

EDNA FERREIRA ROSINI

**Fitoplâncton de Pesqueiros da Região
Metropolitana de São Paulo: Levantamento
Florístico**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

SÃO PAULO
2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

EDNA FERREIRA ROSINI

**Fitoplâncton de Pesqueiros da Região
Metropolitana de São Paulo: Levantamento
Florístico**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos em Análises Ambientais.

Orientadora
Dra. Andréa Tucci

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Rosini, Edna Ferreira

R821f Fitoplâncton de pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo: levantamento florístico / Edna Ferreira Rosini -- São Paulo, 2010.

215 p. il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2010

Bibliografia.

1. Algas. 2. Taxonomia. 3. Cianobactérias . I. Título

CDU: 582.26

*Como é feliz aquele cujo auxílio
é o Deus de Jacó,
cuja esperança está no senhor, no
seu Deus, que fez os céus e a terra,
o mar e tudo o que nele há, e que
mantém a sua fidelidade para
sempre!*

Salmos 146: 5-6

*Dedico aos grandes amores da
minha vida,
meus pais, Genildo e Cleuza,
meu esposo Sandro e meus filhos,
Sandrinho e Laura, sem os quais,
não seria possível a realização deste
trabalho.*

Agradecimentos

À Dra. Andréa Tucci, por acreditar em mim e aceitar-me como sua aluna de mestrado, pela dedicação, paciência e primor com que corrigiu esta dissertação, pela compreensão habitual, pela humildade, por tudo que me ensinou sobre taxonomia e principalmente por sua amizade e demais gestos que me fez senti-la como a uma irmã”.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, pela oportunidade de aprendizado e ampliação de conhecimentos.

Às coordenadoras do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente, Dra. Sônia Machado de Campos Dietrich e Dra. Solange Cristina Mazzonni Viveiros, pela dedicação na coordenação do curso e disponibilidade em sanar dúvidas referentes à PG.

A Diretora do Instituto de Botânica, Dra. Vera Bononi, por permitir o uso das dependências deste Instituto.

Aos professores das disciplinas cursadas durante o curso de Mestrado: Dra. Lucina Retz de Carvalho, Dr. Jeferson Prado, Dra. Maria Tereza de Paiva Azevedo, Dr. Tarcisio de Souza Filgueiras, Dr. Carlos Eduardo de Mattos Bicudo, Dra. Andréa Tucci e Dra. Célia Leite Sant’Anna pelos ensinamentos científicos fundamentais.

Às pesquisadoras da Seção de Ficologia: Dra. Andréa Tucci, Dra. Célia Leite Sant’Anna, Dra. Luciana Retz de Carvalho, Dra. Diclá Pupo Santos, Dra. Mutue Toyota Fujii, Dra. Nair Sumie Yokoya, Dra. Silvia Maria Pitta B. Guimarães e Dra. Sílvia Susanne Melcher, pelo convívio harmonioso e disponibilidade em ajudar, valorizando o trabalho em equipe. Em especial:

Dra. Célia Leite Sant’Anna, pela atenção que me recebeu desde o primeiro dia de estágio ainda durante a graduação, por compartilhar seu conhecimento e me ajudar em todas as etapas deste trabalho, por me mostrar nas cianobactérias a beleza e a grandeza de Deus ao criar seres tão espetaculares e com tanta simplicidade, pelo exemplo profissional que tanto admiro e, sobretudo pelas qualidades como pessoa que a torna sua amizade um tesouro precioso.

Dra. Luciana Retz de Carvalho, por sua disponibilidade em ajudar em todos os momentos, por ceder o laboratório de química para elaboração das lâminas de diatomáceas,

pelas vezes em que assistiu as apresentações da minha aula de qualificação e contribuiu significativamente; pelo bom humor, horas de imensa alegria e descontração durante o almoço, pelas incontáveis injeções de animo para realização deste trabalho e principalmente pela sua amizade, cujo valor é inestimável.

Dra. Diclá Pupo Santos, Dra. Silvia Maria Pitta B. Guimarães, pesquisadoras da Seção de Ficologia, IBt, por assistir minha aula de qualificação e pela contribuição significativa.

Aos pesquisadores, Dra. Cacilda Thais Mercante, do Instituto de Pesca, Maria do Carmo Carvalho, da CETESB, e mais uma vez à Dra. Célia Leite Sant'Anna pela valiosa contribuição durante o exame de qualificação.

À Dra. Denise de Campo Bicudo e Dr. Carlos Eduardo de Mattos Bicudo, profissionais admiráveis, pelo livre acesso às suas bibliotecas particulares de inestimável valor científico, pela simpatia e respeito com que me receberam sempre.

À Dra. Mariângela Menezes (Museu Nacional UFRJ) pelo auxílio na identificação dos táxons de Euglenophyceae e Dinophyceae.

Ao Dr. Denílson Peralta, da Seção de Briologia, IBt, pelo primor com que fez a cobertura das pranchas à nanquim.

Aos funcionários da "Seção de Ficologia": Manuel Gomes da Silva, Neide Pozo Rios de Souza, Neuzete Martins Oliveira e Elizete Mítico Mitsugui, pela prontidão em seus serviços, amizade e convívio harmonioso.

À Márcia Regina Angelo ("Marcinha") secretária do Programa de Pós-Graduação IBt, por sua constante simpatia, gentileza, agilidade no atendimento e competência na realização do seu trabalho.

Á Dinorah, da "Divisão Administrativa" do IBt, sempre prestativa e atenciosa.

À Irene Francisca Lucatto, técnica da Seção de Xerox, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, pela constante simpatia, sempre disposta em ajudar nas horas de maior apuro, principalmente pelo primor com que realiza seu trabalho: Parabéns D. Irene.

Aos diatomólogos e doutorandos Angélica Cristina Righetti da Rocha, Fernanda Ferrari e Carlos Eduardo Wetzel, da Seção de Ecologia, IBT, pelo inestimável auxílio na identificação das diatomáceas.

À todo pessoal do alojamento pelo carinho que me receberam como membro desta grande família. Especialmente Fernanda e Talita compreensivas colegas de quarto e Simone Wengrat pelas suas palavras de apoio e incentivo.

À Ana Cláudia, Angélica e Priscila “Química”, César, Jonata, Leandro, Kenner, Ingrid, Sandra, Renato, "Lu mineira", Jussara "Briófitas" e Cyntia, por, ainda que poucos instantes, alegrarem meu dia com palavras de apoio, simples descontração ou ainda, somente com a presença serena que só aqueles que amam a paz pode ter.

Aos queridos amigos de trabalho da Seção de Ficologia: Daniella da Silva, Luciano Luna, Camila Malone, Raquel Lopes, Marisa Sawatani, Fernanda Rios Jacinavicius, Fernanda Ramlov, Camila Dogo, Fernando Pipolli, Kleber Renan, Felipe Arjonilla, Rodrigo Burbarelli “in memoriam”.

Neste momento se eu pudesse cantaria canções que eu mesma compunha, declamaria poemas que eu mesma escrevesse, se eu pudesse todo carinho, respeito, admiração e amor que sinto por vocês seriam expressos de uma forma muito especial, assim como cada um de vocês é, mas o momento pede apenas palavras. Então saibam que eu estou feliz e inexplicavelmente agradecida por tê-los como amigos e por me ajudarem na conclusão deste trabalho.

Finalmente à minha grande família! Avós, tios, primos, pais, irmãos sanguíneos e adquiridos, sobrinhos, esposo e filhos, sei que oraram por mim, torceram por mim e me apoiaram incondicionalmente. Em especial: aos meus pais, pela dedicação, exemplo de fé em Deus e de determinação e principalmente pelo amor incondicional, sem o qual não teria conseguido ser o que sou. Ao meu amado esposo Sandro, Incomparavelmente “belo e encantador”, pelo amor e compreensão que foram fundamentais para realização deste trabalho. Aos meus amados filhos, Sandrinho e Laura, razões da minha vida, por proporcionarem a mim a maior felicidade do mundo, “ser mãe”.

E finalmente, mas principalmente ao “Deus da minha vida”, que colocou cada um de vocês em meu caminho, que me amou antes mesmo que eu nascesse, que cuidou e escreveu todos os dias da minha vida antes mesmo que eles existissem e principalmente pela fé, que me fortalece diante das dificuldades da vida! Obrigada meu Deus sem ti eu não teria tantos motivos para agradecer!

Sumário

Agradecimentos	iii
Lista de tabelas	vii
Introdução	01
Objetivos	07
Material e Métodos	08
Área de Estudo	08
Coletas e Periodicidade de Amostragem.....	12
Análise Taxonômica da Comunidade Fitoplanctônica.....	12
Sistema de classificação	14
Abreviações e nomenclatura utilizadas.....	14
Relação das amostras incluídas no levantamento florístico.....	14
Resultados e Discussão	17
Cyanobacteria	17
Chlorophyceae	45
Zygnematomyceae	118
Euglenophyceae	134
Dinophyceae	149
Xanthophyceae	151
Coccolodiscophyceae	154
Fragilariophyceae	158
Bacillariophyceae.....	160
Considerações finais	190
Resumo	193
Abstract	195
Referências bibliográficas	197
Índice remissivo dos táxons	211

Lista de Tabelas

Tabela 1. Valores das variáveis físicas, químicas e biológica da água nas épocas de seca e de chuva nos pesqueiros estudados (P: código numérico do pesqueiro; S: seca; C: chuva; UA: unidade amostral; T °C: temperatura da água em °C; Cond: condutividade em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH: potencial hidrogeniônico; OD: oxigênio dissolvido em $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$; Tur: turbidez em NTU; Sec: transparência ao disco de Secchi em metros; Alc: alcalinidade em ; NH_4^+ : amônio em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; NO_2^- : nitrito em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; NO_3^- : nitrato em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; P- PO_4^- : fósforo solúvel reativo em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; PT: fósforo total em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; Cl-a: clorofila-a em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) (modificado de Gentil 2007)	11
Tabela 2. Altitude, características da área de entorno dos lagos e informações da origem do abastecimento d'água para os pesqueiros estudados (modificado de Presotto & Cabianca, 2006).....	12
Tabela 3. Comparação do hábito, das características diacríticas, da relação comprimento/largura, e da disposição das células nas colônias (a = comprimento, b = largura) (modificado de Comas 1980).....	57
Tabela 4. Diferenças morfológicas das células de <i>Pediastrum duplex</i> var. <i>duplex</i> e var. <i>gracillimum</i> (modificado de Komárek & Fott 1983).....	70
Tabela 5. Comparação morfométrica entre <i>Stauroneis gracilior</i> , <i>Stauroneis anceps</i> e <i>Stauroneis</i> cf. <i>gracilior</i> do presente estudo.....	172
Tabela 6. Frequência de Ocorrência dos táxons encontrados nos pesqueiros nos dois períodos de estudo (P: pesqueiros, C: chuva, S: seca, %: frequência de ocorrência, *: táxons exclusivos da época de chuva, **: táxons exclusivos da época da seca).	184
Tabela 7: Número de táxons por classes nas épocas de chuva e seca nos dez pesqueiros estudados (em negrito: maiores valores de riqueza; em cinza: classes não registradas nas duas épocas estudadas).	189

Introdução

O conjunto de atividades não agrícolas, como a prestação de serviços, o comércio e a indústria, respondem cada vez mais pelo fluxo de pessoas no meio rural (Graziano Silva 1999) e entre estas atividades destacam-se as atividades relacionadas aos pesqueiros. Pesqueiro é um nome genérico atribuído aos “pesque-pague”, “pague-pesque”, “pesque e solte” e lagos da pesca esportiva ou recreativa (Gentil 2007).

Kitamura (1999) mencionou que na década de 1990 foi registrado o grande desenvolvimento nas atividades relacionadas aos pesqueiros no Estado de São Paulo e a última estimativa feita por associações de piscicultores aponta para um número entre 1.000 e 1.200 empreendimentos (Venturieri 2002).

Esta atividade tem apresentado importante fonte de lazer e turismo principalmente próximos aos grandes centros urbanos (Esteves & Sant’Anna 2006). Lopes (2000) comentou que os “pesque-pague” constituem uma das poucas, se não a única, possibilidade de pesca próximo a grandes aglomerados urbanos e regiões metropolitanas. Outro aspecto interessante é a sua importância na economia local, pois além de proporcionar lazer, introduz o peixe como um produto de mercado, contribuindo para a inserção do pescado na alimentação diária das pessoas.

No entanto, a aquicultura pode ser responsável por uma série de problemas ambientais, como: impactos aos sistemas naturais que recebem seus efluentes; o escape acidental ou não de espécies exóticas; a inserção de patógenos; o uso de produtos orgânicos ou químicos; a geração de resíduos e as modificações decorrentes da instalação do empreendimento (Eler *et al.* 2006).

Nesse sentido, é necessário salientar que, um dos problemas mais críticos e pouco estudados encontrados nos pesqueiros refere-se à qualidade da água. A qualidade da água nestes sistemas está relacionada diretamente com a água captada à montante ou com o manejo inadequado nos empreendimentos. Estas condições impõem sérios prejuízos do ponto de vista econômico e ambiental (Kitamura *et al.* 1999).

O crescimento acelerado da aquicultura no Estado de São Paulo e a preocupação com os possíveis impactos ambientais gerados por esta atividade fizeram com que alguns estudos relativos às questões ambientais e gerenciamento em pesqueiros fossem realizados e para Estado de São Paulo, há os estudos na bacia do rio Piracicaba (Kitamura *et al.* 1999), nas sub-bacias do Baixo Tietê, Turvo Grande e São José dos Dourados (SP) (Lopes 2000), na bacia do rio Mogi-Guaçu (Eler *et al.* 2006) e na Bacia do Alto Tietê (Oliveira & Fukushima 1998, Castro *et al.* 2006 e Esteves & Sant’Anna 2006).

Kitamura *et al.* (1999) estudaram 18 pesqueiros nas sub-bacias do Baixo Tietê, e observaram que, inicialmente os pesqueiros trouxeram uma mudança principalmente para o uso econômico de terras anteriormente abandonadas. Ainda, como ponto positivo, observaram que esses empreendimentos movimentavam um total estimado de mais de R\$ 60 milhões anuais na região abrangida pela Bacia do Piracicaba. Destacaram, como um dos maiores problemas encontrados nos pesqueiros a ausência de assistência técnica e o manejo inadequado que interferem significativamente na qualidade da água e salientaram a necessidade de estudos sobre o manejo da água, a integração e diversificação de atividades, e de estudos que visem estabelecer sistemas de produção baseados em princípios de planejamento e gestão ambiental.

Lopes (2000) analisou nove pesqueiros nas sub-bacias do Baixo Tietê, Turvo Grande e São José dos Dourados (SP) e, semelhantemente a Kitamura *et al.* (1999), fez a caracterização sócio-econômica analisando aspectos estruturais, de funcionamento, manejo e avaliação ambiental nesses sistemas. Esse autor observou grande diversidade de condições de manejo e que as questões relativas ao meio ambiente e do entorno do empreendimento ainda são pouco considerados pelos proprietários e clientes.

Eler *et al.* (2006) caracterizaram alguns empreendimentos e seus usuários na bacia do Rio Mogi-Guaçu, buscando reconhecer a percepção ambiental de proprietários e clientes; os problemas sociais, econômicos, e ambientais envolvidos e, acima de tudo, as fragilidades, potencialidades e perspectivas futuras dos pesque-pague na região. Como resultado identificaram diversos problemas decorrentes do amadorismo da maioria dos proprietários, da ausência de assistência técnica e dos conhecimentos legais relacionados às questões ambiental, da ausência de percepção ambiental e da não integração do empreendimento e meio ambiente.

Para a Região Metropolitana de São Paulo, estudos relativos às questões ambientais e gerenciamento em pesqueiros destacam-se: Oliveira & Fukushima (1998) que levantaram alguns aspectos da pesca e o posicionamento estratégico do setor; Castro *et al.* (2006), cujo estudo deixa evidente que o setor de pesqueiros ainda vêm passando por um processo de seleção econômica em que os menos capacitados estão deixando a atividade por ineficiência administrativa e ou incapacidade técnica e Esteves & Sant'Anna (2006) que realizaram um estudo em trinta pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente, saúde pública e manejo.

Com relação a qualidade da água, um dos maiores problemas encontrados nos pesqueiros é a eutrofização artificial, resultado do aumento das concentrações de nutrientes na água, principalmente fósforo e nitrogênio. Particularmente em pesqueiros, o processo de

eutrofização é fortemente intensificado pelo constante incremento de nitrogênio e fósforo advindos do arraçoamento e da ceva (Honda *et al.* 2006).

A eutrofização em pesqueiros ou viveiros de piscicultura vem sendo registrada por Mercante *et al.* (2004, 2005, 2006, 2007) e Eler *et al.* (2006). Esse processo produz alterações na qualidade da água, como a redução do oxigênio dissolvido, aumento de incidências de florações de microalgas e cianobactérias e, conseqüentemente, é observado a morte extensiva de peixes e perda da qualidade cênica (Mercante *et al.* 2005).

A comunidade fitoplanctônica, objeto do presente estudo, é composta por um conjunto diversificado de grupos taxonômicos de algas e cianobactérias. São organismos de fundamental importância nos ambientes aquáticos, pois iniciam a fase biológica dos nutrientes juntamente com as macrófitas aquáticas e as algas perifíticas, constituindo o primeiro elo da cadeia alimentar (Beyruth 1996). Entretanto, a composição e dinâmica da comunidade fitoplanctônica é influenciada pela qualidade da água (Silva 2005).

Dentre os organismos que constituem a composição da comunidade fitoplânctônica destacam-se as classes Cyanobacteria e Chlorophyceae. Cyanobacteria tem grande destaque em termos ambientais por atingir sempre elevadas densidades em condições de eutrofização, formando florações não somente em pesqueiros, como também em reservatórios de abastecimento e lagos naturais (Bouvy *et al.* 2000, Huszar *et al.* 2000, Sant'Anna & Azevedo 1999, Tucci & Sant'Anna 2003, Silva 2005, Sant'Anna *et al.* 2006). As florações de cianobactérias apresentam grande impacto social, econômico e ambiental, afetando toda a biota aquática desde zooplâncton até os peixes e macrófitas (Honda *et al.* 2006), sobretudo em pesqueiros. Eler *et al.* (2001), em um pesque-pague da cidade de Descalvado (SP), relacionaram a morte de peixes Matrinxã (*Brycon cephalus*) e Pacu (*Piaractus mesopotamicus*) com florações de *Anabaena spiroides* e *Microcystis aeruginosa*.

Dentre os gêneros de cianobactérias planctônicas destacam-se *Microcystis*, *Anabaena*, *Planktothrix*, *Aphanizomenon* e *Cylindrospermopsis* que, no Brasil, formam florações as quais, em mais de 60% dos casos são tóxicas (Costa & Azevedo 1994, Sant'Anna & Azevedo 2000). Todos esses gêneros já foram registrados em pesqueiros (Matsuzaki *et al.* 2004, Silva 2005, Sant'Anna *et al.* 2006, Gentil 2007). Honda *et al.* (2006) ao realizarem a análise de toxicidade em amostras de água de 30 pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo, registraram 14 pesqueiros (46,7%) com toxicidade positiva para microcistinas. Além disso, segundo Magalhães *et al.* (1999) existe a preocupante possibilidade dessas toxinas serem bioacumuladas nos organismos da cadeia alimentar. Isto foi confirmado por Magalhães *et al.* (2003) que

verificaram a contaminação e bioacumulação de microcistinas (uma cianotoxina) em peixes e crustáceos durante eventos de florações tóxicas de cianobactérias na Baía de Sepetiba e na Lagoa de Jacarepaguá, no Estado do Rio de Janeiro.

Em vários ambientes de águas continentais brasileiras, Chlorophyceae é a classe melhor representada quanto à riqueza de táxons, correspondendo a valores acima de 50% do total de organismos encontrados. Exemplos desta porcentagem foram registrados por: Beyruth *et al.* (1998), Beyruth (2000), Bicudo *et al.* (1999), Branco & Senna (1996), Calijuri (1999), Carvalho (2003), Henry & Nogueira (1999), Huszar *et al.* (2000), Ferragut *et al.* (2005), Gentil (2007) Gentil *et al.* (2008), Granado *et al.* 2009, Nogueira (1999), Nogueira *et al.* (2008), Sant'Anna *et al.* (1989, 1997), Sant'Anna *et al.* (2006), Tucci *et al.* (2004) Tucci *et al.* (2006) e Rodrigues (2008). Naturalmente os sistemas aquáticos onde foram realizados os estudos mencionados acima apresentam diferentes condições ambientais e graus de trofia, o que indica que as clorofíceas, de uma maneira geral, estão amplamente distribuídas nas águas continentais brasileiras.

Segundo Rocha (1992), a identificação dos organismos fitoplanctônicos em nível específico é um dos maiores problemas na utilização desta comunidade como indicador biológico, sendo que estudos taxonômicos são cada vez mais necessários para dar subsídios à essa potencialidade do uso de algas e cianobactérias como bioindicadores. A importância da taxonomia, como base do conhecimento científico também foi destacada por Senna & Magrin (1999). Estes autores referem-se à necessidade de se realizar a identificação dos organismos fitoplanctônicos de forma correta, principalmente em trabalhos ecológicos, pois identificações “incorretas” podem conduzir a conclusões equivocadas a respeito do ambiente.

Atualmente a classificação taxonômica vem sendo realizada com a combinação cuidadosa de dados genéticos, ultraestruturais, morfológicos e ecológicos, caracterizando a abordagem polifásica, com o enfoque filogenético. Dentre as metodologias que formam a taxonomia polifásica destaca-se a análise molecular, principal ferramenta usada na última década para mudanças e elaboração de novos sistemas de classificações. Os genes comumente empregados em análises moleculares tem sido o gene da menor subunidade do RNA ribossômico, o gene 16S nos procaríotos e o gene 18S nos eucariotos (Fawley *et al.* 2004).

Dentre os trabalhos com abordagem polifásica e enfoque filogenético, relacionados à taxonomia do fitoplâncton destacam-se: An *et al.* (1999), Hepperle *et al.* (2000), Marin *et al.* (2003), Buchheim *et al.* (2005), Kosmala *et al.* (2005), Komárek & Zapomelová (2007),

Kosmala *et al.* (2007), Bittencourt-Oliveira *et al.* (2009), Moutaka-Gouni *et al.* (2009), utilizados no presente estudo.

Komárek & Zapomelová (2007) propuseram nova combinação para algumas espécies de *Anabaena*, já que a divisão deste gênero em vários grupos foi confirmada pelo seqüenciamento de rRNA 16S.

Bittencourt-Oliveira *et al.* (2009) através de seqüenciamento de DNA, microscopia óptica e eletrônica de transmissão de quatro cepas de *Geitlerinema unigranulatum* e seis de *G. amphibium*, observaram que os dados moleculares indicam que *Geitlerinema unigranulatum* e *G. amphibium* tratam-se de uma única espécie.

Moutaka-Gouni *et al.* (2009) estudaram as relações taxonômicas entre *Cylindropermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenaya & Subba Raju e *Raphidiopsis mediterranea* Skuja, com base na morfologia e na análise de rRNA 16S, e observaram que as análises filogenéticas revelaram apenas um morfotipo.

An *et al.* (1999) baseados na comparação da sequência do DNA ribossômico ITS-2 e na ultra-estrutura da parede celular, dividiram o gênero *Scenedesmus* Meyen em dois gêneros: *Scenedesmus* (táxons sem espinhos nas células dos cenóbios) e *Desmodesmus* (táxons com espinhos nas células extremas e/ou intermediárias do cenóbio).

Hepperle *et al.* (2000), através de análises moleculares, mostraram que *Tetrachlorella* é um grupo irmão de *Oocystis* e portanto, devem ser incluídos na família Oocystaceae.

Buchheim *et al.* (2005) com base em análises moleculares dos genes 18S e 26S, demonstraram que *Pediastrum* não é um gênero monofilético e dividiram-no em cinco gêneros independentes: *Pediastrum*, *Monactinus*, *Stauridium*, *Parapediastrum* e *Pseudopediastrum*.

Marin *et al.* (2003), a partir da comparação da sequência da subunidade SSU rDNA, observaram que *Euglena* é um gênero polifilético e propuseram subdividi-lo em 4 gêneros: *Euglena*, *Astasia*, *Khawkinea* e *Lepocinclis*.

Kosmala *et al.* (2005) ao analisarem a sequência da subunidade de rDNA e as características morfológicas de *Lepocinclis spirogyra*, antiga *Euglena spirogyra* e *E. spirogyra* var. *fusca*, observaram que realmente são espécies diferentes e propuseram nova combinação para *Euglena spirogyra* var. *fusca* a saber: *Lepocinclis fusca* (Klebs) Kosmala et Zakrys, comb. nov.

Kosmala *et al.* (2007) através de estudos morfológicos e moleculares de três espécies de *Phacus*, *Phacus orbicularis*, *P. hamelli* e *P. pleuronectes*, afirmaram que a ornamentação da película deve ser usada como característica diagnóstica principal para separar as espécies em questão e, aquelas baseadas na morfologia celular, não devem ser usadas como critério

diagnóstico principal, uma vez que são amplamente variáveis dentro de indivíduos de uma mesma espécie.

Quanto aos estudos voltados especificamente para avaliação da composição taxonômica, ou ainda relacionados à estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica nos pesqueiros da região metropolitana de São Paulo, ainda são bastante incipientes, somando apenas quatro: Matsuzaki *et al.* (2004), Silva (2005), Sant'Anna *et al.* (2006) e Gentil (2007).

Matsuzaki *et al.* (2004) realizaram estudo qualitativo da comunidade fitoplanctônica de um pesqueiro localizado na Bacia do Guarapiranga e identificaram 91 táxons distribuídos em oito classes: Chlorophyceae (52%), Cyanophyceae (16%), Euglenophyceae (12%), Zygnemaphyceae (10%), Bacillariophyceae (5%), Xanthophyceae (3%), Dinophyceae (1%) e Chrysophyceae (1%). Dentre as espécies de cianobactérias identificadas, os autores destacaram *Microcystis panniformis* Komárek *et al.*, *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenaya & Subba Raju e espécies de *Anabaena*, como as espécies que apresentaram maior importância do ponto de vista sanitário devido à capacidade de produzir toxinas. No entanto não foi apresentado descrições taxonômicas e/ ou ilustrações dos táxons identificados.

Silva (2005) realizou o estudo da dinâmica de populações de *Microcystis* (Cyanobacteria) em 20 pesqueiros da região metropolitana de São Paulo. A autora registrou a ocorrência de quatro espécies: *M. aeruginosa*, *M. protocystis*, *M. wesenbergii* (Komárek) Komárek e *M. panniformis*; entretanto outras cianobactérias foram registradas com elevadas densidades, são elas *Aphanocapsa holsatica* (Lemmermann) Cronberg & Komárek, *A. elachista* W. West & G.S.West e *Merismopedia tenuissima* Lemmermann.

Sant'Anna *et al.* (2006) e Gentil (2007) analisaram a comunidade fitoplanctônica em 30 pesqueiros da Região Metropiltana de São Paulo e Sant'Anna *et al.* (2006) verificaram maior representatividade de clorofíceas e cianobactérias em termos de riqueza e abundância do fitoplâncton, em função do elevado grau de enriquecimento desses sistemas e do manejo empregado. Gentil (2007) registrou 708 táxons, desses, 242 (34%) foram identificados em nível genérico ou em outra categoria taxonômica (classe, ordem ou família). Dos táxons identificados foram ilustrados 15 espécies já que, trata-se de um trabalho ecológico cujo objetivo não era realizar levantamento florístico.

Diante do levantamento bibliográfico realizado, este será o primeiro trabalho especificamente taxonômico relativo ao conhecimento da biodiversidade da comunidade fitoplanctônica em pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo.

Objetivo

Realizar o levantamento taxonômico das espécies fitoplanctônicas de pesqueiros da região metropolitana de São Paulo em duas épocas de amostragens.

Objetivos específicos:

1. Realizar o levantamento das espécies fitoplanctônicas com base nas análises morfológicas e métricas de populações.
2. Avaliar a utilização das características diacríticas como diagnósticas para gêneros, espécies e categorias infraespecíficas encontradas.
3. Elaborar chaves de identificação de gêneros e espécies.

Material e Métodos

Este estudo fez parte do projeto interinstitucional “Diagnóstico ecológico-sanitário de pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo” (Processo FAPESP nº 01/04081-8), coordenado por pesquisadores do Instituto de Pesca da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. O objetivo geral do projeto foi realizar a avaliação ecológica e sanitária da qualidade da água de pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), utilizando-se de parâmetros físicos e químicos e de diferentes comunidades biológicas (peixe, zooplâncton, fitoplâncton, bactéria).

Neste projeto foram amostrados 30 pesqueiros em duas épocas do ano. Para o presente estudo, foram selecionados dez destes pesqueiros, com base nos resultados obtidos por Gentil (2007) que avaliou a estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica dos 30 pesqueiros. O critério estabelecido para selecionar os pesqueiros foi o índice de riqueza de espécies registradas por Gentil (2007). Assim, foram selecionados os dez pesqueiros identificados pelos códigos numéricos: 8, 9, 10, 11, 14,16, 18, 25, 27 e 30.

1. Área de Estudo:

Os dez pesqueiros estudados estão localizados na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, RMSP, (figura 1). A bacia do Alto Tietê compreende desde a área drenada pelo rio Tietê a montante da Barragem de Pirapora até as suas nascentes em Salesópolis (35 municípios, a maioria deles integrante da RMSP). Possui aproximadamente 37% de área urbanizada, o que gera diversos impactos em suas áreas naturais devido a expulsão da população de baixa renda para as zonas periféricas das cidades (Esteves & Sant’Anna 2006). Segundo CETESB (2001), os pesqueiros estão distribuídos em cinco sub-bacias:

a) Sub-bacia do Rio Tietê Alto – Zona Metropolitana, onde estão localizados dois pesqueiros de códigos 8 e 9. A área de drenagem desta sub-bacia é de 3.327 km² (rio Tietê desde a sua entrada em São Paulo, na divisa com o município de Itaquecetuba, até a barragem de Pirapora, numa extensão de 86 km). Essa é uma área conturbada, com amplo e dinâmico complexo urbano-industrial – regiões do ABCD, Guarulhos e Osasco, além do setor de prestação de serviços.

b) Sub-bacia do Reservatório Billings, onde está localizado um pesqueiro de código 14. A área de drenagem desta sub-bacia é de 560 km² e atualmente caracteriza-se por grandes contrastes, associando chácaras de recreio com favelas e loteamento irregulares e clandestinos.

c) Sub-bacia do Rio Tietê Alto-Cabeceiras, onde esta localizado um pesqueiro de código 25. A área de drenagem desta sub-bacia é de 1.889 km² (nascente do rio Tietê até a divisa com Itaquequetuba, 74 km). O uso do solo dessa área apresenta atividades conflitantes (hortifrutigranjeiras, pastagens naturais e cultivadas nas zonas rurais dos municípios de Mogi das Cruzes, Suzano e Itaquequetuba, industrialização significativa próximo a capital e a Mogi das Cruzes e extração mineral, principalmente areia).

d) Sub-bacia do Rio Cotia, onde estão localizados os pesqueiros de códigos 11, 27 e 30. A área de drenagem desta sub-bacia é de 250 km² (Rio Cotia). O rio Cotia Alto, a montante do município Cotia, tem suas águas represadas em dois reservatórios e área coberta por matas naturais da Reserva Estadual de Morro Grande. O rio Cotia Baixo apresenta urbanização com cerca de 400 indústrias e trechos reflorestados.

e) Sub-bacia do Reservatório Guarapiranga, onde estão localizados os pesqueiros de código 10, 16 e 18. A área de drenagem é de 631 km², a área correspondente a esta sub-bacia é ocupada com chácaras de recreio, loteamento com baixa densidade populacional ou ainda não ocupados, áreas rurais e áreas com urbanização intensa.

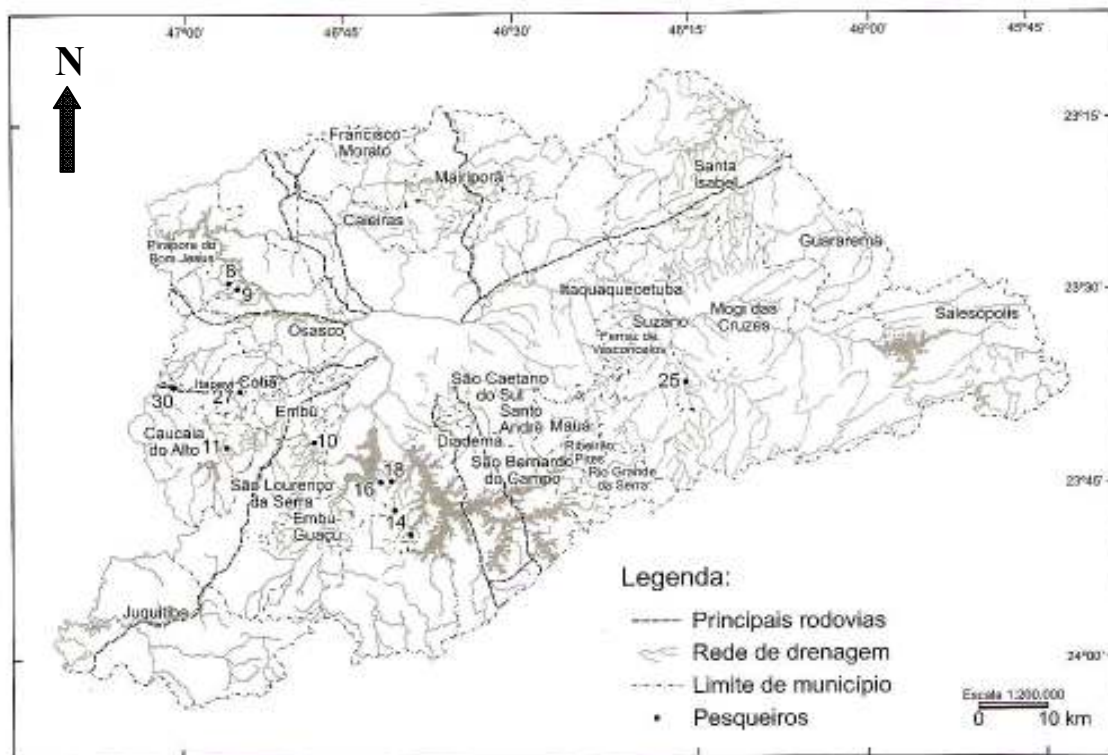


Figura 1. Localização dos pesqueiros estudados na Região Metropolitana de São Paulo. (modificado de Presotto & Cabianca 2006).

As características relacionadas com as variáveis ambientais físicas, químicas e biológicas da água, obtidas por Gentil (2007), para avaliar a qualidade da água destes pesqueiros estão na tabela 1. As características da área de entorno dos pesqueiros e do curso d'água que os abastece, bem como a altitude da área de estudo, estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 1. Valores das variáveis físicas, químicas e biológica da água nas épocas de seca e de chuva nos pesqueiros estudados (P: código numérico do pesqueiro; S: seca; C: chuva; UA: unidade amostral; T °C: temperatura da água em °C; Cond: condutividade em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$; pH: potencial hidrogeniônico; OD: oxigênio dissolvido em $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$; Tur: turbidez em NTU; Sec: transparência ao disco de Secchi em metros; Alc: alcalinidade em ; NH_4^+ : amônio em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; NO_2^- : nitrito em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; NO_3^- : nitrato em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; P- PO_4^- : fósforo solúvel reativo em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; PT: fósforo total em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$; Cl-a: clorofila-a em $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) (modificado de Gentil 2007).

