

Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 21: Xanthophyceae

Denise de Campos Bicudo^{1,4}, Carlos Eduardo de Mattos Bicudo¹, Alessandra Morais de Oliveira¹,
Carla Ferragut¹, Bárbara Medeiros Fonseca², Maria Rosélia Marques Lopes³ e
Ivy Regina do Nascimento de Lima¹

Recebido: 24.05.2005; aceito: 11.05.2006

ABSTRACT - (Cryptogams of the “Parque Estadual das Fontes do Ipiranga”, São Paulo, SP. Algae, 21: Xanthophyceae). Floristic survey of class Xanthophyceae in the “Parque Estadual das Fontes do Ipiranga” (PEFI) located in the city of São Paulo, state of São Paulo, southeast Brazil. Twenty-three genera, 46 species, and one variety not typical of its respective species were identified. Two species (*Rhizochloris pluriplastidiata* C. Bicudo & D. Bicudo and *Polyedriella crassispinata* C. Bicudo) are new to Science. Besides these, citation of three genera (*Arachnochloris*, *Pseudopolyedriopsis*, and *Xanthonema*) and eight species (*Arachnochloris minor* Pascher, *Nephrodiella minor* Pascher, *Pleurochloris pseudopolychloris* Ettl, *Pseudopolyedriopsis skujae* Gollerbach, *Sklerochlamys* cf. *pachyderma* Pascher, *Tetraplektron bourrellyi* Ettl, *Xanthonema hormidioides* (Vischer) P.C. Silva, and *X. stichococcoides* (Pascher) P.C. Silva) is pioneer for Brazil; and that of one species (*Ophiocytium maximum* Borzi emend. Pascher) for the state of São Paulo. Specifically for the PEFI area, besides the new citations above, those of three genera (*Akantochloris*, *Chloridella*, and *Pleurochloris*) and nine species (three of *Characiopsis*, two of *Monallantus*, and one of each *Akanthochloris*, *Chloridella*, *Pleurochloris*, and *Centritractus*) are also pioneer, totaling six new citations of genera (23%) and 20 of species (44%). Thirty-one (67%) species of periphytic habit and 16 (35%) of planktonic habit were documented, but just a few ones were common to both habitats. Importance of inclusion of periphyton in biodiversity studies is emphasized, otherwise a loss of 44% of the Xanthophyceae species presently surveyed would occur, including the two new species.

Key words: floristic, periphyton, phytoplankton, Xanthophyceae

RESUMO - (Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algae, 21: Xanthophyceae). Levantamento florístico da classe Xanthophyceae no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) situado na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, região sudeste do Brasil. Vinte e três gêneros, 46 espécies e uma variedade não típica de sua respectiva espécie foram identificados. Duas espécies (*Rhizochloris pluriplastidiata* C. Bicudo & D. Bicudo e *Polyedriella crassispinata* C. Bicudo) são propostas como novas para a ciência. Além destas, as citações de três gêneros (*Arachnochloris*, *Pseudopolyedriopsis* e *Xanthonema*) e oito espécies (*Arachnochloris minor* Pascher, *Nephrodiella minor* Pascher, *Pleurochloris pseudopolychloris* Ettl, *Pseudopolyedriopsis skujae* Gollerbach, *Sklerochlamys* cf. *pachyderma* Pascher, *Tetraplektron bourrellyi* Ettl, *Xanthonema hormidioides* (Vischer) P.C. Silva, e *X. stichococcoides* (Pascher) P.C. Silva) são pioneiras para o Brasil; e a de uma espécie (*Ophiocytium maximum*) para o Estado de São Paulo. Especificamente para o PEFI, além das novas citações acima, acrescentam-se mais três gêneros (*Akantochloris*, *Chloridella* e *Pleurochloris*) e nove espécies (três de *Characiopsis*, duas de *Monallantus* e uma de cada um, *Akanthochloris*, *Chloridella*, *Pleurochloris* e *Centritractus*) totalizando seis novas citações de gêneros (23%) e de 20 espécies (44%). De hábito perifítico foram documentadas 67% (31) das espécies e de hábito planctônico 35% (16), havendo poucas espécies comuns aos dois tipos de hábito. Salienta-se a importância da inclusão do perifiton em estudos de biodiversidade, cuja ausência refletiria na perda de 44% do levantamento das espécies de Xanthophyceae para o PEFI, bem como de duas novas espécies para a ciência.

Palavras-chave: fitoplâncton, florística, perifiton, Xanthophyceae

Introdução

O conhecimento atual das Xanthophyceae do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga resume-se

a 14 publicações, das quais metade tem enfoque taxonômico e metade ecológico.

Todavia, apenas quatro contribuições taxonômicas são exclusivas sobre este grupo de

1. Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil

2. Universidade Católica de Brasília, Laboratório de Botânica, QS-07, Lote 1, 71966-700 Brasília, DF, Brasil

3. Universidade Federal do Acre, Departamento de Ciências Ambientais, BR-364, km 4, 69915-900 Rio Branco, AC, Brasil

4. Autor para correspondência: dbicudo@terra.com.br

algas. As duas primeiras são devidas a Skvortzov & Noda (1969a, b). Na primeira delas, os autores identificaram uma espécie nova de *Centrtractus* (*C. lemmermannii* Skvortzov) e três de *Tetraëdriella* (*T. papillata* Skvortzov & Noda, *T. skujae* Skvortzov & Noda e *T. subtriquetra* Skvortzov & Noda). Na outra, identificaram nove espécies de *Ophiocytium*, seis das quais foram propostas como novas, e uma de *Polyedriella* também nova para a ciência. O material estudado nesses dois trabalhos foi coletado em ambientes localizados no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), os quais foram, entretanto, identificados de forma tão vaga que não se pode mais saber quais são. Além disso, embora os autores afirmem em ambos trabalhos que os materiais-tipo estão depositados no herbário da Seção de Criptógamos do Instituto de Botânica, tal depósito jamais ocorreu e os espécimes-tipo (holótipos), de fato, inexistem.

Skvortzov (1972) descreveu duas famílias (Rhizonochloridaceae e Rhizogranulochloridaceae), quatro gêneros (*Lopezmyxa*, *Aldavemyxa*, *Garciamyxa* e *Herreraamyxa*) e oito espécies novas (*L. viride-flavescens* Skvortzov, *A. coeruleo-viride*, *G. rhizaspiformis*, *H. stagnalis*, *H. eichhnorniae*, *C. laete-viridis*, *C. viride-flavescens* e *C. subsphaerica*) de representantes amebóides de Xanthophyceae a partir de material coletado no PEFI. Persistem, neste último trabalho, os mesmos problemas antes referidos, isto é, a identificação imprecisa dos locais de coleta e a afirmação de que os materiais-tipo estão depositados no herbário do Instituto de Botânica, quando isto jamais ocorreu.

Tell & Bicudo (1984) é a proposição de uma espécie nova de *Lutherella*, *L. bicudo*, a partir de material epifítico sobre escamas de *Ricciocarpus natans* (L.) Corda coletado do hidrofítotério do Jardim Botânico de São Paulo. Para o Lago das Ninféias, segue o inventário florístico efetuado por Bicudo (1989) após dois anos consecutivos de amostragem de material epifítico sobre macrófitas aquáticas e algas, em que constam chaves para identificação, descrições e ilustrações de nove espécies (seis de *Characiopsis*, duas de *Botryochloris* e uma de *Chloropedia*).

Os dois trabalhos florísticos que seguem registraram, dentre outras algas, também a presença de representantes de Xanthophyceae. Sant'Anna *et al.* (1989) observaram, ao estudar o fitoplâncton

do Lago das Garças (sistema eutrófico), a ocorrência de seis espécies de Xanthophyceae (*Goniochloris mutica* (A. Braun) Fott, *Isthmochloron lobulatum* (Nägeli) Skuja, *Tetraëdriella joveitii* (Bourrelly) Bourrelly, *Tetraplektron laevis* (Bourrelly) Ettl, *Tetraplektron tribulus* (Pascher) A.R. Loeblich e *Centrtractus belenophorus* Lemmermann), enquanto que Ferragut *et al.* (2005) registraram a presença de nove táxons no Lago do IAG (sistema oligotrófico), oito dos quais têm hábito perifítico (quatro espécies de *Characiopsis* e uma de *Chlorocloster*, *Nephrodiella*, *Tetraëdriella* e *Tribonema*) e um tem hábito planctônico (*Monallantus angustus* Ettl).

No que tange a publicações com enfoque ecológico, há citações de Xanthophyceae em listas de espécies, como são os casos de Ramírez (1996), Moura (1996), Lopes (1999), Gentil (2000), Vercellino (2001), Tucci (2002) e Barcelos (2003). Cinco desses trabalhos referem-se a material do Lago das Garças, um do Lago do IAG e um a materiais dos dois ambientes. Em todos os trabalhos acima, tudo o que existe sobre as espécies são seus nomes incluídos nas relações dos materiais identificados. Constitui exceção o trabalho de Tucci (2002) realizado também a partir de material do Lago das Garças, porém, que contém breve descrição e uma ilustração para *Goniochloris* sp.

O presente trabalho é parte do levantamento florístico das algas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), unidade de conservação que abriga a terceira maior reserva de mata nativa no município de São Paulo (Barros *et al.* 2002). A partir de 1991, 22 trabalhos foram publicados incluindo classes ou famílias específicas de algas. Destaque-se, dentre estes, o trabalho de Bicudo *et al.* (2004) sobre as Eustigmatophyceae, grupo este de algas antes classificadas entre as Xanthophyceae, e que relacionou representantes dos gêneros *Ellipsoidion*, *Pseudocharaciopsis* e *Vischeria*.

O presente trabalho visa a consolidar o que já existe sobre as Xanthophyceae do PEFI, bem como ampliar, mediante novas coletas, a distribuição dessas algas no referido parque. Considerando a abrangência deste estudo, trata-se da primeira contribuição específica sobre as Xanthophyceae no Brasil.

Material e métodos

A área de estudo (PEFI, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga) situa-se na região sudeste do Município de São Paulo entre os paralelos 23° 38' e 23° 40'S e os meridianos 46° 36' e 46° 38'W e ocupa a área total de 526 ha. Estão localizadas no PEFI as 24 nascentes que dão origem ao riacho Ipiranga e abastecem, no parque, nove lagos artificiais (represas). O riacho Ipiranga deságua no rio Tamanduateí que, por sua vez, é afluente do rio Tietê, fazendo parte da grande bacia hidrográfica do alto rio Tietê (Fernandes *et al.* 2002).

O levantamento baseou-se em coletas de material perifítico (algas associadas a substratos submersos) e planctônicos de diferentes tipos de sistemas aquáticos (pequenos lagos artificiais, represas, córregos e brejos) situados no PEFI, além da revisão de todo material citado para a unidade de conservação.

O material planctônico foi coletado com rede de náilon de 20 µm de abertura de malha. As algas do perifíton foram coletadas manualmente, mediante espremido de plantas submersas ou coleta de exemplares inteiros ou de partes submersas de macrófitas aquáticas, pedras e sedimento. As amostras foram divididas em dois lotes, um dos quais foi imediatamente fixado e preservado em solução aquosa de formaldeído a 3-5% e o outro mantido vivo. Os materiais foram examinados, de preferência, a fresco para garantir a observação inalterada de certas de suas características morfológicas, tais como o número e a posição dos cromoplastídios. O exame do material perifítico ao microscópio foi feito através de cortes finos da epiderme ou removendo o perifíton de seu substrato, em ambos os casos usando lâmina de barbear.

As espécies que constam da literatura, mas que não foram presentemente reencontradas, tiveram seus nomes citados nas chaves de identificação e no texto imediatamente antecédidos por um asterisco. A citação dos gêneros dentro de cada família, bem como das espécies em cada gênero, seguiu a ordem estritamente alfabética.

O sistema de classificação atualmente adotado para as ordens, famílias, gêneros e categorias infragênicas é o de Ettl (1978).

As unidades amostrais estudadas encontram-se depositadas no Herbário Científico do Estado "Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo" (SP) do Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Resultados e Discussão

Vinte e três gêneros de Xanthophyceae foram identificados a partir do estudo de sistemas aquáticos do PEFI, cujas situações sistemáticas encontram-se abaixo.

Rhizochloridales

Rhizochloridaceae

Rhizochloris

Mischococcales

Botryochloridaceae

Botryochloris

Characiopsidaceae

Characiopsis e *Lutherella*

Chloropodiaceae

Chloropodia

Pleurochloridaceae

Akantochloris, *Arachnochloris*, *Chloridella*, *Chlorocloster*, *Goniochloris*, *Isthmochloron*, *Monallantus*, *Nephrodiella*, *Pleurochloris*, *Polyedriella*, *Pseudopolyedriopsis*, *Sklerochlamys*, *Tetraëdriella* e *Tetraplektron*

Centritractaceae

Centritractus

Ophiocytaceae

Ophiocytium

Tribonematales

Tribonemataceae

Tribonema e *Xanthonema*

Rhizochloridaceae

Rhizochloris Pascher

Sinônimo: *Lopezmyxa* Skvortzov

Indivíduos unicelulares amebóides solitários; pseudopódios largos (lobópodos) ou delgados (filópodos); cromoplastídios 1-30, verde-amarelados, parietais; pirenóide ausente. Multiplicação por divisão celular.

O gênero *Rhizochloris* foi proposto por Pascher (1917) com base em *R. mirabilis*. Constam, de fato, na página 30 dessa publicação o nome e a ilustração da espécie e na página seguinte uma descrição em alemão da espécie. Esta descrição pode ser entendida como genérico-específica (veja artigo 42.1. do Código Internacional de Nomenclatura Botânica). Além disso, tal propositura foi acompanhada de uma ilustração (Pascher 1917: figura 27) que contém todas as características diagnósticas do gênero e da única espécie então proposta.

