Lago Municipal, 06 mar. 2007, *N.C. Bueno 1025* (UNOP).

Ocorrência no estado do Paraná: Bortolini *et al.* (2008).

Habitat: Perifíton e Metafiton.

A composição florística de Desmídiales resultou na identificação de 31 táxons distribuídos em 10 gêneros, sendo 11 em nível específico e 20 em nível infraespecífico. Dos gêneros inventariados, os melhores representados em número de espécies foram: *Closterium* (8), *Micrasterias* (6) e *Actinotaenium* (4). Este trabalho contribuiu também com seis novas citações para o estado do Paraná: *Actinotaenium cruciferum*, *Actinotaenium cruciferum* f. *latius*, *Closterium navicula* var. *crassum*, *Micrasterias truncata* var. *crenata*, *Staurastrum gurgeliense* e *Staurastrum hystrix*.

Considerando-se a porcentagem de ocupação de cada táxon de desmídia aqui documentado, em relação aos habitats, todos foram registrados no metafiton (100%), seguido pelo perifíton que teve ocorrência de 17 táxons (54,8%) e fitoplâncton com ocorrência de 14 táxons (45,2%). As espécies aqui documentadas não estiveram restritas a apenas um tipo de habitat, estando 17 delas (54%) presentes tanto no perifíton quanto no metafiton, 12 (38,7%) tanto no fitoplâncton quanto no metafiton e apenas duas (6,5%) ocorrendo nos três tipos de habitats. Tais informações estão de acordo com Coesel (1996) a respeito da forma cosmopolita de distribuição das desmídias, Hoek *et al.* (1995) sobre a alta diversidade e riqueza específica e Canter-Lund & Lund (1995) em relação à ampla variedade morfológica e estrutural apresentada pelas desmídias em diferentes habitats de ecossistemas aquáticos.

Desmídias constituem ainda um grupo particularmente importante na bioindicação de ecossistemas aquáticos, devido a sua alta demanda ecológica específica (Coesel & Blokland 1994, Coesel 2001, Štastný 2009), podendo várias espécies deste grupo estar relacionadas com certos tipos de habitats e ser usadas como indicadores de mudanças ambientais tais como pH e nutrientes (Krasznai *et al.* 2008).

Os dados aqui gerados, embora de caráter qualitativo, podem servir como base comparativa para estudos ecológicos e de distribuição de desmídias em futuras pesquisas que possam vir a ser realizados neste mesmo ambiente, bem como em outros ecossistemas aquáticos continentais, como medidas de preservação e conservação biológica.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem ao CNPq, pelo apoio financeiro cedido a primeira autora por meio da concessão de bolsa de iniciação científica/UNIOESTE/Pibic/CNPq, à Fundação Araucária, pela concessão de bolsa de mestrado a segunda autora, e à bióloga Thamís Meurer, pelas ilustrações botânicas.