UA	T°C	Cond	pH	OD	Tur	Sec	Alc	NH_4^+	NO_2^-	NO_3^-	PO_4^-	PT	Cl-a
P8S	19,9	89,6	7,1	6,6	23	0,4	56,7	230	8,7	75,2	10,0	86,0	30,9
P8C	24,2	100,0	6,1	4,4	34	0,5	50,5	230	6,6	58,7	4,4	82,4	19,2
P9S	21,7	56,2	7,2	10,3	11	0,5	31,5	260	11,5	80,4	9,6	93,5	11,9
P9C	25,1	70,0	5,9	6,1	26	0,5	37,9	310	7,8	63,9	5,4	82,4	22,0
P10S	18,5	203,0	7,3	6,0	37	0,3	71,4	900	5,3	96,3	32,4	170,1	43,9
P10C	25,3	470,0	6,8	7,0	55	0,2	94,7	270	2,4	80,2	12,5	349,7	103,4
P11S	19,7	31,4	8,5	10,6	19	0,6	10,5	660	7,5	77,8	8,5	116,6	27,5
P11C	25,2	60,0	5,6	7,9	17	0,8	18,9	200	4,8	69,7	3,8	81,1	14,5
P14S	24,7	125,0	7,6	8,5	15	0,5	56,7	860	7,8	69,4	9,3	176,4	51,0
P14C	25,4	130,0	6,1	6,1	30	0,3	54,7	220	5,1	56,2	2,9	183,3	58,6
P16S	22,5	27,1	6,6	7,9	60	0,2	12,6	770	11,6	183,1	26,4	120,1	113,0
P16C	28,0	50,0	6,3	8,3	86	0,2	16,8	390	6,1	21,9	7,7	168,6	134,6
P18S	22,5	32,0	6,9	11,0	11	0,4	16,8	160	4,2	0,0	10,1	57,2	25,4
P18C	29,0	60,0	7,6	14,6	42	0,4	25,3	220	4,0	88,5	10,1	31,1	43,2
P25S	22,8	260,0	6,8	5,2	44	0,3	94,6	460	4,2	18,9	10,4	124,4	69,5
P25C	27,6	160,0	6,2	5,2	47	0,4	52,6	166	7,7	14,7	5,9	76,7	33,6
P27S	22,5	230,0	6,6	8,3	26	0,4	62,4	380	7,7	69,9	7,6	120,2	51,3
P27C	29,2	200,0	6,2	6,1	41	0,3	48,4	360	3,0	55,0	8,0	141,6	46,7
P30S	23,2	170,0	8,1	12,4	44	0,3	68,8	360	9,2	69,9	6,7	283,9	125,9
P30C	28,3	130,0	8,1	13,6	65	0,3	44,2	330	7,9	49,1	6,2	225,5	430,2

Tabela 2. Altitude, características da área de entorno dos lagos e informações da origem do abastecimento d'água para os pesqueiros estudados (modificado de Presotto & Cabianca, 2006).

Código do Pesqueiro	Altitude (m)	Cobertura vegetal da área vizinha ao lago	Cobertura vegetal da área marginal ao curso d'água	Agricultura	Pecuária	Declividade predominante	Curso d'água formador
8	765	Gramado	mata ciliar preservada	hortaliças	não há	~15°	nascente
9	757	Gramado / solo exposto	parcialmente preservada	não há	não há	~45°	córrego
10	786	Mata / gramado	parcialmente preservada	hortaliças	não há	~30°	córrego / poço
11	842	Gramado / solo exposto	parcialmente preservada	não há	não há	~30°	nascente
14	788	Gramado / <i>Eucalyptus</i>	parcialmente preservada	não há	gado	~15°	córrego
16	788	Gramado / Solo exposto	Mata / <i>Eucalyptus</i>	não há	não há	~45°	córrego
18	798	Gramado	parcialmente preservada	hortaliças	não há	~30°	córrego
25	805	Gramado	parcialmente preservada	não há	não há	~45°	córrego
27	804	Mata secundária	parcialmente preservada	hortaliças	não há	~15°	córrego
30	952	Gramado	mata ciliar preservada	não há	aves	~30°	nascente / córrego

2. Coletas e Periodicidade de Amostragem:

As coletas foram realizadas em duas épocas: setembro/outubro de 2001 (final do período de estiagem: seca) e fevereiro/março de 2002 (final do período chuvoso: chuva), totalizando 20 amostras ($n = 20$).

As amostras de água para o estudo taxonômico foram coletadas na sub-superfície, da coluna d'água através do arrasto horizontal com rede de plâncton, com abertura de malha de 20 μm . A profundidade média dos pesqueiros variou entre 1,0 m e 1,5 m.

3. Análise Taxonômica da Comunidade Fitoplanctônica:

Para a análise taxonômica da comunidade as amostras foram filtradas com rede de plâncton, com abertura de malha de 20 μm e preservadas em formol a 4-5%.

A identificação foi feita em nível infragenérico, analisando-se as características morfológicas e métricas das populações. Para cada amostra foi examinada no mínimo dez lâminas com a finalidade de observar uma população de no mínimo 20 indivíduos de cada espécie. Indivíduos isolados somente foram identificados quando suas características diacríticas estiveram presentes e concordavam com a circunscrição específica do táxon que representava.

Os exames das amostras foram realizados por meio de microscópio fotônico, Zeiss Axioplan 2, com câmara clara, retículo micrometrado e câmara fotográfica acoplados. As amostras foram examinadas em aumentos de 400 e 1.000 vezes. Quando necessário, foi utilizado luz de epifluorescência com filtro verde para diferenciar bacterioplâncton de cianobactérias através da fluorescência de ficocianina, contraste de fase e nanquim para evidenciar bainha mucilaginosa e iodo para evidenciar grão de amido.

Para o gênero *Closterium* (Zygnematophyceae), o arco de curvatura, que significa o maior ângulo de curvatura da margem dorsal do indivíduo, foi obtido através do closteriômetro conforme proposto por Heimans (1946). Convencionou-se, para o grau de curvatura, os mesmos limites adotados por Bicudo & Castro (1994), a saber:

0-60° = levemente curvados;

61-100° = moderadamente curvados;

>100° = fortemente curvados.

Para as diatomáceas foram elaboradas lâminas permanentes através do processo de oxidação com Peróxido de Hidrogênio 30%, e, fixadas com a resina Naphrax (Índice de Refração = 1,87) (European Committee for Standardization 2003). Este processo consiste na oxidação da matéria orgânica e conteúdo celular, onde o Peróxido de Hidrogênio é utilizado como agente oxidante. A remoção da matéria orgânica e conteúdo celular são indispensáveis para evidenciar a ornamentação da frústula (parede de sílica), fundamental na identificação infragenérica das diatomáceas.

Para a elaboração das lâminas permanentes de diatomáceas, 10 mL de amostra de cada pesqueiro foi transferida para tubos de ensaio devidamente identificados e em seguida adicionou-se 10 mL de Peróxido de Hidrogênio (H₂O₂) a 30%. Os tubos de ensaios foram levados para aquecimento em banho-maria, cerca de 50° C, onde permaneceram por 48 horas. Após este período adicionou-se uma gota de ácido clorídrico em cada tubo, para a completa remoção de matéria orgânica e estes foram mantidos por mais 24 horas em banho-maria. Adicionou-se água destilada para lavagem do material, e após decantação, o sobrenadante foi descartado. Este processo foi repetido por três vezes. A partir do material decantado e

obviamente concentrado foram montadas as lâminas permanentes. Uma alíquota do material decantado foi depositada sobre duas lamínulas até que sua área fosse completamente coberta. A lamínula foi posicionada sobre uma lâmina devidamente rotulada com a numeração correspondente a amostra de cada pesqueiro e esta lâmina por sua vez, foi colocada sobre uma chapa aquecida a uma temperatura de ± 80 °C. Uma gota da resina Naphrax, cujo índice de refração é 1,87, foi depositada sobre a lâmina, em seguida inverteu-se a lamínula seca sobre a lâmina. A lâmina foi então levada a chapa aquecedora até evaporação completa do solvente contido no meio de montagem, estando pronta para a observação após essa etapa.

A identificação taxonômica em níveis infragênicos e infraespecíficos foi baseada em bibliografia especializada para cada grupo de algas e cianobactérias. Sempre que possível, foi consultada a obra original dos táxons identificados para que o conceito inicial de cada um deles pudesse ser preservado e eventualmente comparado com outros mais atuais.

4. Sistema de classificação:

Os sistemas de classificações adotados foram: Round *et al.* (1990) para as Bacillariophyceae, Fragilariophyceae e Coscinodiscophyceae; Hoffmann *et al.* (2005) para Cyanobacteria; van den Hoek *et al.* (1995) para as demais classes.

A sequência das classes de algas e Cyanobacteria referidas no texto seguem a mesma ordem que a apresentada por Bicudo & Menezes (2006).

5. Abreviações e nomenclatura utilizadas:

Alguns termos utilizados nas descrições, tabelas e comentários foram abreviados conforme segue: ca. = cerca de; compr. = comprimento; diâm. = diâmetro; larg. = largura; Rc/l = razão comprimento/largura celular; μm = micrômetro.

Para padronizar os nomes das formas utilizadas nas descrições das diatomáceas, foi utilizado o guia para morfologia das frústulas de diatomáceas de Barber & Haworth (1981).

6. Relação das amostras incluídas no levantamento florístico:

Para todos os táxons identificados foram realizadas descrições, ilustrações e comentários quando necessário. Após a análise taxonômica as amostras foram depositadas no acervo do Herbário Científico do Estado “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo” (SP) do Instituto de Botânica, em São Paulo, Brasil.

A relação das mesmas segue-se em ordem numérica crescente de seus números de acesso ao herbário.

- 1) **SP391348** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 8**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **21-II-2002**, GPS 23°26'48,5"S 46°57'16,6"W.
- 2) **SP391349** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 9**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **21-II-2002**, GPS 23°26'48,5"S 46°56'54,1"W.
- 3) **SP391350** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 11**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **26-II-2002**, GPS: 23°41'48,6S 46°54'02,7"W.
- 4) **SP391352** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 14**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **28-II-2002**, GPS: 23°49'28,7" S46°40'21,7"W.
- 5) **SP391354** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 16**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **22-III-2002**, GPS 23°46'32,3"S 46°45'38,5"W.
- 6) **SP391357** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 25**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **21-III-2002**, GPS 23°42'05,0"S 46°18'0,6"W.
- 7) **SP391358** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 27**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **19-III-2002**, GPS 23°36'37,5"S 46°54'03,6"W.
- 8) **SP391359** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 18**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **19-III-2002**, GPS 23°48'05,1"S 46°42'11,8"W.
- 9) **SP400153** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 25**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **8-X-2001**, GPS 23°42'05,0"S 46°18'0,6"W.
- 10) **SP400154** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 10**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **26-II-2002**, GPS 23°41'08,6" 46°48'48,3"W.

- 11) SP **400155** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 27**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **10-X-2001**, GPS 23°36'37,5"S 46°54'03,6"W.
- 12) SP**400156** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 16**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **25-IX-2001**, GPS 23°46'32,3"S 46°45'38,5"W.
- 13) SP**400157** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 30**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **10-X-2001**, GPS 23°36'50,0"S 47°00'15,6"W.
- 14) SP**400158** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 30**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **19-III-2002**, GPS 23°36'50,0"S 47°00'15,6"W.
- 15) SP**400159** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 10**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **19-IX-2001**, GPS 23°41'08,6" 46°48'48,3"W.
- 16) SP**400160** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 18**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **10-X-2001**, GPS 23°48'05,1"S 46°42'11,8"W.
- 17) SP**400161** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 14**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **24-IX-2001**, GPS 23°49'28,7" S46°40'21,7"W.
- 18) SP**400162** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 11**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **19-IX-2001**, GPS 23°41'48,6S 46°54'02,7" W.
- 19) SP**400163** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 9**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **17-IX-2001**, GPS 23°26'48,5"S 46°56'54,1"W.
- 20) SP**400164** - BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, **Pesqueiro 8**, col. *K.E. Esteves s.n.*, **17-IX-2001**, GPS 23°26'48,5"S 46°57'16,6"W.

Resultados e Discussão

Foram identificados 145 táxons, distribuídos em nove classes, 20 ordens, 35 famílias, 73 gêneros, 144 espécies, 16 variedades e três formas taxonômicas.

A classe com maior riqueza específica foi Chlorophyceae com 64 táxons (44%), seguida por Bacillariophyceae com 24 táxons (17%), Cyanobacteria com 23 táxons (16%), Zygnematophyceae com 13 táxons (9%), Euglenophyceae com 11 táxons (8%), Coscinodiscophyceae com quatro táxons (3%), Xanthophyceae três táxons (2%), Fragilariophyceae com dois táxons (1,5%) e Dinophyceae com um táxon (0,5%).

CYANOBACTERIA

Foram identificadas 23 espécies de cianobactérias distribuídas em cinco ordens, sete famílias e 15 gêneros.

Chave para identificação dos gêneros de cianobactérias encontradas nos pesqueiros estudados:

1. Indivíduos coloniais.....2
 2. Divisão celular por fissão binária em mais de 3 planos..... *Chroococcus*
 2. Divisão celular por fissão binária em 1, 2 ou 3 planos.....3
 3. Divisão celular em 1 plano.....4
 4. Células dispostas em fileiras unisseriadas nas colônias.....
.....*Cyanodictyon*
 4. Células dispostas em fileiras radiais do centro para periferia da colônia.....*Radiocystis*
 3. Divisão celular em 2 ou 3 planos.....5
 5. Divisão celular em 3 planos.....*Microcystis*
 5. Divisão celular em 2 planos..... 6
 6. Colônias com células dispostas em todo o seu interior.....
.....*Aphanocapsa*

6. Colônias ocas com células dispostas apenas em sua periferia.....	7
7. Colônias inicialmente esféricas depois alongadas ou irregulares; células esféricas obrigatoriamente com aerótopos.....	<i>Sphaerocavum</i>
7. Colônias e células sempre esféricas, raramente com aerótopos.....	<i>Coelosphaerium</i>
1. Indivíduos filamentosos.....	8
8. Tricomas heterocitados.....	9
9. Tricomas com heterocitos intercalares.....	<i>Dolichospermum</i>
9. Tricomas com heterocitos terminais.....	<i>Cylindrospermopsis</i>
8. Tricomas homocitados.....	10
10. Tricomas com células quadráticas a subquadráticas.....	11
11. Células com aerótopos.....	<i>Planktothrix</i>
11. Células sem aerótopos.....	<i>Phormidium</i>
10. Tricomas com células mais longas que largas.....	12
12. Tricomas com bainha.....	13
13. Tricomas emaranhados.....	<i>Leptolyngbya</i>
13. Tricomas solitários.....	<i>Planktolyngbya</i>
12. Tricomas sem bainha.....	14
14. Tricomas constrictos.....	<i>Pseudanabaena</i>
14. Tricomas não constrictos.....	<i>Geitlerinema</i>

SYNECHOCOCCALES

Synechococcaceae

Cyanodictyon Pascher 1914

Cyanodictyon planctonicum Meyer, Arch. Hydrobiol./Algolog. Stud. 75: 184. fig. 5. 1994.

Figuras 2-3

Colônias alongadas a irregulares; envelope mucilaginoso incolor, inconspícuo, diflúente, homogêneo; células cilíndricas, arranjadas em fileiras unisseriadas, reticuladas, 1,3-1,5 µm compr., 0,8-1,0 µm diâm.; conteúdo celular verde pálido, homogêneo, sem aerótopos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: As populações analisadas concordam com a descrição original Meyer (1994).

Merismopediaceae

Aphanocapsa Nageli 1849

Chave para identificação das espécies de *Aphanocapsa* encontradas nos pesqueiros estudados:

1. Células com 0,8-1,2 (1,4) μm de diâmetro.....2
 2. Colônias esféricas ou irregulares formadas por células frouxamente arranjadas.....*A. delicatissima*
 2. Colônias irregulares, clatradas, formadas por células densamente arranjadas.....
.....*A. holsatica*
1. Células com diâmetro acima de 2,0 μm 3
 3. Células frouxamente arranjadas na colônia.....*A. koordersii*
 3. Células densamente arranjadas na colônia.....4
 4. Colônias esféricas quando adultas células densamente arranjadas no centro da mucilagem.....*A. incerta*
 4. Colônias aneladas quando adultas células densamente arranjadas em toda a mucilagem.....*A. annulata*

Aphanocapsa annulata G.B. McGregor, Nova Hedwigia 84 (3/4): 309. 2007.

Figuras 4-5

Colônias esféricas quando jovens, alongadas, ovais ou aneladas, quando adultas, formadas por células densamente arranjadas; mucilagem homogênea, incolor, ampla e

claramente delimitada; células esféricas, 2,4-3,2 µm diâm.; conteúdo verde-azulado, sem aerótopos.

Material examinado: SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 16, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: *Aphanocapsa annulata*, muito provavelmente, é primeira citação para o Brasil, foi recentemente descrita para reservatórios mesotróficos da Austrália e caracteriza-se por apresentar colônias esféricas quando jovens (figura 5, seta a), mais tarde estas colônias alongam-se (figura 5, seta b), curvam-se como um arco em forma de C (figura 5, seta c) e finalmente fecham-se completando o anel (figura 5, seta d) (McGregor 2007). *Aphanocapsa annulata* assemelha-se a *A. koordersii* Strøm no que diz respeito às dimensões celulares, mas difere pela proximidade das células umas com as outras nas colônias e pelo estágio do ciclo de vida com forma anelada da colônia madura em *A. annulata*.

Aphanocapsa delicatissima W. West & G.S. West, Journ. Linn. Soc. (Bot.) 40: 431. pl. 19, figs. 2-3. 1912.

Figura 6

Colônias esféricas ou irregulares, formadas por células frouxamente arranjadas; mucilagem homogênea incolor e difluente; células esféricas, 0,8-1,2 (1,4) µm diâm., conteúdo verde azulado, sem aerótopos.

Material examinado: SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-

2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: De acordo com Komárek & Anagnostidis (1999), *Aphanocapsa delicatissima* pode ser confundida com *A. incerta*, principalmente pelas dimensões celulares que se sobrepõem. Entretanto, pode-se diferenciar estas duas espécies pela disposição das células nas colônias, frouxamente arranjadas em *A. delicatissima* e densamente arranjadas na região central da mucilagem em *A. incerta*.

Aphanocapsa holsatica (Lemmermann) Cronberg & Komárek, *Algol. Stud.* 75: 333. 1994.

Basônimo: *Clathrocystis holsatica* Lemmermann, *Forschungsber. Biol. Stat. Plön* 10: 150. 1903.

Figura 7

Colônias alongadas, irregulares, clatradas, 95,0-265,0 µm compr., 55,0-142,0 µm diâm., formadas por numerosas células densamente arranjadas; mucilagem homogênea, incolor e difluente; células esféricas, 0,8-1,2 µm diâm., conteúdo celular verde azulado, sem aerótopos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 01-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 01-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Dentre as espécies identificadas no presente estudo, *A. holsatica* poderia ser confundida *A. delicatissima*, pois possuem diâmetro celular que se sobrepõem, no entanto, *A. holsatica* apresentou colônias irregulares, clatradas com células densamente arranjadas, enquanto *A. delicatissima* apresentou colônias esféricas, raramente irregulares com células frouxamente arranjadas.

Aphanocapsa incerta (Lemmermann) Cronberg & Komárek, Arch. Hydrobiol./Algolog. Stud. 75: 323-352. **Basônimo:** *Polycystis incerta* Lemmermann, Forschungsber. Biol. Stat. Plön 7: 132. 1899.

Figura 8

Colônias esféricas, 35,0-81,0 µm diâm., formadas por células densamente arranjadas no centro da mucilagem; mucilagem, homogênea, incolor, difluente e indistinta na margem celular; células esféricas, 2,2-3,0 µm diâm.; conteúdo celular verde azulado, sem aerótopos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações estudadas neste trabalho diferem daquelas descritas na literatura (Komárek & Anagnostidis 1999, Tucci *et al.* 2006, McGregor *et al.* 2007 e Rodrigues 2008), pelas dimensões celulares, valores menores nas populações estudadas pelos autores acima citados (0,8-2,0 µm). No entanto, assemelha às populações descritas para o Estado de São Paulo por Sant'Anna *et al.* (2007).

Aphanocapsa koordersii Strom, Nyt.Mag. Naturv. 61: 128. 1923.

Figura 9

Colônias esféricas, formadas por células frouxamente arranjadas; células esféricas, 2,2-3,0 µm diâm., conteúdo celular verde azulado, sem aerótopos; divisão celular em dois planos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: *Aphanocapsa koordersii* foi identificada de acordo com McGregor *et al.* (2007) e, segundo estes autores, esta espécie é comumente encontrada no plâncton de lagos tropicais.

Chroococcus Nageli 1849 (subgênero *Limnococcus*)

Chroococcus dispersus (Keissler) Lemmermann, Ark. Bot. 2(2): 102. 1904. **Basônimo:** *Chroococcus minor* (Kützing) Nageli var. *dispersus* Keissler, Verh. Zool. bot. Ges. Wien. 52: 311. 1902.

Figura 10

Colônias alongadas, irregulares, formadas por pequenos grupos de 4-8 células distantes uns dos outros, mas em mucilagem comum, homogênea e incolor; 68,8-85,0 µm compr., 44,0-56,8 µm diâm.; células esféricas ou hemisféricas após a divisão celular, 4,0-6,0 µm diâm., conteúdo celular verde azulado sem aerótopos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354).

Comentário: *Chroococcus dispersus* é caracterizado por apresentar grupos distintos de 4 a 8 células, distantes uns dos outros, em uma mesma mucilagem. As características do material estudado estão de acordo com as descritas por Werner (2002) e Komárek & Anagnostidis (1999). No entanto, na população analisada por Werner (2002), o diâmetro celular apresentou-se pouco menor (3,4-4,5 µm) quando comparado com o material examinado dos pesqueiros estudados.

Coelosphaerium Nägeli 1849

Coelosphaerium evidenter-marginatum Azevedo & Sant'Anna, Algol. Stud. 94: 35. 1999.

Figura 11

Colônias ocas, esféricas quando jovens, oval a irregular quando adultas, 40,0-52,6 µm diâm., mucilagem hialina; células esféricas, às vezes ovais, 2,4-2,8 µm diâm., frouxamente

arranjadas, distribuídas irregularmente na superfície da colônia ou em fileiras mais ou menos regulares na periferia da colônia, conteúdo celular verde azulado, homogêneo; sem aerótopos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: As populações estudadas concordam com a descrição originalmente apresentada por Azevedo & Sant'Anna (1999), e segundo estas autoras, *Coelosphaerium evedenter-marginatum* é comum no plâncton de lagos eutrofizados no Brasil.

PSEUDANABAENALES

Pseudanabaenaceae

Geitlerinema (Anagnostidis & Komárek) Anagnostidis 1989

Geitlerinema amphibium (Gomont) Anagnostidis, Pl. Syst. Evol. 164: 35.1989. **Basônimo:** *Oscillatoria amphibia* Gomont, Ann. Sci. Nat. Bot Series 7 (15): 221. 1892.

Figuras 12-13

Tricomas solitários, retos ou curvos, não constricto, não atenuado, células mais longas que largas, 2,0-6,0 µm compr., 1,0-1,5 µm diâm.; célula apical cilíndrica arredondada, conteúdo celular verde-azulado, homogêneo, com 1 grânulo em cada lado do septo.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352).

Comentário: A população analisada concorda com o material descrito por Komárek & Azevedo (2000) para *Geitlerinema unigranulatum*. Segundo estes autores, *G. unigranulatum*, difere de *G. amphibium* principalmente pela forma da célula apical, diâmetro do tricoma, espessamento dos septos, número de grânulos nos septos, ciclo de vida e ecologia. No entanto, Bittencourt-Oliveira *et al.* (2009), através de sequenciamento de DNA, microscopia óptica e eletrônica de transmissão de quatro cepas de *G. unigranulatum* e seis de *G. amphibium*, concluíram que a maioria destas características são extremamente variáveis, com exceção apenas do diâmetro, tornando impossível distinguir estas duas espécies. Assim, os autores

argumentaram que tanto os dados morfológicos quanto moleculares indicam que *G. unigranulatum* e *G. amphibium* tratam-se de uma única espécie, e propuseram a sinonimização de *G. unigranulatum* com *G. amphibium*. Desta maneira, a população estudada foi identificada como *G. amphibium*.

Leptolyngbya Anagnostidis & Komárek 1988

Leptolyngbya angustissima (W. West & G.S. West) Anagnostidis & Komárek, Archiv. für Hydrobiologie, Supplement 80: 390. 1988. **Basônimo:** *Phormidium angustissimum* W. West & G.S. West, J. Bot. 35: 298. 1897.

Figuras 14-16

Filamentos densamente emaranhados, retos, às vezes levemente curvados; bainha mucilaginosa fina, firme, incolor, fortemente aderidas ao tricoma; tricomas cilíndricos, constrictos, não atenuados, 1,0-1,2 µm diâm.; células 2,5-4,0 µm compr.; conteúdo celular verde-azulado claro, com um grânulo nos septos ou raramente com três grânulos dispersos na célula; células apicais com ápices arredondados.

Material examinado: SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas de acordo com Komárek & Anagnostidis (2005). No entanto, estes autores apresentaram descrições de tricomas levemente ou indistintamente constrictos e somente algumas vezes com grânulos visíveis nos septos, enquanto que nas populações dos pesqueiros estudados, os tricomas são constrictos, concordando com o material descrito por Johansen *et al.* (2008), e com grânulos às vezes visíveis nos septos.

Planktolyngbya Anagnostidis & Komárek 1988

Planktolyngbya contorta (Lemmermann) Anagnostidis & Komárek, Archiv für Hydrobiologie, Supplement 80: 394. 1988. **Basônimo:** *Lyngbya contorta* Lemmermann, ForschBer. Biol. Sta. Plon, 6 (2), 202. 1898.

Figuras 17-19

Filamentos solitários, espiralados, 1/2-6 espiras, 25,0-33,0 µm altura, 5,0-7,0 µm de distância; bainha mucilagínosa fina, homogênea, incolor, geralmente se estendendo além do tricoma; tricomas não atenuados, não constrictos, 1,0-1,5 µm diâm.; células 2-3 vezes mais longas que largas, 2,0-3,0 µm compr.; conteúdo celular verde-azulado claro, homogêneo; um grânulo nos septos; células apicais com ápices arredondados.

Material examinado: SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: Segundo Werner (2002), *Planktolyngbya contorta* pode ser facilmente confundida com *Planktolyngbya circumcreta*, da qual difere pelo tamanho das células e diâmetro dos tricomas. *Planktolyngbya contorta* apresenta células mais longas que largas, (2,5) 3-5 (6) µm compr., e diâmetro dos tricomas mais finos, 1,0-2,0 µm diâm., enquanto as células de *P. circumcreta* são quadráticas ou um pouco mais curtas que largas, 1,0-2,0 µm compr., e o diâmetro do tricoma mais espessos, 1,8-2,1 µm diam., (Komárek & Anagnostidis 2005). As populações analisadas apresentaram tricomas com espiras regulares, em forma de mola e a presença de grânulos nos septos foi constante.

Pseudanabaena Lauterborn 1915

Chave para identificação das espécies de *Pseudanabaena* encontradas nos pesqueiros estudados:

1. Células com aerótopos esféricos refringentes nos pólos das células apicais.....*P. galeata*
1. Células sem aerótopos.....*P. mucicola*

Pseudanabaena galeata Böcher, Kongl. Dansk. Vidensk. Selsk., Biol. Medd. 21:13 .1949.

Figuras 20-21

Tricomas retos, 1,2-1,5 µm de diâm., constrictos, não atenuados; células cilíndricas, conectadas por septos translúcidos, geralmente 2-4 vezes mais longas que largas, 4,0-7,0 µm compr., conteúdo celular verde-azulado, com um aerótopo polar; células apicais cilíndricas arredondadas com um característico aerótopo polar esférico refringente.

Material examinado: Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161).

Comentário: Os representantes *Pseudanabaena galeata* apresentaram células cerca de 4 vezes mais longas que largas, diferente de alguns trabalhos de flora paulista: Honda & Azevedo (2004), Ferragut *et al.* (2005), Tucci *et al.* (2006) e Sant'Anna *et al.* (2007). Somente neste último, os autores descreveram os tricomas com comprimento celular (3-7 µm de compr., 1,8-2,3 µm diâm.) semelhante aos das populações dos pesqueiros estudados. Apesar das diferenças nas dimensões celulares foi possível identificar o material como *P. galeata* pelas características típicas da espécie: células conectadas por septos translúcidos e aerótopos esféricos refringentes no pólo da célula apical.

Pseudanabaena mucicola (Naumann & Huber-Pestalozzi) Schwabe, Gewässer und. Abwässer, H. 36: 7-39. fig. 61. 1964. **Basônimo:** *Phormidium mucicola* Naumann & Huber-Pestalozzi, Ber. Dt. Bot. Gesellsch. 47: 86. 1929.

Figuras 22-23

Tricomas solitários, curtos, 3-6 células, retos, não atenuados, constrictos, encontrados no interior da mucilagem de outras cianobactérias; células cilíndricas, 2,5-5,0 µm compr., 1,0-2,0 µm diâm.; célula apical cilíndrico-arredondada; conteúdo celular verde azulado, homogêneo.

Material examinado: SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 16, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354).

Comentário: *Pseudanabaena mucicola* caracteriza-se pelo hábito endogleico. Segundo Komárek & Anagnostidis (2005), esta espécie é encontrada principalmente no interior ou na superfície da mucilagem de outras cianobactérias planctônicas (*Microcystis*, *Woronichinia*, *Aphanothece*, *Chroococcus*), ocorrem ainda na mucilagem de Chlorophyta perifíticas. Nas populações analisadas, *P. mucicola* foi observada na mucilagem de *Microcystis wesenbergii*, *M. aeruginosa*, *Chroococcus dispersus* e *Radiocystis fernandoi*.

CHROOCOCCALES

Microcystaceae

Microcystis Kützing ex Lemmermann 1907

Chave para identificação das espécies de *Microcystis* encontradas nos pesqueiros estudados:

1. Mucilagem colonial com margem conspícua..... *M. wesenbergii*
1. Mucilagem colonial com margem incospícua.....2
 2. Células disposta no centro da mucilagem*M. aeruginosa*
 2. Células dispostas em toda a mucilagem.....3
 3. Células frouxamente distribuídas em toda mucilagem colonial..... *M. protocystis*
 3. Células densamente agregadas em toda a mucilagem colonial..... *M. panniformis*

Microcystis aeruginosa (Kützing) Kützing, Tab. Phycol. 1: 6. 1846. **Basônimo:** *Micraloa aeruginosa* Kützing, Linnae, 8: 371. 1833.

Figuras 24-26

Colônias esféricas, irregulares ou lobadas, formadas por numerosas células arranjadas no centro da mucilagem colonial; mucilagem homogênea, incolor, ampla, (maior que o diâmetro da célula); células esféricas, 4,8-6,4 µm diâm., conteúdo celular verde-acastanhado, com aerótopos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Dentre as espécies de *Microcystis* identificadas neste trabalho, *M. aeruginosa* pode ser confundida com *M. protocystis* Crow, pela sobreposição do tamanho celular, mas, diferem entre si, principalmente, pela disposição de suas células nas colônias. Em *M. protocystis* as células dispõem-se frouxamente em toda mucilagem colonial, enquanto em *M. aeruginosa* as células estão densamente agregadas no centro da colônia.

Outra espécie identificada neste trabalho, comumente confundida com *Microcystis aeruginosa* é *Radiocystis fernandoi*. Segundo Sant'Anna *et al.* (2006), ambas se confundem por serem organismos coloniais com células esféricas e aerótopos. No entanto, diferem entre si

pelo plano de divisão celular, característica básica na separação dos dois gêneros, e arranjo das células nas colônias. Em *R. fernandoi* a divisão celular ocorre em um plano e as células apresentam alinhamento radial do centro para a periferia da colônia, enquanto em *M. aeruginosa* a divisão celular ocorre em três planos e as células estão irregularmente agregadas no centro da colônia.

Honda (2005) em estudos taxonômicos e de desenvolvimento de espécies de *Microcystis* observou a ocorrência de fases morfológicas semelhantes entre as diferentes morfoespécies deste gênero, concluindo que a identificação precisa destes indivíduos se faz ao observar conjuntamente os parâmetros forma da colônia, distribuição das células nas colônias, espessura do envelope mucilaginoso e diâmetro celular.

M. aeruginosa é comum no plâncton de corpos d'água eutrofizados, muitas vezes formando florações, com distribuição ampla, exceto em regiões polares e subpolares (Komárek & Anagnostidis 1999).

Microcystis panniformis Komárek *et al.*, Cryptogamie Algol. 23: 165. 2002.

Figuras 27-28

Colônias esféricas quando jovens, alongadas ou irregulares quando adultas, formadas por células densamente agregadas em toda a mucilagem; mucilagem homogênea, incolor, com margem estreita (rente às células); células esféricas, 3,0-4,0 µm diâm., conteúdo celular acastanhado, com aerótopos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 25, 08-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 20-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: As populações estudadas de *M. panniformis* apresentaram-se como as descritas por Honda (2005), ou seja, colônias adultas irregulares a lobadas e colônias jovens esféricas, sempre com envelope mucilaginoso imperceptível e rente as células. Segundo Komárek *et al.* (2002), *M. panniformis* é amplamente distribuída em reservatórios eutróficos do Estado de São Paulo, a partir dos quais a espécie foi descrita.

Microcystis protocystis Crow, The New Phytologist 22(2): 62. 1923.

Figuras 29-31

Colônias irregulares, formadas por células frouxamente distribuídas em toda a mucilagem colonial; mucilagem homogênea, incolor; células esféricas, (3,5) 4,0-5,8 µm diâm., com bainha individual, conteúdo celular verde-acastanhado, com aerótopos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: As populações analisadas apresentaram dois morfotipos: o primeiro em que os indivíduos possuem características concordantes com as descritas por Sant'Anna *et al.* (2004) e Komárek *et al.* (2002) (figura 29) e um segundo tipo, em que as células apresentaram dimensões menores (3,5-4,0 µm diâm.), sem aerótopos, como se estivessem em senescência, mas com o envelope mucilaginoso individual típico de *M. protocystis* (figura 30-31).

Microcystis protocystis ocorre em regiões tropicais, sendo muito comum no plâncton de lagos brasileiros (Komárek *et al.* 2002).

Microcystis wesenbergii (Komárek) Komárek in Kondrateva, Cvetenie vody, p.13-42, 1968.

Basônimo: *Diplocystis wesenbergii* Komárek, in Komárek 7 Ettl, Algol. Stud. 68. 1958.

Figuras 32-33

Colônias esféricas, alongadas, lobadas a irregulares, formadas por células mais ou menos agrupadas no centro da colônia; mucilagem homogênea, ampla, firme, com margem conspícua e contorno evidente; células esféricas, 4,0-6,8 µm diâm., conteúdo celular verde-acastanhado, com aerótopos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160).

Comentário: As populações analisadas foram semelhantes às aquelas descritas por Honda (2005), com colônias desde esféricas, cilíndricas, lobadas a irregulares, e com alguns poucos indivíduos sem cordão mucilaginoso na margem (figura 32). Segundo Komárek & Anagnostidis (1999), *M. wesenbergii* é comum no plâncton de lagos eutróficos, com distribuição ampla em todo o mundo, exceto em regiões subpolares, o que corrobora com o local de ocorrência das populações estudadas no presente trabalho.

Radiocystis H. Skuja 1948

Radiocystis fernandoi Komárek & Komárková-Legnerová, Preslia 65: 336. 1993.

Figuras 34-37

Colônias arredondadas, irregulares, formadas por células distribuídas radialmente na mucilagem; mucilagem homogênea, hialina, ampla com margem distante das células; células esféricas, 5,6-6,4 µm diâm.; conteúdo celular acastanhado enegrecido, com aerótopos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 01-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354).

Comentário: As populações de *Radiocystis fernandoi* dos pesqueiros estudados apresentaram dois grupos morfológicos distintos. O primeiro grupo, (figura 37, seta a), com as células com poucos aerótopos e frouxamente distribuídas na mucilagem, lembrando o arranjo celular de *Microcystis protocystis*, mas com o arranjo radial das células indiscutivelmente visível. O segundo grupo (figura 37, seta b), com as células com conteúdo celular enegrecido, presença de muitos aerótopos e densamente distribuídas na mucilagem, principalmente na região central da colônia, porém com disposição radial das células evidentes, o que permitiu a identificação do material, concordando com o material descrito por Komárek & Komárková-Legnerová (1993).

Sphaerocavum Azevedo & C.L. Sant' Anna 2003

Sphaerocavum brasiliense Azevedo & Sant'Anna. Algol. Stud. 109: 81. 2003.

Figura 38

Colônias ocas, esféricas formadas por células frouxamente arranjadas na mucilagem colonial; mucilagem incospícua, estreita; células esféricas, 2,4-3,6 µm diâm.; conteúdo celular verde acastanhado, com aerótopos.

Material examinado: Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: *Sphaerocavum brasiliense* foi recentemente descrita por Azevedo & Sant'Anna (2003) a partir de amostras planctônicas coletadas de lagos eutrofizados de reservatórios do Estado de São Paulo. Dentre as espécies que ocorreram juntas com *S. brasiliense* destaca-se *Microcystis panniformis*. Segundo estas autoras, alguns estágios do desenvolvimento de *S. brasiliense* podem ser confundidos com *M. panniformis*, no entanto, esta última espécie apresenta colônias não ocas, células maiores (3,0-4,6 µm diâm.), células densamente agregadas em toda a mucilagem colonial, além de apresentarem três planos de divisão.