Exceto pelo número de plastos, *Lopezmyxa* em nada mais difere de *Rhizochloris*, desde que o primeiro tem apenas um em oposição a dois a 10 no segundo. Considerando a ampla variação do número de plastos em *Rhizochloris* e a ausência de outra característica mais consistente que separe *Lopezmyxa* de *Rhizochloris*, preferimos considerar os dois gêneros idênticos entre si e sinônimos do ponto de vista nomenclatural.

Chave para as espécies

1. Estigma presente **R. stigmata*
1. Estigma ausente 2
2. Cromoplastídio 1, maciço **R. virideflavescens*
2. Cromoplastídios 25-30, discóides
..... *R. pluriplastidiata*

Rhizochloris pluriplastidiata C. Bicudo & D. Bicudo,
sp. nov.

Figura 1

Cellulae solitariae, modice mutabiles; rhizopodiis paucibus, 2-4, simplicibus, filiformibus, ex regione cellulari cylindrica oriundis, haec plusminusve brevis, 15-35 × 4,8-8 μm; cytoplasma hyalinum, paucis granulis oleosis vel chrysolaminariformibus; chromoplastis 25-30, viridi-flavescentibus; vacuolae pulsantes non visae.

Holotypus: figurae nostrae 1.

Origo: Brasilia, Status Sancti Pauli, Municipium Sancti Pauli, "Parque Estadual das Fontes do Ipiranga", habitat Hortum Botanicum, in lacu Nymphearum dicto, lectus, 31-III-1981, C.E.M. Bicudo & D.C. Bicudo s.n. (SP176822).

Indivíduos solitários amebóides, 15-35 μm compr., 4,8-8 μm larg. máxima; pseudopódios 2-4 (filópodos), simples, oriundos de uma porção cilíndrica mais ou menos curta; citoplasma hialino, poucos grãos de óleo ou crisolaminarina (?); cromoplastídios 25-30, verde-amarelados; vacúolos pulsáteis não observados.

Hábitat: Lago das Ninféias.

O gênero *Rhizochloris* ainda é, como um todo, bastante mal conhecido. Os poucos documentos publicados sobre sua ocorrência referem-no para a Itália e República Tcheca (Ettl 1978).

Rhizochloris pluriplastidiata é facilmente identificada por apresentar entre 25 e 30 cromoplastídios e dois a quatro pseudopódios do tipo filópodo originados de uma porção moderadamente longa e cilíndrica ou quase da célula. A única outra

espécie de *Rhizochloris* que pode, até certo ponto, ser confundida com *R. plastidiata* é *R. mirabilis* Pascher, da qual difere pelo maior número de cromoplastídios e pelos pseudopódios do tipo filópodo. Tanto o número de plastídios quanto o tipo de pseudopódios foram absolutamente constantes na população examinada compostas de mais de 20 espécimes. Além disso, as duas características possuem peso taxonômico suficiente para a proposta de uma nova espécie no gênero.

**Rhizochloris stigmatica* Pascher, Arch. Protistenk. 77: 314. 1932.

Figura 2

Indivíduos solitários amebóides, medidas (?); pseudopódios delgados (filópodos); cromoplastídios 2-3, discóides, verde amarelados; estigma presente. Hábitat: corpo d'água sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (Skvortzov 1972).

O único exemplar ilustrado em Skvortzov (1972: figura 1) apresenta o estigma bem visível, isto é, a feição diagnóstica de *R. stigmatica* Pascher que aparece grafada no referido trabalho como *R. stigmata*. Skvortzov (1972) não forneceu medidas do material que examinou e estas tampouco puderam ser calculadas a partir da ilustração devido à falta de escala métrica que acompanhasse a figura.

**Rhizochloris virideflavescens* (Skvortzov) C. Bicudo, comb. nov. *Lopezmyxa viride-flavescens* Skvortzov, Bol. Soc. La Libertad 4: 4. 1972.

Figura 3

Indivíduos solitários amebóides, 45-55 μm compr.; pseudopódios delgados (filópodos); cromoplastídio 1, verde-amarelado, parietal; pirenóide ausente.

Hábitat: corpo d'água temporário sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (Skvortzov 1972).

A transferência de *Lopezmyxa viride-flavescens* Skvortzov para *Rhizochloris* mantendo seu nível taxonômico (espécie) foi baseada no número de cromoplastídios, desde que esta característica é critério taxonômico para separação de espécies. Outra feição diferencial de *R. virideflavescens* é o tamanho significativamente maior de seus indivíduos.

Botryochloridaceae

Botryochloris Pascher

Colônias globosas ou de formato irregular, hábito livre ou fixo, sem envoltório mucilaginoso comum,

poucas a centenas de células arranjadas frouxamente; células arredondadas ou elipsoidais, às vezes com faces planas devido à compressão mútua em colônias maiores; parede celular lisa; cromoplastídios 1-8, parietais; pirenóide ausente.

Chave para as espécies

1. Células 7-9,8 µm compr., 5,8-7 µm larg.
..... **B. cumulata*
1. Células 3,5-6,5 µm compr., 3,2-6 µm larg.
..... *B. minima*

Botryochloris cumulata Pascher, Arch. Protistenk. 69(2): 441. 1930.

Figura 4

Colônias irregulares, sem envoltório mucilaginoso comum, ca. 26 células unidas entre si e fixas ao substrato por delgada mucilagem; células subesféricas, elipsoidais a ovóides, 7-9,8 × 5,8-7 µm; parede celular lisa; cromoplastídios 2-3, parietais, laminares. Hábitat: perifíton no Lago das Ninfeias (Bicudo 1989).

Botryochloris minima Pascher in Rabenh., Kryptogamen Fl. Deutschl. 11: 664. 1939.

Figura 5

Colônias irregulares, sem envoltório mucilaginoso comum, 4-44 células frouxamente

arranjadas, unidas e fixas ao substrato por delgada mucilagem; células esféricas ou quase, elipsoidais a ovóides, 3,5-6,5 µm diâm.; parede celular lisa; cromoplastídios (1-)2(-3), parietais.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninfeias.

Esta espécie caracteriza-se pela pequena dimensão de suas células. A maioria dos exemplares apresentou um ou dois cromoplastídios concordando com a literatura. Todavia, alguns apresentaram três concordando apenas com os materiais citados para o PEFI por Bicudo (1989).

Characiopsidaceae

Characiopsis Borzi

Indivíduos de hábito fixo, isoladas ou que vivem em grupos de até dezenas de indivíduos; célula fusiforme, elipsóide ou ovóide, com o pólo apical (livre) amplamente arredondado, acuminado ou até encimado por um apículo, pólo basal continuando por um estipe de comprimento variado que pode faltar e a célula se fixa, neste caso, direto ao substrato por mucilagem ou substância cimentante; parede celular de espessura variada, lisa; cromoplastídios em número variável de 1 a vários, parietais; pirenóide ausente.

Quanto à forma, *Characiopsis* e *Characidiopsis* são praticamente idênticos e a diferença está na presença de estigma e de vacúolos contráteis neste último, que inexistem no primeiro.

Chave para as espécies

1. Pedículo muito distinto da célula, > 5,2 µm 2
1. Pedículo ausente ou, se presente, pouco distinto da célula, até 3 µm 4
2. Ápice da célula arredondado *C. pyriformis* var. *pyriformis*
2. Ápice da célula acuminado a apiculado 3
3. Célula 10-11 µm larg., 2,3-2,8 vezes mais longa que larga **C. acuta*
3. Célula 4,6-8,7 µm larg., 4,1-5,9 vezes mais longa que larga *C. longipes* var. *longipes*
4. Ápice da célula arredondado a obtuso 5
4. Ápice da célula acuminado a apiculado 7
5. Célula obovada, com 3 cromoplastídios *C. pyriformis* var. *subsessilis*
5. Célula subfusiforme, elipsóide ou subobovada, com 1-2 cromoplastídios 6
6. Célula elipsóide a subobovada, 2-2,3 vezes mais longa que larga *C. minima*
6. Célula subfusiforme, 3,3-3,4 vezes mais longa que larga *C. anabaenae* var. *anabaenae*
7. Célula ovóide a subovóide, largura máxima situada na metade posterior da célula *C. minutissima*
7. Célula subfusiforme, falcada ou subfalcada, largura máxima não distintamente marcada como acima 8
8. Célula 8,3-10 vezes mais longa que larga *C. sphagnicola*
8. Célula 2,5-6,8 vezes mais longa que larga 9

9. Indivíduo com pedículo de 1-3 µm compr., célula com 1-4 cromoplastídios.....
.....*C. microcysticola* var. *microcysticola*
9. Indivíduo sésil ou quase, célula com 1 cromoplastídio 10
10. Célula 7,1-15 × 2-3,8 µm; ápice acuminado..... *C. aquilonaris* var. *aquilonaris*
10. Célula 16-19,6 × 3,5-5,4 µm; ápice acuminado a apiculado-arqueado **C. elegans*

**Characiopsis acuta* (A. Braun) Borzi, Studi algol. 2: 153. 1895. *Characium acutum* A. Braun, Algar. unicell. 41. 1855.

Figura 6

Indivíduo pediculado, 2,3-2,8 vezes mais longo que largo; célula subfusiforme, levemente arqueada, ápice apiculado, pólo posterior afilado em pedículo longo, distinto da célula, disco de fixação reduzido, 35-36 µm compr. com pedículo, 25-28 × 10-11 µm sem pedículo, pedículo 10-12,4 µm compr.; cromoplastídios 1-2, parietais, laminares, lobados.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias (Bicudo 1989).

Characiopsis aquilonaris Skuja var. *aquilonaris*, Nova Acta R. Soc. Scient. upsal.: sér. 4, 18(3): 333. 1964.

Figuras 7-8

Indivíduo quase sésil, 2,5-4,5 vezes mais longo que largo; célula subfusiforme a falcada, um dos lados convexo, o outro reto a levemente côncavo, ápice acuminado, pólo posterior afilado em pedículo reduzido, pouco distinto, 7,1-15 µm compr. com pedículo, 2-3,8 µm larg.; cromoplastídio 1, parietal, laminar.

Hábitat: perifíton no Lago das Garças, Lago das Ninféias e Lago do IAG.

Espécie citada pioneiramente para o PEFI (Lago das Ninféias) por Bicudo (1989).

Characiopsis anabaenae Pascher var. *anabaenae* in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 732. 1939.

Figura 9

Indivíduo quase sésil, 3,3-3,4 vezes mais longo que largo; célula subfusiforme, um dos lados levemente emarginado na porção mediana, ápice atenuado, obtuso, pólo posterior afilado em pedículo curto, disco de fixação ausente, 11,6-13 µm compr. com pedículo, 3,5-3,8 µm larg., pedículo 2,1-3 µm compr.; cromoplastídio 1, parietal, laminar, pouco lobado.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias e no Lago do IAG.

Espécie citada pela primeira e única vez para o PEFI (Lago das Ninféias) por Bicudo (1989).

**Characiopsis elegans* Ettl, Bot. Notiser 109(4): 430. 1956.

Figura 10

Indivíduo sésil, 3,3-5,1 vezes mais longo que largo; célula subfusiforme a subfalcada, lados igual a desigualmente convexos, ápice acuminado a apiculado-arqueado, pólo posterior com ou sem pequena incrustação, 16-19,6 µm compr. com pedículo, 3,5-5,4 µm larg.; cromoplastídio 1, parietal, laminar. Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias (Bicudo 1989).

Characiopsis longipes Borzi var. *longipes*, Studi algol. 2: 152. 1895.

Figuras 11-12

Indivíduo pediculado, 4,1-5,9 vezes mais longo que largo; célula subfusiforme ou subfalcada, levemente arqueada, um dos lados convexo, o outro reto a pouco convexo, ápice acuminado a apiculado-arqueado, pólo posterior afilado em pedículo longo, distinto, com ou sem disco de fixação, 22,5-47,3 µm compr. com pedículo, 16,5-23 × 4,6-8,7 µm sem pedículo, pedículo 9-16,9 µm compr.; cromoplastídios 1-2, parietais, laminares.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias e no Lago dos Bugios.

A espécie foi citada pioneiramente para o PEFI por Bicudo (1989). Os exemplares atualmente examinados apresentaram grande variação métrica, principalmente na relação entre o comprimento e a largura celulares. Foram observados no Lago das Ninféias indivíduos menores e mais delgados ao lado de outros maiores e mais largos, com um ou dois cromoplastídios. Segundo Ettl (1978), na maioria das vezes são encontrados dois cromoplastídios. No Lago dos Bugios, todavia, os indivíduos apresentaram, consistentemente, apenas um cromoplastídio e foram menores do que os mencionados em Ettl (1978), porém sempre dentro dos limites métricos citados em Bicudo (1989).

Characiopsis microcysticola Skuja var. *microcysticola*, Symb. bot. upsal. 9(3): 338. 1948.