REFERÊNCIAS

- ALGARTE, V.M., MORESCO, C. & RODRIGUES, L. 2006. Algas do perifiton de distintos ambientes na planície de inundação do alto rio Paraná. *Acta Scientiarum Biological Science*, 28(3): 243-251.
- ANDRADE, R.M. & RACHOU, R. 1954. Levantamento preliminar dos organismos plancônicos e alguns criadouros do *Anopheles darlingi* no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Malariologia e doenças tropicais*, 6: 481-496.
- BICUDO, C.E.M. & MENEZES, M. 2006. *Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições*. 2 ed. São Carlos: RiMa. 489 p.
- BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. 1993a. Ficoflórula do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil I: Desmídias Filamentosas e Gêneros *Gonatozygon*, *Penium*, *Pleurotaenium* e *Tetmemorus* (Zygnemaphyceae). *Semina (Ciências Biológicas)*, 14: 61-73.
- BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. 1993b. Ficoflórula do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil III: gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Staurodesmus* (Zygnemaphyceae). *Semina (Ciências Biológicas)*, 14: 86-95.
- BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. & CASTRO, A.A.J. 1993. Ficoflórula do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil, II: gênero *Closterium* (Zygnemaphyceae). *Semina (Ciências Biológicas)*, 14: 74-85.
- BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C. & MECENAS, P.R. 1994. Ficoflórula do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil, IV: gêneros *Micrasterias*, *Staurostrum* e *Xanthidium* (Zygnemaphyceae). *Semina (Ciências Biológicas)*, 15(2): 133-152.
- BIOLO, S., SIQUEIRA, N.S. & BUENO, N.C. 2008. Desmidiaceae (exceto *Cosmarium*) de um tributário do Reservatório de Itaipu, Paraná, Brasil. *Hoehnea*, 35: 145-162.
- BORGES, P.A.F., TRAIN, S. & RODRIGUES, L.C. 2008. Estrutura do fitoplâncton, em curto período de tempo, em um braço do reservatório de Rosana (ribeirão do Corvo, Paraná, Brasil). *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 30(1): 57-65.
- BORTOLINI, J.C., MORESCO, C., SIQUEIRA, N.S., BIOLO, S., MEURER, T. & BUENO, N.C. 2008. Desmidiaceae do Lago Municipal de Cascavel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 6(S1): 19-21.
- BORTOLINI, J.C., MORESCO, C., SIQUEIRA, N.S., BIOLO, S. & BUENO, N.C. 2009. *Closterium* Nitzsch ex Ralfs (Desmidiaceae) em um lago artificial urbano, Paraná, Brasil. *Hoehnea*, 36: 445-454.
- BORTOLINI, J.C., BUENO, N.C., MORESCO, C., BIOLO, S. & SIQUEIRA, N.S. 2010a. *Cosmarium* Corda ex Ralfs (Desmidiaceae) em um lago artificial urbano, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 8(3): 229-237.
- BORTOLINI, J.C., MEURER, T. & BUENO, N.C. 2010b. Desmídias (Zygnemaphyceae) do Rio São João, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil. *Hoehnea*, 37(2): 293-313.
- CANTER-LUND, H. & LUND, J.W.G. 1995. *Freshwater Algae: Their microscopic world explored*. Biopress Ltd. 360 p.
- CECY, I.I.T. 1993. Expressões morfológicas observadas em *Pleurotaenium ehrenbergii* (Brébisson) De Bary, procedentes da Restinga de Pontal do Sul, Município de Paranaguá, Paraná. *Estudos de Biologia*, 30: 5-20.
- CECY, I.I.T., SILVA, S.R.V.F. & 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.
- CETTO, J.M., LEANDRINI, J.A., FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. 2004. Comunidade de algas perifíticas no reservatório de Iraí, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 26: 1-7.
- COESEL, P.F.M. 1982. Structural Characteristics and Adaptations of Desmid Communities. *Journal of Ecology*, 70 (1): 163-177.
- COESEL, P. & BLOKLAND, H.K. 1994. Distribution and seasonality of Desmids in the Maarsseveen Lakes. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology*, 28(1): 19-24.
- COESEL, P.F.M. 1996. Biogeography of desmids. *Hydrobiologia*, 336: 41-53.
- COESEL, P.F. 2001. A method for quantifying conservation value in lentic freshwater habitats using desmids as indicator organisms. *Biodiversity and Conservation*, 10: 177-187.
- COESEL, P.F.M. & KRIENITZ, L. 2008. Diversity and geographic distribution of desmids and other coccoid green algae. *Biodiversity and Conservation*, 17: 381-392.
- FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. 2005. Influência do gradiente longitudinal (rio-barragem) na similaridade das comunidades de desmídias perifíticas. *Revista Brasileira de Botânica*, 28(2): 241-254.
- FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. 2007. Gênero *Closterium* (Closteriaceae) na comunidade perifítica do Reservatório de Salto do Vau, sul do Brasil. *Iheringia (Série Botânica)*, 62: 45-54.
- FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. 2008. Desmidiaceae, Gonatozygaceae e Mesotaeniaceae na comunidade perifítica do reservatório de Salto do Vau (Bacia do rio Iguaçu, PR). *Hoehnea*, 35(2): 235-254.
- FELISBERTO, S.A. & RODRIGUES, L. 2010. Periphytic algal community in artificial and natural substratum in a tributary of the Rosana reservoir (Corvo Stream, Paraná State, Brazil). *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 34(4): 373-385.
- HOEK, C., MANN, D.G. & JAHNS, H.M. 1995. *Algae: An introduction to phycology*. Cambridge: University Press Cambridge, 637 p.
- ITCF. *Atlas do Estado do Paraná*. Curitiba: ITCF/SEAB, 1990.
- KRASZNAI, E., FEHÉR, G., BORICS, G., VÁRBÍRÓ, G., GRIGORSZKY, I. & TÓTHMÉRÉSZ, B. 2008. Use of desmids to assess the natural conservation value of a Hungarian oxbow (Malom-Tisza, NE-Hungary). *Biologia*, 63(6): 928-935.
- LOZOVEI, A.L. & HOHMANN, E. 1977. Principais gêneros de microalgas em biótopos de larvas de mosquitos de Curitiba, Estado do Paraná – Brasil. III. Levantamento e constatação da ecologia. *Acta Biologica Paranaense*, 6(1-4): 123-152.
- MORESCO, C. & BUENO, N.C. 2007. Scenedesmeceae (Chlorophyceae-Chlorococcales) de um lago artificial urbano: *Desmodesmus* e *Scenedesmus*. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, 29: 289-296.
- MORESCO, C., BIOLO, S. & BUENO, N.C. 2009. O gênero *Micrasterias* Agardh ex Ralfs (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) em um lago artificial urbano, Paraná, Brasil. *Hoehnea*, 36(2): 349-358.
- PICELLI-VICENTIM, M.M. 1986. Catálogo das Chlorophyta de águas continentais e marinhas do Estado do Paraná, Brasil. *Estudos de Biologia*. Publicação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 15: 1-28.
- PICELLI-VICENTIM, M.M., TREUERSCH, M. & DOMINGUES, L.L. 2001. Fitoplâncton da Represa do Passaúna, Estado do Paraná, Brasil. *Hoehnea*, 28: 53-76.
- ROUND, F.E. 1965. *The biology of the algae*. London: Edward Arnold. 269 p.
- ROUND, F.E. 1971. The taxonomy of the Chlorophyta II. *British Phycological Journal*, 6 (2): 235-264.
- 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.
- ŠTASTNÝ, J. 2009. The desmids of the Swamp Nature Reserve (North Bohemia, Czech Republic) and a small neighbouring bog: species composition and ecological condition of both sites. *Fottea*, 9(1): 135-148.