OSCILLATORIALES

Phormidiaceae

Phormidium Kützing ex Gomont 1892

Phormidium formosum (Bory) Anagnostidis & Komárek, Archiv für Hydrobiologie, Supplement 80: 405. 1988. **Basônimo:** *Oscillatoria formosa* Bory, Dict. Class. Hist. Nat. 12: 474. 1827.

Figuras 39-43

Tricomas solitários, retos ou curvos 4,0-6,4 µm diâm., não constrictos, levemente atenuado em direção ao ápice; bainha ausente; células 2,5-5,0 µm compr.; conteúdo celular finamente granuloso, sem aerótopos; células apicais cônico-arredondadas.

Material examinado: Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350).

Comentário: As populações analisadas concordam com o material descrito por Komárek & Anagnostidis (2005) para *P. formosum*, a não ser pelo fato de serem próprias do perifiton e bentos de águas estagnadas, mas segundo McGregor *et al.* (2007), esta espécie pode formar massas em lagos estagnados e estes podem separar-se do substrato e flutuar na coluna d'água, explicando assim o fato desta espécie ter sido encontrada no plâncton no presente estudo.

Planktothrix Anagnostidis & Komárek 1988

Planktothrix isothrix (Skuja) Komárek & Komárková, Czech Phycology 4: 14, 2004.

Basônimo: *Oscillatoria agardhii* var. *isothrix* Skuja, Symb. Bot. Upsal. 9 (3): 49. 1948.

Figuras 44-47

Tricomas solitários, retos ou levemente curvos, 5,0-6,0 µm diâm., não atenuados em direção ao ápice, levemente constrictos ou não, coloração verde-amarronzado; células isodiamétricas ou levemente mais curtas do que largas (3,0) 4,0-5,0 (5,5) µm compr., com aerótopos; células apicais cilíndricas, cônico-arredondadas, truncadas ou amplamente arredondadas.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 27, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: De acordo com Komárek & Anagnostidis (2005), *Planktothrix isothrix* diferencia-se de *Planktothrix agardhii* por apresentar tricomas mais largos, (5) 5,5-9,7 (10) µm diâm., não atenuados, levemente móveis e com oscilação peculiar. Os indivíduos analisados das amostras apresentaram dimensões celulares um pouco menores daquelas descritas por Komárek & Anagnostidis (2005). Os tricomas não apresentaram atenuação, esta foi a única característica encontrada para diferenciá-los de tricomas de *P. agardhii*, uma vez que as células apicais apresentaram considerável variação morfológica, sendo observadas células apicais cônico-arredondadas (figura 45), truncadas (figura 46) e amplamente arredondadas (figura 47).

Planktothrix isothrix ocorre em água doce, primariamente bentônico, epipélico, secundariamente planctônico, formando florações. É amplamente distribuído em lagos de águas eutróficas à hipereutróficas (Komárek & Anagnostidis 2005).

NOSTOCALES

Nostocaceae

Cylindrospermopsis (Woloszynska) Seenayya & Subba Raju 1972

Cylindrospermopsis raciborskii (Woloszynska) Seenaya & Subba Raju, in Desikachary, Tax. and biol. Of blue-green algae 1972. **Basônimo:** *Anabaena raciborskii* Wolozynska, Bull. Int. Acad. Sci. Lett. Cracovie, Ser. B: 684. 1912.

Figuras 48-52

Tricomas solitários, retos, constrictos, atenuados; células cilíndricas, 5,0-8,0 µm compr., 2,0-3,0 µm diâm., com aerótopos; célula apical acuminada ou em forma de agulha; heterocitos terminais em forma de chama de vela, 9,0 µm compr., 2,0 µm diâm; acinetos cilíndricos, 8,9-10,5 µm compr., 4,0-4,8 µm diâm.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 16, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354).

Comentário: *Cylindrospermopsis* é morfologicamente semelhante a *Raphidiopsis*. *Cylindrospermopsis* é caracterizado com base na origem e posição do heterocito, enquanto *Raphidiopsis* pela ausência de heterocito (Moustaka-Gouni *et al.* 2009). Nas populações estudadas foram observados inúmeros tricomas sem heterocito, com células apicais pontiagudas e em alguns, células apicais em forma de agulha (figura 50), característico de *Raphidiopsis*. Ainda, alguns indivíduos apenas com acineto ou apenas com heterocito. População semelhante a esta foi descrita por Moustaka-Gouni *et al.* (2009), diferindo apenas pelo fato de que na população dos pesqueiros estudados não foi observado indivíduos com heterocitos e acinetos ocorrendo no mesmo tricoma.

Moustaka-Gouni *et al.* (2009), ao estudarem as relações taxonômicas entre *C. raciborskii* e *Raphidiopsis mediterranea* Skuja, com base na morfologia e na análise de rRNA 16S, observaram que embora a comparação morfométrica dos diferentes morfotipos indicasse diferenças, a reprodução dos tricomas quer por fragmentação ou pelo desenvolvimento de uma célula reprodutiva, davam origem a tricomas curtos, tanto em *R. mediterranea* como em *C. raciborskii*, além disso, as análises filogenéticas revelaram apenas um morfotipo, levando-os a concluir que *R. mediterranea* é uma fase do ciclo de vida de *C. raciborskii*. Para estes autores, esta ligação dos morfotipos de ambas as espécies em um único ciclo de vida e sua correspondência com apenas um filotipo sugerem também que *Raphidiopsis* e *Cylindrospermopsis* constituem um único gênero. Assim, com base nestes resultados os diferentes morfotipos observados nas populações dos pesqueiros estudados foram identificados como *C. raciborskii*. Conclusões semelhantes às descritas por Moustaka-Gouni *et al.* (2009), foram citadas por Melcher (2008), com populações de *Cylindrospermopsi* e *Raphidiopsis* de diferentes localidades brasileiras.

Dolichospermum (Rafn ex Bornet & Flahault) Wackilin, Hoffmann & Komárek 2009

Dolichospermum solitarium (Klebahn) Wacklin, Hoffmann & Komárek, Fottea 9(1): 62, 2009.

Basônimo: *Anabaena solitaria* Klebahn, Flora 80: 270, 1895.

Figuras 53-55

Tricomas solitários, retos, constrictos, não atenuados; bainha hialina, ampla, 14,2 µm de largura; células em forma de barril, 8,1-10,2 µm compr., 7,2-9,7 µm diâm., com aerótopos; heterocitos arredondados, 8,9-10,2 µm diâm.; acinetos oblongos, 14,2-24,3 µm compr., 11,2-12,2 µm diâm.

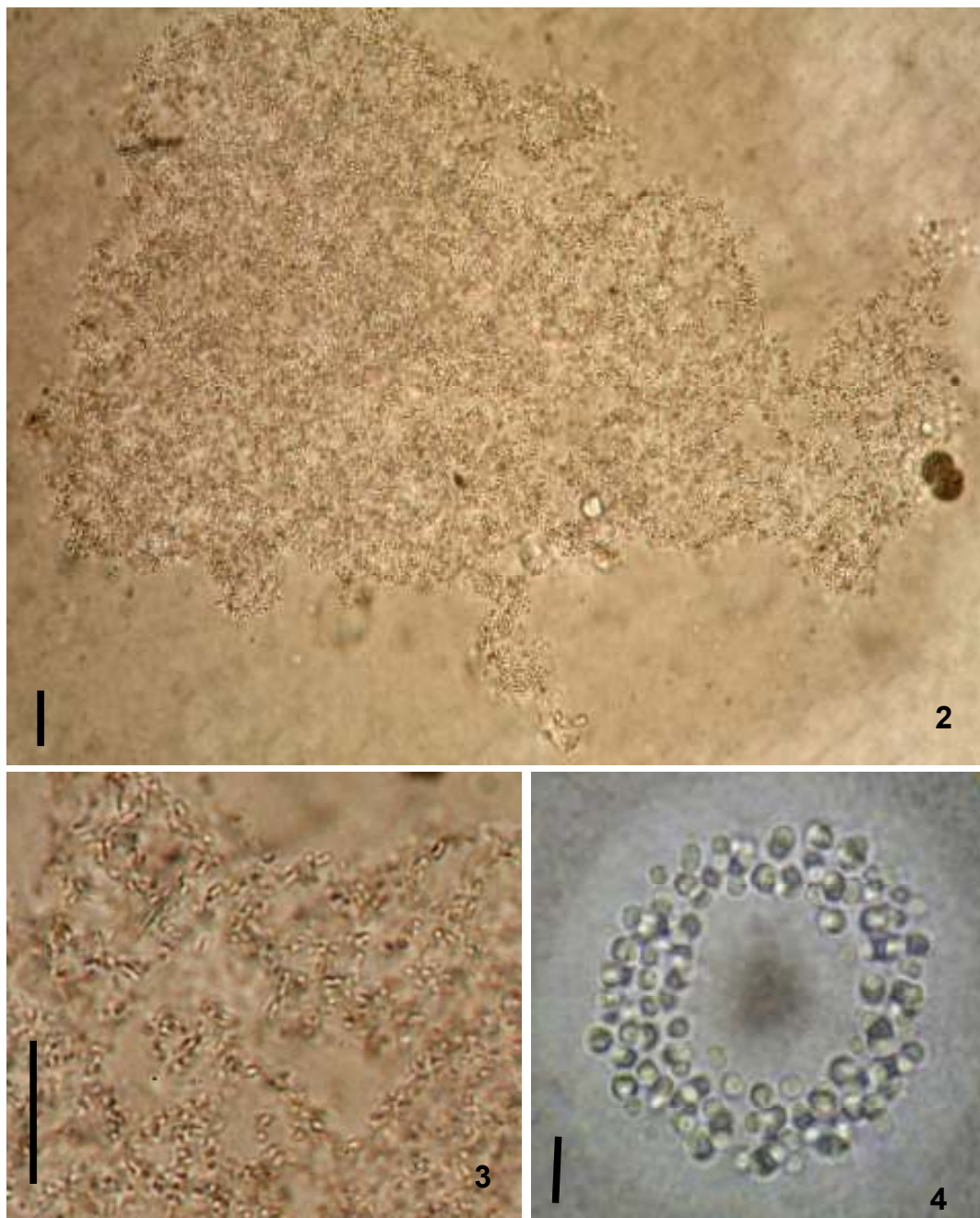
Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 16, 25-IX-2001, K.E. Esteves s.n. (SP400156); idem, 22-III-2002, K.E. Esteves s.n. (SP391354).

Comentário: De acordo com Komárek & Zapomelová (2007), o gênero *Anabaena* contém vários grupos de morfoespécies que deveriam ser classificadas em diferentes gêneros de acordo com critérios fenotípicos e moleculares, já que a separação em vários grupos destas morfoespécies, foi confirmada pelo seqüenciamento de rRNA 16S. Assim, Komárek *et al.* (2009) mantiveram o nome *Anabaena* para as espécies bentônicas, sem vesículas de gás (aerótopos), e todas as demais morfoespécies planctônicas, com aerótopos, foram transferidas para o gênero *Dolichospermum*, essa nova proposta foi adotada no presente estudo.

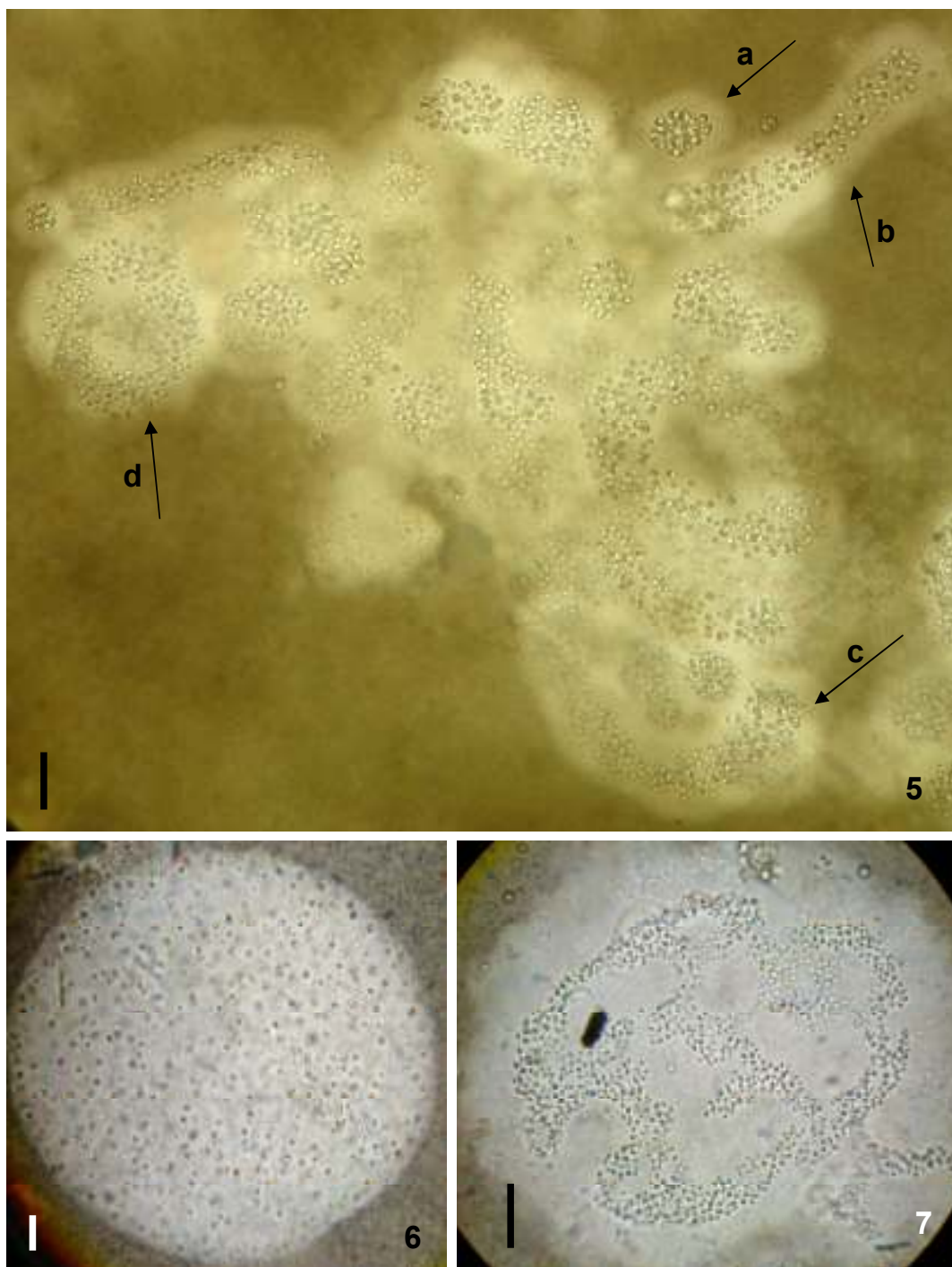
Segundo Komárek & Zapomelová (2008), *Anabaena solitaria* é muitas vezes interpretada como *A. planctonica*, mas diferem pela forma das células vegetativas, citrifórmes em *A. solitaria*, e em forma de barril curto em *A. planctonica*, pela posição dos acinetos em relação aos heterocitos, distantes 1-2(4) células vegetativas em *A. solitaria* e distantes várias células vegetativas em *A. planctonica* e, pela forma dos acinetos, cilíndricos em *A. solitaria* e ovais a quase cilíndricos em *A. planctonica*.

Nas populações estudadas foram registradas células vegetativas citrifórmes (figura 55), algumas quase esféricas e outras em forma de barril, neste último caso somente quando em divisão; acinetos oblongos, quase cilíndricos, distantes duas células vegetativas dos heterocitos (figuras 53-54). Alguns indivíduos apresentaram bainha estreita (14,2 µm). Segundo Komárková-Legnerová & Eloronta (1992), bainha levemente desenvolvida (estreita) seria característica de *A. solitaria* e bainha ampla (acima de 30 µm) de *A. planctonica*. Werner (2002) descreveu e ilustrou populações para o Rio Grande do Sul como *A. solitaria* que são semelhantes às observadas no presente estudo. Esta autora comenta a ocorrência de acinetos

mais largos nas populações brasileiras. Assim, apesar da ocorrência de acinetos com forma mais próxima de *A. planctonica* do que de *A. solitaria*, o material estudado foi identificado como *A. solitaria* por apresentar o maior número de características diacríticas semelhantes a *A. solitaria*, de acordo com a descrição de Komárek & Zapomelová (2008).



Figuras 2-3. *Cyanodictyon planctonicum*. 2. Detalhe do arranjo das células em fileiras unisseriadas reticuladas. 4. *Aphanocapsa annulata*. Escalas: 10 μm , exceto figura 2: 40 μm .



Figuras 5. *Aphanocapsa annulata*. Seta a. Colônia esférica. Seta b. Colônia alongada. Seta c. Colônia em forma de “C”. Seta d. Colônia adulta em forma de anel. Figura. 6. *Aphanocapsa delicatissima*. Figura 7. *Aphanocapsa holsatica*. Escalas: 10 μm , exceto figura 5: 40 μm .

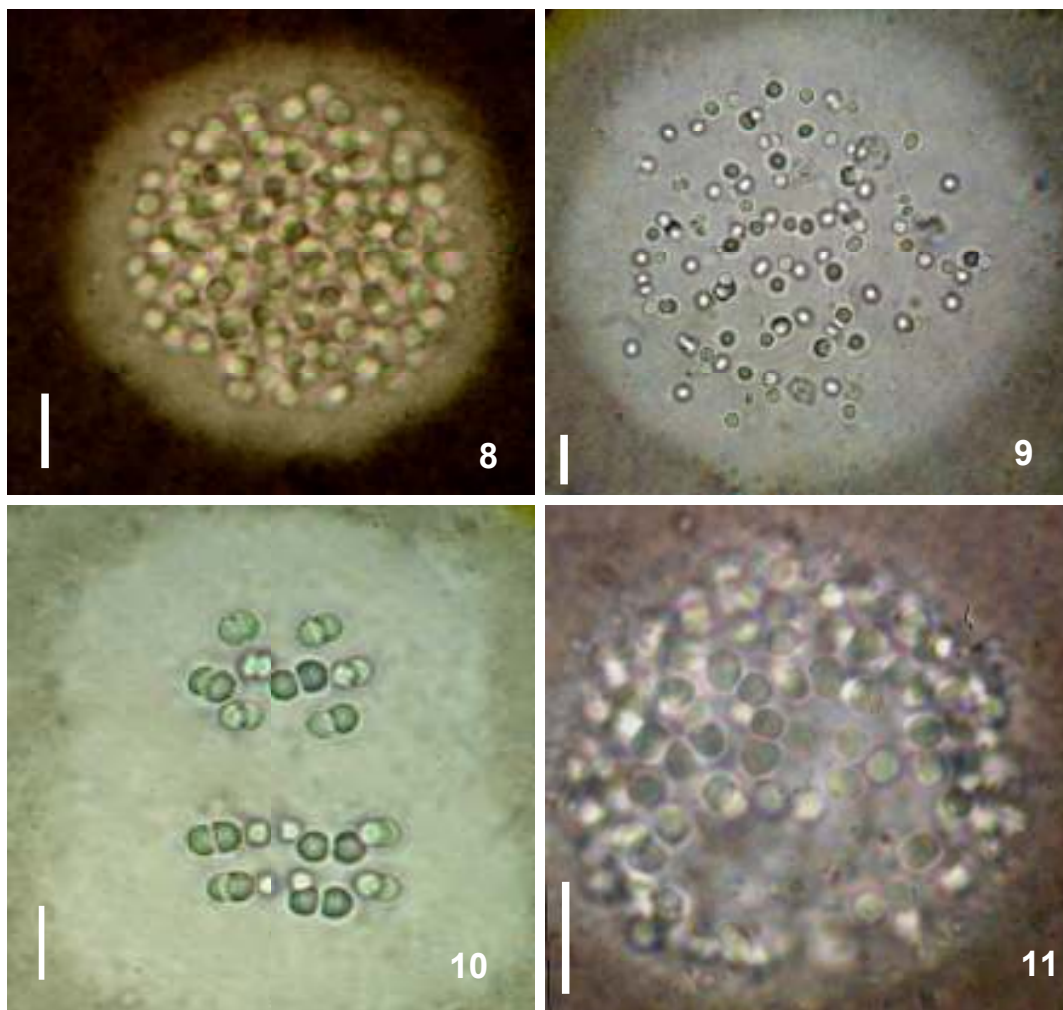
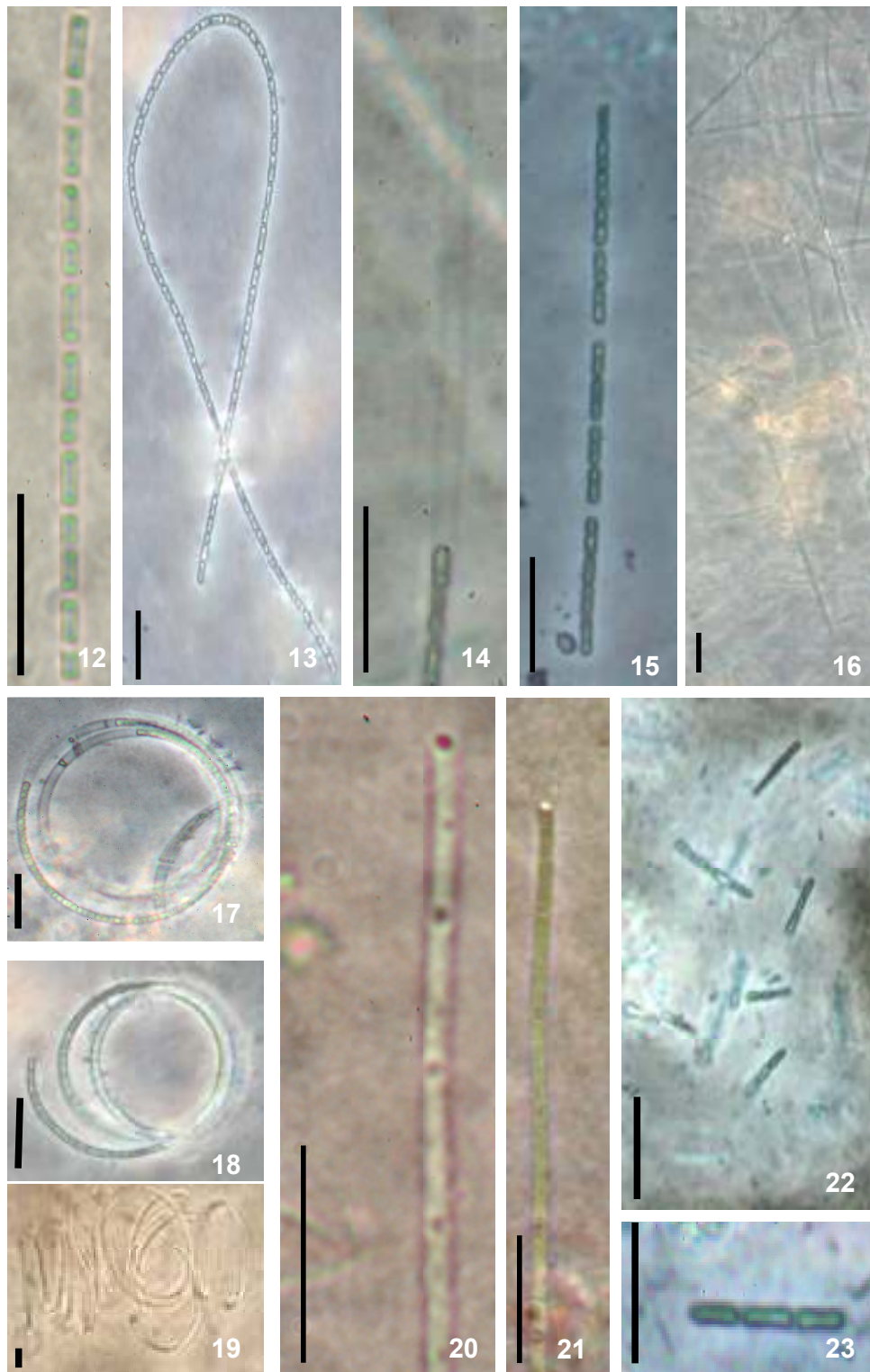
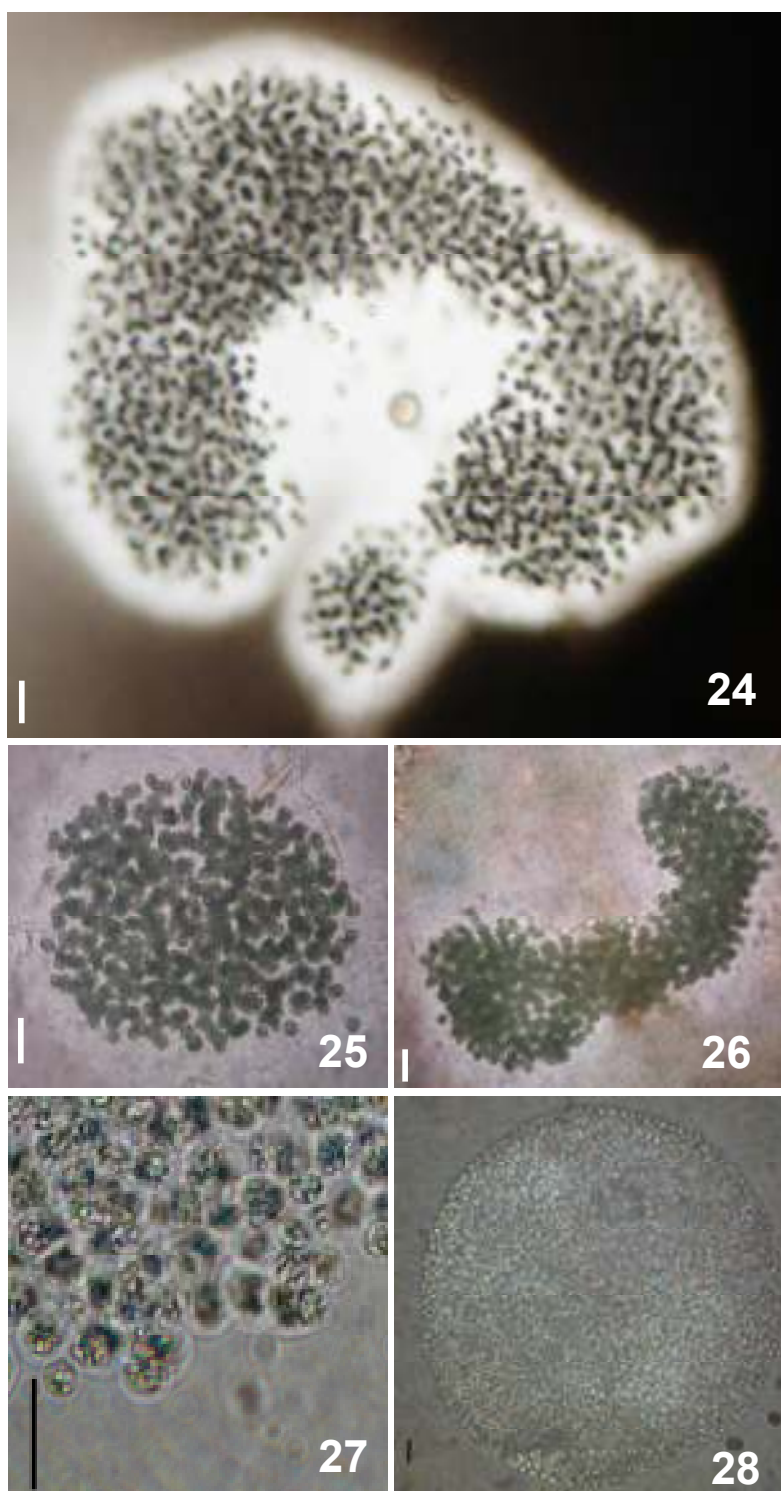


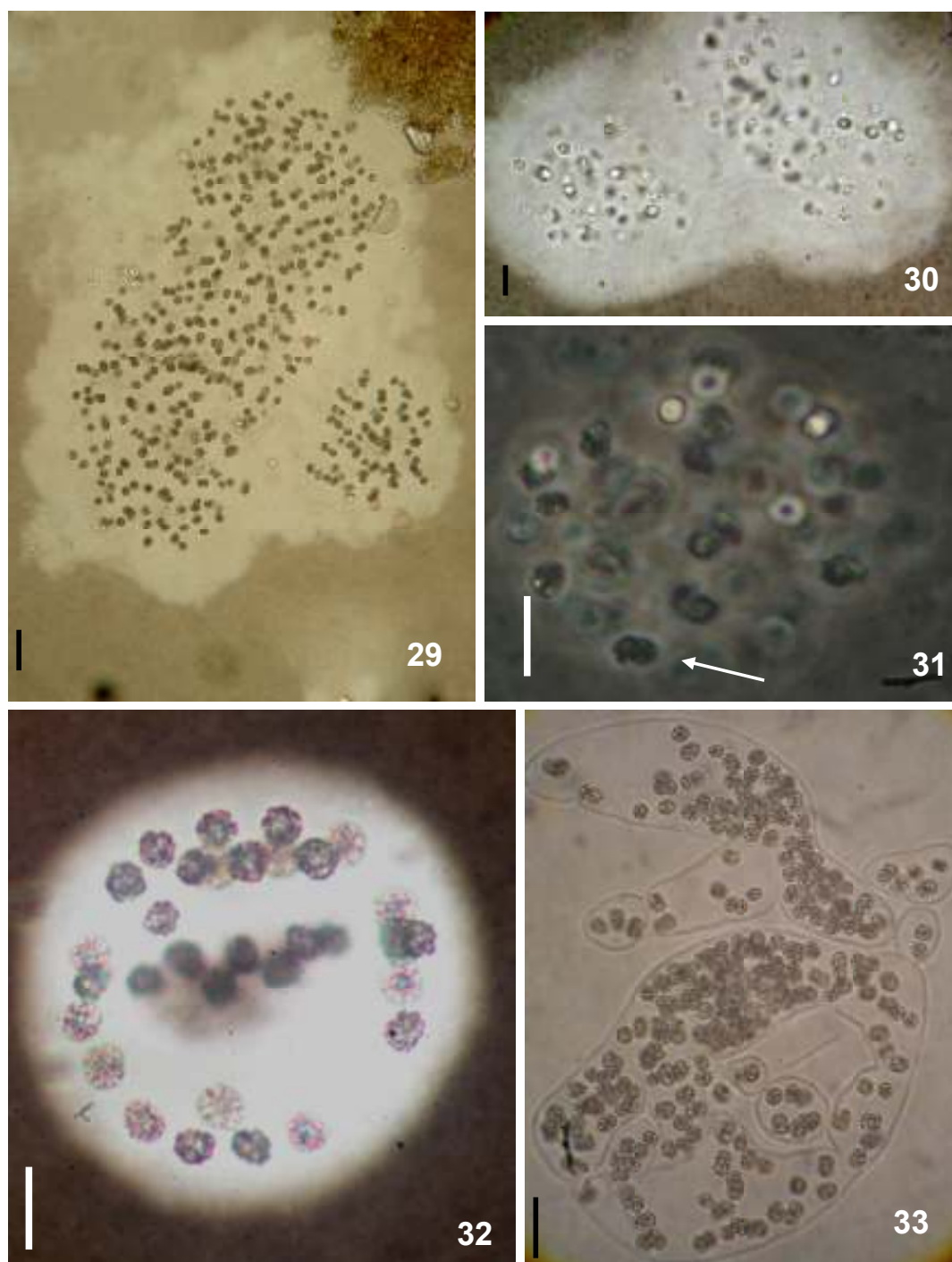
Figura. 8. *Aphanocapsa incerta*. Figura 9. *Aphanocapsa koordersii*. Figura 10. *Chroococcus dispersus*. Figura 11. *Coelosphaerium evidenter-marginatum*. Escalas: 10 μm .



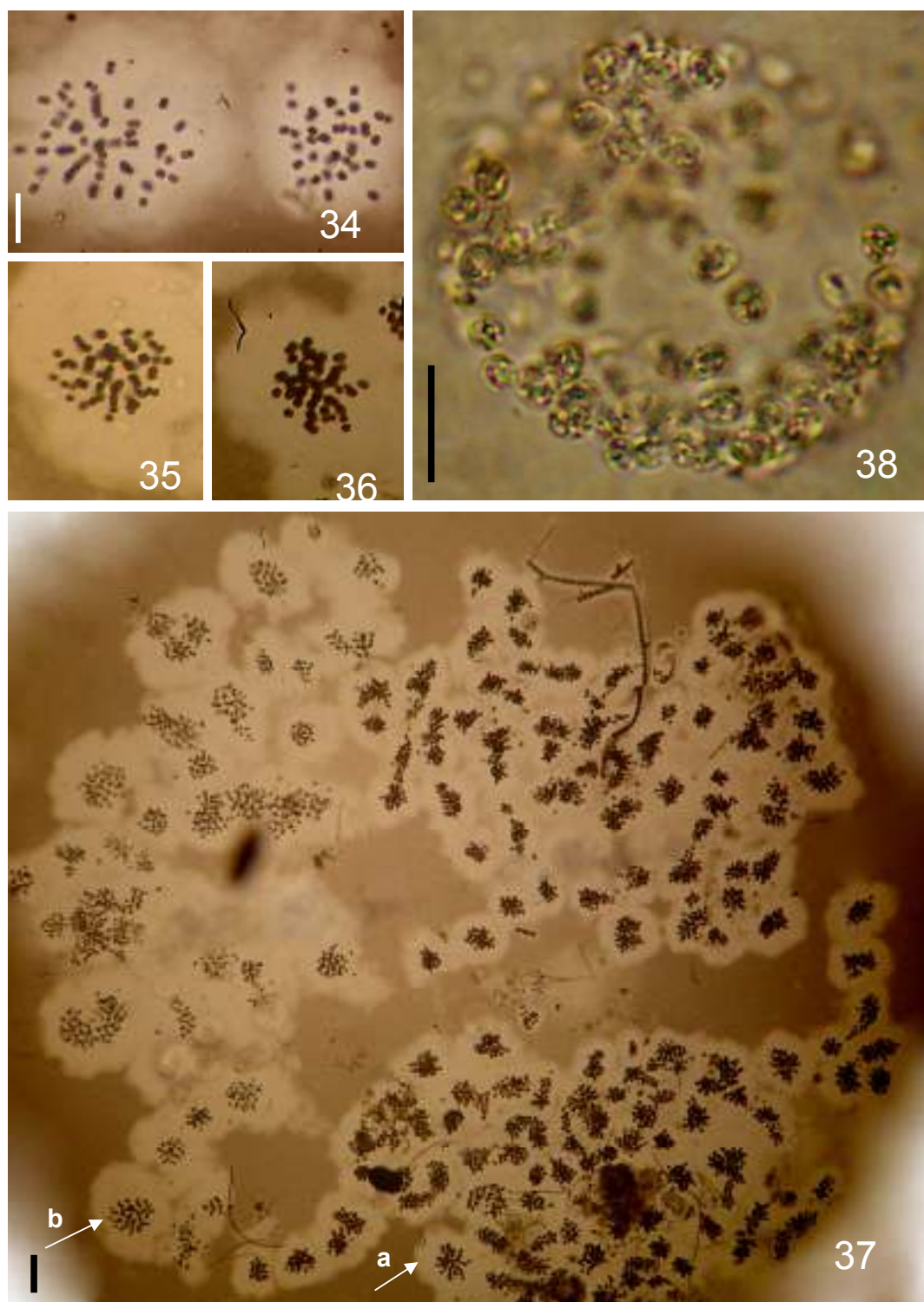
Figuras 12-13. *Geitlerinema amphibium*. Figuras 14-16. *Leptolyngbya angustissima*. Figuras 17-19. *Planktolyngbya contorta*. Figuras 20-21. *Pseudanabaena galeata*. Figuras 22-23. *Pseudanabaena mucicola*. Escalas: 10 μ m



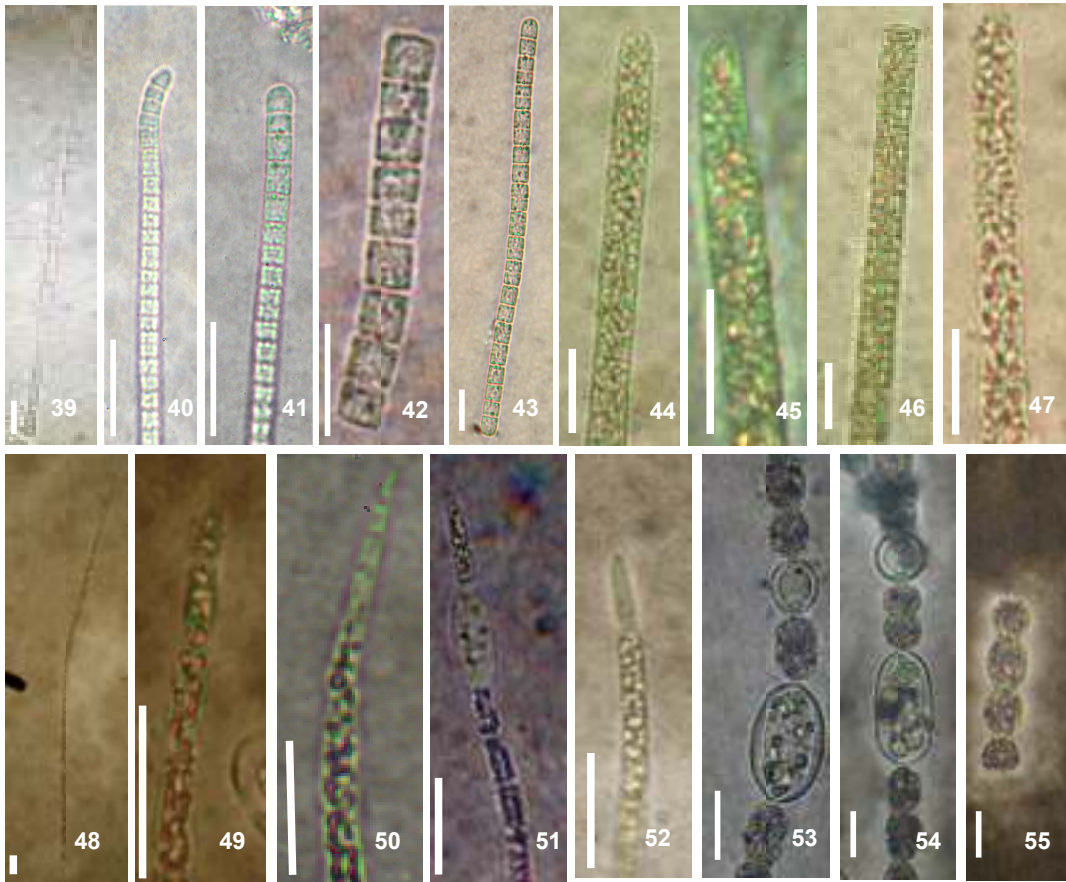
Figuras 24-26. *Microcystis aeruginosa*. Figuras 27-28. *Microcystis panniformis*. Figura 28. Detalhe da colônia. Escalas: 10 μ m.