Figura 13

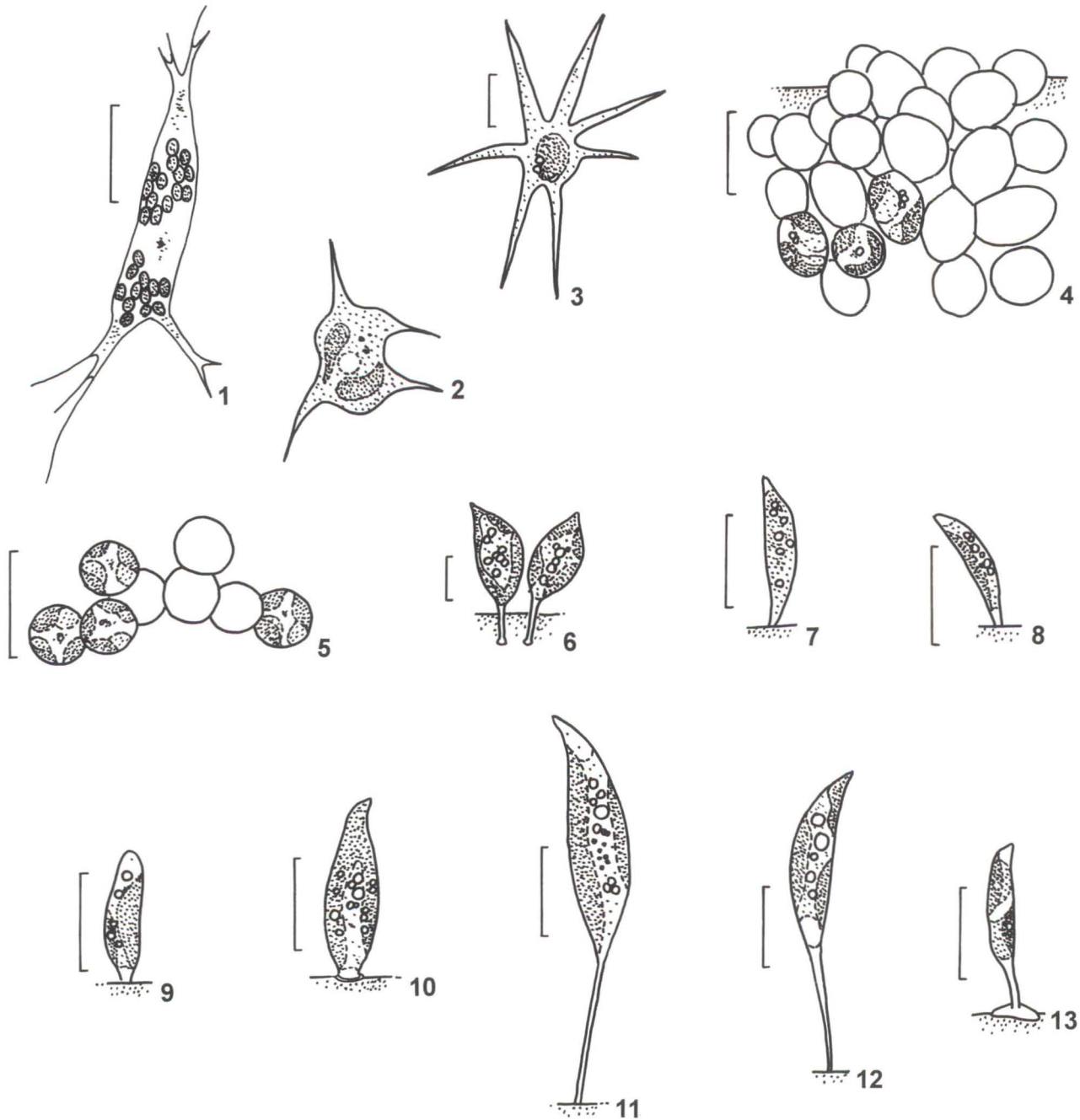


Figura 1. *Rhizochloris pluriplastidiata*. Figura 2. *Rhizochloris stigmatica* (segundo Skvortzov 1972). Figura 3. *Rhizochloris virideflavescens* (segundo Skvortzov 1972). Figura 4. *Botryochloris cumulata* (segundo Bicudo 1989). Figura 5. *Botryochloris minima*. Figura 6. *Characiopsis acuta* (segundo Bicudo 1989). Figuras 7-8. *Characiopsis aquilonaris* var. *aquilonaris*. Figura 9. *Characiopsis anabaenae* var. *anabaenae* (segundo Bicudo, 1989). Figura 10. *Characiopsis elegans* (segundo Bicudo 1989). Figuras 11-12. *Characiopsis longipes* var. *longipes*. Figura 13. *Characiopsis microcysticola* var. *microcysticola*. (Escala = 10 μ m).

Indivíduo pediculado, 3,8-6,8 vezes mais longo que largo; célula falcada a subfalcada, ápice acuminado, arqueado ou não, pólo posterior afilado em pedículo pouco distinto, com disco de fixação, 12,5-18 µm compr. com pedículo, 11-14,5 × 2-3,7 µm sem pedículo, pedículo 1-3 µm compr.; cromoplastídios 1-4, parietais, laminares.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias.

A espécie é citada pioneiramente para o PEFI.

Characiopsis minima Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 731. 1939. Figuras 14-15

Indivíduo pediculado, 2-2,3 vezes mais longo que largo; célula elipsóide a subobovada, ápice arredondado, pólo posterior afilado em pedículo curto, disco de fixação ausente; ca. 8 µm compr. com pedículo, 6-10 × 3,5-5,8 µm sem pedículo; pedículo 1,5-2 µm compr.; cromoplastídio 1-2, parietais, laminares.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias e Lago do IAG.

A espécie é citada pioneiramente para o PEFI (Lago do IAG) por Ferragut *et al.* (2005).

Characiopsis minutissima Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 759. 1939. Figuras 16-18

Indivíduo quase sésseis, 1,8-2,1 vezes mais longo que largo; célula ovóide a subovóide, ápice acuminado, arqueado, pólo basal afilado em pedículo curto, pouco distinto, com ou sem disco de fixação, 10-13,4 µm compr. com pedículo, 5-7 µm larg., pedículo 1-2,1 µm compr.; cromoplastídios 1-2, parietais, laminares.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias.

A espécie é citada pioneiramente para o PEFI.

Characiopsis pyriformis (A. Braun) Borzi var. *pyriformis*, Studi algol. 2: 153. 1895. *Characium pyriforme* A. Braun, Algar. unicell. 40. 1855. Figuras 19-20

Indivíduo pediculado, 1,9-3,7 vezes mais longo que largo; célula elipsóide, ápice arredondado, pólo posterior afilado em pedículo longo, sem disco de fixação, com ou sem impregnação de ferro, 13-29 µm compr. com pedículo, (11,8-)13,7-18,6 × 4,3-7 µm sem pedículo, pedículo 5,2-12 µm compr.; cromoplastídios 1-4, parietais, laminares.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias.

A espécie é citada pioneiramente para o PEFI.

A variedade típica apresenta, usualmente, dois ou mais cromoplastídios (Ettl 1978). Contudo, foi muito comum observar exemplares com apenas um cromoplastídio.

Characiopsis pyriformis (A. Braun) Borzi var. *subsessilis* Lemmermann, Abh. nat. Ver. Bremer 23: 254. 1914.

Figuras 21-22

Indivíduo pediculado, 1,6-2 vezes mais longo que largo; célula obovada, ápice arredondado, pólo posterior afilado em pedículo curto, com impregnação de ferro, 10-16 µm compr. com pedículo, 8-15 × 6-8 µm sem pedículo, pedículo 1-2 µm compr.; cromoplastídios 3, parietais, laminares.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias e Lago do IAG.

A espécie é citada pioneiramente para o PEFI (Lago do IAG) por Ferragut *et al.* (2005).

Characiopsis sphagnicola Pascher, In Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 763. 1939. Figuras 23-24

Indivíduo pediculado, 8,3-10 vezes mais longo que largo; célula subfalcada, ápice acuminado, pólo posterior gradualmente afilado em pedículo quase indistinto, com ou sem disco de fixação, 10,5-32 µm compr. com pedículo, 1,8-4 µm larg.; cromoplastídio 1, parietal, laminar.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias, hidrofítotério e Lago do IAG.

A variedade foi citada pioneiramente para o PEFI (Lago das Ninféias) por Bicudo (1989), sendo depois registrada para o Lago do IAG por Ferragut *et al.* (2005).

Lutherella Pascher

Indivíduos sésseis, gregários; células em grupos de 2 ou 4, mais raro 8 ou 16, eventualmente isoladas nos estágios iniciais do desenvolvimento, esféricas, subesféricas, elipsoidais, ovóides, obovóides ou piriformes, eixo maior perpendicular ao substrato; parede celular delgada e lisa; cromoplastídios 1-8, parietais, laminares.

Lutherella bicudo Tell & D. Bicudo, Phycol. lat.-amer. 2: 206. 1984.

Figura 25

Indivíduos sésseis, gregários; células em grupos de 2 ou 4, às vezes 8 ou 16, raro isoladas, subesféricas a elipsoidais, eixo maior perpendicular ao substrato,

3,3-4,3 × 2,9-3,2 µm; parede celular delgada e lisa; cromoplastídios 2, laminares, parietais.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias (Tell & Bicudo 1984).

Chloropodiaceae

Chloropedia Pascher

Indivíduos coloniais prostrados, envoltório mucilaginoso delgado presente ou ausente; colônias planas, tabulares, formadas por poucas até centenas de células arranjadas em pequenos grupos de duas a quatro células; células hemisféricas, subquadráticas a poligonais; parede celular lisa; cromoplastídios 1-3, parietais.

Apenas uma espécie encontrada.

Chloropedia plana Pascher, Arch. Protistenk. 69(2): 447. 1930.

Figura 26

Colônias prostradas, tabulares, contorno irregular, (2-)4(-16) células em grupos de 2 ou 4, envoltório mucilaginoso delgado; células hemisféricas ou quase, 5-8 × 5-9,4 µm; parede celular espessa; cromoplastídios 1-2, parietais, laminares, quando 1 geralmente urceolado.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias.

Espécie citada pioneiramente para o PEFI (Lago das Ninféias) por Bicudo (1989) e reencontrada no mesmo local.

Pleurochloridaceae

Akanthochloris Pascher

Células solitárias, livres ou fixas, esféricas; parede celular espessa, ornamentada com papilas ou espinhos curtos de tamanhos semelhantes, dispostos regularmente, escrobiculações imperceptíveis na base de cada espinho; cromoplastídios 1-11, discóides, parietais.

Apenas uma espécie encontrada.

Akanthochloris scherffellii Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 504. 1939.

Figuras 27-30

Células solitárias, fixas, esféricas a elipsoidais, 10-14 × 5,7-10 µm ou 5,5-10 µm diâm.; parede celular espessa, ornamentada com espinhos delicados, curtos, dispostos regularmente; cromoplastídios 1-4.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias.

Difere de *A. brevispinosa* Pascher por apresentar espinhos relativamente mais delicados e numerosos, além das dimensões maiores das células.

Os poucos registros em literatura de representantes deste gênero não mencionam a existência de exemplares elipsoidais. Todavia, a presente análise de grande número de indivíduos permitiu a identificação de um espectro contínuo de variação desde célula esférica até elipsoidal mantendo-se, ao mesmo tempo, as características diagnósticas da espécie. A literatura afirma que os representantes de *Akanthochloris* são sempre livres, entretanto, todos os espécimes ora identificados ocorreram fixos, ou seja, aderidos a algum substrato, embora não apresentassem qualquer estrutura específica para este fim. Amplia-se, atualmente, o limite mínimo do diâmetro celular referido na literatura de 8 para 5,5 µm.

O gênero e a espécie são citados pioneiramente para o PEFI e pela segunda vez para o Estado de São Paulo, para onde haviam sido mencionados por Agujaro (1991).

Arachnochloris Pascher

Células solitárias, livres ou fixas, esféricas ou quase, raramente encontradas em grupos de quatro; parede celular espessa, ornamentada com linhas de pequenas depressões circulares (escrobiculações), às vezes com silicificações; cromoplastídio em geral único, parietal e lobado ou, em algumas espécies, com uma porção basal da qual irradiam lobos parietais mais ou menos paralelos entre si; pirenóide presente ou ausente.

Apenas uma espécie encontrada.

Arachnochloris minor Pascher, Arch. Protistensk. 69(2): 412. 1930.

Figura 31

Célula solitária, fixa, esférica ou quase, ca. 6 µm diâm.; parede celular espessa, escrobiculada, escrobiculações dispostas regularmente; cromoplastídio único, parietal, lobado; pirenóide ausente.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias.

Outra circunstância em que a literatura refere o gênero como de vida livre e os poucos exemplares atualmente identificados foram encontrados aderidos ao substrato, embora sem apresentar qualquer estrutura específica para este fim.

Tanto o gênero quanto a espécie são citados pioneiramente para o Brasil. Os materiais ora

estudados foram coletados do Lago das Ninféias sobre a briófito aquática flutuante *Ricciocarpus natans* (L.) Corda.

***Chloridella* Pascher**

Células solitárias, livres, esféricas; parede celular lisa, delgada a bastante espessa, às vezes com incrustações de sais de ferro; cromoplastídios um a vários, parietais; pirenóide geralmente ausente. Difere de *Pleurochloris* apenas por jamais formar zoósporos.

Apenas uma espécie encontrada.

***Chloridella cystiformis* Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 363. 1939.**

Figuras 32-33

Células solitárias, esféricas, 5-6,2 µm diâm.; parede celular espessa, lisa; cromoplastídios 1-6, parietais.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias.

Esta espécie difere das demais do gênero pela parede espessa, em que aparece ao microscópio tanto a face externa quanto a interna e pelo reduzido tamanho, isto é, onde o diâmetro máximo é, praticamente, o mínimo das demais espécies do gênero. Agujaro (1991) e Tell & Pizarro (1984) citaram a ocorrência de dois ou três cromoplastídios e Ettl (1978) raro um ou, em geral, vários.

O gênero e a espécie são citados pioneiramente para o PEFI e pela segunda vez para o Estado de São Paulo, para onde haviam sido registrados por Agujaro (1991).

***Goniochloris* Geitler**

Células em geral solitárias, ocasionalmente em grupos de duas ou quatro, triangulares, todos os ângulos num mesmo plano ou, raramente, em planos distintos de modo que a célula se apresenta mais ou menos torcida; lados mais ou menos acentuadamente convexos, às vezes assimétricos, ângulos arredondados ou pouco acuminados e lisos ou ornados com um espinho de tamanho e consistência variáveis; parede celular em geral espessa, ornamentada com poros, escrobículos ou espinhos distribuídos de maneira bastante regular, raro fina e lisa; dois a cinco cromoplastídios irregularmente lobados e parietais. Em vista lateral a célula aparece como uma lente biconvexa.