Figuras 29-31. *Microcystis protocystis*. 30. Colônia com aspecto senescente. 30. Detalhe da colônia mostrando envelope mucilaginoso individual da célula (seta). Figuras 32-33. *Microcystis wesenbergii*. 32. Colônia com ausência do envelope mucilaginoso refringente. Escalas: 10 μm .



Figuras 34-37. *Radiocystis fernandoi*. 35. Detalhe da colônia indicada na seta b. 36. Detalhe da colônia indicada na seta a. Figura 38. *Sphaerocavum brasiliense*. Escalas: 10 μm , exceto figura 38, escala: 40 μm .



Figuras 39-43. *Phormidium formosum*. 39. Aspecto geral do tricoma. 40-41. Aspecto geral das células apicais. 42. Hormogônio. Figuras 44-47. *Planktothrix isothrix*. 44. Célula apical cilíndrica arredondada. 45. Célula apical cônico arredondada. 46. Célula apical truncada. 47. Célula apical arredondada. Figuras 48-52. *Cylandrospermopsis raciborskii*. 51. Tricoma com acineto. 52. Tricoma com heterocito. Figuras 53-54. *Dolichospermum solitarium*. Escalas: 10 μ m

CHLOROPHYCEAE

Foram identificados 64 táxons de Chlorophyceae distribuídos em uma ordem, nove famílias, 29 gêneros, 64 espécies, oito variedades e duas formas taxonômicas.

Chave para identificação dos gêneros de Chlorophyceae encontrados nos pesqueiros estudados:

1. Indivíduos unicelulares.....2
 2. Parede celular ornada com espinhos.....3
 3. Células com 4-6 espinhos polares.....*Lagerhemia*
 3. Células revestidas por numerosos espinhos distribuídos uniformemente por toda a parede.....*Franceia*
 2. Parede celular lisa ou finamente pontuada.....4
 4. Células com 3-4 (8) projeções cônicas com ápices pontiagudos.....*Treubaria*
 4. Células destituídas de projeções.....5
 5. Células triangulares, quadrangulares ou poliédricas.....*Tetraëdron*
 5. Células fusiformes retas ou sigmóides.....*Monoraphidium*
1. Indivíduos coloniais.....6
 6. Colônias com o número total de células definido antes da liberação da parede da célula mãe (cenóbios).....7
 7. Colônias em um único plano.....8
 8. Cenóbios formados por células disotas concentricamente.....9
 9. Espaços intercelulares ausentes.....*Stauridium*
 9. Espaços intercelulares presentes.....10
 10. Células com um único processo.....*Monactinus*
 10. Células com dois processos.....*Pediastrum*
 8. Cenóbios formados por células não disotas concentricamente.....11
 11. Células dispostas cruciadamente.....12
 12. Meato central central sem forma definida.....
.....*Tetrastrum*
 12. Meato central quadrático ou losangular.....
.....13
 13. Meato central quadrático.....*Crucigenia*
 13. Meato central losangular.....*Crucigeniella*

11. Células não dispostas cruciadamente.....	14
14. Cenóbios formados por grupos de células unidos por restos gelatinizados da parede da célula mãe.....	
.....	<i>Dimorphococcus</i>
14. Cenóbios formados por células unidas por suas paredes ou agrupadas em bainha mucilaginosa.....	15
15. Células agrupadas em bainha mucilaginosa.....	
.....	<i>Tetrachlorella</i>
15. Células unidas por suas paredes.....	16
16. Pares de células unidas pela porção convexa dispostas em 1 ou 2 fileiras.....	17
17. Cloroplasto com incisão mediana, 2 pirenóides.....	
.....	<i>Dicloster</i>
17. Cloroplasto sem incisão, um pirenóide.....	<i>Dydimogenes</i>
16. Cenóbios compostos por 2, 4, 8 ou 16 células dispostas lado a lado com seu eixo mais longo paralelo entre si.....	18
18. Parede celular ornada com espinhos.....	<i>Desmodesmus</i>
18. Parede celular lisa.....	<i>Scenedesmus</i>
7. Colônias em mais de um plano.....	19
19. Colônia em forma de esfera ou estrelada.....	20
20. Colônias com células cilíndricas ou cuneiformes.....	<i>Actinastrum</i>
20. Células esféricas, elipsóides tetraedricas ou poligonais.....	<i>Coelastrum</i>
19. Colônias com formato irregular.....	21
21. Células esféricas.....	<i>Westella</i>
21. Células lunadas.....	<i>Tetrallantos</i>
6. Colônias sem número definido de células, não formando cenóbios.....	22
22. Colônias tetraédricas ou piramidais.....	<i>Micractinium</i>

22. Colônias esféricas ou irregulares.....23
23. Células lunadas, fusiformes ou subcilíndrica.....24
24. Células distribuídas no interior de uma mucilagem colonial homogênea.....*Kirchneriella*
24. Células reunidas em tufo sem mucilagem colonial.....
.....*Ankistrodesmus*
23. Células esféricas, ovoides, oblongas, elipsóides ou obovóides.....25
25. Células reunidas em grupos de 4 mandíbulas juntos por fragmentos gelatinizados da parede da célula mãe.....
.....*Dictyosphaerium*
25. Células reunidas em mucilagem ou restos da parede da célula mãe26
26. Células distribuídas na periferia da colônia e totalmente ou até $\frac{3}{4}$ imersas em um tubo gelatinoso.....*Botryococcus*
26. Células distribuídas por toda colônia e não imersas em tubo gelatinoso27
27. Células envoltas pela parede da célula mãe gelatinizada.....*Oocystis*
27. Células distribuídas regularmente ou irregularmente em bainha mucilaginosa.....28
28. Células esféricas dispostas em dois planos paralelos e alternados, em forma de coroa.....*Eutetramorus*
28. Células subcilíndricas, elipsóides ou lunadas, dispostas irregularmente no interior de ampla mucilagem conspícua.....*Coenocystis*

CHLOROCOCCALES

Botryococcaceae

Botryococcus Kützing 1849

Chave para identificação das espécies de *Botryococcus* encontradas nos pesqueiros estudados.

1. Mucilagem colonial sem qualquer tipo de prolongamento.....*B. braunii*
 1. Mucilagem colonial com prolongamentos espiniformes.....*B. terribilis*

Botryococcus braunii Kützing, Spec. algar. 892. 1849.

Figuras 56-57

Colônias esféricas ou irregulares, algumas vezes compostas por subcolônias conectadas por cordões mucilaginosos, 56,7-70,0 compr., 52,6-60,0 µm diâm., células densamente aglomeradas, unidas por pedúnculos de mucilagem, dispostas radialmente na periferia da colônia; bainha mucilaginosa incolor envolvendo a colônia; células obovadas, 6,0-9,0 µm compr., 5,6-4,0 µm diâm., envolvidas totalmente ou até $\frac{3}{4}$ por bainha mucilaginosa estratificada em forma de copo; cloroplasto parietal; pirenóide não observado; gotas de óleo presente no interior das células.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Para separar as espécies de *Botryococcus* Komárek & Marvan (1992) utilizaram a forma e dimensões celulares, a forma da bainha mucilaginosa e a ausência ou presença de pirenóide. Segundo estes autores *B. braunii* assemelha-se a *B. neglectus* (W.West & G.S.West) Komárek & Marvan, mas difere pelas dimensões celulares menores (4,0-5,0 µm compr. e 1,8-3,2 µm diâm.) e células completamente envoltas pela mucilagem nesta última espécie. As populações dos pesqueiros analisadas concordam com a descrição apresentada por Komárek & Marvan (1992), no entanto, as dimensões coloniais foram maiores (acima de 100 µm) nas populações estudadas por estes autores.

Botryococcus terribilis Komárek & Marvan, Arch. Protistenkd. 141: 92. 1992.

Figuras 58-59

Colônias irregulares, compostas por subcolônias conectadas por cordões mucilaginosos, 52,6-117,4 µm compr., 48,6-121,5 µm de diâm.; células densamente aglomeradas, dispostas radialmente na colônia, totalmente encobertas por mucilagem; prolongamentos espiniformes irregulares, 8,1-36,4 µm compr.; cloroplasto e pirenóide não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: Segundo Komárek & Marvan (1992), *B. terribilis* assemelha-se morfológicamente a *B. neglectus* (W. & G.S. West) Komárek & Marvan, pela capacidade de formar processos gelatinosos na superfície da colônia. Em *B. neglectus* estes processos tem a forma glandular, enquanto que em *B. terribilis* são longos, espiniformes, ramificados ou não. Além disso, segundo estes mesmos autores *B. neglectus*, possui colônias e células menores (até 50 µm diam. e 4,0-5,0 x 1,8-3,2, respectivamente) que *B. terribilis*, e ocorrem em ambientes oligo ou mesotróficos, levemente ácidos e com ocorrência muito provavelmente restrita a regiões temperadas do Hemisfério-Norte.

A presença de processos gelatinosos na superfície da colônia parece estar presente também em *B. australis* Komarek & Marvan, como registrado por Comas & Perez Baliero (2002).

Nas populações analisadas nos pesqueiros, foi difícil visualizar as células em função da mucilagem colonial ampla, semelhante ao observado por Rodrigues (2008), no entanto, os prolongamentos espiniformes das populações dos pesqueiros foram extremamente maiores o que difere das populações encontradas por Rodrigues (2008) (2,0-4,5 µm).

Dictyosphaerium Nägeli 1849

Chave para identificação das espécies de *Dictyosphaerium* encontradas nos pesqueiros estudados.

1. Células adultas esféricas.....*D. pulchellum*
 1. Células adultas oblongas.....2
 2. Fios de mucilagem inseridos na porção mais alargada da célula.....
 *D. ehrenbergianum*
 2. Fios de mucilagem inseridos na porção basal da célula.....
 *D. tetrachotomum*

Dictyosphaerium ehrenbergianum Nägeli, Gatt. Enzell. Alg. p. 74, pl. II, 1849.

Figuras 60-61

Colônias esféricas ou irregulares dispostas em mucilagem hialina, 40,9-68,0 µm diâm., formadas por grupos de 4 células unidas por fios de mucilagem; células adultas oblongas, 6,4-8,1 µm compr., 4,0-6,5 µm diâm., fios de mucilagem inseridos na porção mais alargada da célula; cloroplasto único poculiforme; 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153), idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: *Dictyosphaerium ehrenbergianum* difere de *D. pulchellum* pela forma da célula, oblongas em *D. ehrenbergianum*, e esféricas em *D. pulchellum*. Sant'Anna (1984) comenta que a identificação deve ser baseada na forma das células adultas e não na dos autósporos que tendem a sofrer mudanças a medida que crescem. Nas populações estudadas foram observados indivíduos adultos que apresentaram características como às descritas por Sant'Anna (1984).

Dictyosphaerium pulchellum H.C. Wood, Smithson. Contrib. Knowl. 19(3): 84. 1873.

Figuras 62-63

Colônias esféricas, elípticas ou irregulares, dispostas em mucilagem hialina, 16,2-81,0 µm diâm, formadas por grupos de 4 células unidas por fios de mucilagem; células adultas esféricas, 3,6-8,1 µm diâm.; cloroplasto único poculiforme, ocupando metade da célula ou mais; 1 pirenóide basal.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Nogueira (1991), *D. pulchellum* assemelha-se morfológicamente a quatro espécies, *D. granulatum* Hindák, *D. chlorelloides*, (Naumann) Komárek & Permann, *D. botryella* Komárek & Permann e *D. sphagnale* Hindák, e ainda segundo Sant'Anna (1984) assemelha-se também a *D. ehrenbergianum*. No entanto, *D. pulchellum* caracteriza-se por apresentar células adultas esféricas, autósporos paralelos e oblongo-assimétricos e células jovens oblongas até ovadas. Nas populações estudadas todas estas características foram observadas o que permitiu a identificação do mesmo.

Dictyosphaerium tetrachotomum Printz, Skr. Vidensk. Selsk. Kristiania, Mat.-Naturv. Kl. 1913(6): 24, pl. I, fig. 5 e 6. 1914.

Figuras 64-65

Colônias arredondadas ou irregulares, dispostas em mucilagem hialina, 60,7-112,2 µm diâm., formadas por grupos de 4 células unidas por fios de mucilagem; células adultas oblongas-alargadas, 8,1-9,7 compr., 6,4-8,1 µm diâm., fios mucilaginosos inseridos na porção basal da célula; cloroplasto único poculiforme com 1 pirenoide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Treviño (2008), *D. tetrachotomum* diferencia-se de *D. pulchellum* por suas células adultas ovais, unidas por fios mucilaginosos inseridos na porção basal da célula e pelo giro de 180° de seus autósporos depois de serem liberados da parede da célula mãe. Nas populações estudadas não foram observados autósporos, mas a forma oblonga-alargadas das células adultas de *D. tetrachotomum* e a forma de inserção dos fios mucilaginosos foram suficientes para diferenciar estas duas espécies. Assim como nas populações estudadas por Treviño (2008), as dimensões celulares das populações dos pesqueiros estudados, foram menores do que as da variedade tipo de *D. tetrachotomum* e mais próximas às da var. *fallax* (3,0-6,8 µm compr., 2,4-6,0 µm diâm., segundo Komárek & Fott 1983), no entanto a forma da célula não concorda com a descrita para esta última variedade (Komárek & Fott 1983, Komárek 1983, Nogueira 1991 e Comas 1996). Diante do exposto estas populações foram identificadas como *D. tetrachotomum* var. *tetrachotomum*.

Chlorellaceae

Ankistrodesmus Corda 1838

Chave para identificação das espécies de *Ankistrodesmus* encontradas nos pesqueiros estudados.

- 1. Colônias com células fusiformes retas..... *Ankistrodesmus fusiformis*
- 1. Colônias com células lunadas.....2
 - 2. Células com 2,4-4,0 µm diâm..... *Ankistrodesmus bibraianus*
 - 2. Células com 1,0-2,0 µm diâm..... *Ankistrodesmus gracilis*

Ankistrodesmus bibraianus (Reinsch) Korshikov, Protococcineae 302. 1953. **Basônimo:** *Selenastrum bibraianum* Reinsch, Algenfl. Franken. 64. 1867.

Figuras 66-67

Colônias formadas por 4-8-16-32 células unidas por suas margens convexas; mucilagem colonial hialina; células lunadas, afilando gradualmente em direção aos ápices, 7,2-16,2 µm de distância entre os ápices, 2,4-4,0 µm diâm.; cloroplasto único, parietal; pirenóide ausente.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 26-II-

2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357).

Comentários: Segundo Nogueira (1991), os gêneros *Ankistrodesmus* e *Selenastrum* Reinsch, ambos coloniais, diferenciam-se, pela disposição das células na colônia, forma e curvatura das células. Em *Selenastrum* as células são lunadas, com porção convexa voltada para o centro da colônia. Em *Ankistrodesmus*, as células são fusiformes alongadas, arranjadas em fascículos ou radialmente dispostas. Korsikov (1953), Komarková-Legnerová (1969), Komárek & Fott (1983), Hindák (1984) e Sant'Anna (1984), não consideraram nítidas as características usadas para diferenciar os dois gêneros e, assim, consideram *Selenastrum* sinônimo de *Ankistrodesmus*. As espécies de *Ankistrodesmus* descritas nesse trabalho foram identificadas de acordo com Komárek & Fott (1983) que descreveram e ilustraram 11 espécies, separando-as pela forma da célula e organização e número de células na colônia. *Ankistrodesmus bibraianus* assemelha-se morfologicamente a *A. gracile*, mas Segundo Komárek & Fott (1983) *A. bibraianus* difere de *A. gracile* pelas células mais estreitas e mais longas neste último. As populações analisadas concordam com o material descrito por Komárek & Fott (1983), entretanto, apresentaram colônias com numerosas células (32).

Ankistrodesmus fusiformis Corda sensu Korshikov, Protococcinae 300. 1953.

Figura 68

Colônias formadas por 4 ou mais células dispostas em cruz ou radialmente; mucilagem colonial não observada, células fusiformes retas, afilando gradualmente em direção aos ápices, 40,0-44,5 µm compr.; 1,0-1,6 µm diâm.; cloroplasto único parietal, pirenóide ausente.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Pesqueiro 16, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157).

Comentário: Segundo Komárek (1983), Sant'Anna (1984) e Nogueira (1991), *A. fusiformis* formam colônias instáveis, que logo se desfazem liberando células isoladas no ambiente, no entanto estas populações apresentaram-se semelhantes àquelas descritas e ilustradas por Komárek & Fott (1983), ou seja, geralmente colônias formadas por 4 células, dispostas cruciadamente originando arranjo radial, não se encontrando células isoladas.

Ankistrodesmus gracilis (Reinsch) Korshikov, Protococcineae 305. 1953. **Basônimo:** *Selenastrum gracile* Reinsch, Algenfl. Franken. 64. 1867.

Figuras 69-70

Colônias, formadas por 16 células, lados convexos orientados para o centro da colônia; mucilagem colonial hialina; células lunadas, afinando gradualmente em direção aos ápices; 4,8-15,0 µm de distância entre os ápices, 1,0-2,0 µm diâm.; cloroplasto único, parietal; pirenóide ausente.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações analisadas diferem da literatura consultada (Komárek 1983, Komárek & Fott 1983, Sant'Anna 1984, Hindák 1984, Nogueira 1991, Rodrigues 2008), pelas dimensões celulares. Nas populações dos pesqueiros estudados, as células apresentaram distância entre os ápices muito pequena (4,8 µm), sendo que na maioria das células os ápices quase se tocavam. No entanto, pelas células estreitas (1,0-2,0 µm), fortemente arqueadas, com ápices gradualmente afilados, arrançadas nas colônias com seus lados convexos voltados para o centro, foi possível identificá-las como *A. gracilis*.

Kirchneriella Schmidle 1893

Chave para identificação das espécies de *Kirchneriella* encontradas nos pesqueiros estudados.

1. Células irregularmente distribuídas na colônia.....2
 2. Células com incisão mediana em forma de “V”.....*K. aperta*
 2. Células com incisão mediana em forma de “O”.....*K. lunaris*
1. Células com disposição definida na colônia.....3
 3. Células lunadas, dispostas radialmente com lados convexos voltados para periferia da colônia.....*K. dianae*

3. Células cilíndricas torcidas em hélice, dispostas aos pares na colônia.....*K. contorta* var. *elongata*

Kirchneriella aperta Teiling, Svensk Bot. Tidskr. 6(2): 276, fig. 9. 1912.

Figura 71

Colônias esféricas, irregulares, formadas por 4-16-32 células, dispostas na irregularmente na colônia, mucilagem hialina incospícua, células lunadas, contorno celular quase esférico, 7,0-9,7 µm compr.; 4,8-6,0 µm diâm.; 3,2-4,0 µm de distância entre os ápices; células com incisão mediana em forma de “V”, ápices afilados gradualmente num mesmo plano; cloroplasto único parietal, pirenóide não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: De acordo com Comas (1996) as espécies e variedades de *Kirchneriella* são separadas pela forma das células, dos ápices e da incisão mediana da célula, além do arranjo celular nas colônias. *Kirchneriella aperta* assemelha-se a *K. obesa* (W. West) Schmidle, pela forma das células circulares em ambas, mas difere pela incisão mediana em forma “V”, pelo ápice afilado e menor diâmetro em *K. aperta*. As populações analisadas não apresentaram variação morfológica, concordando com o material descrito por Comas (1996).

Kirchneriella contorta* var. *elongata (G.M. Smith) Komárek, Arch Hydrobiol. Suppl. 56(2): 256. 1979. **Basônimo:** *Kirchneriella elongata* G.M. Smith, Bull. Torrey Bot. Club 43: 473, pl. 24, fig. 7. 1916.

Figura 72

Colônias esféricas, irregulares, formadas por 8-16-32-64 células dispostas aos pares na mucilagem; mucilagem hialina inconspícua, células cilíndricas, torcidas em hélice com 1 volta, 1,5-2,0 µm diâm., 7,0-8,0 µm de distância entre os ápices, 4,0-5,0 µm de altura da hélice; cloroplasto único parietal, pirenóide ausente.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155).

Comentário: Segundo Nogueira (1991), este táxon foi considerado por Smith (1916) como categoria específica, mas Komárek (1979) considerou como uma variedade de *Kirchneriella contorta*, por achar insuficiente o número de voltas, um caráter para definir espécie. Segundo Komárek (1983), *K. contorta* var. *elongata* apresenta células em forma de parafusos irregularmente curvas, enquanto *K. contorta* var. *contorta* G.M. Smith apresenta células semicirculares irregularmente curvas. As populações analisadas estão de acordo com o material descrito por Komárek & Fott (1983).

Kirchneriella diana (Bohlin) Comas Gonzalez, Acta Bot. Cubana 2: 4. 1980. **Basônimo:** *Kirchneriella lunaris* var. *diana* Bohlin, Bih. K.Svenska Vet. Akad. Handl. 23: 20. fig. 28-30. 1897.

Figura 73



Colônias esféricas, irregulares, formadas por 4-16-32 células dispostas radialmente com os lados convexos voltados para periferia da colônia; mucilagem hialina inconspícua; células lunadas, contorno celular ovóide, 7,0-9,0 µm compr.; 2,0-4,5 µm diâm.; 2,0-3,2 µm de distância entre os ápices, 9-11 µm de altura, razão altura/comprimento 1,2 µm; células com incisão mediana em forma de “U”, ápices afilados gradualmente; cloroplasto único parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160).

Comentário: *Kirchneriella diana* foi considerada por muitos autores como uma variedade de *K. lunaris* (Kirch) Mobius. Segundo Comas (1980), em ambas existem diferenças notáveis o suficiente para separá-las como espécies distintas. *Kirchneriella diana* possui células cujos

ápices são alongados e afilados e os pólos pontiagudos; *K. lunaris* possui células mais arredondadas, os ápices são curtos e não marcadamente afilados, mas que terminam quase abruptamente pontiagudos e a abertura entre os ápices distintos (Tabela 3). Por fim, *K. dianae* apresentou disposição celular radial dentro da matriz mucilaginosa colonial, característica constante e típica na espécie o que não ocorreu em *K. lunaris*, cujas células estiveram irregularmente ordenadas dentro da mucilagem colonial. As populações analisadas concordam com o material descrito originalmente para *K. dianae*.

Tabela 3. Comparação do hábito, das características diacríticas, da relação comprimento/largura, e da disposição das células nas colônias (a = comprimento, b = largura) (modificado de Comas 1980).

	<i>K. dianae</i>	<i>K. lunaris</i>
Forma da célula		
Caracteres diacríticos	1. Ápices alongados afilados 2. Pólos pontiagudos 3. Abertura em forma de “U”	1. Ápices curtos afilados 2. Pólos pontiagudos 3. Abertura em forma de “O”
a/b	1,2-1,5	0,8-1
Disposição celular na colônia	Células dispostas radialmente dentro da mucilagem colonial	Células dispostas irregularmente na mucilagem colonial

Kirchneriella lunaris (Kirchner) K. Möbius, Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. 18: 331. 1894.

Basônimo: *Raphidium convolutum* var. *lunare* Kirchner, Kryptogamenfl. Schlesien 2(1): 114. 1878.

Figuras 74-75

Colônias esféricas, irregulares, formadas por 4-16 células irregularmente distribuídas na mucilagem colonial; mucilagem hialina inconspícua; células lunadas, contorno celular esférico, 7,0-8,1 µm compr.; 4,8 µm diâm.; 1,6 µm de distância entre os ápices; 8,1-8,9 µm de altura;

razão altura/comprimento 1,0-1,1 μm ; células com incisão mediana em forma de “O”, ápices afilados gradualmente; cloroplasto único parietal, pirenóide não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157).

Comentário: Segundo Comas (1980), a abertura entre os ápices em forma de “O” em *K. lunaris* é uma das características utilizadas para separá-la de *K. diana* (Tabela 3). No entanto, em 1996 este mesmo autor relatou ter encontrado indivíduos representantes de *K. lunaris*, com abertura entre os ápices em forma de “V” e “U”. Nas populações dos pesqueiros estudados foram observadas algumas células com abertura entre os ápices em forma de “U”, mas nunca em forma de “V”.

Monoraphidium Komárková-Legnerová 1969

Chave para identificação das espécies de *Monoraphidium* encontradas nos pesqueiros estudados.

- 1. Células fusiformes sigmóides, helicoidais com 1,0-1,5 voltas..... *M. contortum*
- 1. Células fusiformes retas..... *M. griffithii*

Monoraphidium contortum (Thuret) Komárková-Legnerová, Stud. Phycol. 104. 1969.

Basônimo: *Ankistrodesmus contortus* Thuret, Mém. Soc. Imp. Sci. Nat. Cherbourg 4: 158, pl. 2, fig. 31. 1856.

Figura 76

Células isoladas, fusiformes, sigmóides, helicoidais com 1,0-1,5 voltas, distância entre os ápices celulares de 8,9-32,4 μm .; 0,8-2,0 μm diâm.; cloroplasto único parietal sem pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Komárek & Fott (1983), *Monoraphidium contortum* é morfologicamente semelhante à *Monoraphidium irregulare* (Smith) Komárková-Legnerová, do qual difere, pela distância entre os ápices, *M. irregulare* apresenta maior distância entre os ápices (40,0-72,0 µm). As populações analisadas concordam com o material descrito e ilustrado por Komárek & Fott (1983) para *M. contortum*.

Monoraphidium griffithii (Berkeley) Komárková-Legnerová, Stud. Phycol. 89. 1969.

Basônimo: *Closterium griffithii* Berkeley, Ann. Mag. Hist. 13, ser. 2: 256, pl. 14, fig 2. 1854.

Figura 77

Células isoladas, fusiformes, retas, com ápices gradualmente afilados, 55,0 µm compr., 2,4 µm diâm.; cloroplasto único parietal sem pirenóide.

Material examinado: Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155).

Comentário: Segundo Hindák (1984), *M. griffithii* assemelha-se a *M. intermedium* Hindák, diferindo deste pela forma e dimensões celulares. *M. intermedium* é menor (27-42 µm compr., 2-3,5 µm diâm.) e os ápices, embora afilados, não são tão afilados quanto os de *M. griffithii*. *Monoraphidium griffithii* assemelha-se também a *M. komarkovae* Nygaard e *M. tortile* (W. West & G.S. West) Komárková-Legnerová, dos quais difere, pela forma e dimensões celulares. Segundo Komárek & Fott (1983), *M. komarkovae* apresenta 70-182 µm de comprimento e 1,4-3,5 µm de diâmetro, ápices gradualmente afilados, terminando em forma de pêlo; *M. tortile* 11-30 µm de comprimento e 0,5-1,6 µm de diâmetro

Tetraëdron Kützing 1845

Tetraëdron minimum (A. Braun) Hansgirg, Hedwigia 27:131. 1988: 591. 1888. **Basônimo:** *Polyedrium minimum* A. Braun, Alg. Unicell. p.94. 1855.

Figura 78

Células isoladas, quadrangulares, 8,1 µm diâm., ângulos arredondados, margens levemente côncavas, parede celular pontuada, cloroplasto parietal, pirenóide não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações analisadas concordam com o material descrito na literatura consultada (Komárek 1983, Sant'Anna 1984, Nogueira 1991, Comas 1996, Treviño 2008).

Coelastraceae*Actinastrum* Lagerheim 1882

Chave para identificação das espécies de *Actinastrum* encontradas nos pesqueiros estudados.

1. Células fusiformes, 1,6-1,7 µm diâm..... *A. aciculare* var. *aciculare* f. *minimum*
 1. Células cilíndricas, 2,0-4,0 µm diâm..... *A. hantzschii* var. *subtile*

Actinastrum aciculare var. *aciculare* f. *minimum* (Huber-Pestalozzi) Compère, Bull. Jard. Bot. Natl. Belg. 46: 228. 1976. **Basônimo:** *Actinastrum minimum* Huber-Pestalozzi, Verh. Int. Ver. Limnol. 4: 357. 1929.

Figura 79

Cenóbios estrelados, formados por 8 células radiando de um centro comum; células fusiformes, retas, gradualmente afiladas em direção ao ápice, 12,9-20,2 µm compr., 1,6-1,7 µm diâm.; cloroplasto único, parietal; pirenóide não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352).

Comentários: Segundo Sant'Anna (1984), as características usadas na delimitação das espécies e variedades de *Actinastrum* são: morfologia celular, tipo de ápice (truncado, afilado, arredondado) e proporção comprimento/largura celular. *Actinastrum aciculare* difere de *A.*

hantzchii pela forma da célula, fusiforme com ápices pontiagudos em *A. aciculare* e cilíndrica atenuada em direção ao ápice, mas com ápices arredondados em *A. hantzchii*.

Actinastrum aciculare var. *aciculare* f. *minimum* difere da forma *aciculare* pela menor dimensão celular. Segundo Komárek & Fott (1983), 20-25 µm compr., 3-5 diâm. na forma *aciculare* e 7-20 µm compr., 1,0-2,8 µm diâm., na forma *minimum*. As populações analisadas concordam com o material descrito e ilustrado por Komárek & Fott (1983) para *Actinastrum aciculare* var. *aciculare* f. *minimum*.

Actinastrum hantzschii Lagerheim var. *subtile* Woloszynska, Rozpr. Wydz. Akad. Umiej. 11B: 227. 1911.

Figura 80

Cenóbios estrelados, formados por 8 células radiando de um centro comum; células cilíndricas, afinando gradualmente em direção ao ápice, 16,0-30,7 µm compr., 2,0-4,0 µm diâm.; cloroplasto único, parietal; 1 pirenóide na região mediana da célula.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 26-II-2002, K.E. Esteves s.n. (SP400154); Pesqueiro 27, 10-X-2001, K.E. Esteves s.n. (SP400155).

Comentários: *Actinastrum hantzschii* var. *subtile* difere da var. *hantzchii* por apresentar maior relação comprimento/largura das células e ápices mais afilados. As populações analisadas concordam com o material descrito e ilustrado por Komárek & Fott (1983).

Coelastrum Nägeli in Kützing 1849

Chave para identificação das espécies de *Coelastrum* encontradas nos pesqueiros estudados.

1. Células unidas diretamente por suas paredes, sem processo de união.....2
 2. Cenóbios tetraédricos ou octaédricos.....*C. microporum* var. *octaedricum*
 2. Cenóbios esféricos.....*C. microporum*
1. Células unidas por processos de ligação.....3
 3. Cenóbios teraédricos, células triangulares em vista lateral.....*C. porsbocideum*
 3. Cenóbios esféricos, células com outras formas em vista lateral.....4
 4. Células ovóides a cuneiformes em vista lateral.....*C. pseudomicroporum*

4. Células com outras formas em vista lateral.....5
 5. Células sub-ovadas poliédricas.....*C. pulchrum*
 5. Células esféricas.....*C. reticulatum*

Coelastrum microporum Nägeli in A. Braun, Alg. Unicell: 70 adn., 73. 1855.

Figura 81

Cenóbios esféricos, 24,3-42,9 µm diâm., formados por 8-16-32; mucilagem não observada; células esféricas, 9,7-12,1 µm diâm.; células unidas diretamente por suas paredes, sem processo de união; pequenos espaços intercelulares (no máximo iguais a metade do diâmetro celular); cloroplasto único, parietal com 1 pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); Pesqueiro 16, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357).

Comentário: Segundo Comas (1996) e Tell (2001), *C. microporum* caracteriza-se por apresentar células tipicamente esféricas, sem processos de união entre as células vizinhas, ou seja, unidas diretamente por suas paredes, concordando perfeitamente com o material observado nas populações estudadas.

Coelastrum microporum* var. *octaedricum (Skuja) Sodomkova, Acta Universitatis Carolinae-Biologica 1970: 485. 1972. Basônimo: *Coelastrum octaedricum* Skuja, Symb. bot. upsal. 9/3: 140. 1948.

Figura 82

Cenóbios tetraédricos ou octaédricos, 20,0-40,0 µm diâm.; formados por 4-8 células, geralmente dispostas em dois planos de modo que cada célula de um plano localiza-se sobre a região de contato entre duas do segundo plano; mucilagem ampla hialina, difluente; células esféricas, 8,0-16,2 µm diâm., unidas diretamente por suas paredes, achatadas na região de contato; espaços intercelulares quadráticos; cloroplasto único, parietal com 1 pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Sodomková (1972) não considerou suficientes as características distintivas entre *C. microporum* e *C. octaedricum* para mante-los como espécies diferentes. Então, propôs que *C. octaedricum* fosse incluído como uma variedade de *C. microporum* (*Coelastrum microporum* var. *octaedricum*). Segundo este mesmo autor, *C. microporum* var. *octaedricum* difere da variedade *microporum* por apresentar cenóbios cúbicos ou octaédricos como resultado da disposição das células no cenóbio em 2 planos paralelos.

Coelastrum prosbocideum Bohlin in Wittrock, Nordstedt & Lagerheim, *Algae Aquae dulc. Exsicc.* 26: 1240. 1896.

Figuras 83-85

Cenóbios tetraédricos, 18,6-38,0 µm compr., formados por 4-8-16-32 células; mucilagem não observada; células triangulares em vista lateral, 7,2-13,0 µm compr.; pólos externos com espessamento em forma de coroa; 3 processos unindo uma célula à outra; espaços intercelulares quadráticos; cloroplasto único parietal com 1 pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Sant'Anna (1984), Sodomková em 1972 observou, através de estudos em cultura, toda a amplitude de variabilidade morfológica da espécie *C. sphaericum*. Após ter observado diversas formas de transição desta espécie, concluiu que *C. prosbocideum* é apenas uma dessas formas e que deve ser considerado sinônimo de *C. sphaericum*.

Sant'Anna (1984) encontrou tanto a forma *C. sphaericum*, com pólo celular truncado e com espessamento em coroa, providos de nódulos, quanto a forma *C. prosbocideum*, com pólos celulares arredondados e com tubérculos pouco evidentes nas células jovens em populações do Estado de São Paulo e as identificou como *C. sphaericum*, por concordar com Sodomková

(1972). Segundo Comas (1992), *C. prosbocideum* e *C. sphaericum* são, realmente muito similares, mas morfolgicamente e geograficamente são perfeitamente distinguíveis. Segundo este autor, *C. prosbocideum* ocorre em lagos eutróficos de regiões tropicais, enquanto *C. sphaericum* ocorre em lagos de zona temperada. As populações analisadas apresentaram características de *C. prosbocideum* e foi identificada como tal, por concordamos com Comas (1992) quanto a independência deste táxon em relação a *C. sphaericum*.

Coelastrum pseudomicroporum Koršikov, Protococcinae, 348. 1953.

Figuras 86-87

Cenóbios esféricos, 34,6-51,8 µm diâm., formados por 8-16-32 células; mucilagem não observada; células ovóides a cuneiformes em vistas lateral, esféricas em vista apical, unidas por 5-6 processos, 9,7-15,0 µm compr., 8,1-10,5 µm diâm.; espaços intercelulares presentes; cloroplasto único, parietal com 1 pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: De acordo com Comas (1996), *C. pseudomicroporum* é morfolgicamente semelhante a *Coelastrum astroideum* De Notaris do qual difere pela presença de processos de união entre as células. As populações analisadas não apresentaram variação morfológica e concordaram com a descrição apresentada por Comas (1996).

Coelastrum pulchrum Schmidle var. *pulchrum*, Ber. dt. bot. Ges. 10: 206. 1892.

Figuras 88

Cenóbios esféricos, 33,0-61,2 µm diâm., formados por 32 células; mucilagem não observada; células sub-ovadas a poliédricas em vista lateral, esféricas em vista apical, ápice com projeção cônico-truncado, 12,1-14,5 µm compr., 10,5-11,3 µm diâm., 5-6 processos de união entre as células vizinhas; espaços intercelulares presentes; cloroplasto único parietal com 1 pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: De acordo com Comas (1992), *C. pulchrum* var. *pulchrum* assemelha-se morfológicamente a *Coelastrum bohlinianum* var. *bohlinianum*. Segundo descrição original, *Coelastrum bohlinianum* var. *bohlinianum*, caracteriza-se pelas protuberâncias nos ápices celulares e pela vista polar quadrada das células, formando 4 (raramente 5) processos arranjados em cruz, sendo esta última, a característica que a distingue de *C. pulchrum*. As populações analisadas estão de acordo com os materiais descritos por Tell (2001), Comas (1992, 1996).

Coelastrum reticulatum (Dangeard) Senn var. *reticulatum*, Bot. Ztg. 57: 66, pl.2, fig.1-10. 1899. **Basônimo:** *Hariotina reticulata* Dangeard, Le Botanisteer, sér. 1: 163, pl.7, fig.15-17. 1899.

Figuras 89-91

Cenóbios esféricos, 27,0-36,0 µm diâm., formados por 8-16-32 células; mucilagem não observada; células esféricas em vista lateral, 8,9-9,7 µm diâm.; 5-6 processos longos e cilíndricos em vista apical unindo as células vizinhas; espaços intercelulares presentes; cloroplasto único parietal com 1 pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (PS400156); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Tell (2001), Comas (1996), Nogueira (1991) e Komárek & Fott (1983), *Coelastrum reticulatum* caracteriza-se pelos longos processos gelatinosos que unem as células

vizinhas, pela presença de um único processo de união, raramente dois e pela frequente ocorrência de sincenóbios.

Segundo Nogueira (1991), *C. reticulatum* assemelha-se a *C. polychordum* (Koršikov) var. *polychordum* Hindák do qual difere pela presença de dois a três processos de união entre as células, neste último táxon. Sant'Anna (1984) encontrou indivíduos com características tanto de *C. reticulatum*, como de *C. polychordum*, no entanto, por não considerar o número de ligações entre as células vizinhas uma característica suficientemente distintiva, nem mesmo ao nível de variedade, identificou os dois morfotipos como *C. reticulatum*. Comas (1989) descreveu *Coelastrum reticulatum* var. *duplex* como uma forma de transição entre *C. reticulatum* e *C. polychordum* caracterizando-o pela presença de 2 processos de união entre as células vizinhas, raramente 1 e 3.

Em meio às populações analisadas, foram registrados indivíduos com características de *C. polychordum*, todos em autoesporulação (figura 90). Indivíduos semelhantes a estes foram identificados por Treviño (2008) como *Hariotina reticulata*. Recentemente, Hegewald *et al.* (2002) restabeleceu o gênero *Hariotina* e incluiu *C. polychordum* em *Hariotina reticulata*. Segundo estes autores, as células das espécies de *Coelastrum* são conectadas subbasalmente com ou sem prolongamentos da parede celular, enquanto em *Hariotina* as células são conectadas apicalmente por fios de ligação da camada exterior da parede celular, além disso, segundo este mesmo autor, as células das espécies de *Hariotina* estão embebidas em ampla mucilagem, que em *Coelastrum* não é desenvolvida. No entanto, os diferentes morfotipos observados foram identificados como *C. reticulatum*, concordando com Sant'Anna (1984).

Hidrodictyaceae

Monactinus Corda in Corda, A.J.C. 1839

Monactinus simplex (Meyen) Corda, Alm. Carlsbad 9: 239. 1839. **Basônimo:** *Pediastrum simplex* Meyen, Nova Acta Acad. Caesar. Leop. Carol. 14: 772.1829.

Figuras 92-93

Cenóbios circulares, planos, formados por 8-16-32 células dispostas concentricamente, com espaços intercelulares presentes; células externas poligonais com 1 processo cilíndrico cônico de ápice truncado, 12,1-37,0 µm compr., 7,2-20,0 µm diâm.; células internas poligonais, 6,8-20,0 µm compr., 6,0-19,0 µm diâm.; cloroplasto único parietal, estendendo por todo o processo, 1 pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Sant'Anna (1984), *Pediastrum simplex* é uma espécie bem caracterizada por ser a única do gênero cujos indivíduos apresentam as células externas do cenóbio com um único processo simples. Em 1839 Corda havia considerado *P. simplex* uma espécie diferente das de *Pediastrum* e propôs o gênero *Monactinus* para acomodar esta espécie.

Buchheim *et al.* (2005) mostraram que essa particularidade comprova-se também em análise moleculares, uma vez que na construção da árvore filogenética *Pediastrum simplex* forma uma linhagem totalmente separada do clado *Pediastrum* em todas as análises. Diante disso, Buchheim *et al.* (2005) restabelecem este gênero proposto por Corda em 1839.

Segundo Comas (1996), esta espécie possui ampla variabilidade morfológica nas formas celulares, nos cenóbios que ora apresentam-se perfurados ora não, além das ornamentações nas paredes celulares que variam desde lisas até verrugosas. Devido a isto, diferentes variedades e formas foram descritas. No entanto, segundo Komárek & Fott (1983) é difícil separar esses táxons, uma vez que não apresentam clara distinção entre si, somente duas variedades são bem definidas e diferenciam-se pelas ornamentações na parede celular. Grânulos grosseiros nas paredes celulares seriam características da var. *simplex*, enquanto que, granulação muito fina com paredes celulares quase lisas, seriam características da var. *clathratum*. Parra (1979) considera a var. *simplex* e a var. *pseudoglabrum* e diferencia-as duas pela presença de ornamentações na parede celular na var. *simplex* e parede lisa na var. *pseudoglabrum*.

Comas (1996) apresenta uma população semelhante a *P. simplex* var. *pseudoglabrum* descrito por Parra (1979), mas identifica-a como *P. simplex* var. *simplex*, além disso, considera a var. *chlatratum* como sinônimo da var. *simplex*.

As populações analisadas apresentaram dois morfotipos: indivíduos com células poligonais, as externas não pareadas, cenóbios perfurados e parede celular lisa (figura 93); indivíduos com células externas pareadas, com as bases por onde se unem as células vizinhas,

mais curtas e as projeções de ambas as células orientando-se mais ou menos paralelamente (figura 92).

Estes últimos indivíduos são semelhantes ao ilustrado por Komárek & Fott (1983) e descrito e ilustrado por Comas (1996) como *P. simplex* var. *biwaense*. Esse autor comenta que a var. *biwaense* é inválida de acordo com o Código de Nomenclatura Botânica. Assim, diante deste problema nomenclatural, estes indivíduos com características de *P. simplex* var. *biwaense* foram identificados como *Monactinus simplex* var. *simplex*, conforme Comas (1996).

Pediastrum Meyen 1829

Chave para identificação das espécies de *Pediastrum* encontradas nos pesqueiros estudados.

1. Células marginais com processos levemente cônicos, curtos e alargados.....
*P. duplex* var. *duplex*
1. Células marginais com processos cilíndricos, alongados e estreitos.....
*P. duplex* var. *gracillimum*

Pediastrum duplex var. *duplex* Meyen, Nova Acta Acad. Caesar. Leop. Carol. 14: 772. 1829.

Figuras 94-95

Cenóbios circulares, planos, formados por 16-32 células dispostas concentricamente, com espaços intercelulares presentes; células externas poligonais com 2 processos cônicos cilíndricos com ápices truncados, 8,1-14,5 µm compr., 7,0-12,1 µm diâm.; células unidas entre si pelas bases; células internas retangulares ou em forma de “H”; cloroplasto único parietal, estendendo por todo o processo, com 1 pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Com base em análises moleculares dos genes 18S e 26S, Buchheim *et al.* (2005) demonstraram que o gênero *Pediastrum* não é monofilético. Assim dividiram este gênero em cinco gêneros independentes: *Pediastrum*, que de acordo com as regras da nomenclatura botânica, o clado que contém a espécie-tipo de *Pediastrum* (*P. duplex*) deve ser mantido; *Monactinus* Corda (1839) que foi restabelecido para abrigar os indivíduos identificados como *Pediastrum simplex*; *Stauridium* Corda (1839) que foi restabelecido para abrigar os indivíduos identificados como *Pediastrum privum* e *Pediastrum tetras*; *Parapediastrum* e *Pseudopediastrum* que foram descritos para acomodar *Pediastrum biradiatum*, *Pediastrum longicornutum* no primeiro e *Pediastrum boryanum* e *Pediastrum kawraiskyi* no último.

Segundo Komárek & Fott (1983), *Pediastrum duplex* var. *duplex* apresenta parede celular lisa ou com alguns grânulos muito finos, irregularmente distribuídos nas células. Quando indivíduos de *P. duplex* var. *duplex* apresentam esses grânulos nas células podem ser facilmente confundidos com a var. *subgranulatum*, no entanto nesta var., segundo Komárek & Fott (1983), a granulação é fina, regular e densa. As populações analisadas apresentaram indivíduos com parede celular lisa (figura 95) e indivíduos com parede celular com alguns grânulos finos e irregularmente distribuídos (figura 94) concordando com o descrito por Komárek & Fott (1983).

Pediastrum duplex* var. *gracillimum W. West & G.S. West, J. Bot. 33: 52. 1895.

Figura 96-97


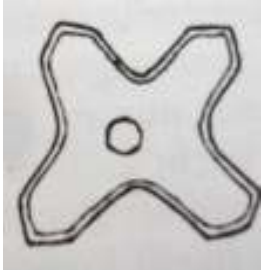

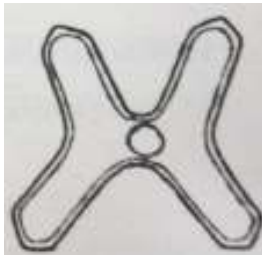
Cenóbios circulares, planos, formados por 8-16-32 células dispostas concentricamente, com espaços intercelulares presentes; células externas poligonais, com 2 processos cilíndricos com ápices truncados, 12,1-19,5 µm compr., 10,5-17,1 µm diâm.; células unidas entre si pelas bases; células internas em forma retangulares de “H”; cloroplasto único parietal estendendo por todo o processo, com 1 pirenóide central.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-

2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); *Pesqueiro* 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); *idem*, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Komárek & Fott (1983), *Pediastrum duplex* var. *gracillimum* difere da variedade típica da espécie pela forma das células (Tabela 4). *Pediastrum duplex* var. *gracillimum* apresenta células marginais com processos cilíndricos, alongados e estreitos e células centrais com as mesmas características enquanto que *P. duplex* var. *duplex* apresenta células marginais com processos levemente cônicos, curtos e alargados. As populações analisadas concordam com o material descrito por Komárek & Fott (1983).

Tabela 4. Diferenças morfológicas das células de *Pediastrum duplex* var. *duplex* e var. *gracillimum* (modificado Komárek & Fott 1983).

<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>duplex</i>		<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>gracillimum</i>	
célula marginal	célula central	célula marginal	célula central
			

Stauridium Corda 1839

Stauridium tetras (Ehrenberg) Hegewald, *J. Phycol.* 41: 1051. 2005. **Basônimo:** *Micrasterias tetras* Ehrenberg, *Infusionsthierchen* 1:155. 1838.

Figuras 98-100

Cenóbios circulares ou quadráticos, planos, formados por 4-8-16 células dispostas concêntricamente, espaços intercelulares ausentes, células periféricas poligonais, 7,2-13,0 µm compr., 5,6-11,0 µm diâm., margens externas com uma incisão mediana em forma de “U” resultando em dois processos curtos; células internas poligonais, 5-8 lados com incisão mediana em forma de “U”; cloroplasto único parietal; 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: *Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs e *Pediastrum privum* (Printz) Hegewald, segundo análises moleculares, constituem o grupo mais basal dentro do clado *Pediastrum* e por este motivo, foram transferidos para o gênero *Stauridium*, recém-estabelecido para acomodar estas espécies (Buchheim *et al.* 2005).

Segundo Sant'Anna (1984), a forma das células com uma incisão mediana mais ou menos profunda na margem livre e a ausência de lacunas entre as células caracterizam *Pediastrum tetras*. Com base nestas características, as populações analisadas foram identificadas e são semelhantes àquelas ilustradas por Komárek & Fott (1983).

Micractiniaceae

Micractinium Fresenius 1858

Chave para identificação das espécies de *Micractinium* encontradas nos pesqueiros estudados.

1. Colônias piramidais.....*M. borhemiense*
 1. Colônias quadráticas.....*M. pusillum*

Micractinium borhemiense (Conrad) Koršikov, Protococcineae 401. 1953. **Basônimo:** *Errerella bornhemiensis* Conrad, Bull. Soc. Bot. Belg. 52: 242. 1913.

Figura 101

Colônias piramidais, formadas por 16 células esféricas, 5,6 µm de diâm.; células com espinhos retos, hialinos, delicados, distribuídos na parede celular, 22,6 µm de compr.; cloroplasto único, poculiforme, com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: *Micractinium borhemiense* assemelha-se a *Micractinium pusillum* Fresenius, mas segundo Komárek & Fott (1983), *M. borhemiense* apresenta colônias piramidais e 1 espinho por célula, enquanto *Micractinium pusillum* apresenta colônias tetraédricas e 2-13 espinhos por células. Outros autores mencionaram e ilustraram 1-5 espinhos por célula em *M. borhemiense* (Sant'Anna 1984, Sant'Anna *et al.* 1989 e Rodrigues 2008). Philiphose (1967) comentou que o número de espinhos não pode ser levado em conta, pois é um carácter bastante variável. Luo *et al.* (2006) mencionou que característica como formação de espinhos, representa adaptação fenotípica para as condições ambientais.

Nos indivíduos analisados foi claramente observado o arranjo piramidal da colônia, mas apesar dos espinhos estarem presentes, o número destes por células não pôde ser definido com precisão.

Micractinium pusillum Fresenius, Abh. Senckenb. Natforsch. Ges. 2: 236. 1858.

Figuras 102

Colônias quadráticas, formadas por 4-8-16 células esféricas, 4,0-7,2 µm diâm.; células com 3-4 espinhos retos, hialinos, dispostas na parede celular, 16,2-40,5 µm compr.; cloroplasto único, poculiforme, com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157).

Comentário: As populações analisadas concordam com o material descrito por Nogueira (1991).

Oocystaceae

Francia Lemmermann 1898

Franceia cf. *droescheri* (Lemmermann) G.M.Smith, Freshwater algae of the United States: 505. 1933. **Basônimo:** *Chodatella droescheri* Lemmermann, Ber. Dtsch. Bot. Ges. 18: 98. 1900.

Figuras 103-106

Células isoladas, quase esféricas, 13,0-20, 2µm compr., 11,0-16,2 µm diâm.; com 16-22 espinhos, delicados, levemente espessados na base, 32-52,6 µm compr., levemente curvados; 2 cloroplastos parietais; 1 pirenóide em cada cloroplasto; reprodução por 4-8 autósporos, que permanecem no interior da célula mãe alargada, até a sua liberação, que ocorre por rompimento da parede celular materna.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359).

Comentário: Dentre as 12 espécies descritas por Komárek & Fott (1983), a população analisada assemelha-se a *F. aranea* e a *F. droescheri* pela forma da célula, mas difere de ambas pelo número e tamanho dos espinhos. *Franceia aranea* é descrita contendo 12 espinhos de 50-75 µm compr., e *F. droescheri* possui acima de 30 espinhos com 9-22 (32) µm de comprimento. Embora a população estudada tenha apresentado número de espinhos menores que em *F. droescherii*, a mesma foi considerada como esta espécie, pois segundo Luo *et al.* (2006), a formação e o número de espinhos representam adaptações às condições ambientais. Além disso, Rodrigues (2008) descreveu e ilustrou populações semelhantes às populações analisadas, diferindo apenas pelo número de espinhos (22-25).

Nas populações dos pesqueiros, vários indivíduos foram registrados em estágio reprodutivo, em auto-esporulação, com células mãe com 26,0-35,0 µm de diâmetro (figura 104).

Lagerheimia Chodat 1895

Lagerheimia ciliata (Lagerheim) R. Chodat, Nuova Notarisia 4: 90. 1895. **Basônimo:** *Oocystis ciliata* Lagerheim, Bih. K. svenska Vetenskakad. Handl. 39: 76, pl. 3, fig. 33-37. 1882.

Figuras 107-110

Células isoladas, elípticas, 12,1-16,2 μm compr., 7,5-12,1 μm diâm.; 5-7 espinhos polares, curvos, 17,8-32,4 μm compr.; cloroplasto parietal único; com pirenóide conspícuo.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: *Lagerheimia ciliata* é morfologicamente semelhante à *Lagerheimia longiseta*, da qual difere pela presença de espinhos maiores, acima de 40 μm compr. (Komárek & Fott 1983). Assemelha-se também à *Lagerheimia subsalsa* que apresenta espinhos subpolares, retos e menores, 3,0-15,0 μm compr. (Komárek & Fott 1983). As populações analisadas apresentaram grande variação na forma da célula e tamanho dos espinhos, desde células oblongas com espinhos longos (20-25 μm compr.) (figura 107), até células elipsoidais com espinhos ora curtos (8,0-12,0 μm compr.) (figura 108), ora longos (25,0 μm compr.) (Figura 109). Foram observados muitos indivíduos em autoesporulação (Figura 110). A maioria dos indivíduos analisados apresentou forma da célula oblonga com 12,0-15,0 μm compr., 7,5- 9,0 μm diâm, 5-7 espinhos polares com 20-25 μm de comprimento, retos a levemente curvos, concordando com o descrito por Komárek & Fott (1983).

Oocystis Nägeli 1855

Chave para identificação das espécies de *Oocystis* encontradas nos pesqueiros estudados.

1. Células ovóides a oblongas.....*O. borgei*
1. Células elípticas ou oblongas.....2
 2. Células elípticas com $Rc/l = 2$*O. lacustris*
 2. Células oblongas com Rc/l abaixo de 2.....*O. marssonii*

Oocystis borgei J. Snow, Bull. U.S. Fish Comm. 22:379. 1903.

Figuras 111-113

Colônias com 2-4-8 células irregularmente distribuídas em mucilagem; células ovóides a oblongas, 12,1-18,6 µm compr., 9,7-15,3 µm diâm.; pólos arredondados, espessamentos polares ausentes, 2-4 cloroplastos poculiformes com 1 pirenóide cada.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações analisadas concordam com o material analisado por Komárek & Fott (1983).

Oocystis lacustris R. Chodat, Bull. Herb. Boissier 5. 119, pl. 10, fig 1-7. 1897.

Figura 114

Colônias com 4 células irregularmente dispostas em mucilagem; células elípticas, 14,0-20,0 µm compr., 7,0-10,0 µm diâm., Rc/l = 1,9-2,0; pólos levemente agudos, espessamentos polares ausentes; 4 cloroplastos parietais, poligonais, pirenóide não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352).

Comentário: Os indivíduos identificados como *Oocystis lacustris* concordam com os materiais descritos por Reháková (1969), Komárek & Fott (1983) e Comas (1996).

Oocystis marssonii Lemmermann, Bot. Centralbl. 76: 151. 1898.

Figuras 115-116

Colônias com 4-8 células irregularmente dispostas em mucilagem; células oblongas 12,9-20 µm compr., 10,5-15 µm diâm., Rc/l abaixo de 2; pólos arredondados, espessamento polar não observado; 2-4 cloroplastos com 1 pirenóide cada.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Reháková (1969) distingue *O. marssonii* de *O. lacustris*, principalmente pelo número de cloroplastos nas células jovens, pela razão comprimento/largura (Rc/l) das células e forma de liberação dos autósporos da parede da célula mãe. *Oocystis marssonii* apresenta 2 cloroplastos nas células jovens, Rc/l abaixo de 1,3 e os autósporos são liberados por ruptura da parede da célula mãe, enquanto *O. lacustris* apresenta 1 cloroplasto, razão Rc/l acima de 1,9 e autósporos liberados por gelatinização da parede da célula mãe.

Komárek e Fott (1983), além do número de cloroplastos nas células jovens, as distinguem também pelas dimensões celulares, 6,4-25(32) x 4-14 (22?) µm em *O. marssonii*, (4) 6,4-11,2 (14,4) x (1,6) 3,2-6,4 (10) µm em *O. lacustris* e adiciona a *O. lacustris* a possibilidade da formação de colônias com células de diferentes gerações.

Hindák (1984) inseriu *O. marssonii* em *O. lacustris*, pois observou grande variabilidade nas dimensões celulares vegetativas e reprodutivas de *O. lacustris*, constatando que estas atingiam tamanhos maiores do que os mencionados pela literatura para *O. marssonii*, além disso, o número de cloroplastos em *O. lacustris* pode apresentar variação (desde 1 até 4) depende da fase em que a célula se apresenta

O material analisado foi identificado como *O. marssonii*, por apresentar dimensões celulares e Rc/l, que concordam com a descrição de Komárek & Fott (1983).

Tetrachlorella Koršikov 1939

Tetrachlorella alternans (G.M.Smith) Koršikov, Uchenye Zapiski Gorkovskogo gosudarstvennogo universiteta 9: 116, 126. 1939. **Basônimo:** *Crucigenia alternans* G.M. Smith, Transactions of the American Microscopical Society 45: 185, pl. 14, fig. 14-18.1926.

Figura 117

Cenóbios formados por 4 células dispostas alternadamente; células oblongas, 11,5-15,3 µm compr., 5,0-5,6 µm diâm., não totalmente unidas entre si; parede celular lisa; 1 ou 2 cloroplastos parietais; 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Este gênero pertencia à Scenedesmaceae, no entanto, Hepperle *et al.* (2000) através de análises moleculares, comprovaram que *Tetrachlorella alternans* pertence à Oocystaceae. Segundo Comas (1996), as espécies de *Tetrachlorella* assemelham-se às de *Oocystis* no que diz respeito à reprodução, assim como em *Oocystis*, durante a reprodução os autósporos são liberados pela gelatinização da parede da célula mãe. No entanto, o arranjo característico das células no cenóbio dos representantes de *Tetrachlorella*, distingue-os dos representantes de *Oocystis*. Segundo Comas (1996), os cenóbios são formados por 4 células arranjados em uma forma particular: as internas unem-se mais ou menos paralelamente ou ligeiramente convergentes pouco inclinadas e as células externas se unem obliquamente a ambos extremos das internas, conferindo o aspecto alternado ao cenóbio. O material analisado concorda com a descrição de Komárek & Fott (1983).

Radiococcaceae

Coenocystis Koršikov 1953

Coenocystis subcylindrica Koršikov, Protococcinae 330, fig. 303. 1953.

Figura 118

Colônias arredondadas, irregulares, ou compostas de subcolônias formadas por células dispostas mais ou menos paralelamente em 1 ou 2 planos; mucilagem hialina e difluente; células elípticas a ovais 6,4-12,1 µm compr., 3,2-5,6 µm diâm.; cloroplasto único parietal; pirenóide não observado; reprodução por 4 autósporos orientados paralelamente em 1 ou 2 planos, liberados por gelatinização da parede da célula mãe.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357).

Comentário: A população analisada concorda com o material descrito por Komárek & Fott (1983) que salientam a presença de indivíduos sem pirenóide em meio as populações por eles estudadas. Segundo Nogueira (1991), *Coenocystis* pode ser confundida com *Coccomyxa* Schmidle, da qual difere pela ausência de pirenóide e pelos autósporos dispostos obliquamente. Segundo esta mesma autora, *Radiococcus subcylindricus* Koršikov também é muito semelhante a *C. subcylindrica*, mas a ausência de pirenóide e ampla mucilagem estruturada em *R. subcylindricus* difere esta espécie de *C. subcylindrica*. Embora não tenha sido observado pirenóide nas populações analisadas, a presença dos autósporos dispostos paralelamente foi suficiente para separar esta espécie dos táxons acima citados, além da permanência de restos da parede da célula mãe, em torno dos grupos de células jovens que é uma característica desta espécie.

Eutetramorus Walton 1918

Eutetramorus fottii (Hindák) Komárek, Arch. Hydrobiol. Suppl. 56 (2): 249. 1979. **Basônimo:** *Coenococcus fottii* Hindák, Biol. Prace 23(4): 14, pl.2, fig.1. 1977.

Figuras 119-120

Colônias arredondadas, formadas por 8-16 células dispostas em coroa, em dois planos paralelos; mucilagem hialina e ampla; células esféricas, 4,8-7,2 µm diâm.; cloroplasto poculiforme com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157).

Comentário: *Eutetramorus fottii* foi identificado de acordo com Nogueira (1991). Segundo esta autora, *E. fottii* caracteriza-se por apresentar colônias formadas por células dispostas em dois planos, de modo que cada célula de um dos planos localiza-se entre as duas células do outro plano, configurando colônias em forma de coroa.

Scenedesmaceae***Crucigenia* Morren 1830**

Chave para identificação das espécies de *Crucigenia* encontradas nos pesqueiros estudados.

1. Cenóbios formados por 4 células trapezoidais, espaço celular quadrático no centro do cenóbio.....*C. quadrata*
1. Cenóbios formadas por 4 células triangulares, espaço no centro do cenóbio ausente.....*C. tetrapedia*

Crucigenia quadrata Morren, Annales des Sxiences Naturelles 20: 415, pl. 15, fig. 1-5. 1830.

Figuras 121-123

Cenóbios planos, quadráticos, formados por 4 células dispostas cruciadamente; espaço quadrático no centro do cenóbio; células trapezoidais 3,0-3,5 µm compr., 2,0-2,5 µm diâm.; margem externa convexa, laterais comprimidas pelo contacto com as células vizinhas; cloroplasto único parietal com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Sant'Anna (1984) *Crucigenia quadrata* caracteriza-se pela forma e pela margem externa da célula fortemente convexa e pelas margens laterais serem retas pela compressão entre as células vizinhas. As populações analisadas concordam com o material descrito por Sant'Anna (1984), no entanto, apresentaram dimensões celulares menores do que as registradas pela autora (6,0-8,0 µm compr. e 4,0-8,0 µm diâm.).

Crucigenia tetrapedia (Kirchner) W.West & G.S.West, Transactions of the Royal Irish Academy: sér. B, 32: 62. 1902. **Basônimo:** *Staurogenia tetrapedia* Kirchner, Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Wurttemberg 36: 168, pl.II: fig. 1. 1880.

Figura 124

Cenóbios planos, quadráticos, formados por 4 células dispostas cruciadamente; espaço central ausente; células triangulares, 6,0 µm compr., 3,0 µm diâm.; margens externas das células retas; cloroplasto único parietal com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352).

Comentário: *Crucigenia tetrapedia* é morfologicamente muito semelhante a *Tetrastrum komarekii*, do qual difere pela forma rômbrica dos sincenóbios e pela produção dos autósporos que, em *T. komarekii* ocorre em um plano formando ângulos e em *C. tetrapedia* ocorre em forma de cruz (Hindák 1977). *Crucigenia tetrapedia* também se assemelha a *Tetrastrum triangulare* (Chodat) Komárek pela forma da célula e do cenóbio, no entanto, *T. triangulare* apresenta pirenóides e espaço quadrático no centro do cenóbio, além da produção dos autósporos serem semelhantes ao já descrito para *T. komarkii*.

Os exemplares analisados não apresentaram espaço central e estão de acordo com o material descrito por Komárek & Fott (1983) para *C. tetrapedia*.

Crucigeniella Lemmermann 1900

Crucigeniella crucifera (Wolle) Komárek, Arch. Protistenk.116: 39. 1974. **Basônimo:** *Staurogenia crucifera* Wolle, Bull. Torrey Bot. Club. 6: 140. 1877.

Figuras 125-126

Cenóbios planos, tetraédricos, formados por 4 células dispostas cruciadamente; espaço losangular no centro do cenóbio; células oblongas, levemente reniforme, 5,0-9,7 µm compr., 3,5-6,5 µm diâm.; parede celular espessada em um dos pólos; cloroplasto único parietal com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentários: Segundo Komárek & Fott (1983), *Crucigeniella* assemelha-se morfológicamente a *Crucigenia*, no entanto diferenciam-se pela disposição dos cenóbios-filhos no cenóbio adulto e pelo tipo de espaço formado entre as células do cenóbio, quadrático em *Crucigenia* e rômboico em *Crucigeniella*.

Ainda segundo estes autores, as diferenças usadas para separar as dez espécies de *Crucigeniella* são baseadas na posição das células no cenóbio e presença ou ausência de espessamento parietal. Segundo este autor, *C. crucifera* é semelhante a *Crucigeniella pulchra* (West & West) Komárek, mas diferenciam-se pela presença de papila em ambos os pólos das células em *C. pulchra* e pela presença de espessamento em um dos pólos em *C. crucifera*. O material analisado está de acordo com o material descrito por Komárek & Fott (1983).

***Desmodesmus* (R. Chodat) S.S. An, T. Friedl & E. Hegewald 1999**

Chave para identificação das espécies de *Desmodesmus* encontradas nos pesqueiros estudados.

1. Células externas apenas com 1 espinho em 1 dos pólos..... *D. armatus* var. *bicaudatus*
1. Células externas com 1 ou mais espinhos em cada um dos pólos.....2
 2. Células dispostas alternadamente.....*D. dentiulatus*
 2. Células dispostas linearmente.....3
 3. Células externas com pólos truncados.....4
 4. Células externas e internas com costelas longitudinais nas faces.....
 - frontais.....*D. opoliensis* var. *carinatus*
 4. Células externas e internas sem costelas longitudinais.....
 -*D. opoliensis* var. *opoliensis*
 3. Células externas com pólos arredondados.....5
 5. Células externas naviculóides.....*D. protuberans*
 5. Células externas oblongas, cilíndricas, ovóides ou elipsóides.....6
 6. Margem das células externas ornadas com até 2 espinhos acessórios..... *D. spinosus*
 6. Margem das células externas sem espinhos acessórios.....7
 7. Margem das células internas ornadas com 1 fileira de espinhos *D. lefevrei*
 7. Margem da célula interna sem qualquer ornamentação.....8

8. Células com até 17,6 µm compr.....*D. communis*
 8. Células acima de 20,0 µm compr.....*D. maximus*

Desmodesmus armatus* var. *bicaudatus (Guglielmetti) Hegewald, *Algol. Stud.* 96: 4. 2000.

Basônimo: *Scenedesmus acutiformis* var. *bicaudatus* Guglielmetti, *Nuova Notarisia*, 21: 31. 1910.

Figuras 127-128

Cenóbios planos, formados por 2-4 células dispostas linearmente; células oblongas, elipsoidais, 8,0-13,0 µm compr., 2,7-4,0 µm diâm.; células externas com 1 espinho em um dos pólos, dispostos em diagonal, 8,9-13,0 µm compr.; células internas sem espinhos polares; costelas longitudinais nas faces celulares terminandas em denticulos; cloroplasto parietal com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: An *et al.* (1999), com base na comparação da sequência do DNA ribossômico ITS-2, dividiram o gênero *Scenedesmus* Meyen em dois. As espécies que possuem espinhos nas células extremas e/ ou intermediárias do cenóbio foram transferidas para *Desmodesmus* An, Friedl & Hegewald e as espécies que não possuem espinhos nas células foram mantidas em *Scenedesmus*. Assim, Hegewald (2000) fez novas combinações para aquelas espécies bem caracterizadas que foram transferidas de *Scenedesmus* para *Desmodesmus*. Adotou-se no presente trabalho as novas combinações conforme Hegewald (2000).

As populações estudadas apresentaram indivíduos com características de *Scenedesmus bicaudatus* e *Scenedesmus semipulcher*. Estes dois táxons foram sinonimizado em 2000 por Hegewald para *Desmodesmus armatus* var. *bicaudatus*.

Desmodesmus communis (E. Hegewald) Hegewald, Algol. Stud. 96: 8. 2000. **Basônimo:** *Scenedesmus communis* E. Hegewald, Arch. Hydrobiol. Suppl. 51/Algol. Stud. 19: 151, fig. 12 e 13. 1977.

Figuras 129-130

Cenóbios planos, formados por 4-8 células, dispostas linearmente; células oblongas 10,5-17,6 µm compr., 3,2-5,6 µm diâm.; células externas com 1 espinho em cada pólo, 10,5-16,8 µm compr.; cloroplasto único parietal com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154);); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Conforme Hegewald (2000), *Scenedesmus quadricauda* foi transferido para o gênero *Desmodesmus*, apresentando uma nova combinação: *Desmodesmus communis*. As populações estudadas estão de acordo com o material descrito por Sant'Anna (1984).

Desmodesmus denticulatus (Lagerheim) An, Friedl & Hegewald, Algol. Stud. 96: 9. 2000.

Basônimo: *Scenedesmus denticulatus* Lagerheim, Öfvers. K. Vetensk Akad. Forh. 39 (2): 61. pl. II, figs. 13-16. 1882.

Figuras 131-132

Cenóbios planos, formados por 4 células, dispostas alternadamente em fileira única; células ovóides a elípticas ou alongadas cilíndricas, 8,0-16,2 µm compr., 4,0-8,1µm diâm; 1-3 espinhos polares; células internas com espinhos apenas em um dos pólos, 1,5-3,0 µm compr; cloroplasto único, parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Nogueira (1991) *S. denticulatus* assemelha-se a *S. smithii* Teiling por apresentar células alternadas, pequenos espinhos polares nas células externas e nas internas apenas em um dos pólos. Diferem entre si, pela forma das células, ovóides-alargadas em *S. denticulatus* e cilíndrico-alongadas em *S. smithii* e, pela região de contato entre as células, que em *S. smithii* se conectam mais densamente de forma a configurar margens retas na região de contato (angulares).

As populações estudadas assemelham-se àquelas descrita por Sant'Anna (1984), apresentando indivíduos tanto com características de *S. denticulatus* (figura 131) quanto de *S. smithii*, no que diz respeito a forma da célula (figura 132), no entanto, a autora mencionou que encontrou estas duas formas somente em amostras distintas. No presente estudo, em uma mesma amostra foram registrados indivíduos do tipo “*denticulatus*” e “*smithii*”, consideramos os tipos como sendo variação morfológica de uma mesma espécie e assim como Sant'Anna, identificamos as duas formas como *S. denticulatus*.

Desmodesmus lefevrei (Deflandre) An, Friedl & Hegewald, *Algol. Stud.* 96: 12. 2000.

Basônimo: *Scenedesmus lefevrei* Deflandre, *Bull. Soc. Bot. France* 71: 673, pl. VI, fig. 12 e 16. 1924.

Figura 133

Cenóbios ligeiramente arqueados em vista lateral, formados por 4 células dispostas linearmente; células cilíndricas ou elipsóides, 11,3-15,3 µm compr., 4,8-7,0 µm diâm.; células externas com 2 espinhos em cada pólo, um maior, 7,2-9,7 µm compr., outro menor, 4,0-5,0 µm compr.; células externas com 2 fileiras de espinhos curtos; células internas ornadas com 1 fileira de espinhos na região mediana terminando em pequenos espinhos polares; cloroplasto único parietal com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações estudadas foram identificadas de acordo com Hegewald & Silva (1988).

Desmodesmus maximus (W.West & G.S.West) Hegewald, Algol. Stud. 96: 13. 2000.

Basônimo: *Scenedesmus quadricauda* var. *maximus* W.West & G.S.West, Trans. Linn. Soc. London, Bot. 5: 83. 1895.

Figuras 134-137

Cenóbios planos, formados por 4-8 células dispostas linearmente ou levemente alternadas; células cilíndricas, 20,0-31,5 µm compr., 6,1-11,3 µm dâm; células externas com um espinho em cada pólo 20-26,7 µm compr., células internas com um espinho em um dos pólos, dispostos diagonalmente, ou espinhos ausentes; cloroplasto único parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153).