Apenas uma espécie encontrada.

****Goniochloris mutica* (A. Braun) Fott, Preslia 32: 146. 1960. *Polyedrium muticum* A. Braun, Algar. unicell. 94. 1855.**

Figura 34

Células solitárias, 3-angulares, lados mais ou menos acentuadamente retusos na parte média, ângulos amplamente arredondados, lisos, 6-11 µm lado; parede celular relativamente delgada, imperceptivelmente pontuada; cromoplastídios 2-3, discóides, parietais.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Garças (Sant'Anna *et al.* 1989).

Esta espécie difere das demais do gênero pela forma 3-angular da célula, com os ângulos lobados e pela parede relativamente delgada, ou seja, difícil de ser separada do citoplasma ao microscópio e imperceptivelmente pontuada. Foi citada pioneiramente para o PEFI por Sant'Anna *et al.* (1989), não sendo reencontrada.

***Isthmochloron* Skuja**

Células solitárias, livres, planas (inteiramente dispostas em dois planos ortogonais), quadrangulares, com quatro lados côncavos, dois deles mais nitidamente constritos dividindo a célula em duas metades iguais; pólos salientes e terminados em três ou mais espinhos curtos ou prolongados em projeções furcadas; cromoplastídios vários, discóides, parietais; pirenóides ausentes.

Apenas uma espécie encontrada.

****Isthmochloron lobulatum* (Nägeli) Skuja, Symb. bot. upsal. 9(3): 334. 1948. *Polyedrium lobulatum* Nägeli, Gatt. einzell. Algen. 84. 1849.**

Figura 35

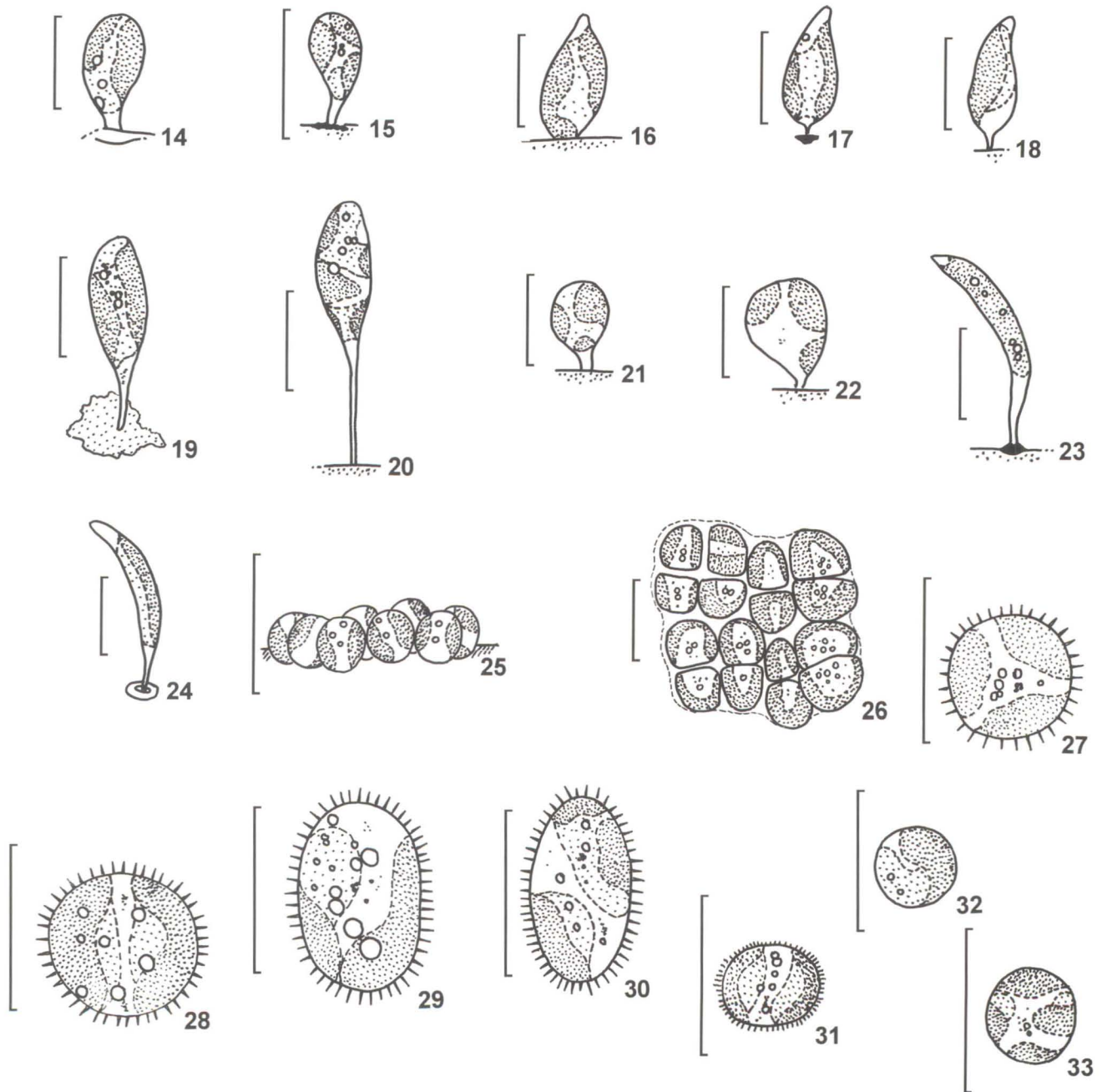
Células solitárias, livres, planas, quadrangulares, ângulos estendidos em projeções 2-furcadas, 40-42,5 × 38-39 µm; parede celular lisa, relativamente delgada; cromoplastídios vários, parietais, discóides.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Garças (Sant'Anna *et al.* 1989).

Gênero e espécie foram citados pioneiramente para o PEFI por Sant'Anna *et al.* (1989) como parte do fitoplâncton do Lago das Garças, porém, jamais reencontrados.

***Monallantus* Pascher**

Células solitárias, em geral livres, raramente encontradas em agrupamentos temporários, cilíndricas



Figuras 14-15. *Characiopsis minima*. Figuras 16-18. *Characiopsis minutissima*. Figuras 19-20. *Characiopsis pyriformis* var. *pyriformis*. Figuras 21-22. *Characiopsis pyriformis* var. *subsessilis*. Figuras 23-24. *Characiopsis sphagnicola*. Figura 25. *Lutherella bicudo* (segundo Tell & Bicudo 1984). Figura 26. *Chloropedia plana* (segundo Bicudo 1989). Figuras 27-30. *Akanthochloris scherffelii*. Figura 31. *Arachnochloris minor*. Figuras 32-33. *Chloridella cystiformis* (Escala = 10 µm).

ou quase, lados usualmente retos, paralelos entre si, raro arqueados ou com uma ligeira retusidade na região mediana, pólos arredondados a truncados; parede celular lisa; cromoplastídios um a vários, parietais; pirenóide presente ou ausente.

Pascher (1939) erigiu o gênero *Ellipsoidion* para reunir as formas com células elípticas ou quase e *Monallantus* para as curto-cilíndricas de pólos arredondados. Bourrelly (1981) sugeriu que os dois gêneros sejam reunidos em um, *Ellipsoidion*.

Chave para as espécies

1. Cromoplastídio 1 *M. stichococcoides*
1. Cromoplastídios 2-4.....2
2. Células 4,5-5,4 µm largura, 1,4-1,7 vez mais longas que largas *M. brevicylindrus*
2. Células 3-5 µm largura, 1,9-3,1 vezes mais longas que largas *M. angustus*

Monallantus angustus Ettl, Ber. naturw. med. Ver. Innsbruck. 56. 1968.

Figuras 36-37

Células solitárias, oblongas, lados paralelos entre si, pólos arredondados, 1,9-3,1 vezes mais longas que largas, 6,9-12,5 × 3-5 µm; parede celular delicada, lisa; cromoplastídios 2, parietais, laminares.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias e fitoplâncton no Lago do IAG.

Os exemplares ora analisados assemelham-se muito aos de *Monallantus angustus* Ettl, principalmente, pela relação comprimento : largura da célula. Porém, apresentam menores dimensões, menor número de cromoplastídios e extremidades mais amplamente arredondadas. Assemelham-se, também, aos de *Monallantus stichococcoides* Pascher, dos quais se distanciam pelo espessamento nos pólos da última. Diferem ainda dos de *Monallantus brevicylindrus* Pascher, porque estes últimos possuem células até aproximadamente 1,7 vez mais longas do que largas e dimensões maiores.

A espécie foi pioneiramente citada para o PEFI (Lago do IAG) e Estado de São Paulo por Ferragut *et al.* (2005). Presentemente, foi encontrada fazendo parte do perifíton do Lago das Ninféias.

Monallantus brevicylindrus Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 422. 1939.

Figura 38

Células solitárias, oblongas, lados retos a

levemente convexos, 1,4-1,7 vez mais longas que largas, 7,4-8,7 × 4,5-5,4 µm; pólos arredondados; parede celular lisa, delicada; cromoplastídios 2-4, parietais, laminares.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias.

A espécie é muito semelhante a *Monallantus angustus* Ettl, da qual difere pela última apresentar células duas a três vezes mais longas do que largas.

O táxon é citado pioneiramente para o PEFI, onde foi encontrado associado a plantas aquáticas apenas no Lago das Ninféias. Trata o presente do segundo registro de sua ocorrência no Estado de São Paulo.

Monallantus stichococcoides Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 425. 1939.

Figura 39

Células solitárias, oblongas, lados paralelos entre si, pólos arredondados, ca. 2,3 vezes mais longa que larga, ca. 9 × 3,8 µm; parede celular delicada, lisa, em geral com um espessamento no pólo; cromoplastídio 1, parietal, laminar.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias.

Embora tivesse sido encontrado apenas um exemplar deste tipo nas inúmeras preparações examinadas, este concordou com a circunscrição de *M. stichococcoides*, exceto pelo comprimento pouco menor (6-7 µm), conforme Ettl (1978). *Monallantus stichococcoides* é a única espécie do gênero que tem só um, excepcionalmente dois cromoplastídios por célula.

Trata-se da primeira citação da espécie para o PEFI.

Nephrodiella Pascher

Células solitárias, livres, reniformes, raramente em pequenos grupos de quatro indivíduos envoltos por tênue envoltório de mucilagem; parede celular lisa; cromoplastídios 1-2, parietais.

Chave para as espécies

1. Célula ca. 1,7 vez mais longa que larga, 5-6 µm compr., 3-3,5 µm larg. *N. minor*
1. Célula 2-2,6 vezes mais longa que larga, 7,5-9 µm compr., 4-4,5 µm larg. **N. semilunaris*

Nephrodiella minor Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 431. 1939.

Figuras 40-41

Células solitárias, reniformes, curtas, pólos arredondados, parede celular lisa, ca. 1,7 vez mais longa que larga, $5-6 \times 3-3,5 \mu\text{m}$; cromoplastídios 1-2, laminares, parietais.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias; fitoplâncton e perifiton no Lago do IAG.

Os exemplares atualmente analisados ampliaram os limites mínimos das dimensões celulares, porém, concordaram em todas as demais características diagnósticas mencionadas em Ettl (1978).

A combinação *Nephrوديella minor* aparece pela primeira vez na literatura em Pascher (1939) como um nome provisório aplicado a certos indivíduos que em tudo eram idênticos aos de *N. phaseolus* Pascher, porém, cujo tamanho podia ser até um terço maior ($6-9 \times 4-6 \mu\text{m}$). Todavia, não houve descrição formal nem indicação de seu tipo nomenclatural. Desconhecemos a existência da proposição formal da espécie. Pior, se foi proposta conforme o Código, Ettl (1978) não deveria ter usado a mesma combinação *Nephrوديella minor*, por não ter sido validamente publicada em Pascher (1939) (veja Art. 34.1 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica). Apenas uma busca intensiva na literatura publicada entre 1939 e 1978 poderá elucidar esta pendência. Optamos por utilizar um nome que poderá estar contra o Código Internacional de Nomenclatura Botânica para que se faça a presente referência à ocorrência da espécie. Até que seja provado o contrário, o nome de Pascher (1939) continua em vigor.

A espécie é citada pioneiramente para o PEFI e para o Brasil.

**Nephrوديella semilunaris* Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 431. 1939.

Figura 42

Células solitárias, reniformes, pólos arredondados, parede celular lisa, 2-2,6 vezes mais longa que larga, $7,5-9 \times 4-4,5 \mu\text{m}$; cromoplastídio 1, laminar, parietal. Hábitat: perifiton no Lago do IAG (Ferragut *et al.* 2005).

O gênero e a espécie foram citados pioneiramente para o PEFI e também para o Brasil por Ferragut *et al.* (2005). Presentemente, o material não foi reencontrado.

Chlorocloster Pascher

Indivíduos unicelulares, geralmente solitários e livres, raramente formando grupos de duas a quatro células. A célula é alongada, mais comumente

fusiforme ou falciforme, com os pólos acuminados ou acuminado-arredondados, às vezes até bastante irregulares. Pode também ser reta, encurvada ou torcida na forma de S. A parede celular é fina e lisa. Existe de um a quatro cromoplastídios parietais. Pirenóide pode estar presente.

Apenas uma espécie encontrada.

**Chlorocloster raphidioides* Pascher, In Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 463. 1939.

Figura 43

Células solitárias, fusiformes, retas, pólos afilados, parede celular lisa, ca. 6 vezes mais longa que larga, ca. $15 \times 6 \mu\text{m}$; cromoplastídio 1, laminar, parietal. Hábitat: perifiton no Lago do IAG (Ferragut *et al.* 2005).