Comentário: As populações estudadas de *Desmodesmus maximus* estão representadas por indivíduos com características de *S. quadricauda* var. *maximus* (figura 134-135 e *S. quadricauda* var. *biornatus* f. *giganticus* (figura 136-137); pois de acordo com Hegewald (2000) estas duas variedades são sinônimos de *Desmodesmus maximus*.

Segundo Sant'Anna (1984), *S. quadricauda* var. *maximus* difere da variedade típica pela maior dimensão das células e dos espinhos. Uherkovich (1995) comenta que a var. *maximus* geralmente ocorre na mesma amostra que a variedade tipo e em alguns casos ocorrem indivíduos com tamanhos celulares intermediários (16-20 µm) difíceis de definir a qual variedade pertence. No entanto, registrou-se nas amostras estudadas a ocorrência de indivíduos com medidas entre 20-31 µm, raramente com dimensões celulares menores que 20 µm, o que permitiu identificar estes espécimes como *D. maximus*.

Segundo Uherkovich (1966), *S. quadricauda* var. *biornatus* f. *giganticus* difere da var. *biornatus* pela maior dimensão celular: 30-40 x 8-12 µm na var. *biornatus* f. *giganticus* e 7-10 x 3-4,5 µm na var. *biornatus*. No material analisado, as populações apresentaram medidas intermediárias, 20,0-31,5 x 6,1-11,3 µm, definindo assim, populações menores que as observadas por Uherkovich (1966). Outra diferença registrada em relação ao material ilustrado pelo autor é a disposição das células no cenóbio, alinhadas em Uherkovich (1966) e levemente alternadas nas populações deste estudo.

Desmodesmus opoliensis (P. Richter) Hegewald, Algal. Stud. 96: 14. 2000. **Basônimo:** *Scenedesmus opoliensis* P. Richter, Z. Angew. Mikrosk. Klin. Chem. 1: 7, figs. a-e. 1895.

Figuras 138-140

Cenóbios planos, formados por 4-8 células dispostas linearmente; células externas naviculóides, pólos truncados com 1 espinho cada, ou 1 espinho e 1 denticulo, 13,7-26,0 µm compr, 3,2-8,0 µm diâm.; células internas oblongas, ou fusiformes truncadas menores que as externas 12,0-22,0µm compr., 3,2-8,6 µm diâm., sem espinhos, 1 ou 2 denticulos polares; cloroplasto parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Nogueira (1991), *Scenedesmus opoliensis* apresenta células externas oblongas com pólos cônicos truncados voltados para fora e, as internas, elípticas e unidas no máximo pela terça parte de sua extensão, dispostas obliquamente, difere de *S. protuberans* por esta apresentar células externas oblongas com pólos cônico-arredondados, proeminentes, voltados para fora e células internas oblongas unidas por mais de dois terço de sua extensão. No entanto, no material analisado, a única característica que se mostrou constante foi o pólo truncado das células externas, através da qual diferenciaram-se estes dois táxons.

As populações estudadas apresentaram grande variabilidade morfológica. Indivíduos com células internas oblongas menores que as externas e tamanho da região de contato igual ou superior a 2/3 da extensão celular (Figura 140). Foram registrados ainda, indivíduos com células externas com 1 espinho e 1 denticulo polar; células internas fusiformes truncadas com 1 ou 2 denticulos polares e com a região de contato entre as células vizinhas, cerca de 1/3 da extensão celular (Figuras 138-139). Outra característica marcante foi a disposição do espinho polar quase paralela ao eixo maior da célula. Estes últimos indivíduos assemelham-se a figura original de *S. aristatus*, ilustrado em Hegewald & Silva (1988, fig.125 p. 83) que, segundo este autor, é sinônimo de *S. opoliensis* enquanto em Komárek & Fott (1983) é sinônimo de *S. protuberans* var. *minor*. As populações estudadas foram identificadas como *S. opoliensis* de

acordo com Uherkovich (1966), em função da semelhança com o polimorfismo ilustrado pelo autor.

Desmodesmus opoliensis* var. *carinatus (Lemmermann) Hegewald, Algol. Stud. 96: 15. 2000.

Basônimo: *Scenedesmus opoliensis* var. *carinatus* Lemmermann, Forschungsber. Biol. Stat. Plon 7, 113, pl. fig.7. 1889.

Figuras 141-143

Cenóbios planos, formados por 4 células dispostas linearmente; células externas oblongas, pólos truncados com 1 espinho e 1 denticulo cada, 15,0-20,2 (28,0) µm compr., 4,0-7,5 (10,0) µm diâm.; células internas elípticas, às vezes menores que as externas, 14,0-18 (25,0) µm compr., pólos arredondados truncados com 2 denticulos cada; células externas e internas com costelas longitudinais nas faces frontais; cloroplasto único parietal; 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: Em uma mesma amostra foram registrados indivíduos com características de *S. opoliensis* no que diz respeito às características das células externas do cenóbio, mas que se diferenciavam em dois morfotipos: um grupo apresentando indivíduos com células externas naviculóides, pólos truncados ou arredondados truncados com 1 espinho e 1 denticulo cada e células internas elipsóides com 1 ou dois denticulos polares (Figuras 138-139); outro grupo apresentando as características acima descritas, somando a estas a presença de costelas nas faces celulares (Figura 141-143). Segundo Nogueira (1991), Hegewald em 1979 incluiu na var. *opoliensis* indivíduos com ou sem costelas. Uherkovich (1995) ilustrou uma população sem costelas, com presença ou ausência de denticulos polares e os identificou como *S. opoliensis*; ilustrou ainda uma segunda população com costelas nas faces celulares e os identificou como *S. carinatus*; enquanto Comas (1996) apresentou indivíduos semelhantes a esta última população descrita por Uherkovich (1995) e os identificou como *S. opoliensis* var. *carinatus*. Percebe-se, portanto, que não havia unanimidade entre os autores quanto a nomenclatura destas espécies e suas variedades. Assim consideramos o grupo um como *D. opoliensis* var. *opoliensis* e o grupo dois como *D. opoliensis* var. *carinatus* conforme nova combinação proposta por Hegewald (2000).

Scenedesmus opoliensis var. *carinatus* difere da variedade típica, por apresentar costelas longitudinais nas faces frontais. É importante mencionar que poucos indivíduos nas populações estudadas apresentaram alterações no número e disposição dos espinhos, cujas células externas apresentaram somente um espinho, e este esteve diagonalmente oposto ao da outra célula externa. Estas alterações também foram observadas nas populações descritas por Nogueira (1991).

Desmodesmus protuberans (Fritsch & Rich) Hegewald, Algol. Stud. 96: 16. 2000. **Basônimo:** *Scenedesmus protuberans* Fritsch & Rich, Trans. Roy. Soc. South Africa 18: 31, fig. 6. 1929.

Figura 144-146

Cenóbios planos, formados por 4 células dispostas linearmente; células externas naviculóides, 15,0-22,4 µm compr., 3,2-6,0 µm diâm., pólos proeminentes arredondados com 1 espinho cada, 15-22 µm compr.; células internas oblongas ou elipsóides, 13,7-18,3 µm compr., 3,2-6,0 µm diâm., pólos arredondados ou levemente afilados; cloroplasto único parietal; 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: De acordo com a literatura, a maior ou menor região de contato entre as células vizinhas e a forma dos pólos das células externas são características utilizadas para diferenciar *S. protuberans* de *S. opoliensis*. Nas populações estudadas, a região de contato entre as células vizinhas apresentou variação, hora maior contato, hora menor contato e, portanto, a única característica encontrada para distinguir estas duas espécies foi a presença dos pólos proeminentes arredondados nas células externas de *S. protuberans*. Essa variação na região de contacto entre as células vizinhas também foi observada nas populações estudadas por Sant'Anna (1984) e Nogueira (1991).

Desmodesmus spinosus (R.Chodat) Hegewald, Algol. Stud. 96: 17. 2000. **Basônimo:** *Scenedesmus spinosus* R. Chodat, Monogr. Alg. Cult. Purê: 74. pol. II: fig. 7. 1913.

Figuras 147-151

Cenóbios planos, formados por 2-4 células dispostas linearmente; células externas oblongas, 8,1-9,0 µm compr., 2,4-3,2 µm diâm., face externa convexa com 1-2 espinhos, pólos arredondados com 1 espinho cada; células internas, 8,9-10,4 µm compr., 2,4-3,2 µm diâm., sem espinhos polares ou com 1 espinho em um dos pólos, dispostos diagonalmente, ou ainda, com 1 espinho em cada pólo; cloroplasto único parietal com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Godinho (2009), *Desmodesmus spinosus* é facilmente confundido com *Desmodersmus abundans* (Kirchner) Hegewald, do qual difere pelo tamanho dos espinhos acessórios nas margens externas das células externas. *Desmodesmus abundans* possui 2 espinhos de tamanhos desiguais nas margens externas das células externas, podendo ocorrer isolados ou mais raramente em número de três, enquanto em *D. spinosus* os espinhos são praticamente do mesmo tamanho e em maior número.

Tendo em vista a grande dificuldade em separar estas duas espécies, alguns autores consideraram *S. abundans* sinônimo de *S. spinosus*, como Philipose (1967), Sant'Anna (1984), Nogueira (1991) e Uherkovich (1995).

Desmodesmus spinosus foi identificado de acordo com Uherkovich (1995). Semelhante ao ilustrado por este autor, a forma oblonga das células, a presença de quatro espinhos principais e a superfície lisa das faces celulares não variaram, enquanto o número e a localização dos espinhos acessórios foi extremamente variável. Uma característica observada em alguns indivíduos desta população que não foi mencionada em nenhum dos trabalhos analisados é a presença de células externas menores que as internas (figura 148)

Dicloster Jao, Wei & Hu 1976

Dicloster acuatus Jao, Wei & Hu, Acta hydrobiol. sinica 6(1): 115, fig. 1-7. 1976.

Figuras 152-153

Cenóbios formados por 4 células dispostas em 2 fileiras de células intercaladas, ou seja, a porção de união entre as células de uma fileira intercala-se com a outra; células lunadas, 34,0-60,0 µm de distância entre os ápices, 4,0-5,6 µm diâm., células unidas na porção convexa; cloroplasto único, parietal, incisão mediana conspícua, 2 pirenóides.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Em exame superficial *D. acuatus* poderia ser confundido com *S. acuminatus*, principalmente *S. acuminatus* var. *elongatus*. No entanto, diferem por apresentar cenóbios formados por células lunadas com pólos gradualmente atenuados em estruturas epinescentes sólidas e pontiagudas, arranjadas de duas em duas, cloroplasto com incisão mediana conspícua e 2 ou 4 pirenóides (Bicudo & Menezes 2006), enquanto *S. acuminatus* var. *elongatus* não apresenta este tipo de célula lunada, não apresenta incisão mediana conspícua no cloroplasto e apresenta apenas 1 pirenóide

As populações analisadas assemelham-se ao descrito por Nogueira (1991), no entanto diferente do que foi descrito pela autora e pela literatura em geral, foram registrados indivíduos com 6 células, levando-nos a crer que se trata de um indivíduo originalmente com 8 células. Neste indivíduo (figuras 152) não foi possível observar os pirenóides, mas o arranjo das células no cenóbio, as células lunadas com pólos gradualmente atenuados em estruturas epinescentes sólidas e pontiagudas e a incisão mediana do cloroplasto nos permitiu identificá-lo como *D. acuatus*.

Dimorphococcus Braun 1855

Dimorphococcus lunatus A. Braun, Alg. unicell. p. 44. 1855.

Figuras 154-155

Cenóbios esféricos, alongados, formados por 1 ou vários grupos de 4 células ligados por fios de mucilagem; células alternadas unidas por suas paredes, duas centrais oblongas e duas externas cordiformes, raramente reniformes, 11,3-13,7 µm compr., 4,0-6,5 µm diâm.; cloroplasto único parietal com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Sant'Anna (1984), *Dimorphococcus lunatus* é uma espécie bem definida e facilmente reconhecida pelo arranjo das células em grupos de quatro, sendo as duas internas oblongas e as duas externas reniformes a cordiformes. O material analisado concorda com o descrito por Sant'Anna (1984), não apresentando qualquer variação morfológica que dificultasse a identificação.

Didymogenes Schmidle 1905

Didymogenes palatina Schmidle Hedwigia 45: 35, fig. 1-4. 1905.

Figura 156

Cenóbios planos, formados por 8 células; células cilíndricas levemente arqueadas, unidas aos pares pelo lado convexo, dispostos paralelamente; pólos arredondados; 7,3 µm compr., 2,3 µm diâm.; cloroplasto único parietal; pirenóide não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157).

Comentário: *Didymogenes palatina* foi identificada de acordo com o descrito por Sant'Anna *et al.* (1989), é morfológicamente semelhante a *Didymogenes anomala*, diferindo, pela presença de 1-2 espinhos nos pólos das células de *D. anomala* (Hindak 1984).

Scenedesmus Meyen 1829

Chave para identificação das espécies de *Scenedesmus* encontradas nos pesqueiros estudados.

- 1. Cenóbios formados por duas fileiras de células *S. arcuatus*
- 1. Cenóbios formados por uma fileira de células2
 - 2. Células dispostas linearmente..... *S. regularis*
 - 2. Células dispostas alternadamente.....3
 - 3. Células externas lunadas.....4
 - 4. Células internas ovais alongadas..... *S. baculiformis*
 - 4. Células internas lunadas.....5
 - 5. Células unidas em suas regiões medianas.....*S. acuminatus*
 - 5. Células com um dos pólos unindo-se a região mediana das células vizinhas.....6
 - 6. Distância entre os ápices celulares 20,2 μm
 -*S. javanensis* f. *javanensis*
 - 6. Distância entre os ápices 28,3-56,0 μm
 -*S. javanensis* f. *schroeteri*
- 3. Células externas oblongas.....7
 - 7. Pólos celulares intumescidos.....*S. indicus*
 - 7. Pólos celulares arredondados.....*S. ovalternus*

Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) R. Chodat, Beitr. Kryptogamenflora Schweiz, 1(3): 211. 1902. **Basônimo:** *Selenastrum acuminatum* Lagerheim, Ofvers. K. Vetensk Akad. Forh. 39(2): 71. 1882.

Figuras 157-159

Cenóbios formados por 4-8 células dispostas linearmente ou levemente alternadas, células unidas através das regiões medianas; células externas lunadas, células internas fusiformes levemente arcuadas, distância entre os ápices 12,1-29,9 μm compr., 2,4-4,8 μm diâm.; cloroplasto parietal com 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E.*

Esteves s.n. (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Nogueira (1991) discute que *Scenedesmus acuminatus*, *S. acutus*, *S. dimorphus*, *S. falcatus*, *S. obliquus* e *S. pectinatus* constituem um conjunto de espécies mal delimitadas. As características morfológicas combinam-se de modo diferente nessas espécies, apresentando grandes variações e muitas vezes as características de uma espécie confundem-se com as da outra, fato que resulta em freqüente discordância entre os autores quanto à nomenclatura dessas espécies. Assim, devido a esta problemática, identificamos os representantes desta espécie de acordo com Uherkovich (1995), pois segundo Bicudo & Menezes (2006) este autor analisou grandes populações, o que permitiu interpretar a variação morfológica encontrada e, além disso, apresentou grande quantidade de ilustrações que refletem bastante a variação morfológica encontrada nesta espécie.

As populações de *S. acuminatus* estudadas apresentaram variabilidade morfológica: indivíduos com células externas extremamente arcuadas e internas dispostas linearmente (figura 157); outros com células externas menos curvadas e internas ligando-se através da região próxima ao ápice com a região mediana da célula subsequente, caracterizando disposição alternada levemente das células (figuras 158).

Scenedesmus arcuatus Lemmermann, ForschBer.Biol. Stat. Plön. 7: 112. 1899. **Basônimo:** *Scenedesmus bijugatus* var. *arcuatus* Lemmermann, Bot. Centralbl. 76: 150. 1898.

Figura 160

Cenóbios curvos em vista apical, formados por 8 células dispostas alternadamente em duas fileiras; células oblongas ou levemente reniformes, 5,7-9,0 µm compr., 2,4-4,0 µm diâm.; cloroplasto único parietal; 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.*

(SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: *S. arcuatus* caracteriza-se por apresentar cenóbios curvos com células dispostas frouxamente em duas fileiras, características que segundo Sant'Anna (1984) o diferencia de *S. bijugus* (Turpin) Kutzing var. *disciformis* (Chodat) Leite. Uherkovich (1995) ilustrou tanto indivíduos com células externas reniformes, quanto indivíduos com todas as células oblongas como *S. arcuatus*, semelhante ao observado para esta população.

Scenedesmus* cf. *baculiformis Chodat, Z. Hydrol. 3: 158, fig.48. 1926.

Figuras 161-162

Cenóbios formados por 4-8 células dispostas alternadamente; células com 8,3-16,2 µm compr., 4,0-4,8 µm diâm.; células externas lunadas, com a face externa côncava a quase reta, pólos arredondados; células internas ovais alongadas; cloroplasto único parietal; 1 pirenoide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: De acordo com a diagnose original, disponível em Hegewald & Silva (1988), *S. baculiformis* caracteriza-se por apresentar cenóbios formados por quatro células alternadas, assimétricas, baculiformes, suavemente curvadas. Uherkovich (1995) comentou que são poucos os dados publicados sobre esta espécie e que esta não é bem conhecida. Comas (1996) considerou este táxon semelhante a *S. obliquus* (Turpin) var. *obliquus* e, portanto, questionou a identificação como um táxon independente. Komárek & Fott (1983) comentaram que esta é uma espécie pouco conhecida e que pode ser uma metamorfose de *S. bernardii*. Santos (2008) registrou para o pantanal brasileiro cenóbios formados por 8 células, apenas alguns formados por 4 células, com ampla variação morfológica e optou por mantê-los em *S. cf. baculiformes*.

A população analisada concorda com o descrito originalmente para *S. baculiformes*, diferindo apenas por apresentar também cenóbios formados por 8 células.

Diante da fragilidade taxonômica da espécie, observada na literatura citada, optamos por manter o material estudado como *S.cf. baculiforme*.

Scenedesmus indicus Philipose, Indian Council of Agricultural Research 258. 1967.

Figuras 163-165

Cenóbios formados por 4 células dispostas alternadamente; células com 12,1-16,0 µm compr., 4,0-5,6 µm diâm.; células externas arcuadas, pólos arredondados dilatados ou intumescidos, células internas oblongas com pólos intumescido; cloroplasto único parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: *Scenedesmus indicus* foi identificado de acordo com Uherkovich (1995).

Scenedesmus javanensis R. Chodat. var. *javanensis* f. *javanensis*, Z. Hydrol. 3: 157, fig. 47. 1926.

Figura 166

Cenóbio formado por 8 células dispostas alternadamente; células externas lunadas, células internas assimétricas com um dos pólos ligando-se a região mediana da célula vizinha, exceto nas células centrais, que se unem através da região mediana; distância entre os ápices 20,2 µm compr., 4,8 µm diâm.; cloroplasto único parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357).

Comentário: O material analisado foi identificado de acordo com Nogueira (1991).

Scenedesmus javanensis var. *javanensis* f. *schroeteri* (Huber-Pestalozzi) Comas & Komárek, Acta Bot. Cubana 57: 1-32. 1988. **Basônimo:** *Scenedesmus schroeteri* Huber-Pestalozzi, Ber. Schweiz. Bot. Ges. 46: 153. fig. 5. 1936.

Figuras 167-170

Cenóbios formados 4-8 células dispostas alternadamente; células externas levemente arcuadas, fusiformes retas ou com as margens externas levemente convexas; células internas assimétricas com um dos pólos ligando-se a região mediana das células vizinhas, exceto nas células centrais, que se unem através da região mediana; distância entre os ápices 28,3-56,0 µm compr., 4,0-7,2 µm diâm.; cloroplasto único parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Comas (1996) a f. *schroeteri* se diferencia da forma típica por apresentar maior dimensão celular.

Scenedesmus ovalternus R. Chodat, Z. Hydrol. Hydrogr. Hydrobiol. 3 (3/4): 164, fig. 51. 1926.

Figura 171

Cenóbios formados por 8 células, dispostas alternadamente; células oblongas, 10,0-12,0 µm compr., 5,0-6,0 µm diâm.; cloroplasto único parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154).

Comentário: As populações estudadas assemelharam-se à descrita por Sant'Anna (1984) no que diz respeito às medidas, no entanto apresentaram forma do cenóbio semelhante àquelas ilustradas por Uherkovich (1995) para *S. ovalternus* var. *graevenitzii*. Segundo Uherkovich (1966), a única diferença entre a var. *ovalternus* e a var. *graevenitzii* é a razão comprimento/largura das células, as quais são 1,0-1,5 vezes mais longas que largas na variedade tipo e 2,0-2,5 vezes mais longas que largas na var. *graevenitzii*. No material analisado dos pesqueiros, foi registrado uma gradação que variou entre 1,6-2,2 vezes mais longas que largas e embora pudesse ser considerada var. *graevenitzii* segundo Uherkovich (1966), estes indivíduos foram considerados *S. ovalternus*, por não ter sido possível avaliar um maior número de indivíduos.

Scenedesmus regularis Swirenko, Russk. Ark. Protistol. 3: 178. 1924.

Figura 172

Cenóbios formados por 4 células fusiformes, dispostas linearmente, unidas pela região mediana das células, 13,0-17,0 µm compr., 3,0-4,0 µm diâm.; ápices das células externas curvados, voltando-se para o interior do cenóbio, faces externas das células marginais côncavas; células internas elipsóides; cloroplasto único parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153).

Comentário: *Scenedesmus regularis* foi identificado de acordo com Uherkovich (1995), no entanto na população ilustrada por este autor foi possível observar indivíduos com margens das células externas, tanto retas, quanto levemente côncavas, região de contato entre as células vizinhas, tanto com $\frac{1}{4}$, quanto com $\frac{1}{2}$ da extensão celular, diferente das populações analisadas dos pesqueiros, onde os indivíduos apresentaram margens das células externas retas ou levemente côncavas e região de contato entre as células vizinhas sempre a $\frac{1}{2}$ da extensão celular.

Tetrallantos Teiling 1916

Tetrallantos lagerheimii Teiling, Svensk Botanisk Tidskrift 10: 62. 1916.

Figuras 173-174

Cenóbios formados por 4 células, duas delas no mesmo plano, unidas pelos pólos, de modo que a face côncava de uma esteja voltada para a da outra, outras duas em outro plano, perpendicular ao anterior, cada uma tocando os pólos unidos do primeiro par; mucilagem hialina incospícua; células lunadas, ápices arredondados, 8,0- 15 µm compr. 4,0-7,0 µm diâm.; cloroplasto único, parietal; 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: *Tetrallantos lagerheimii* foi identificado devido o arranjo característico das células no cenóbio. A população analisada não apresentou qualquer variação morfológica concordando perfeitamente com Komárek & Fott (1983), Sant'Anna (1984), Sant'Anna *et al.* (1989) e Nogueira (1991).

Tetrastrum Chodat 1895

Tetrastrum heteracanthum (Nordstedt) Chodat, Alg. Vert. Suisse 209. 1902. **Basônimo:** *Staurogenia heteracantha* Nordstedt, Hedwigia 21: 106. 1882.

Figura 175

Cenóbios planos, formados por 4 células dispostas cruciadamente, deixando pequeno espaço central; células triangulares, 4,0 µm diâm., margens em contato retas, margens externas côncavas com 2 espinhos retos de tamanhos desiguais, espinho maior 6,5-8,0 µm compr., espinho menor, 2,5-4,0 µm compr.; cloroplasto único parietal; 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: A população analisada esteve representada por 2 indivíduos, no entanto foram identificados pela presença de dois espinhos de tamanhos desiguais na margem externa da célula. Esta característica segundo Godinho (2009), Nogueira (1991) e Sant'Anna (1984), é típica da espécie em questão.

Westella De Wildermann 1897

Westella botryoides (W.West) De-Wildeman Bulletin de l'Herbier Boissier 5: 532. 1897.

Basônimo: *Tetracoccus botryoides* W. West, Journal of the Royal Microscopical Society 1892: 735. 1892.

Figura 176

Cenóbios planos, quadrangulares, formados por 4 células dispostas cruciadamente; espaço intercelular retangular; sincenóbios frequentemente presentes, unidos por restos da

parede da célula mãe; células esféricas, 6,4-10 µm diâm.; cloroplasto único poculiforme; 1 pirenóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161).

Comentário: *Westella botryoides* foi identificada pelo arranjo tetraédrico das células e cenóbios ligados entre si por restos de parede da célula parental, o que caracteriza esta espécie (Hindak 1984, Sant'Anna 1984, Nogueira 1991, Comas 1996, Rodrigues 2009).

Treubariaceae

Treubaria C. Bernard 1908

Treubaria schmidlei (Schroder) Fott & Kovácik, Preslia 47: 309, fig. 2a. 1975. **Basônimo:** *Polyedrium schmidlei* Schroder, Biol. Zbl. 18: 530.1898.

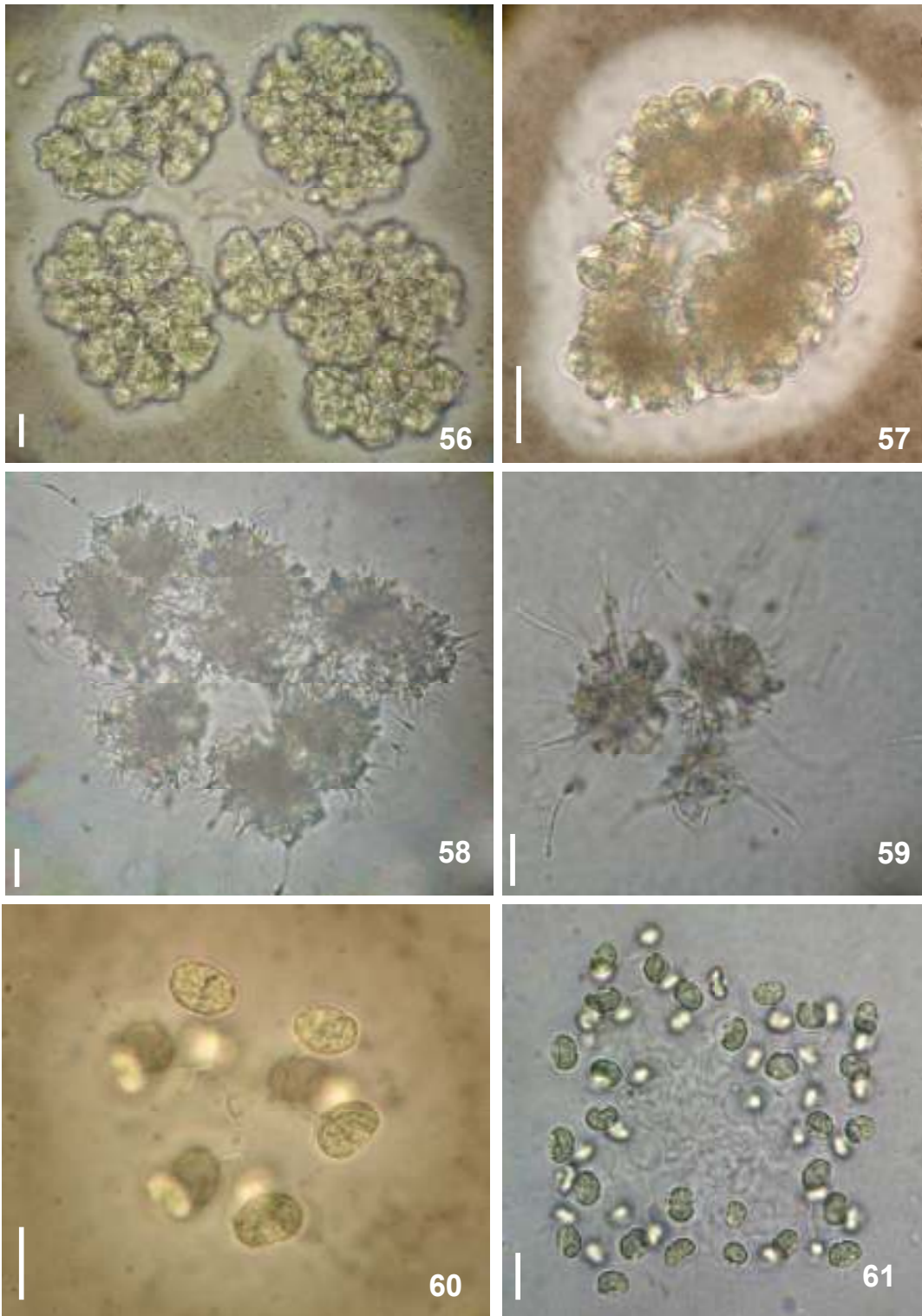
Figura 177

Células isoladas, triangulares, raramente tetraédricas 10-14 µm compr.; protoplasma triangular, raramente tetraédricas, ângulos arredondados, margem levemente convexa, raramente reta, afastadas da parede celular; parede celular hialina, margem reta, às vezes levemente convexa; 3-(4) espinhos hialinos gradualmente afilados em direção ao ápice, 24-55µm compr.; ápices levemente arredondados; cloroplasto único parietal; 3-5 pirenóides.

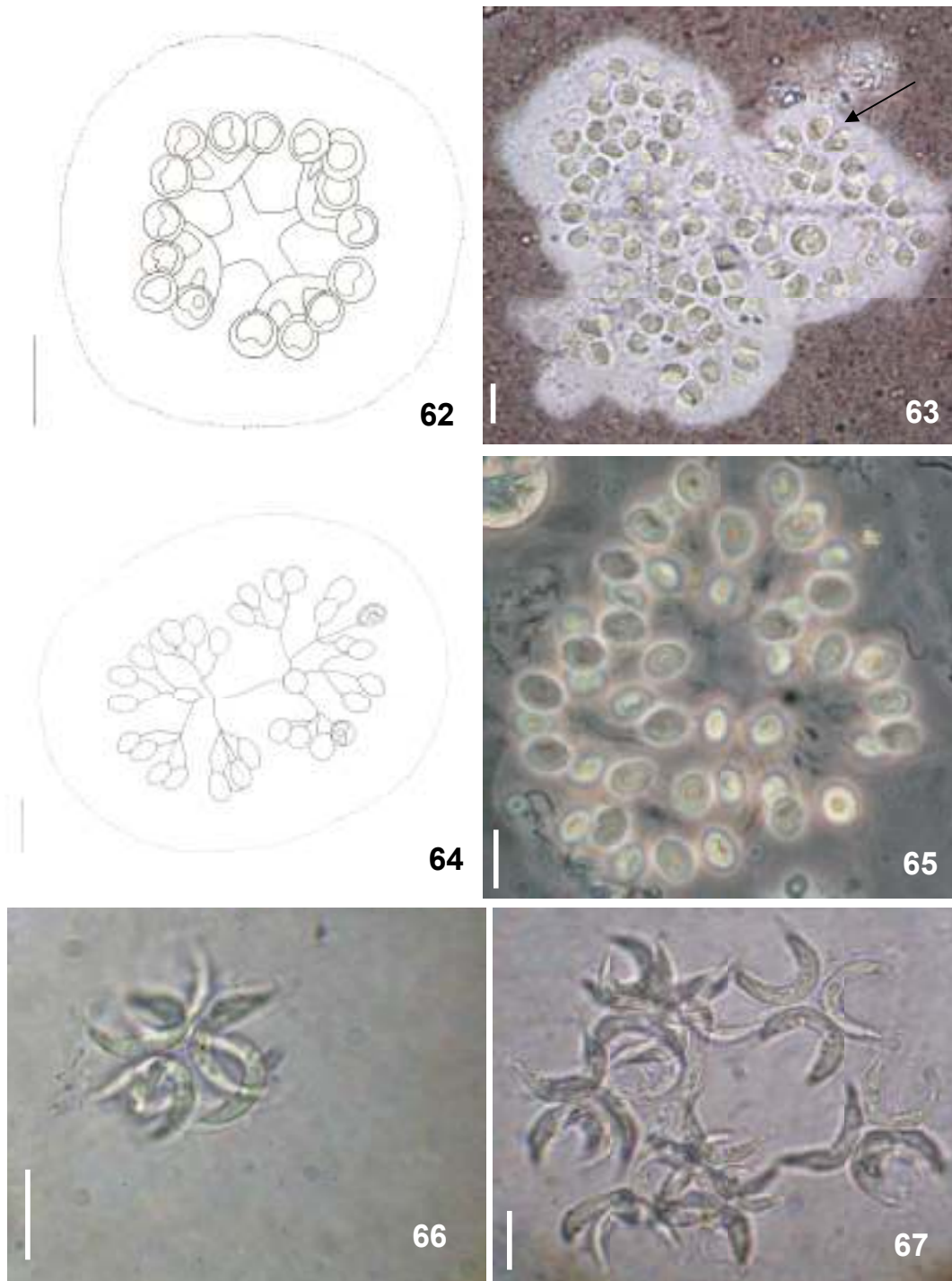
Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357).

Comentário: *Treubaria schmidlei* assemelha-se morfologicamente à *Treubaria crassispina* e à *T. triapendiculata*, das quais difere, segundo Komárek & Fott (1983), pela porção basal e distal dos espinhos e pela forma do protoplasma. Em *T. crassispina* os espinhos são cilíndricos na base, abruptamente afilados nas extremidades e o protoplasma justaposto a parede celular, em *T. triapendiculata* os espinhos são cônicos, gradualmente afilados com ápices pontiagudos, o protoplasma é tetraédrico ou triangular com ângulos quase esféricos, margem côncava e o

proplasma é justaposto a parede celular. A população analisada não apresentou variação morfológica e concorda com o material descrito por Komárek & Fott (1983).



Figuras 56-57. *Botryococcus braunii*. Figuras. 58-59. *Botryococcus terribilis*. Figuras 60-61. *Dictyosphaerium ehrenbergianum*. Escalas: 10 μ m.



Figuras 62-63. *Dictyosphaerium pulchellum*. 63. seta indicando reprodução celular. Figuras 64-65. *Dictyosphaerium tetrachotomum*. 65. contraste de fase. 66-67. *Ankistrodesmus bibrainus*. Escalas: 10 μ m.

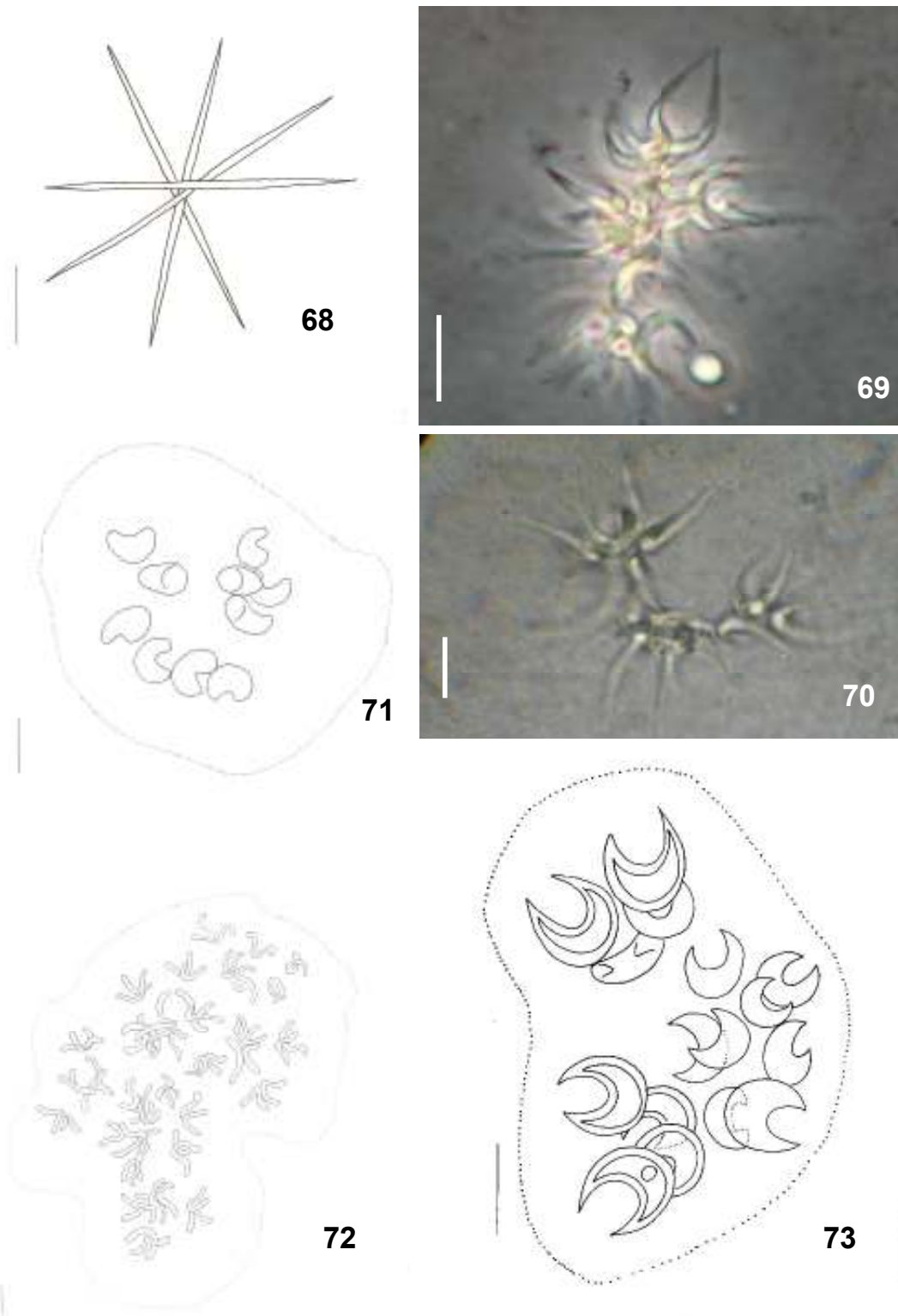
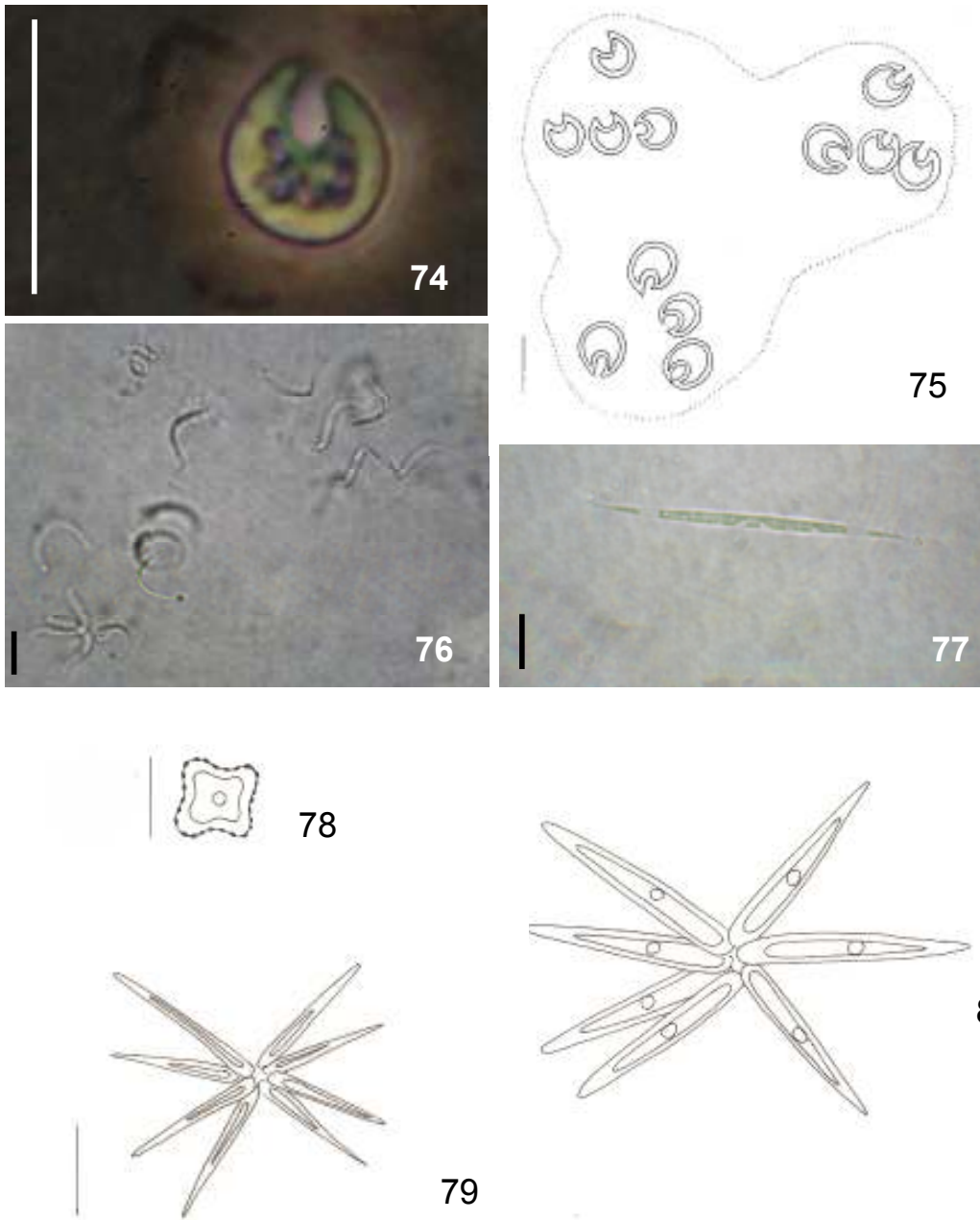


Figura 68. *Anastrodesmus fusiformis*. Figura 69-70. *Anastrodesmus gracilis*. 69. contraste de fase. Figura 71. *Kirchneriella aperta*. Figura 72. *Kirchneriella contorta* var. *elongata*. Figura 73. *Kirchneriella diana*. Escalas: 10 μ m.



Figuras 74-75. *Kirchneriella lunaris*. 74. Abertura entre os ápices em forma de “O”. Figura 76. *Monoraphidium contortum*. Figura 77. *Monoraphidium griffithii*. Figura 78. *Tetraëdron minimum*. Figura 79. *Actinastrum aciculare* var. *aciculare* f. *minimum*. Figura 80. *Actinastrum hantzschii* var. *subtile*. Escalas: 10 µm.

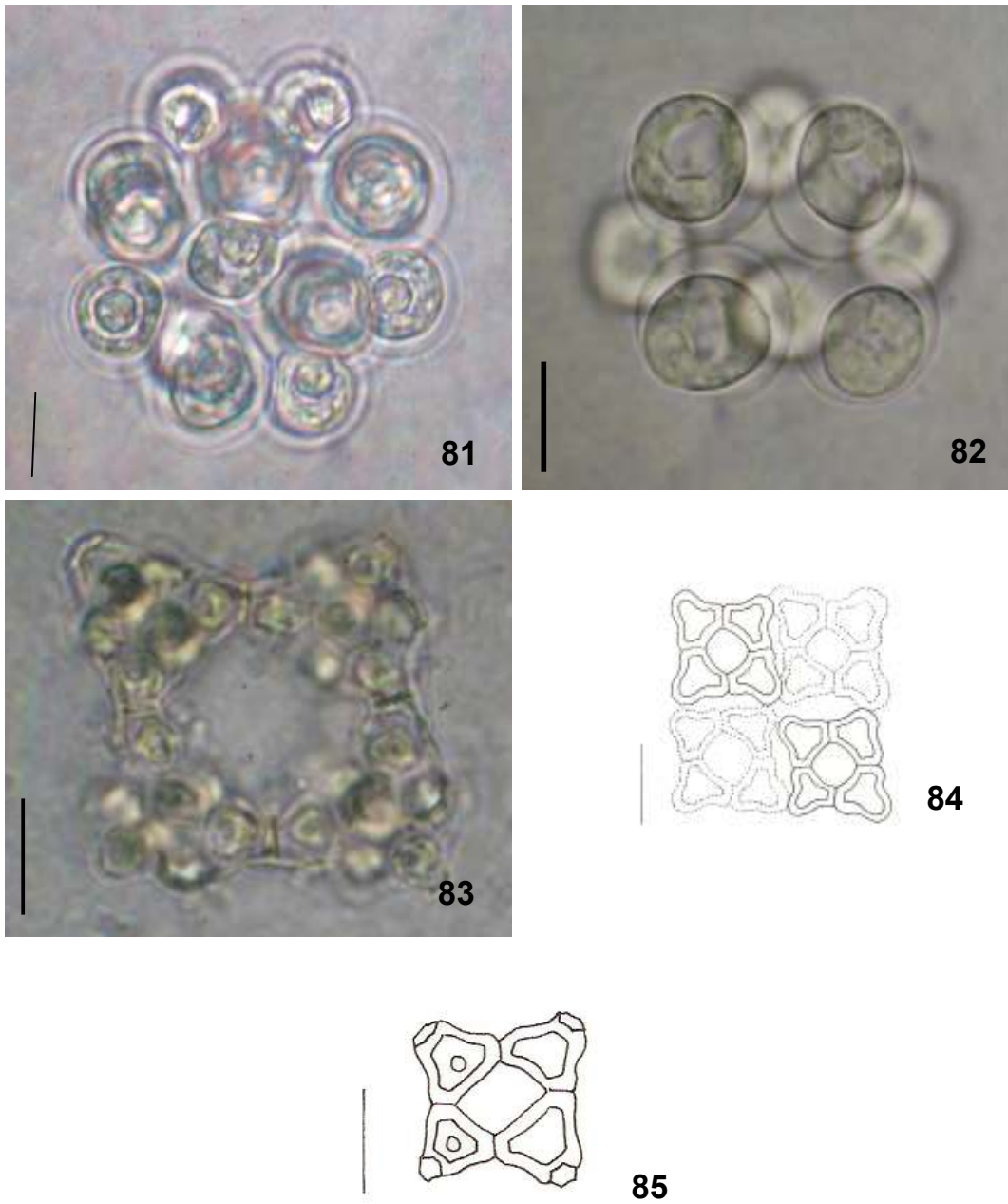
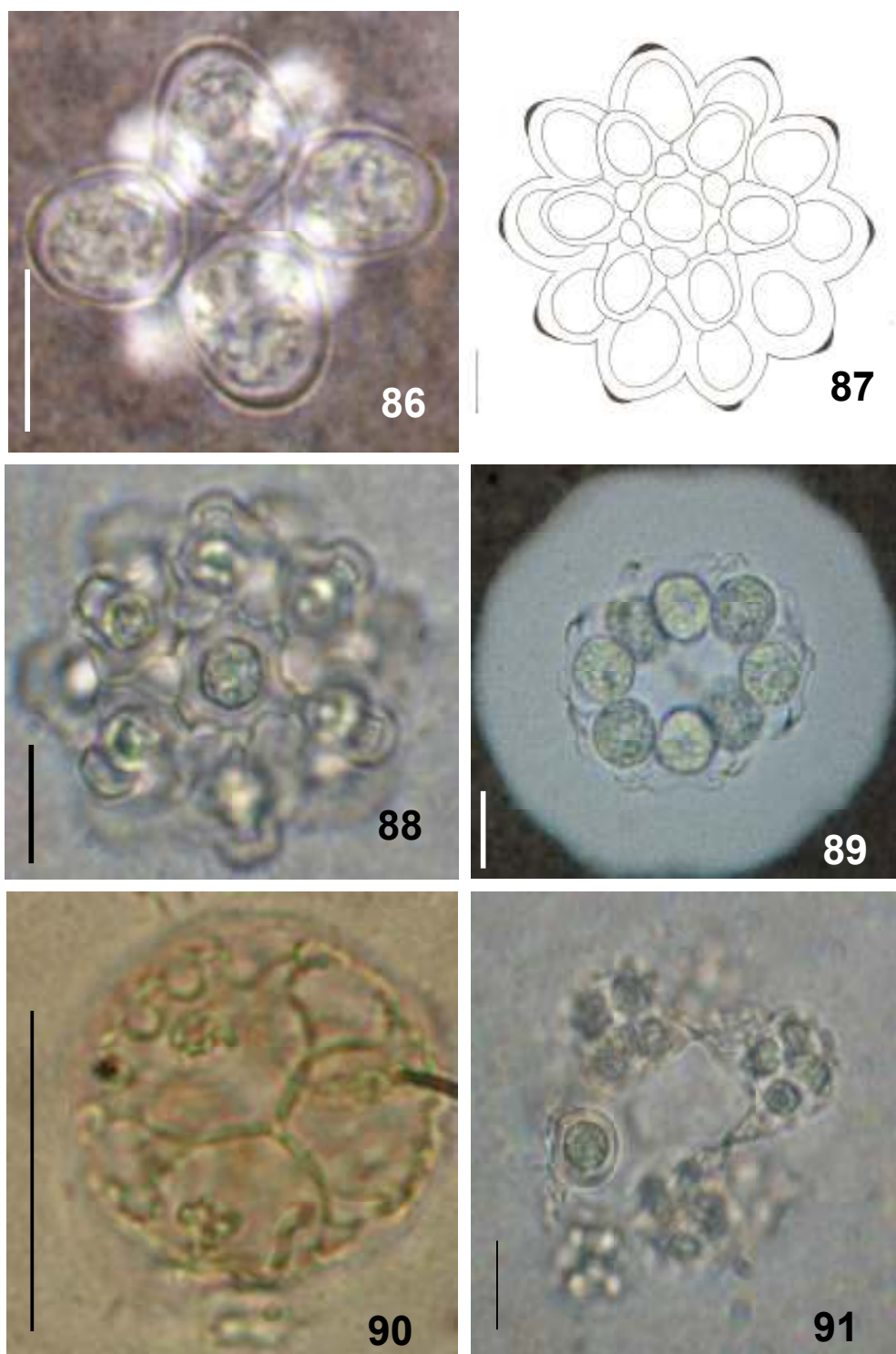
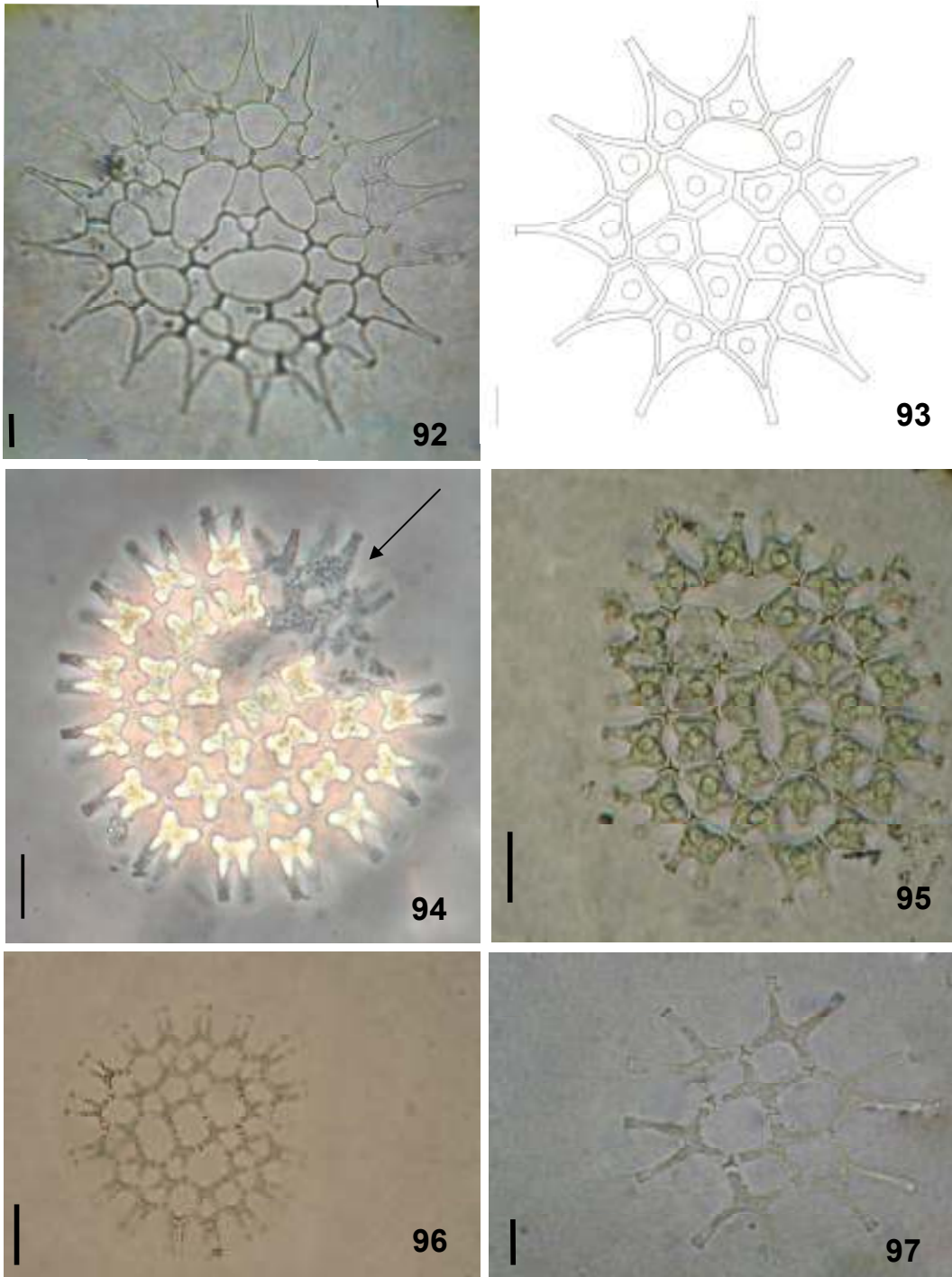


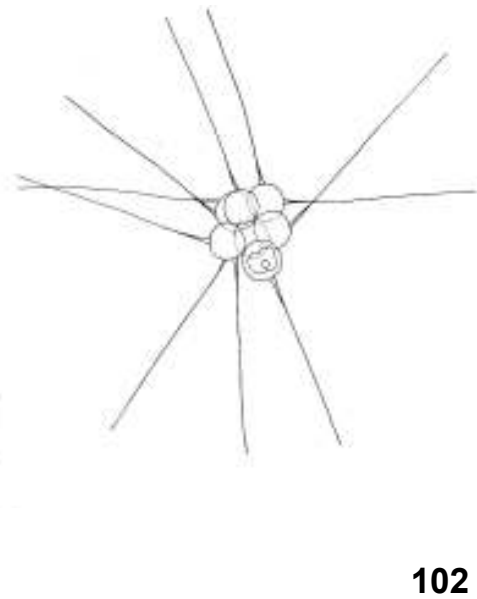
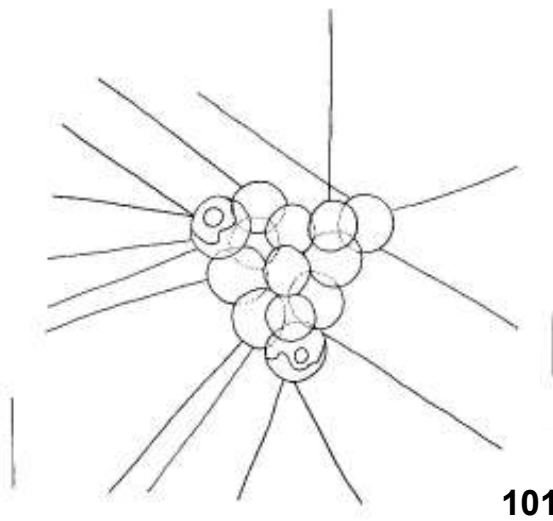
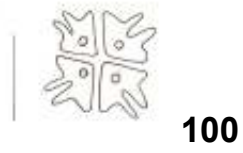
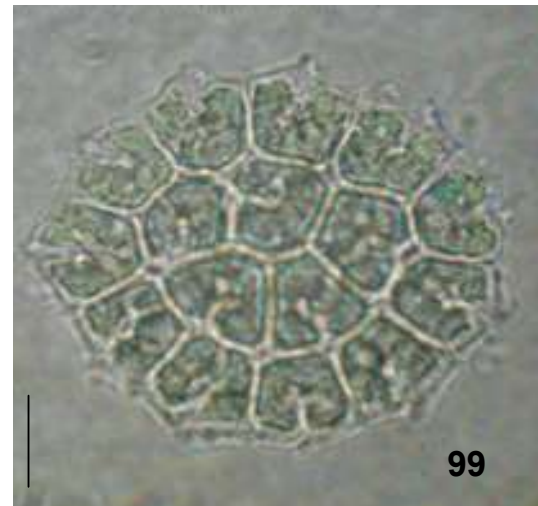
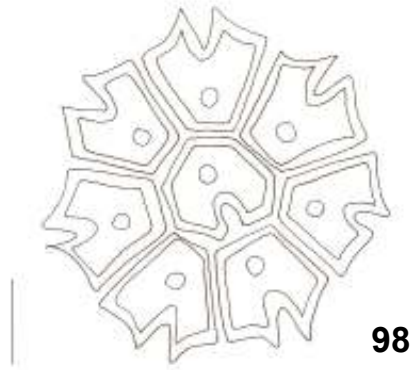
Figura 81. *Coelastrum microporum*. Figura 82. *Coelastrum microporum* var. *octaedricum*.
 Figuras 83-85. *Coelastrum prosbocideum*. Escalas: 10 μ m.



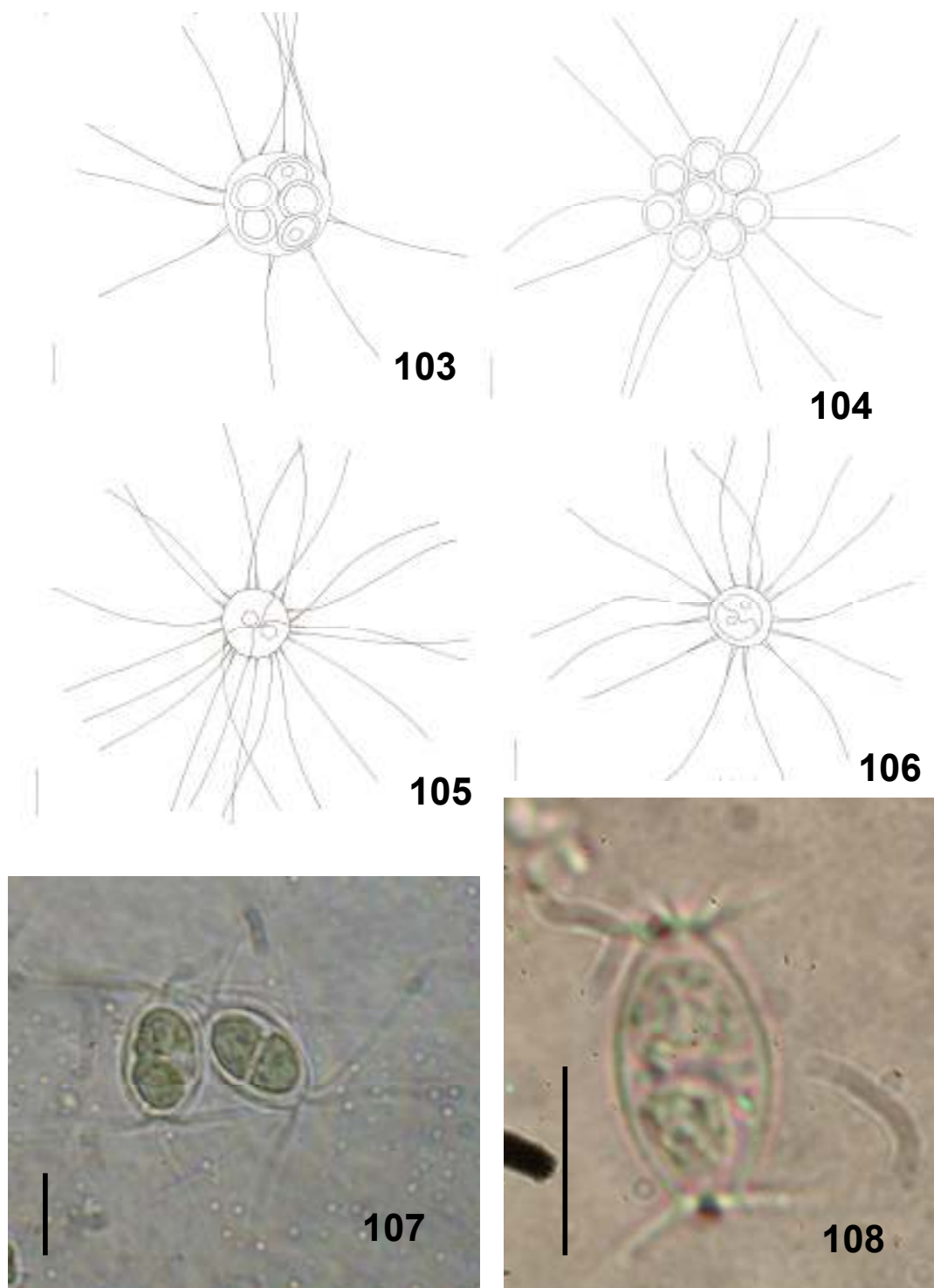
Figuras 86-87. *Coelastrum pseudomicroporum*. Figuras 88. *Coelastrum pulchrum*. Figuras 89-91. *Coelastrum reticulatum*. 90. Colônia em autoesporulação, com dois a três processos de união entre as células vizinhas. 91. Colônias típicas em autoesporulação. Escalas: 10 μ m.



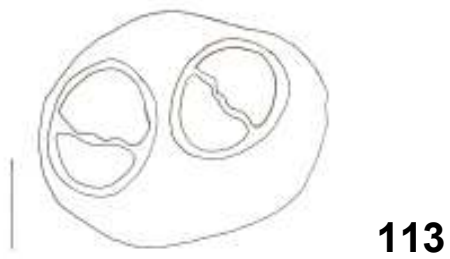
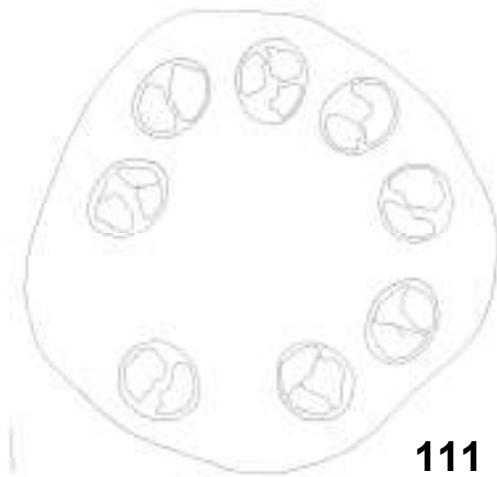
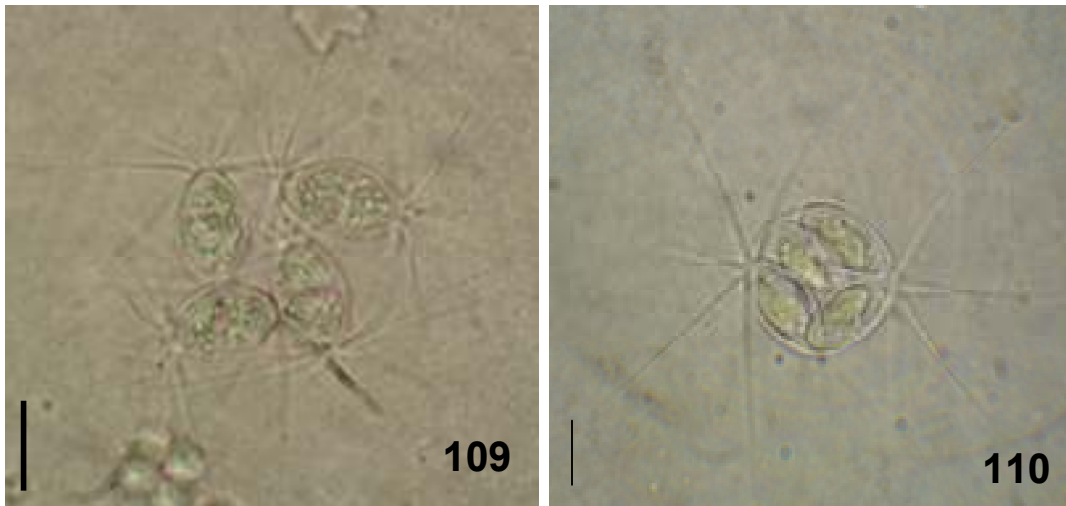
Figuras 92-93. *Monactinus simplex*. 92. Colônias com células externas pareadas. Figuras 94-95. *Pediastrum duplex* var. *duplex*. 94. Detalhe da parede celular finamente granulada. Figuras 96-97. *Pediastrum duplex* var. *gracillimum*. Escalas: 10 μm .



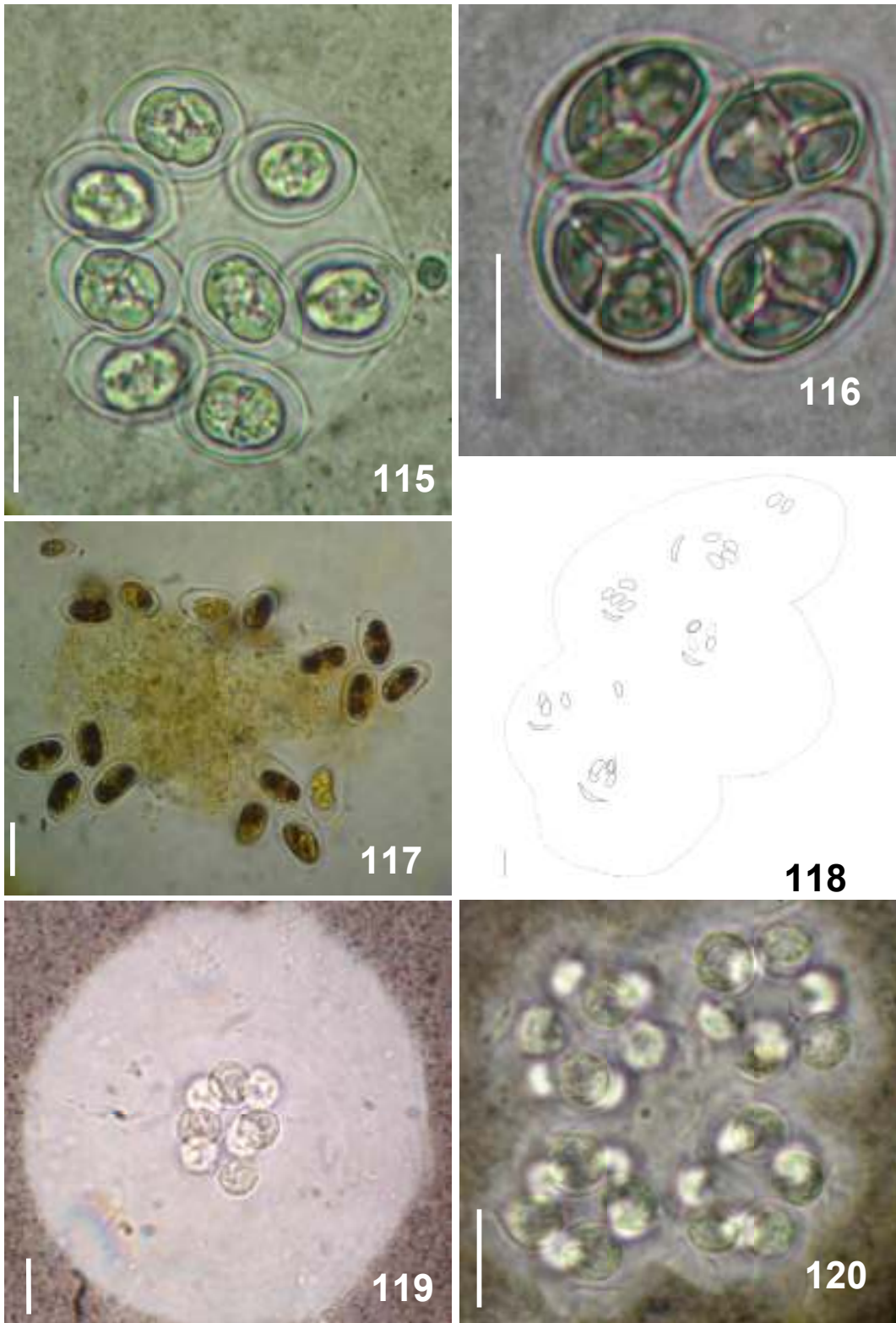
Figuras 98-100. *Stauridium tetras*. Figura 101. *Micractinium borhemiense*. Figura 102. *Micractinium pusillum*. Escalas: 10 μ m.



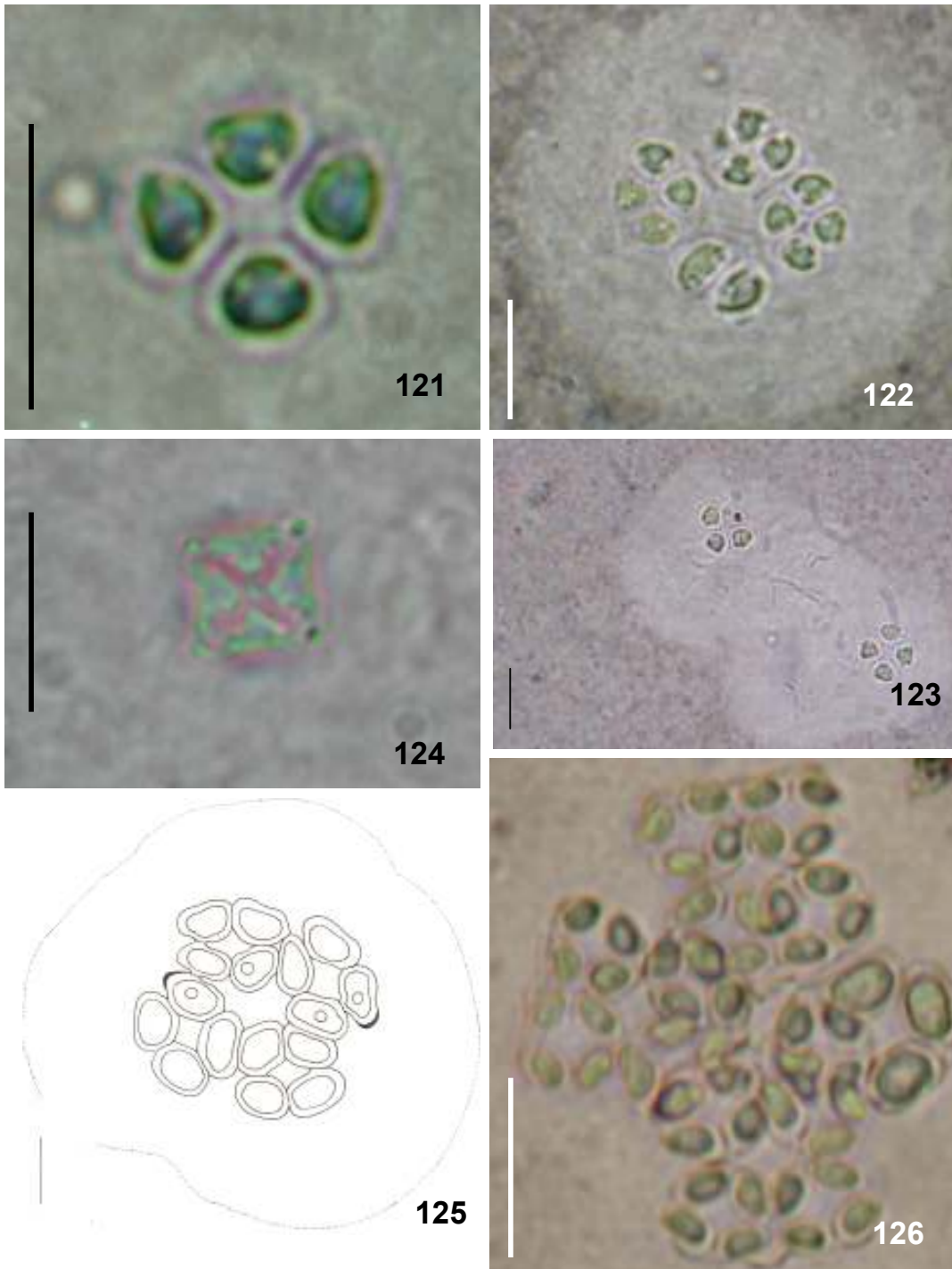
Figuras 103-106. *Franceia cf. droescheri*. 103. indivíduos em autoesporulação. 105-106. variação no número de espinhos. Figuras 107-108. *Lagerheimia ciliata*. Escalas: 10 µm.