Gênero e espécie foram citados pioneiramente para o PEFI por Ferragut *et al.* (2005). Conforme os últimos autores, os materiais são pouco menores do que o registrado em literatura (veja Ettl 1978), sendo mais concordantes com os citados para o Estado de São Paulo (Agujaro 1991).

Pleurochloris Pascher

Células livres, solitárias, ocasionalmente em grupos de 2 ou 4, esféricas; parede celular fina, lisa; cromoplastídios 1 a vários, parietais; pirenóide geralmente presente. Multiplicação por zoósporos e autósporos. Formação de zigoto foi descrita em uma espécie.

Difere de *Chloridella* exclusivamente pela ocorrência de zoósporos.

Chave para as espécies

1. Cromoplastídios 2-3; célula $5,6 \mu\text{m}$ diâm. *P. imitans*
1. Cromoplastídios 4-5; célula $4,5-4,9 \mu\text{m}$ diâm. *P. pseudopolychloris*

**Pleurochloris imitans* Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 350. 1939.

Figura 44

Células solitárias, esféricas, ca. $5,6 \mu\text{m}$ diâm.; parede celular fina, lisa; cromoplastídios 2-3, parietais, discóides.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias.

O material ora examinado apresentou diâmetro pouco inferior ao mencionado em literatura (Ettl 1978: $7-12 \mu\text{m}$), porém, concordou com as demais caracte-

rísticas diagnósticas da espécie. Difere de *P. inaequalis* Pascher por que este apresenta cromoplastídios de tamanhos nitidamente diferentes.

O gênero e a espécie são citados pioneiramente para o PEFI.

Pleurochloris pseudopolychloris Ettl, Nova Hedwigia 28(4): 558. 1977.

Figura 45

Células solitárias; esféricas, 4,5-4,9 µm diâm.; parede celular fina, lisa; cromoplastídios 4-5, parietais, discóides.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias.

Os materiais concordam plenamente com a descrição em Ettl (1978).

A espécie é citada pioneiramente para o PEFI, aonde foi encontrada sobre diversas plantas aquáticas apenas no Lago das Ninféias. Trata o presente do primeiro registro da ocorrência da espécie no Brasil.

Polyedriella Pascher

Células solitárias, livres, poligonais, achatadas, cujos ângulos não aparecem todos em um mesmo plano; ângulos acuminados terminados ou não em espinhos; parede celular espessa, incolor, lisa; cromoplastídios 1 a 6, discóides, parietais; pirenóide ausente.

O gênero compreende só três espécies que ocorrem no plâncton ou no metafíton de ambientes lenticos de águas mesotróficas ou distróficas.

Apenas uma espécie encontrada.

Polyedriella crassispinata C. Bicudo, sp. nov.

Figuras 46-47

Cellulae segregatae, 5-angulatae, 12,3-16,9 µm diam. sine spinis; membrana cellularis crassa, laevis, spina angularis unica, grossa, longa, spinis 12,3-19,1 µm longis; cromoplasti 5-6, parietales, discoidei.

TIPO: BRASILIA. STATUS SANCTI PAULI: Municipium Sancti Pauli, "Parque Estadual das Fontes do Ipiranga", planctonica in lacu IAG, lectus C. Ferragut et al. s.n. (holotypus SP365599).

Células solitárias, 5-angulares, 12,3-16,9 µm diâm. sem espinhos; parede celular espessa, lisa, 1 espinho angular grosseiro, longo, espinhos 12,3-19,1 µm compr.; cromoplastídios 5-6, parietais, discóides.

Hábitat: planctônica no Lago do IAG.

Polyedriella crassispinata C. Bic. é única e difere das demais espécies do gênero (*P. aculeata*

Pascher, *P. helvetica* Visch. & Pascher e *P. irregularis* Pascher) por apresentar os espinhos angulares grosseiros e longos. *Polyedriella irregularis* Pasch. e *P. helvetica* Visch. & Pascher não possuem espinhos angulares e os de *P. aculeata* Pascher são extremamente curtos.

Pseudopolyedriopsis Hollerbach

Células solitárias, livres, pentagonais, achatadas e mais ou menos torcidas de modo que seus ângulos não estão dispostos em um mesmo plano; margens laterais acentuadamente côncavas, ângulos acuminados, encimados por um tufo de 2-6 espinhos em geral longos; parede celular espessa, incolor, pontuada; cromoplastídios numerosos, parietais, discóides; pirenóide ausente.

Apenas uma espécie encontrada.

Pseudopolyedriopsis skujae Hollerbach, Not. syst.

Inst. Bot. Akad. Sci. URSS 15: 65. 1962.

Figura 48

Células solitárias, 4-5-angulares, 20-23,6 µm lado; parede celular espessa, lisa, 3-4 espinhos angulares longos, espinhos 18-34,5 µm compr.; cromoplastídios numerosos, parietais, discóides.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Garças e no hidrofítotério.

A espécie é citada pioneiramente para o PEFI em Gentil (2000), porém, sem descrição nem ilustração. O encontro de mais material desta espécie em amostras do Lago das Garças permitiu descrevê-lo e ilustrá-lo. Publicado, o presente é o primeiro registro da ocorrência do gênero e da espécie no Brasil e, por conseguinte, para o PEFI.

Sklerochlamys Pascher

Células solitárias, livres, esféricas; parede celular espessa, ornamentada com fina estriação radial e pontuações dispostas irregularmente sobre toda a superfície; cromoplastídios 1 a vários; pirenóide ausente.

Apenas uma espécie encontrada.

Sklerochlamys cf. *pachyderma* Pascher in Rabenh.,

Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 370. 1939.

Figura 49

Célula solitária livre, esférica, ca. 5,4 µm diâm.; parede celular espessa, finamente estriada; cromoplastídios 6.

Hábitat: perifíton no Lago das Ninféias.

O único exemplar deste tipo que pudemos analisar aproxima-se mais de *S. pachyderma* Pascher da qual difere, entretanto, pelo diâmetro celular aproximadamente um terço do registrado em literatura (Ettl 1978: ca. 15 µm) e pelo menor número de cromoplastídios (Ettl 1978: 10 ou mais) conforme descrição dessa espécie em Ettl (1978). Difere, contudo, mais da outra espécie do gênero (*S. fragilis* Pascher), por esta apresentar diâmetro celular de (6,5-10-13 µm e apenas 1-3 cromoplastídios (Ettl 1978, Agujaro 1991).

O táxon é citado pioneiramente para o PEFI e para o Brasil.

Tetraëdriella Pascher

Células solitárias, livres, tetraédricas, frequentemente com projeções arredondadas; parede celular ornamentada com estriações radiais, comumente com espinhos curtos nas extremidades; cromoplastídios vários, parietais.

Apenas uma espécie encontrada.

Tetraëdriella joveitii (Bourrelly) Bourrelly, Algues d'eau douce 1: 186. 1968. *Pseudostaurastrum joveitii* Bourrelly, Bull. Mus. 23(6): 321. 1951.

Figura 50

Células solitárias, livres, tetraédricas, projeções angulosas amplamente arredondadas, 10-12 µm lado; parede celular delgada, ornamentada com delicadas pontuações; cromoplastídios 5, parietais.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Garças, Lago das Ninféias e Lago do IAG; perifíton no Lago do IAG.

Sant'Anna *et al.* (1989) referiram, pela primeira vez, a ocorrência do gênero e da espécie no Estado de São Paulo (PEFI, Lago das Garças). O material que estudaram é planctônico. Ferragut *et al.* (2005) reencontraram a espécie no PEFI ocupando hábitat perifítico no Lago do IAG. Presentemente, a espécie foi observada no fitoplâncton do Lago das Ninféias.

A combinação nova *Tetraëdriella joveitii* foi proposta por Bourrelly (1968) na legenda de sua prancha 36, figura 10, em desconformidade com o art. 33.3 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica, pois o sinônimo substituído (*Pseudostaurastrum joveitii*) não foi claramente indicado, isto é, não foi feita a referência completa e direta ao local de sua publicação, através do fornecimento, inclusive, da página, ilustração e data.

Tetraplektron Fott

Células solitárias, livres, nitidamente tetraédricas, 4 projeções irradiando de uma porção central relativamente pequena, projeções cônicas, afiladas e terminadas em ponta acuminada, arredondada ou espessada em papila ou espinho curto; parede celular fina ou mais espessa, geralmente lisa; cromoplastídios vários, parietais.

O gênero *Tetraplektron* difere de *Pseudostaurastrum* pela presença de processos simples terminados em ponta única; e de *Tetraëdriella* por apresentar os pólos prolongados em estruturas cônicas, afiladas e terminadas em ponta acuminada, arredondada ou espessada em uma papila ou espinho curto.

Chave para as espécies

1. Cromoplastídios 8, dispostos aos pares ao longo dos processos..... *T. bourrellyi*
1. Cromoplastídios em número variado, dispersos na célula..... 2
2. Projeções celulares cônicas largas, apiculadas..... *T. laevis*
2. Projeções celulares cônicas estreitas, acuminadas..... **T. tribulus*

Tetraplektron bourrellyi Ettl, Nova Hedwigia 28(4): 561. 1977.

Figura 51

Células solitárias, livres, tetraédricas, projeções cônicas, largas, gradualmente afiladas para a extremidade, extremidades terminadas em espinhos curtos, 18-21,2 µm distância de uma projeção à oposta; parede celular lisa; cromoplastídios 8, laminares, dispostos aos pares ao longo dos processos.

Hábitat: fitoplâncton no Lago do Monjolo.

A espécie é citada pioneiramente para o PEFI e para o Brasil.

Tetraplektron laevis (Bourrelly) Ettl, Nova Hedwigia 28(4): 561. 1977. *Tetraëdriella laevis* Bourrelly in Bourrelly & Manguin, Algues Guadaloupe. 167. 1952.

Figuras 52-53

Células solitárias, livres, tetraédricas, projeções cônicas, largas, gradualmente afiladas para a extremidade, extremidades terminadas em espinhos curtos, 25-30 µm distância de uma projeção à oposta;

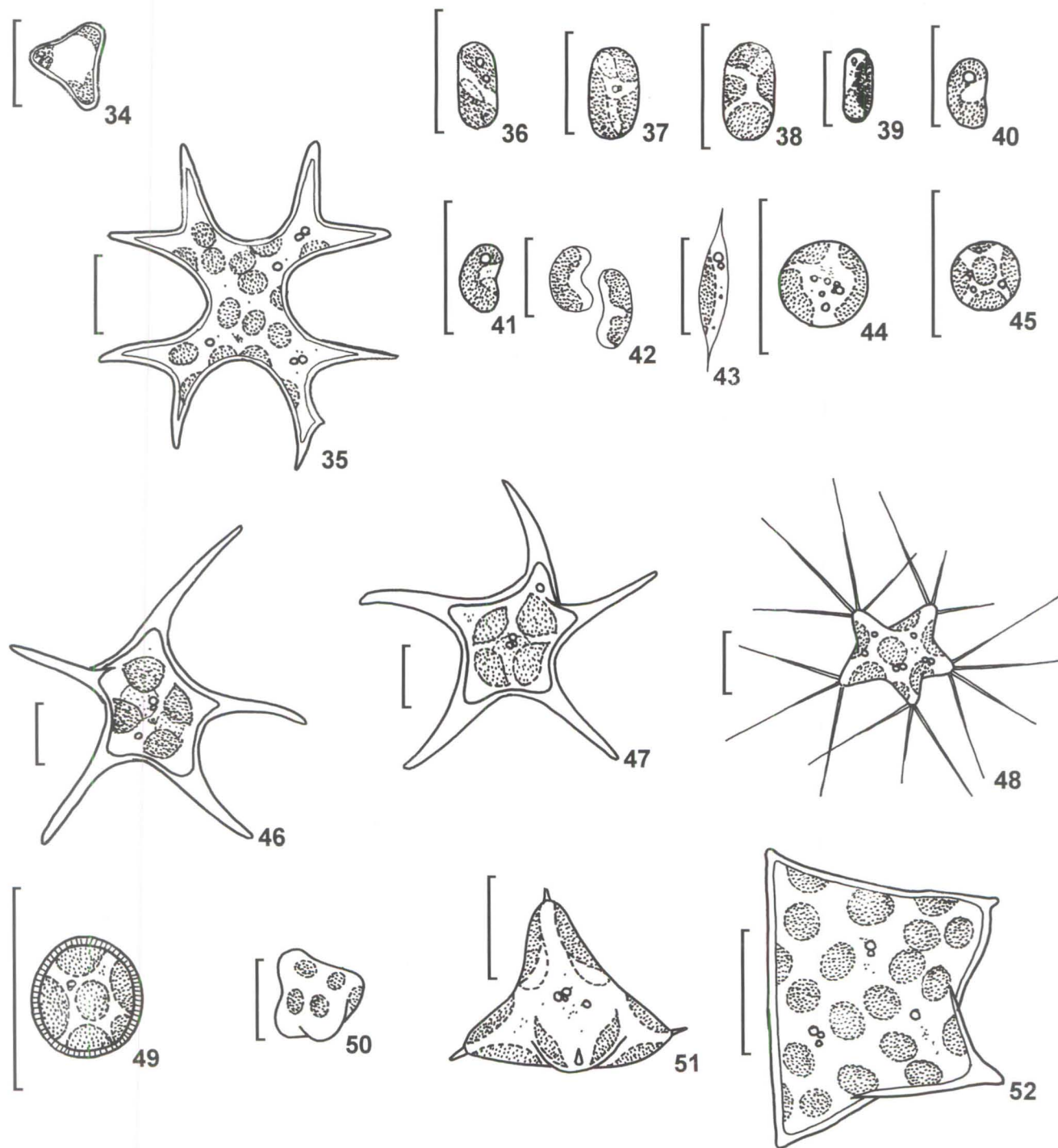


Figura 34. *Goniochloris mutica* (segundo Sant'Anna *et al.* 1989). Figura 35. *Isthmochloron lobulatum* (segundo Sant'Anna *et al.* 1989). Figuras 36-37. *Monallantus angustus*. Figura 38. *Monallantus brevicylindrus*. Figura 39. *Monallantus stichococcoides*. Figura 40-41. *Nephrوديella minor*. Figura 42. *Nephrوديella semilunaris* (segundo Ferragut *et al.* 2005). Figura 43. *Chlorocloster raphidioides* (segundo Ferragut *et al.* 2005). Figura. 44. *Pleurochloris imitans*. Figura 45. *Pleurochloris pseudopolychloris*. Figuras 46-47. *Polyedriella crassispinata*. Figura 48. *Pseudopolyedriopsis skujae*. Figura 49. *Sklerochlamys cf. pachyderma*. Figura 50. *Tetraëdriella jovetii* (segundo Sant'Anna *et al.* 1989). Figura 51. *Tetraplektron bourrellyi*. Figura 52. *Tetraplektron laevis* (Escalas = 10 µm).

parede celular espessa, lisa; cromoplastídios vários, parietais, discóides.

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

Sant'Anna *et al.* (1989) citaram pioneiramente a ocorrência do gênero e da espécie no Estado de São Paulo (PEFI, Lago das Garças). Durante este levantamento, a espécie foi encontrada no fitoplâncton do Lago das Ninféias e do Lago do Monjolo.

**Tetraplektron tribulus* (Pascher) A.R. Loeblich, Taxon 16: 234. 1967. *Tetrakentron tribulus* Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 597. 1939.

Figura 54

Células solitárias, livres, tetraédricas, projeções cônicas, estreitas, gradualmente afiladas para a extremidade, extremidades acuminadas, 20-25 µm distância de uma projeção à oposta; parede celular lisa; cromoplastídios vários, parietais, discóides.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Garças (Sant'Anna *et al.* 1989).

Espécie citada pela primeira vez para o PEFI e para o Estado de São Paulo por Sant'Anna *et al.* (1989), porém, não reencontrada durante esta pesquisa.

Centrtractaceae

Centrtractus Lemmermann

Células de hábito isolado, alongadas, cilíndricas ou quase, em geral retas, às vezes um pouco curvadas, cujos pólos arredondados terminam em 1 espinho retilíneo longo; parede celular é formada por 2 peças que se encaixam na região mediana da célula, de modo geral relativamente espessa, mais espessada nos pólos, hialina e lisa, exceto em uma espécie (*C. brunneus*) onde é acastanhada e verrucosa; cromoplastídios numerosos, parietais.

Não é fácil separar os representantes de *Centrtractus* dos de *Ophiocytium* com espinhos polares (*O. bicuspidatum* e *O. capitatum*). Os espinhos em *Centrtractus* são mais ou menos do mesmo comprimento do corpo da célula e a célula é reta ou apenas um pouco curvada.

Chave para as espécies

1. Pólos celulares afilados, acuminados
.....**C. africanus*
1. Pólos celulares não afilados, acuminado-arredondados *C. belenophorus*

**Centrtractus africanus* Fritsch & Rich, Trans. R. Soc. S. Afr. 18: 69. 1928. *Centrtractus lemmermannii* Skvortzov, Journ. Japan. Bot. 44: 108. 1969a.

Figura 55

Células solitárias, livres, cilíndricas ou quase, retas, levemente curvadas ou curvadas em S, margens laterais retas, paralelas entre si ou pouco retusas na parte média, 25-30 × 6-7 µm incluindo os espinhos, ambos pólos afilados, acuminados, terminados em espinho longo, 6,4-8,6 µm compr.; parede celular lisa; cromoplastídios 6-12, discóides, parietais.

Hábitat: fitoplâncton em local não especificado, provavelmente no Lago das Garças (Skvortzov & Noda 1969a).

Centrtractus lemmermannii foi proposto em Skvortzov & Noda (1969a) a partir de material, ao que parece, coletado no Lago das Garças por conta da indicação, no rótulo de coleta, da presença de *Microcystis*. Contudo, a nova espécie deve ser considerada um sinônimo heterotípico de *C. africanus* Fritsch & Rich, pois as circunscrições taxonômicas de ambas se confundem em sua plenitude.

Centrtractus belenophorus Lemmermann, Ber. deutsch bot. Ges. 18: 274. 1900.

Figuras 56-57

Células solitárias, livres, cilíndricas, retas, 18-30 × 5-7 µm sem espinho, ambos os pólos não afilados, acuminado-arredondados, terminados em espinho longo, 18-20 µm compr.; parede celular lisa; cromoplastídios 4, parietais, laminares, transversais, não circundando internamente toda a célula.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias.

Trata-se da primeira citação da espécie no PEFI.

Ophiocytaceae

Ophiocytium Nägeli

Células solitárias ou coloniais, livres ou fixas, alongadas, cilíndricas e curvadas em forma de S, C ou em hélices irregulares, pólos arredondados ou levemente dilatados, terminados em espinhos mais ou menos longos, de ponta acuminada ou espessada em botão, geralmente desiguais entre si no comprimento; quando formam colônias, as células são fixas através de 1 pedículo basal ou, mais raramente, de espinhos terminais, formando colônias mais ou menos estreladas; cromoplastídios vários, parietais; pirenóide ausente; crescimento intercalar, longitudinal.

Chave para as espécies

1. Célula sem espinhos..... *O. parvulum*
1. Célula com espinhos2
2. Ambos os pólos terminados em espinho *O. capitatum*
2. Um dos pólos terminado em espinho.....3
3. Célula 4,2-5 µm larg., espinho situado no pólo menos alargado *O. maximum*
3. Célula 6-8 µm larg., espinho situado no pólo mais alargado **O. cochleare*

Ophiocytium capitatum Wolle, Freshw. Algae U.S. 176. 1887.

Figura 58

Células solitárias, livres, cilíndricas, alongadas, 21,1-32,8 × 4,3-4,6(-7,4) µm sem espinho, terminadas em espinho longo, um dos pólos mais alargado que o outro, espinho 18-24 µm compr.; parede celular lisa; cromoplastídios 2-3, verde-amarelados, parietais.

Hábitat: fitoplâncton no Lago do Monjolo, Lago das Ninféias e local não especificado.

Os materiais circunscrevem-se na descrição da espécie em Ettl (1978). *Ophiocytium capitatum* foi citado pioneiramente para o PEFI por Skortzov & Noda (1969b), porém, para local não especificado.

****Ophiocytium cochleare*** A. Braun, Algar. unicell. 54. 1855.

Ophiocytium aquae-pluvialis Skvortzov, Journ. Jap. Bot. 44(7): 221. 1969b.

Figura 59

Células solitárias livres, cilíndricas, alongadas, desde pouco até muito enroladas em hélice, 36-90 × 6-8 µm, um dos pólos terminado em espinho curto (4,5-5,4 µm compr.), o outro amplamente arredondado, levemente mais dilatado que o restante da célula; parede celular lisa; cromoplastídios não observados. Hábitat: fitoplâncton em local não especificado (Skvortzov & Noda 1969b).

Os materiais apresentaram o espinho inserido no pólo dilatado, o que vai contra a descrição da espécie em literatura que o refere sempre para o pólo não dilatado. As características diagnósticas desta espécie são: (1) indivíduos de vida livre; (2) presença de espinho apenas em um dos pólos; (3) espinhos curtos (até 12 µm compr.); e (4) células estreitas, medindo 5-8 µm larg. Não consta entre as características diagnósticas de *O. cochleare* A. Braun, portanto, a inserção do

espinho no pólo não dilatado da célula. Assim sendo, esta última observação vale apenas como anotação da variação morfológica intra-específica.

Ophiocytium aquae-pluvialis Skvortzov em nada difere de *O. cochleare* A. Braun, razão pela qual foram considerados sinônimos heterotípicos.

Ophiocytium maximum Borzi emend. Pascher, Studi algol. 2: 166. 1895; In Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 893. 1939.

Figuras 60-61

Células solitárias, livres, cilíndricas, alongadas, 15,7-19,5 × 4,2-5 µm, um dos pólos mais alargado que o outro, sem espinho, o outro pólo terminado em espinho curto, espinho 1-3 µm compr.; parede celular lisa; cromoplastídios 3-6, discóides, parietais.

Hábitat: perifiton nos córregos à montante do Lago do IAG.

Os presentes exemplares circunscrevem-se, perfeitamente, na descrição da espécie em Ettl (1978).

A espécie é atualmente citada pela primeira vez para o PEFI e para o Estado de São Paulo.

Ophiocytium parvulum A. Braun, Algar. unicell. 55. 1855.

Figuras 62-63

Células solitárias, livres, cilíndricas, alongadas, espiraladas ou curvadas em C, 15-25(-74) × 4-6(-9,2) µm; pólos arredondados, às vezes um deles mais alargado que o outro; parede celular lisa; cromoplastídios 4 ou mais, parietais.

Hábitat: perifiton no Lago das Ninféias, fitoplâncton no Lago do Monjolo e em dois ambientes não especificados.

A espécie foi citada pela primeira vez para o PEFI por Skortzov & Noda (1969b), porém, sem identificar com precisão a proveniência do material estudado. Presentemente, foi reencontrada nos lagos das Ninféias e do Monjolo.

Tribonemataceae

Tribonema Derbès & Solier

Filamentos unisseriados, não ramificados, livres ou fixos, especialmente quando jovens; células cilíndricas ou com forma aproximada de barril. As células são divididas em duas partes iguais, levemente sobrepostas na região mediana e em forma de peças em H, porém, nem sempre claramente visíveis, mas, mais evidentes nas extremidades dos filamentos, em

células vazias ou durante processo de reprodução. Os cromoplastídios são parietais e em número de 2 a muitos. Pirenóides não existem.

Apenas uma espécie encontrada.

**Tribonema minus* Hazen, Mem. Torrey bot. Cl. 11: 185. 1902.

Figura 64

Filamentos retos, células cilíndricas, retas, divididas em duas partes iguais, levemente sobrepostas na região mediana e com a forma de H, até 2 vezes mais longas que largas, ca. $7 \times 3,5 \mu\text{m}$; cromoplastídio 2-4, laminar, parietal, parcialmente envolvendo a célula.

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

Gênero e espécie foram citados pioneiramente para o PEFI por Ferragut *et al.* (2005). O material não foi presentemente reencontrado.

Xanthonema P.C. Silva

Filamentos unisseriados, não ramificados, constituídos por 2 a até mais de 20 células e, em geral, constritos na altura dos septos transversais; células mais ou menos cilíndricas a até em forma de barrilete; 1 ou vários cromoplastídios laminares, situados transversalmente na célula, parietais, que não envolvem internamente toda a célula; pirenóide ausente; parede celular aparentemente constituída por 1 peça única, exceto durante a zoosporulação, quando as 2 peças que a constituem tornam-se extremamente visíveis.

O nome *Heterothrix* A. Pascher (1932) (Xanthophyceae) foi substituído por *Xanthonema* P.C. Silva (1979) por ser homônimo posterior de *Heterothrix* J. Muller (1860) (Apocynaceae) non *Heterothrix* (Robinson) Rydberg 1907 (Cruciferae).

Chave para as espécies

1. Gotículas de óleo presentes.....*X. stichococcoides*
1. Gotículas de óleo ausentes.....*X. hormidioides*

Xanthonema hormidioides (Vischer) P.C. Silva, Arch. Protistenk. 121: 44. 1979. *Heterothrix hormidioides* Vischer, Ergb. Wiss. Unters. Schweiz-Nationalparkes: nov. sér., 1: 499. 1945.

Figura 65

Filamentos retos, constituídos por (3-)10-20(-36) células que dificilmente se dissociam, constritos na altura dos septos transversais; células cilíndricas, retas,

até 3 vezes mais longas que largas, $7-7,5 \times \text{ca. } 2,5 \mu\text{m}$; cromoplastídio 1, parietal, laminar, envolvendo até dois terços do diâmetro da célula, conteúdo celular homogêneo, gotículas de óleo ausentes; parede celular fina, levemente espessa nas células mais velhas.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Ninféias.

O material do PEFI coincide, plenamente, com aqueles identificados em Ettl (1978) para a Europa. Contudo, segundo Ettl (1978), a espécie só foi isolada de solo, sendo uma vez de solo de floresta nos arredores de Fuorn, na Suíça e outra de solo alpino do Tirol, na Áustria. As coletas realizadas no PEFI foram todas de ambiente aquático. Sem sombra de dúvida, morfologicamente, trata-se da mesma espécie. Resta a questão do ambiente em que foram coletados os diferentes materiais que, a primeira vista, são drasticamente distintos e, em várias circunstâncias, bastaram para a proposição de espécies diferentes, isto é, de eco-espécies ou cripto-espécies. Este modo de agir carece, entretanto, de maior sustentação científica proporcionada por uma análise dos materiais em cultivo ou, mais sofisticadamente, de uma seqüência de nucleotídios (biologia molecular) de um e outro material. De qualquer maneira, é absolutamente fundamental o atual registro da ocorrência da morfo-espécie.

O gênero e a espécie são citados pioneiramente para o Brasil.

Xanthonema stichococcoides (Pascher) P.C. Silva, Arch. Protistenk. 121: 44. 1979. *Heterothrix stichococcoides* Pascher in Rabenh., Kryptogamen-Fl. Deutschl. 11: 920. 1939.

Figura 66

Filamentos curtos, constituídos por (4-)7-26(-62) células que facilmente se dissociam, constritos na altura dos septos transversais; células cilíndricas, moniliformes ou com forma de barrilete, retas ou leve e irregularmente curvas, 2,4-2,5 vezes mais longa que larga, $3,8-5,3 \times 1,5-2,5 \mu\text{m}$; cromoplastídio 1, parietal, laminar, envolvendo no máximo metade do diâmetro da célula, conteúdo celular homogêneo, gotículas de óleo presentes; parede celular fina e muitas vezes envolta por mucilagem.

Hábitat: fitoplâncton e perifiton no Lago das Ninféias.

Xanthonema stichococcoides foi isolada de solos arenosos do Deserto do Saara e da República Tcheca. Conforme Ettl (1978), a espécie talvez seja bastante disseminada, porém, jamais predominantemente terrestre. O material coletado no PEFI foi sempre de ambiente aquático e, mais especificamente, do plâncton.

A espécie é citada pioneiramente para o Brasil.

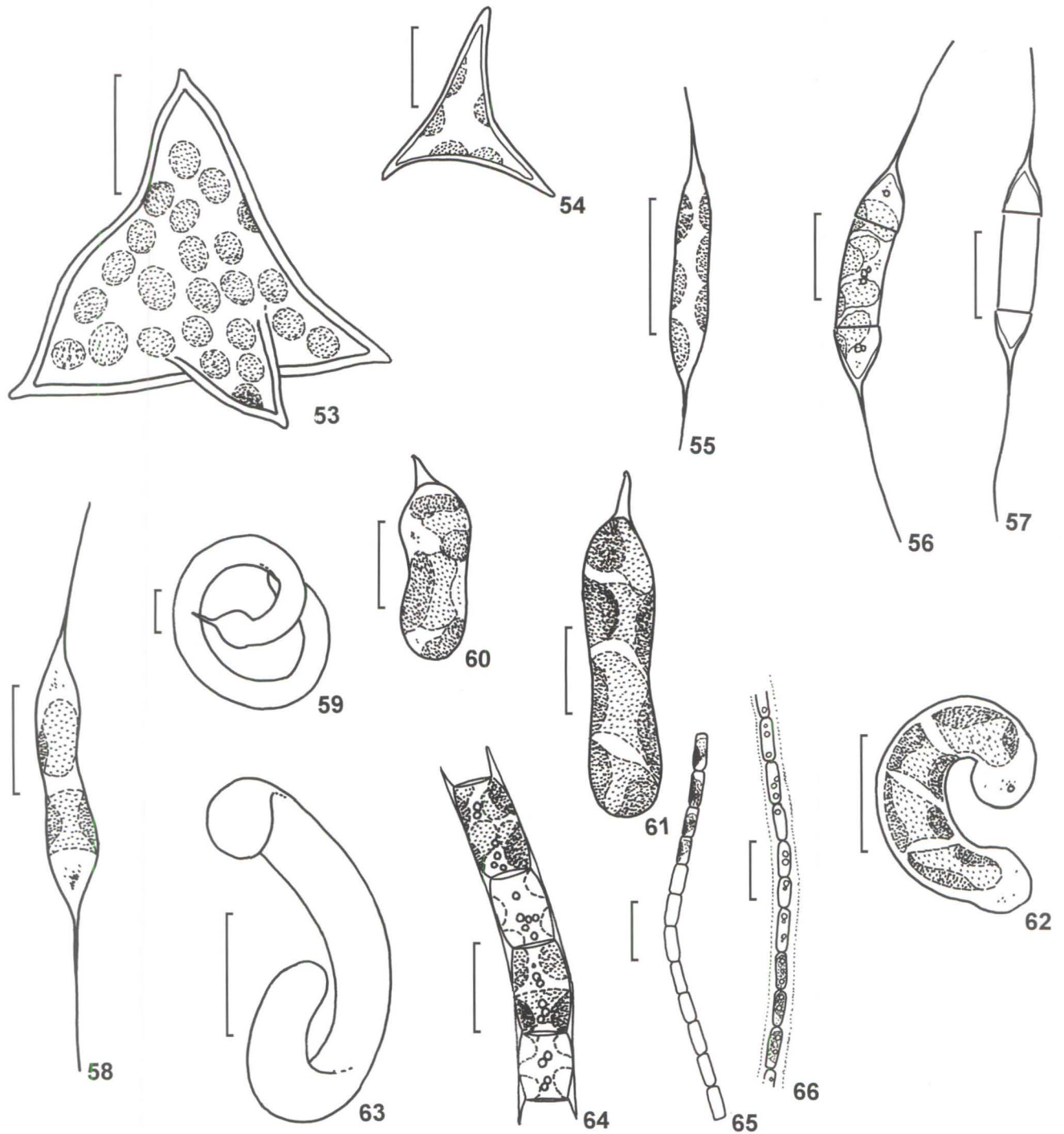


Figura 53. *Tetrapteron laevis*. Figura 54. *Tetrapteron tribulus*. Figura 55. *Centritractus africanus* (segundo Skvortzov & Noda 1969a). Figuras 56-57. *Centritractus belenophorus*. Figura 58. *Ophiocytium capitatum*. Figura 59. *Ophiocytium cochleare* (segundo Skvortzov & Noda 1969b). Figuras 60-61. *Ophiocytium maximum*. Figuras 62-63. *Ophiocytium parvulum*. Figura 64. *Tribonema minus* (segundo Ferragut *et al.* 2005). Figura 65. *Xanthonema hormidioides*. Figura 66. *Xanthonema stichococcoides*. (Escala = 10 μ m).

Chave geral

1. Indivíduos filamentosos (*Tribonema*, *Xanthonema*) 2
1. Indivíduos unicelulares solitários, coloniais ou gregários 4
2. Células divididas em duas peças com forma de H **Tribonema minus*
2. Células não divididas em duas peças com forma de H (*Xanthonema*) 3
3. Gotículas de óleo presentes *X. stichococcoides*
3. Gotículas de óleo ausentes *X. hormidioides*
4. Indivíduos formando colônias ou agregados 5
4. Indivíduos solitários 8
5. Colônias prostradas, planas (*Chloropedia*) *C. plana*
5. Colônias ou agregados não planos nem achatados contra o substrato 6
6. Células sésseis; eixo maior perpendicular ao substrato (*Lutherella*) **L. bicudo*
6. Células frouxa e irregularmente arranjadas, fixas ou livres; eixo maior não perpendicular ao substrato (*Botryochloris*) 7
7. Células 3,5-6,5 µm compr., 3,2-6 µm larg. *B. minima*
7. Células 7-9,8 µm compr., 5,8-7 µm larg. **B. cumulata*
8. Células fixas ao substrato por estipe ou substância cimentosa (*Characiopsis*) 9
8. Células livres, não fixas ao substrato por estipe ou substância cimentosa 19
9. Pedículo muito distinto da célula, maior que 5 µm 10
9. Pedículo ausente ou, se presente, pouco distinto da célula, até 3 µm 12
10. Ápice da célula arredondado *C. pyriformis* var. *pyriformis*
10. Ápice da célula acuminado a apiculado 11
11. Célula 10-11 µm larg., 2,3-2,8 vezes mais longa que larga **C. acuta*
11. Célula 4,6-8,7 µm larg., 4,1-5,9 vezes mais longa que larga *C. longipes* var. *longipes*
12. Ápice da célula arredondado a obtuso 13
12. Ápice da célula acuminado a apiculado 15
13. Célula obovada, com 3 cromoplastídios *C. pyriformis* var. *subsessilis*
13. Célula subfusiforme, elipsóide ou subobovada, com 1-2 cromoplastídios 14
14. Célula elipsóide a subobovada, 2-2,3 vezes mais longa que larga *C. minima*
14. Célula subfusiforme, 3,3-3,4 vezes mais longa que larga *C. anabaenae* var. *anabaenae*
15. Célula ovóide a subovóide, largura máxima situada na metade posterior da célula *C. minutissima*
15. Célula subfusiforme, falcada ou subfalcada, largura máxima não distintamente marcada como acima 16
16. Célula 8,3-10 vezes mais longa que larga *C. sphagnicola*
16. Célula 2,5-6,8 vezes mais longa que larga 17
17. Indivíduo com pedículo de 1-3 µm compr., célula com 1-4 cromoplastídios *C. microcysticola* var. *microcysticola*
17. Indivíduo sésil ou quase, célula com 1 cromoplastídio 18
18. Célula 7,1-15 × 2-3,8 µm; ápice acuminado *C. aquilonaris* var. *aquilonaris*
18. Célula 16-19,6 × 3,5-5,4 µm; ápice acuminado a apiculado-arqueado **C. elegans*
19. Pseudopódios presentes (*Rhynchocloris*) 20
19. Pseudopódios ausentes 22
20. Estigma presente **R. stigmata*
20. Estigma ausente 21
21. Cromoplastídio 1, maciço **R. virideflavescens*
21. Cromoplastídios 25-30, discóides *R. pluriplastidiata*
22. Células esféricas a elipsoidais, fusiformes 23
22. Células reniformes, oblongas, cilíndricas retas ou não, triangulares, tetraédricas, quadrangulares ou poligonais 29

23. Parede celular com ornamentação	24
23. Parede celular lisa	26
24. Espinhos delicados em toda a parede (<i>Akantochloris</i>) <i>A. scherffellii</i>	
24. Espinhos ausentes na parede	25
25. Escrobiculações delicadas em toda a parede (<i>Arachnochloris</i>) <i>A. minor</i>	
25. Estriações radiais delicadas em toda a parede (<i>Sklerochlamys</i>) <i>S. cf. pachyderma</i>	
26. Parede celular espessa	(<i>Chloridella</i>) <i>C. cystiformis</i>
26. Parede celular delgada	(<i>Chlorocloster, Pleurochloris</i>) 27
27. Células fusiformes	* <i>Chlorocloster raphidioides</i>
27. Células esféricas	(<i>Pleurochloris</i>) 28
28. Cromoplastídios 2-3; célula 5,6 µm diâm.	<i>P. imitans</i>
28. Cromoplastídios 4-5; célula 4,5-4,9 µm diâm.	<i>P. pseudopolychloris</i>
29. Células reniformes, lunadas, oblongas, cilíndricas, retas ou encurvadas	30
29. Células triangulares, tetraédricas, quadrangulares ou poligonais	40
30. Células reniformes, lunadas	(<i>Nephrodiella</i>) 31
30. Células não reniformes ou lunadas	32
31. Células reniformes, ca. 1,7 vezes mais longa que larga	<i>N. minor</i>
31. Células lunadas, 2-2,6 vezes mais longa que larga	* <i>N. semilunaris</i>
32. Células oblongas, sem espinhos polares	(<i>Monallantus</i>) 33
32. Células cilíndricas, retas ou curvas, com espinhos em um ou ambos os pólos	35
33. Cromoplastídio 1	<i>M. stichococcoides</i>
33. Cromoplastídios 2-4	34
34. Células 4,5-5,4 µm larg., 1,4-1,7 vez mais longas que largas	<i>M. brevicylindrus</i>
34. Células 3-5 µm larg., 1,9-3,1 vezes mais longas que largas	<i>M. angustus</i>
35. Parede celular constituída por 1 peça	(<i>Ophiocytium</i>) 36
35. Parede celular constituída por 2 peças	(<i>Centritractus</i>) 39
36. Células sem espinhos	<i>O. parvulum</i>
36. Células com espinhos	37
37. Ambos os pólos terminados em espinho	<i>O. capitatum</i>
37. Um dos pólos terminado em espinho	38
38. Célula 4,2-5 µm larg., espinho no pólo menos alargado	<i>O. maximum</i>
38. Célula 6-8 µm larg., espinho no pólo mais alargado	* <i>O. cochleare</i>
39. Pólos celulares afilados, acuminados	* <i>C. africanus</i>
39. Pólos celulares não afilados, acuminado-arredondados	<i>C. belenophorus</i>
40. Células situada num mesmo plano	41
40. Células com projeções angulares situadas em planos distintos	42
41. Células triangulares, ângulos amplamente arredondados	(<i>Goniochloris</i>) * <i>G. mutica</i>
41. Células quadrangulares, ângulos estendidos em 2 projeções furcadas	(<i>Isthmochloron</i>) * <i>I. lobulatum</i>
42. Células poligonais	43
42. Células piramidal ou tetragonal	44
43. Células com 1 espinho angular grosseiro	(<i>Polyedriella</i>) <i>P. crassispinata</i>
43. Células com 2-6 espinhos angulares delicados	(<i>Pseudopolyedriopsis</i>) <i>P. skujae</i>
44. Projeções angulosas amplamente arredondadas	(<i>Tetraëdriella</i>) <i>T. jovetti</i>
44. Projeções angulosas cónicas	(<i>Tetraplektron</i>) 45
45. Cromoplastídios 8, dispostos aos pares ao longo dos processos	<i>T. bourrellyi</i>
45. Cromoplastídios em número variado, dispersos na célula	46
46. Projeções celulares cónicas largas, apiculadas	<i>T. laevis</i>
46. Projeções celulares cónicas estreitas, acuminadas	* <i>T. tribulus</i>

Espécies excluídas

**Aldavemyxa coeruleo-viride* Skvortzov, Bol. Soc. La Libertad 4(1-2): 4. 1972.

Hábitat: corpo d'água temporário sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov (1972). Na dúvida de se tratar, verdadeiramente, de uma alga e não a havendo reencontrado, preferimos excluir esta espécie do atual inventário.

**Chladomyxa laete-viridis* Skvortzov, Bol. Soc. La Libertad 4(1-2): 8. 1972.

Hábitat: corpo d'água temporário sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov (1972). Na dúvida de se tratar, verdadeiramente, de uma alga e não a havendo reencontrado, preferimos excluir a espécie do atual inventário.

**Chladomyxa subsphaerica* Skvortzov, Bol. Soc. La Libertad 4(1-2): 9. 1972.

Hábitat: corpo d'água temporário sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov (1972). Na dúvida de se tratar, verdadeiramente, de uma alga e não a havendo reencontrado, preferimos excluir a espécie do atual inventário.

**Chladomyxa viride-flavescens* Skvortzov, Bol. Soc. La Libertad 4(1-2): 8. 1972.

Hábitat: corpo d'água temporário sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov (1972). Na dúvida de se tratar, verdadeiramente, de uma alga e não a havendo reencontrado, preferimos excluir a espécie do atual inventário.

**Garciamyxa rhizaspiformis* Skvortzov, Bol. Soc. La Libertad 4(1-2): 6. 1972.

Hábitat: nascente sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov (1972). Na dúvida de se tratar, verdadeiramente, de uma alga e não a havendo reencontrado, preferimos excluir a espécie do atual inventário.

**Goniochloris* sp., Estrut. Fitopl. Lagoa eutrófica, São Paulo, Brasil. 53. 1996.

Hábitat: Lago das Garças.

Espécie citada para o PEFI por Tucci (2002). A ilustração que apresenta não permite reidentificação do material. Não havendo encontrado material semelhante, preferimos excluir a espécie do atual inventário.

**Herreramyxa eichhnorniae* Skvortzov, Bol. Soc. La Libertad 4(1-2): 7. 1972.

Hábitat: corpo d'água temporário sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov (1972). Na dúvida de se tratar, verdadeiramente, de uma alga e não a havendo reencontrado, preferimos excluir a espécie do atual inventário.

**Herreramyxa stagnalis* Skvortzov, Bol. Soc. La Libertad 4(1-2): 7. 1972.

Hábitat: olho d'água (nascente) sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov (1972). Na dúvida de se tratar, verdadeiramente, de uma alga e não a havendo reencontrado, preferimos excluir a espécie do atual inventário.

**Ophiocytium aquae-pluvialis* Skvortzov & Noda, Journ. Japan. Bot. 44(7): 221. 1969b.

Hábitat: corpo d'água lântico sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov & Noda (1969b). Não havendo reencontrado outro exemplar deste tipo e na dúvida de se tratar de uma alga, preferimos excluir a espécie do atual inventário.

**Ophiocytium filiforme* Skvortzov & Noda, Journ. Japan. Bot. 44(7): 221. 1969b.

Hábitat: corpo d'água lântico sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov & Noda (1969b). Não havendo reencontrado outro exemplar deste tipo e na dúvida de se tratar de uma alga, preferimos excluir a espécie do atual inventário.

**Ophiocytium fontinalis* Skvortzov & Noda, Journ. Japan. Bot. 44(7): 221. 1969b.

Hábitat: olho d'água (nascente) sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov & Noda (1969b). Não havendo reencontrado outro

exemplar deste tipo, preferimos excluir a espécie do atual inventário. Trata-se, provavelmente, de um *Characiopsis*.

**Ophiocytium saupaulensis* Skvortzov & Noda, Journ. Japa. Bot. 44(7): 219. 1969b.

Hábitat: corpo d'água temporário sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

A grafia do epíteto específico consta originalmente como *saupaulensis*, quando deveria ser *sanpaulensis*, *sanctipaulensis* ou *saopaulensis*, desde que deriva do nome da cidade de São Paulo.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov & Noda (1969b). Não havendo reencontrado outro exemplar deste tipo, preferimos excluir a espécie do atual inventário. Talvez seja um exemplar de *Characiopsis*.

**Ophiocytium spinosum* Skvortzov & Noda, Journ. Japan. Bot. 44(7): 221. 1969b.

Hábitat: corpo d'água temporário sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov & Noda (1969b). Não havendo reencontrado outro exemplar deste tipo, preferimos excluir a espécie do atual inventário. Trata-se, ao que tudo indica, de um *Characiopsis*.

**Ophiocytium yumiko* Skvortzov & Noda, Journ. Japan. Bot. 44(7): 221. 1969b.

Hábitat: corpo d'água temporário sem especificar qual no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

A grafia do epíteto específico consta originalmente como *yumiko*, quando deveria ser *yumikoa* conforme a Rec. 60C.1(a) do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

Espécie citada para o PEFI por Skvortzov & Noda (1969b). Não havendo reencontrado outro exemplar deste tipo preferimos, por enquanto, excluir a espécie do atual inventário. Trata-se, possivelmente, de um *Centritractus*.

**Tetraëdriella skujae* Skvortzov & Noda, Journ. Japan. Bot. 44(4): 110. 1969b.

Habitat: local não especificado.

Espécie descrita originalmente para o PEFI por Skvortzov & Noda (1969a). A única ilustração original não contém detalhes suficientes para permitir sua identificação com algum representante de *Tetraëdriella*. Nestas condições e considerando que

jamais foi encontrado outro representante deste tipo, optamos por excluir a espécie do atual inventário.

**Tetraëdriella subtriquetra* Skvortzov & Noda, Journ. Japan. Bot. 44(4): 110. 1969b.

Hábitat: local não especificado.

Espécie descrita por Skvortzov & Noda (1969a) a partir de material do PEFI. Entretanto, as ilustrações não são suficientemente claras para permitir a identificação dos respectivos espécimes como representantes de *Tetraëdriella*. Como não foi reencontrado material que pudesse ser comparado com o presente, preferimos excluir a espécie do atual inventário.

**Tetraplektron torsum* (Skuja) Dedusenko-Šcegoleva., Opred. presn. vodor. SSR 5: 271. 1962.

Hábitat: fitoplâncton no Lago das Garças.

Espécie citada pioneiramente para o PEFI e para o Estado de São Paulo por Gentil (2000), porém, sem descrição nem ilustração. Além disso, jamais foi reencontrada.

Considerações finais – Pouco se conhecia sobre as Xanthophyceae do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI) e a maior razão para tal desconhecimento foi a falta de coleta nos locais adequados. Este grupo de algas cresce, de preferência, na região litorânea de ambientes aquáticos estando associado a substratos submersos (perifíton). O despertar para o estudo deste tipo de hábito ocorreu no Brasil, principalmente, a partir da década dos anos 80 do século passado. Foi nesta época que se intensificaram as amostragens apropriadas para análise de representantes de algas perifíticas.

As Xanthophyceae estão representadas nos sistemas aquáticos do PEFI por 46 espécies e uma variedade que não é a típica de sua respectiva espécie, as quais foram classificadas em 23 gêneros, sete famílias e três ordens.

Dois espécies são presentemente propostas como novidades taxonômicas (*Rhizochloris pluriplastidiata* e *Polyedriella crassispinata*). Além destas, são citações pioneiras para o Brasil as de três gêneros (*Arachnochloris*, *Pseudopolyedriopsis* e *Xanthonema*) e oito espécies (*Arachnochloris minor*, *Nephrodiella minor*, *Pleurochloris pseudopolychloris*, *Pseudopolyedriopsis skujae*, *Sklerochlamys* cf. *pachyderma*, *Tetraplektron bourrellyi*, *Xanthonema hormidioides* e *Xanthonema stichococcoides*); e para o Estado de São Paulo, a de uma espécie (*Ophiocytium maximum*).

Especificamente para o PEFI, além das novas citações acima, acrescentem-se mais três gêneros (*Akanthochloris*, *Chloridella* e *Pleurochloris*) e nove espécies (*Characiopsis microcysticola* var. *microcysticola*, *C. minutissima*, *C. pyriformis* var. *pyriformis*, *Akantochloris scherffelii*, *Chloridella cystiformis*, *Monallantus brevicylindrus*, *M. stichococcoides*, *Pleurochloris imitans* e *Centrtractus belenophorus*), totalizando seis novas citações de gêneros (23%) e 20 de espécies (44%).

Trinta e uma espécies (67%) foram identificadas de hábito perifítico e 16 (35%) de hábito planctônico, porém, havendo poucas espécies de distribuição comum aos dois tipos de hábito. Por conta desta preferência de hábito, 56% das espécies ocorreram no perifiton do Lago das Ninféias, que é uma represa rasa com várias espécies de macrófitas aquáticas, o que disponibiliza vários sítios de fixação para o perifiton.

Saliente-se, finalmente, a importância da inclusão do hábito perifítico em estudos de biodiversidade, caso contrário sua não-inclusão acarretaria uma perda de 44% das espécies de Xanthophyceae do PEFI, bem como das duas novas espécies para a ciência.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelas bolsas de produtividade em pesquisa outorgadas a Denise C. Bicudo (processo 520745/96-5) e Carlos E.M. Bicudo (processo 304643/90-4) e de iniciação científica CNPq-PIBIC outorgadas a Alessandra M. Oliveira e Ivy R.N. Lima; agradecem também à FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pelas bolsas de doutorado outorgadas a Carla Ferragut (processo 00/06953-0) e Bárbara M. Fonseca (processo 01/10161-4).

Literatura citada

- Agujaro, L.F.** 1991. Algas epífitas em *Spirodela oligorrhiza* (Lemnaceae) de um tanque artificial no Município de São Paulo, Brasil, 1: Tribophyceae (= Xanthophyceae). *Hoehnea* 18: 31-55.
- Barcelos, E.M.** 2003. Avaliação do perifiton como sensor da oligotrofização experimental em reservatório eutrófico (Lago das Garças, São Paulo). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Barros, F., Mamede, M.C.H., Melo, M.M.R.F., Lopes, E.A., Jung-Mendaçolli, S.L., Kirizawa, M., Muniz, C.F.S., Makino-Watanabe, H., Chiea, S.A.C. & Melhem, T.S.** 2002. A flora fanerogâmica do PEFI: composição, afinidades e conservação. In: D.C. Bicudo, M.C. Forti & C.E.M. Bicudo (orgs.). Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: unidade de conservação ameaçada pela urbanização de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, pp. 93-110.
- Bicudo, D.C.** 1989. Algas epífitas do Lago das Ninféias, São Paulo, Brasil, 2: Xanthophyceae. *Revista Brasileira de Biologia* 49: 851-860.
- Bicudo, D.C., Oliveira, A.M., Ferragut, C. & Bicudo, C.E.M.** 2004. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 19: Eustigmatophyceae. *Hoehnea* 31: 97-101.
- Bourrelly, P.C.** 1981. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, 2: les algues jaunes et brunes: Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomées. Éditions N. Boubée & Cie., Paris.
- Ettl, H.** 1978. Xanthophyceae, 1. In: H. Ettl, J. Gerloff & H. Heynig (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Verlag Gustav Fischer, Stuttgart, v. 3.
- Fernandes, A.J., Reis, L.A.M. & Carvalho, A.** 2002. Caracterização do meio físico. In: D.C. Bicudo, M.C. Forti, & C.E.M. Bicudo (orgs.). Parque Estadual das Fontes do Ipiranga: unidade de conservação ameaçada pela urbanização de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo, pp. 49-62.
- Ferragut, C., Lopes, M.R.M., Bicudo, D.C., Bicudo, C.E.M. & Vercellino, S.** 2005. Ficoflora perifítica e planctônica (exceto Bacillariophyceae) de um reservatório oligotrófico raso (Lago do IAG, São Paulo). *Hoehnea* 32: 137-184.
- Gentil, R.C.** 2000. Variação sazonal do fitoplâncton de um lago subtropical eutrófico e aspectos sanitários, São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Lopes, M.R.M.** 1999. Eventos perturbatórios que afetam a biomassa, a composição e a diversidade de espécies do fitoplâncton em um lago tropical oligotrófico raso (Lago do Instituto Astronômico e Geofísico, São Paulo, SP). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Moura, A.T.N.** 1996. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica numa lagoa eutrófica, São Paulo, SP, Brasil, a curtos intervalos de tempo: comparação entre épocas de chuva e seca. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Pascher, A.** 1917. Flagellaten und Rhizopoden in ihren gegenseitigen Beziehungen: Versuch einer Abteilung der Rhizopoden. *Archiv für Protistenkunde* 38: 1-87.
- Pascher, A.** 1939. Heterokonten. In: L. Rabenhors (ed.). *Kryptogamen-Flora Von Deutschland. Österreich und der Schweiz*. Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H., Leipzig, v. 11.

- Ramírez R., J.J.** 1996. Variações espacial vertical e nictemeral da estrutura da comunidade fitoplanctônica e variáveis ambientais em quatro dias de amostragem de diferentes épocas do ano no Lago das Garças, São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T.P. & Sormus, L.** 1989. Fitoplâncton do Lago das Garças, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil: estudo taxonômico e aspectos ecológicos. *Hoehnea* 16: 89-131.
- Skvortzov, B.V.** 1972. On new taxa amoeboid Xanthophyta of class Rhizochlorophyceae from mountain freshwater of subtropic region of Brasil, South America. *Boletín de la Sociedad Botánica de La Libertad* 4: 1-11.
- Skvortzov, B.V. & Noda, M.** 1969a. Xanthophyta e America borealis et australis novi et minus cognitae. *The Japanese Journal of Botany* 44: 106-110.
- Skvortzov, B.V. & Noda, M.** 1969b. Xanthophyta novae et minus cognitae e Japoniae et Brasiliae. *The Japanese Journal of Botany* 44: 218-222.
- Tell, G. & Bicudo, D.C.** 1984. Una nueva especie de *Lutherella* Pascher (Tribophyceae) del sur de Brasil, con algunas consideraciones ontogenéticas. *Phycologia Latino-Americana* 2: 203-217.
- Tell, G. & Pizarro, H.** 1984. Tribophyceae asociadas a raíces de *Azolla caroliniana* Willd. de la Provincia de Corrientes (Argentina). *Cryptogamie, Algologie* 4: 171-188.
- Tucci, A.** 2002. Sucessão da comunidade fitoplanctônica de um reservatório urbano e eutrófico, São Paulo, SP, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Vercellino, I.S.** 2001. Sucessão da comunidade de algas perifíticas em dois reservatórios do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo: influência do estado trófico e período climatológico. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.