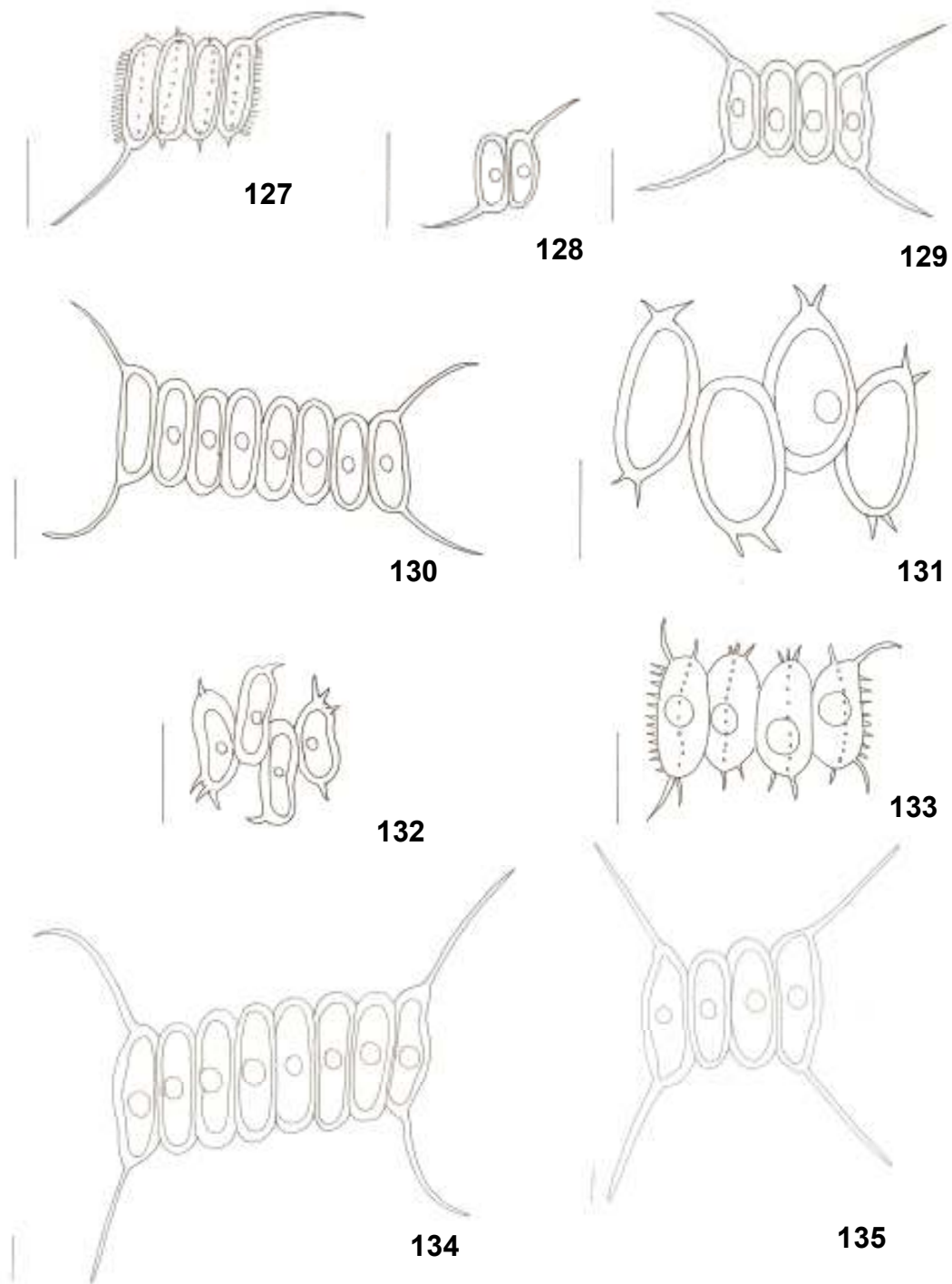
Figuras 109-110. *Lagerheimia ciliata*. 110. Indivíduos em autoesporulação. Figuras 111-113. *Oocystis borgei*. Figura 114. *Oocystis lacustris*. Escalas: 10 μm .



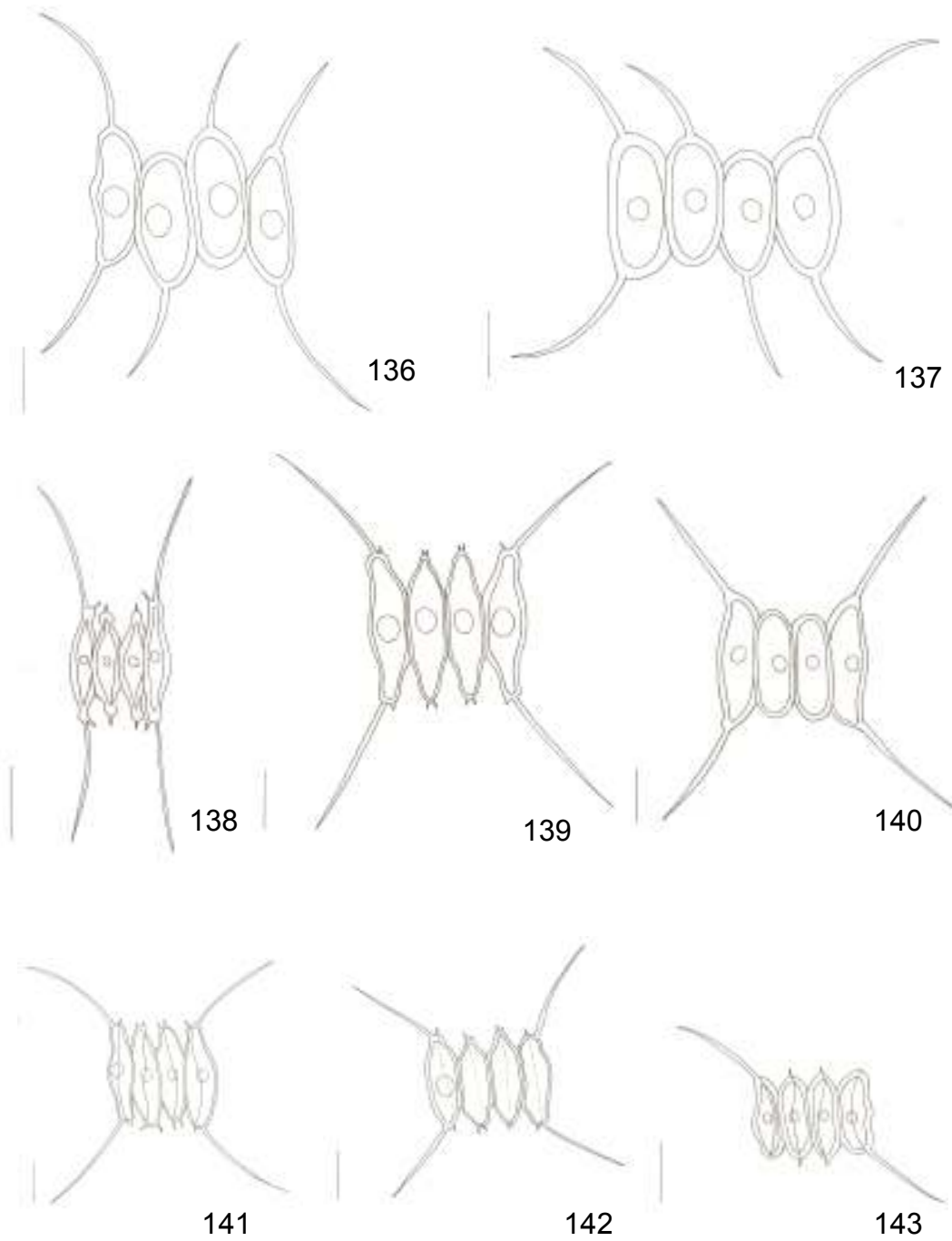
Figuras. 115-116. *Oocystis marssonii*. Figura 117. *Tetrachlorella alternans*. Figura 118. *Coenocystis subcilindrica*. Figuras 119-120. *Eutetramorus fottii*. Escalas: 10 μm .



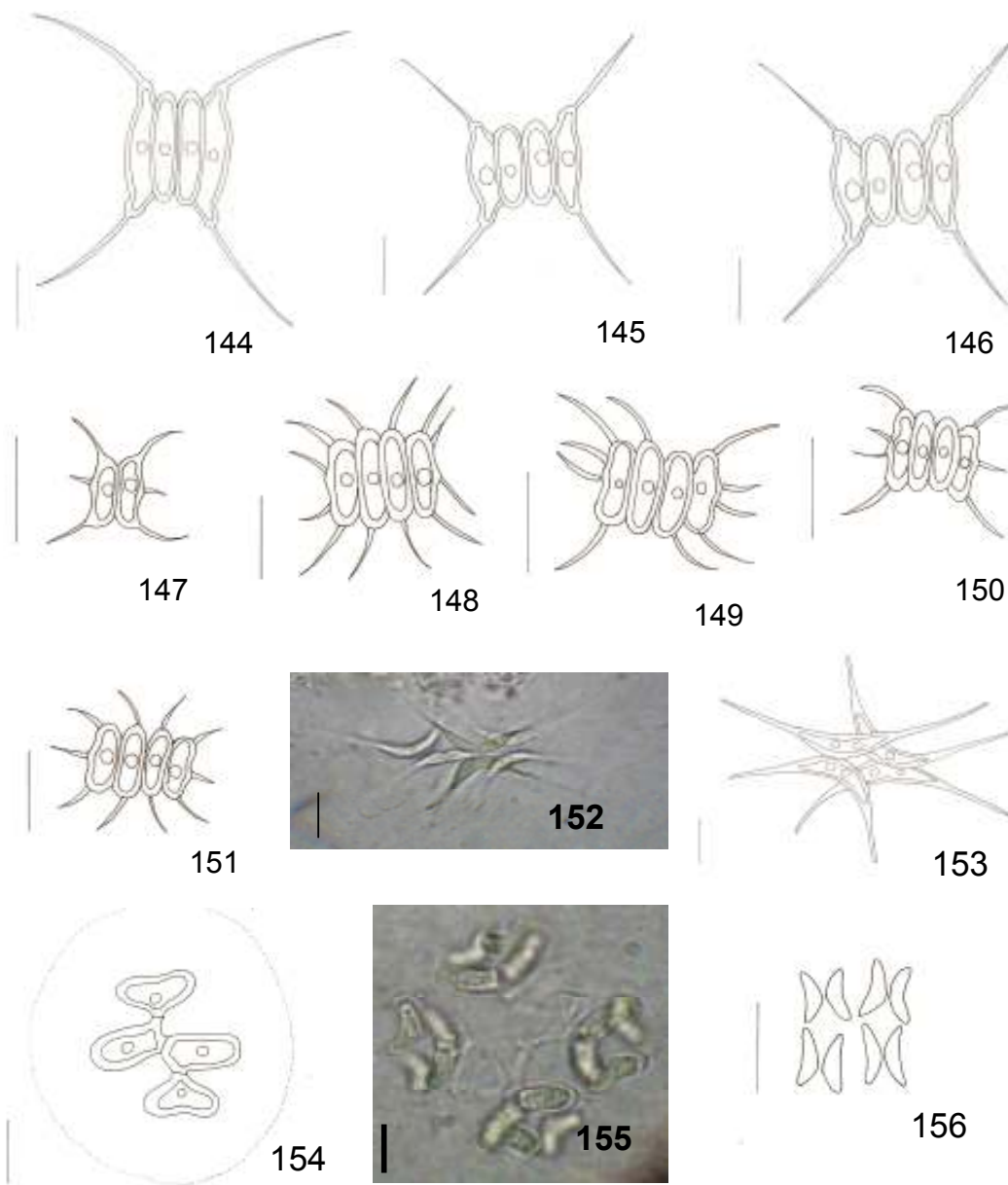
Figuras 121-123. *Crucigenia quadrata*. Figura 124. *Crucigenia tetrapedia*. Figuras 125-126. *Crucigeniella crucifera*. Escalas: 10 μm.



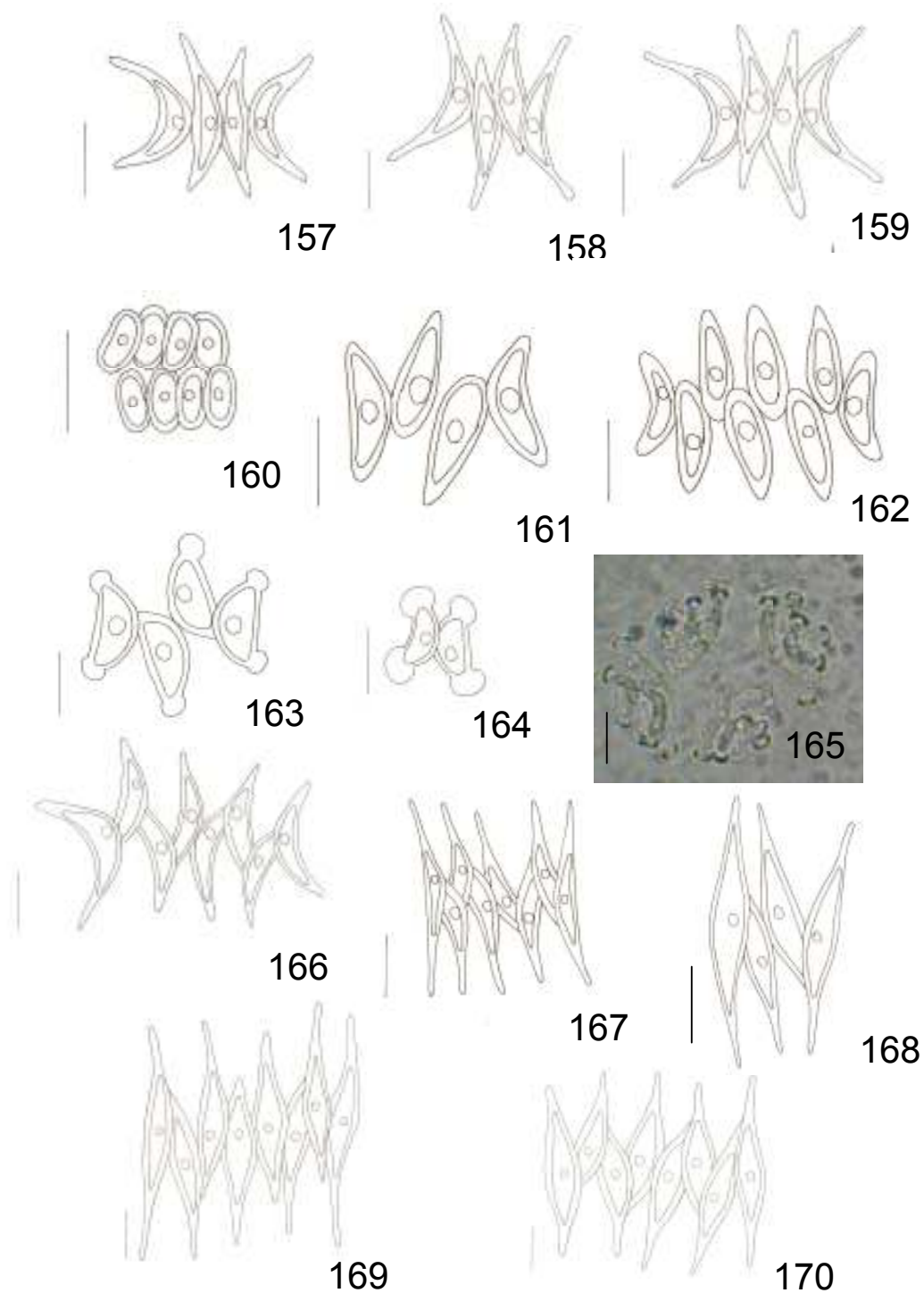
Figuras 127-128. *Desmodesmus armatus* var. *bicaudatus*. Figuras 129-130. *Desmodesmus communis*. Figuras 131-132. *Desmodesmus denticulatus*. Figuras 133. *Desmodesmus lefevrei*. Figuras 134-135. *Desmodesmus maximus*. Escalas: 10 μ m.



Figuras 136-137. *Desmodesmus maximus*. Figuras 138-140. *Desmodesmus opoliensis*. Figuras 141-143. *Desmodesmus opoliensis* var. *carinatus*. Escalas: 10 μ m.



Figuras 144-146. *Desmodesmus protuberans*. Figuras 147-151. *Desmodesmus spinosus*. Figuras 152-153. *Diclosterothrix acuatius*. Figuras 154-155. *Dimorphococcus lunatus*. Figura 156. *Didymogenes palatina*. Escalas: 10 μm .



Figuras 157-159. *Scenedesmus acuminatus*. Figuras 160. *Scenedesmus arcuatus*. Figuras 161-162. *Scenedesmus* cf. *baculiformis*. Figuras 163-164. *Scenedesmus indicus*. 165. Cenóbios em autoesporulação. Figura 166. *Scenedesmus javanensis*. Figuras 167-170. *Scenedesmus javanensis* var. *javanensis* f. *schroeteri*. Escalas 10 μm .

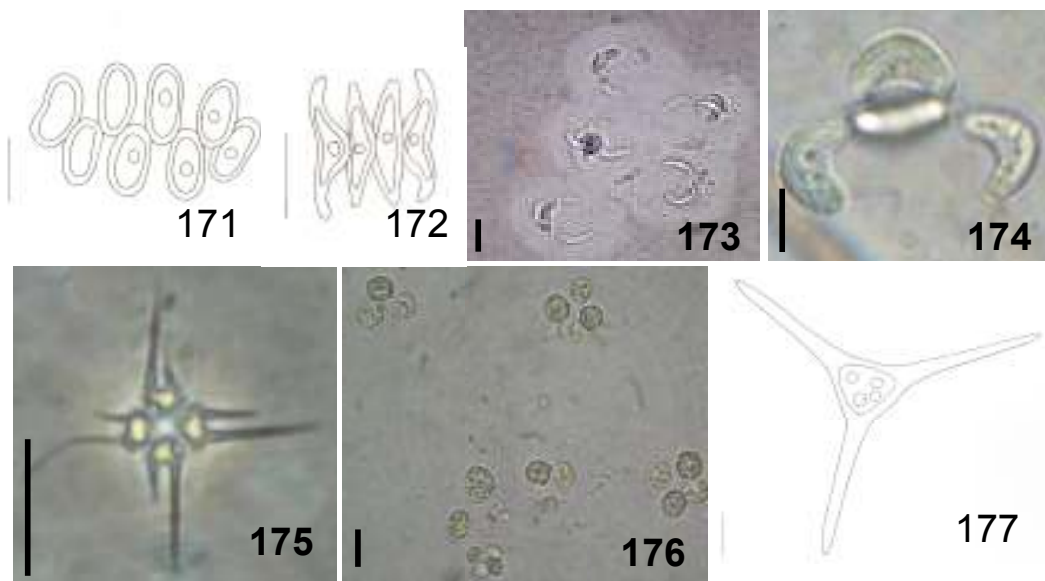


Figura 171. *Scenedesmus ovalternus*. Figura 172. *Scenedesmus regularis*. Figuras 173-174. *Tetrallantos lagerheimii*. Figura 175. *Tetrastrum heteracanthum*. Figura 176. *Westella botryoides*. Figura 177. *Treubaria schmidlei*. Escalas: 10 μm .

ZYGNEMATOPHYCEAE

Foram identificados 12 táxons de zignemafíceas distribuídos em duas ordens, três famílias e seis gêneros.

Chave para identificação dos gêneros de zignematofíceas encontrados nos pesqueiros estudados:

- 1. Indivíduos filamentosos *Mougeotia*
- 1. Indivíduos unicelulares 2
 - 2. Células alongadas, quase retas ou curvas, constrição mediana ausente.....
..... *Closterium*
 - 2. Células morfogeométricas regulares, constrição mediana presente, formando duas
semicélulas.....3
 - 3. Vista vertical nunca anguladas.....4
 - 4. Porção mediana da margem apical com invaginação de profundidade
variada..... *Euastrum*
 - 4. Porção mediana da margem apical sem qualquer
invaginação..... *Cosmarium*
 - 3. Vista vertical angulada.....5
 - 5. Ângulos sempre terminados em 1 único espinho simples.....
..... *Staurodesmus*
 - 5. Ângulos sem espinhos ou terminados em processos longos.....
..... *Staurastrum*

Desmidiales

Closteriaceae

Closterium Nitzsch ex Ralfs 1848

Chave para identificação das espécies de *Closterium* encontradas nos pesqueiros estudados:

- 1. Células fortemente curvadas (140°-170°) *C. acutum* var. *variabile*
- 1. Células levemente curvadas na região apical..... *C. aciculare* var. *aciculare* f. *brevius*

Closterium aciculare var. *aciculare* f. *brevius* Elenkin, Trudy. Bot. Inst. Akad. Nauk. 181, 199. 1940.

Figuras 178-179

Células 65-71 vezes mais longas que largas; distância entre os ápices 214-262 μm compr., 3,0-4,0 μm diâm.; quase retas na região mediana, levemente curvadas nos ápices, levemente atenuadas da região mediana ao ápice; ápices acuminados arredondados; parede celular lisa e incolor; cloroplasto axial, não se estendendo para a região apical, 7-20 pirenóides dispostos em série por semicélula; vacúolos terminais com 1-2 (3) grânulos; zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-X-2001, K.E. Esteves s.n. (SP400159); idem, 26-II-2002, K.E. Esteves s.n. (SP400154); Pesqueiro 16, 22-III-2002, K.E. Esteves s.n. (SP391354); Pesqueiro 18, 19-III-2002, K.E. Esteves s.n. (SP391359).

Comentário: As populações analisadas estão de acordo com o material descrito por Prescott *et al.* (1975). *Closterium aciculare* f. *brevius* é morfologicamente semelhante a *C. pronum* Brébisson e pode facilmente ser confundida com esta espécie devido ao comprimento celular, que segundo Prescott *et al.* (1975) é 220-380 μm compr. em *C. pronum* e 230-271 (530) μm compr. em *C. aciculare* f. *brevius*. Segundo este mesmo autor, diferem pelo diâmetro celular e pelo ápice celular. Segundo Prescott *et al.* (1975), *C. pronum* apresenta 5-12 μm diâm. e ápices celulares truncados enquanto *C. aciculare* f. *brevius* apresenta 4-7 μm diâm. e ápices celulares acuminados arredondados. Com base nestas diferenças, as populações analisadas foram identificadas como *C. aciculare* f. *brevius*, pois apresentaram claramente ápices acuminados arredondados e limites métricos para o diâmetro celular dentro da variação apresentada por Prescott *et al.* (1975) para a espécie.

Closterium acutum var. *variabile* (Lemmermann) Krieger, Rabenhorst's Kryptogamen-Flora: 1935: 262, pl.13, figs.118-22. 1935. **Basônimo:** *Closterium pseudospirotaenium* Lemmermann var. *variabile*, Forsch.-Ber. Biol. Stat. Plön, 4: 118. 1896.

Figuras 180-181

Células 18-33 vezes mais longas que largas; distância entre os ápices 73,7-132,0 μm compr., 4,0 μm diâm.; curvatura irregular, comumente dobrando-se adquirindo diversas conformações, arco de curvatura 140°-170°; margem dorsal convexa, ventral côncava; ápices

gradualmente afilados; parede celular lisa e incolor; cloroplasto axial, 3-4 pirenóides dispostos em série por semicélula; vacúolos terminais e zigósporos não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 01-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154).

Comentário: Segundo Santos (2008), *Closterium acutum* var. *variabile* pode ser confundido com *C. ceratium* Perty. No entanto, os pólos são filiformes em *C. ceratium* e acuminados em *C. acutum* var. *variabile*. As características das populações analisadas estão de acordo com o material descrito por Prescott *et al.* (1975).

Desmidiaceae

Cosmarium Corda ex Ralfs 1848

Chave para identificação das espécies de *Cosmarium* encontrados nos pesqueiros estudados:

1. Células tão longas quanto largas ou pouco mais curtas, 12,0-18,0 µm compr., 12,0-18,0 µm diâm.....*C. subtumidum*
1. Células mais longas que largas.....2
 2. Semicélulas elípticas em vista frontal, parede celular lisa.....
.....*C. bioculatum* var. *canadense*
 2. Semicélulas oblongas em vista frontal, parede celular finamente pontuada.....
..... *C. contractum* var. *minutum*

Cosmarium bioculatum* var. *canadense Krieger & Gerloff, Gatt. *Cosmarium*: 60, pl. 15: fig.5. 1962.

Figuras 182-184

Células 1,2 vezes mais longas que largas, 17,0-18,0 µm compr., 14,0-15,0- µm diâm.; istmo 3,0-4,5 µm larg.; constrição mediana profunda, seno estreitamente linear, ápice levemente dilatado; semicélulas transversalmente elípticas, assimétricas, em vista frontal, margem superior mais convexa do que o conjunto das basais; parede celular lisa; cloroplasto

axial, 1 pirenóide por semicélula; vista lateral das semicélulas subcircular; vista vertical elíptica.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154).

Comentário: Segundo Krieger & Gerloff (1962) apud Araújo (2005), a var. *canadense* difere da variedade típica da espécie pelas semicélulas não serem perfeitamente elípticas e pelo seno mediano linear ser fechado na porção distal. As populações analisadas apresentaram dimensões celulares menores que as registradas por Araújo (2005) (27,2 µm compr., 22,1 µm diâm.), e semelhantes às dimensões da variedade típica (9,5-28,0 µm compr., 9-27 µm diâm.). Como as diferenças entre estas duas variedades estão baseadas na forma das semicélulas e do seno, o táxon foi identificado como variedade *canadense*.

Cosmarium contractum var. *minutum* W.West & G.S.West, A monograph the British Desmidiaceae 2: 173, pl. 61, fig. 30-33. 1905.

Figuras 185-187

Células 1,3-1,4 vezes mais longas que largas, 20,0-25,9 µm compr., 14,0-18,6 µm diâm.; istmo 4,0-5,7 µm larg.; constrição mediana profunda, seno aberto acutangular, semicélulas oblongas em vista frontal, margem superior e conjunto das margens basais igualmente curvados; parede celular finamente pontuada; cloroplasto axial; 1 pirenóide por semicélula; vista vertical da semicélula elíptica.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 19-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Araújo & Bicudo (2006), a var. *minutum* difere da típica da espécie pelas semicélulas transversalmente mais oblongas, pela parede celular acastanhada e relativamente mais espessa na região facial mediana e pelo tamanho inferior a 28 µm compr. dos indivíduos, isto é, 30 a 50% menor do que o dos representantes da variedade-tipo da espécie.

Nas populações analisadas foi possível diferenciar a var. *minutum* da variedade típica somente pela forma transversalmente oblonga das semicélulas e pelo menor tamanho dos indivíduos que foram comparados com a variedade típica registrada por Araújo (2005) e o comprimento variou de 30,6-32,3 μm .

Cosmarium subtumidum var. *borgei* Krieger & Gerloff, Die Gattung Comarium, 2: 163, pl. 34, fig. 1. 1965.

Figuras 188-193

Células tão longas quanto largas ou pouco mais curtas, 12,0-18,0 μm compr., 12,0-18,0 μm diâm.; istmo 2,5-3,0 μm larg.; constrição mediana profunda, seno mediano linear, levemente dilatado na extremidade proximal, semicélulas semicirculares a sub-reniformes em vista frontal, ângulos basais arredondados, margens laterais convexas, ápice truncado, às vezes levemente convexo; parede celular lisa; cloroplasto axial; 1 pirenóide por semicélula; vista lateral circular, vista apical elíptica.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Araújo (2005), a var. *borgei* difere da típica da espécie pela primeira apresentar semicélulas reniformes, onde as margens laterais e apicais formam um conjunto aproximadamente semicircular. Vários indivíduos foram registrados em divisão celular (figuras 190-192). As populações foram identificadas de acordo com o material descrito por Araújo (2005).

Euastrum Ehrenberg ex Ralfs 1848

Euastrum rectangulare Fritsch & Rich, Trans. Roy. Soc. S. Afr. 25: 174, 5 M, N, 1937.

Figuras 194

Células retangulares, 1,1 vezes mais longa que larga; 12,9-16,2 μm compr., 11,5-13,7 μm diâm.; istmo 2,8-3,2 μm larg.; constrição mediana profunda, seno mediano linear, fechado; semicélula transversalmente retangular, conjunto dos lobos basais tão largo quanto dos lobos apicais; margens laterais subparalelas, 2 ondulações, 1 grânulo intramarginal em cada ondulação; ângulos basais obliquamente truncados; margem apical ondulada, 1 grânulo

intramarginal em cada ondulação, ângulos apicais com um espinho pequeno, ca. 1,5 µm compr.; incisão apical mediana rasa, em forma de “V”; parede celular lisa; cloroplasto axial; 1 pirenóide por semicélula.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas com base nos materiais descritos por Lopes (1992) e Prescott (1977). No entanto, diferem daqueles apresentados por Lopes (1992) por não apresentarem incisão mediana em forma de “V” e daqueles descritos por Prescott (1977) por não apresentarem margem apical truncada.

Staurastrum (Meyen) Ralfs 1848

Chave para identificação das espécies de *Staurastrum* encontrados nos pesqueiros estudados:

1. Vista apical da célula 3-angular.....*S. muticum*
1. Vista apical da célula 2-angular..... 2
 2. Semicélulas triangulares, processos angulares com 8 anéis equidistantes de espinhos diminutos.....*S. cf. iversenii*
 2. Semicélulas obovadas, processos angulares com 4-5 ondulações, sem espinhos.....*S. volans*

Staurastrum cf. *iversenii* Nygaard, Det. Kongl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skrift. 7 (1): 96, fig. 49. 1949.

Figuras 195-198

Células quase tão longas quanto largas 10,0-15,0 µm compr., 9,0-11,5 diâm.; constrição mediana profunda, seno mediano acutangular; semicélulas triangulares em vista frontal, margem basal levemente convexa, margem apical reta, 1 série de 4 verrugas, cada uma terminando em 2 espinhos divergentes entre si, situadas internamente à margem; ângulos laterais continuando em longos processos divergentes entre si; vista apical 2-angular; ângulos apicais com 1 processo cada; processos com 8 anéis equidistantes de espinhos diminutos,

margem convexa entre os processos. istmo 5,0 µm larg.; parede celular lisa; cloroplasto axial, 1 pirenóide por semicélula.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas com base no material descrito por Bicudo *et al.* (2007). No entanto, estes autores descreveram uma série de 4 dentículos logo abaixo da margem apical que não foi observada no material estudado. Por este motivo, identificamos como *Staurastrum cf. iversenii*.

Staurastrum muticum (Brébisson & Godey) Ralfs, Brit. Desm. 125, pl. 21, fig. 4; pl. 34, fig. 13. 1848. **Basônimo:** *Binatella muticum* Brébisson & Godey, Mém. Soc. Acad. Sci. Falaise 57, pl. 8. 1848.

Figuras 199-202

Células 1,2 vezes mais longas que largas, 20,0-22,0 µm compr., 16,0-17,0 µm diâm.; constrição mediana profunda, seno mediano aberto, obtusangular; semicélulas elípticas em vista frontal, margem amplamente convexa, vista vertical triangular, margens côncavas a quase retas, ângulos amplamente arredondados; istmo 5,0 µm larg.; parede celular lisa; cloroplasto axial, 1 pirenóide por semicélula.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 25, 08-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153).

Comentário: A população analisada não apresentou variação morfológica e está de acordo com o material descrito por Faustino (2006).

Staurastrum volans W. West & G.S. West, Trans. Linn. Soc. Lond.: ser. 2,5 (2): 79, pl. 9, fig. 10-11. 1895.

Figura 203

Células 1,3-1,6 vezes mais longas que largas, 13,5-21,5 µm compr., 8,5-10,0 µm diâm., constrição mediana profunda, seno mediano acutangular; semicélulas obovadas em vista frontal, margens basal e apical convexas; vista apical elíptica 2 angular; ângulos apicais com 1 processo cada; processos com 4-5 ondulações, extremidades bifurcadas; istmo 4,5-5,0 µm larg.; parede celular lisa; cloroplasto axial; 1 pirenóide por semicélula.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 25, 20-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações analisadas estão de acordo com Faustino (2006).

Staurodesmus Teiling 1948

Chave para identificação das espécies de *Staurodesmus* encontrados nos pesqueiros estudados:

- 1. Semicélulas com margem apical amplamente truncada.....*S. cuspidatus*
- 1. Semicélulas com margem apical convexa ou levemente convexa.....2
 - 2. Vista apical triangular..... *S. dejectus*
 - 2. Vista apical elíptica..... *S. triangularis*

Staurodesmus cuspidatus (Brébisson) Teiling, Botaniska Notiser 1948 (1): 60. 1948.

Basônimo: *Staurastrum cuspidatum* (Brébisson) ex Ralfs, British Desmidiaceae. 122, pl. 33, fig.10. 1848.

Figuras 204-205

Célula 1,2-1,4 vezes mais longas que largas, 21,8-23,9 µm compr., 16,2-17,0 µm larg., constrição mediana profunda, seno mediano raso, ápice reto; semicélulas cuneadas em vista frontal, margem apical amplamente truncada, retusa na parte média, margens basais levemente retilíneas, ângulos acuminados, 1 espinho pontiagudo, disposto horizontalmente, pouco convergente, inseridos no terço superior da semicélula, 4,8-8,1 µm compr.; vista apical triangular, lados retos, ângulos arredondados, 1 espinho em cada pólo; istmo alongado, subcilíndrico, margens retas, paralelas, 4,8-5,2 µm larg.; parede celular lisa, hialina, cloroplasto axial; 1 pirenóide por semicélula.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: Segundo Bicudo *et al.* (2007), uma característica marcante de *S. cuspidatus* é o istmo subcilíndrico alongado que só ocorre em três outras espécies do gênero, que são: *S. mamillatus* (Nordst.) Teiling, *S. triangularis* (Lag.) Teiling e *S. dejectus* (Brébisson) Teiling. Dentre estas espécies, *S. mamillatus* assemelha-se muito à *S. cuspidatus*, da qual difere na forma da margem apical das semicélulas que, segundo Bicudo (2007), em *S. mamillatus* é amplamente convexa, em geral um tanto elevada na parte média.

As populações analisadas concordam com Godinho (2005) e Bicudo *et al.* (2007), no entanto apresentaram indivíduos pouco maior que o registrado por estes últimos autores (ca. $12,3 \times 11,6 \mu\text{m}$).

Staurodesmus dejectus (Brébisson) Teiling, Rapp. VIII Congr. Int. Bot. 19: 128. 1954.

Basônimo: *Binatella dejecta* Brébisson, Mem. Soc. Acad. Sci. Arts Falaise 1835: 269. 1836.

Figuras 206-209

Células quase tão longas quanto largas, 21,0-24,4 μm compr., 18,0-21,4 μm larg., constrição mediana profunda, seno mediano aberto, obtusangular; semicélulas cuneadas em vista frontal, margens apical e basal, levemente convexas, ângulos arredondados, 1 espinho pontiagudo, divergente, inserido no terço superior das semicélulas, 3,0-3,5 μm compr.; vista apical triangular, lados retos, ângulos acuminados, 1 espinho em cada pólo; istmo alongado, subcilíndrico, 3,2-4,0 μm larg.; parede celular lisa; cloroplasto axial; 1 pirenóide por semicélula.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350), Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Bicudo *et al.* (2007), as seguintes características circunscrevem *S. dejectus*: (1) istmo alongado, (2) relação 1:1 entre o comprimento total da célula e sua largura máxima sem incluir os espinhos, (3) largura do istmo e (4) espinhos angulares amplamente divergentes e inseridos no terço superior das semicélulas.

As populações analisadas concordam em todas estas características, exceto na relação 1:1 entre o comprimento total da célula e sua largura máxima. Nas populações analisadas esta relação variou de 1,1.

Staurodesmus triangularis* var. *limneticus Teiling 1967: 519, pl. 6, figs. 14-18; pl. 7, figs. 1-4.
Figuras 210-211

Célula ca. 1,3 vez mais longa que larga, 20,0 µm compr., 15,0 µm larg. (sem espinhos), 42,0 µm larg. (com espinhos), constrição mediana profunda, seno mediano aberto, obtusangular,; semicélulas cuneadas em vista frontal, margem apical convexa, basais retas a levemente convexas, ângulos acuminado-arredondados, 1 espinho pontiagudo, longo, subparalelo, divergente, situado no terço superior das semicélulas; vista apical elíptica, ângulos acuminado-arredondados, 1 espinho longo em cada pólo; istmo 7,0 µm larg.; parede celular lisa, hialina; cloroplastos axial, 1 por semicélula; pirenóides não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350).

Comentário: O indivíduo analisado concorda com aquele descrito por Bicudo (1972) como *Arthrodesmus triangularis* var. *limneticus*. Segundo Bicudo (1972), esta variedade apresenta margem superior retilínea ou levemente convexa, neste caso, nunca é saliente logo próxima a base dos espinhos e retusa no meio, como acontece na variedade tipo. Ainda segundo este autor, os espinhos angulares nesta variedade são ocos na base.

ZYGNEMATALES

Zygnemataceae

Mougeotia C. Agardh 1824

Mougeotia sp.

Figura 212

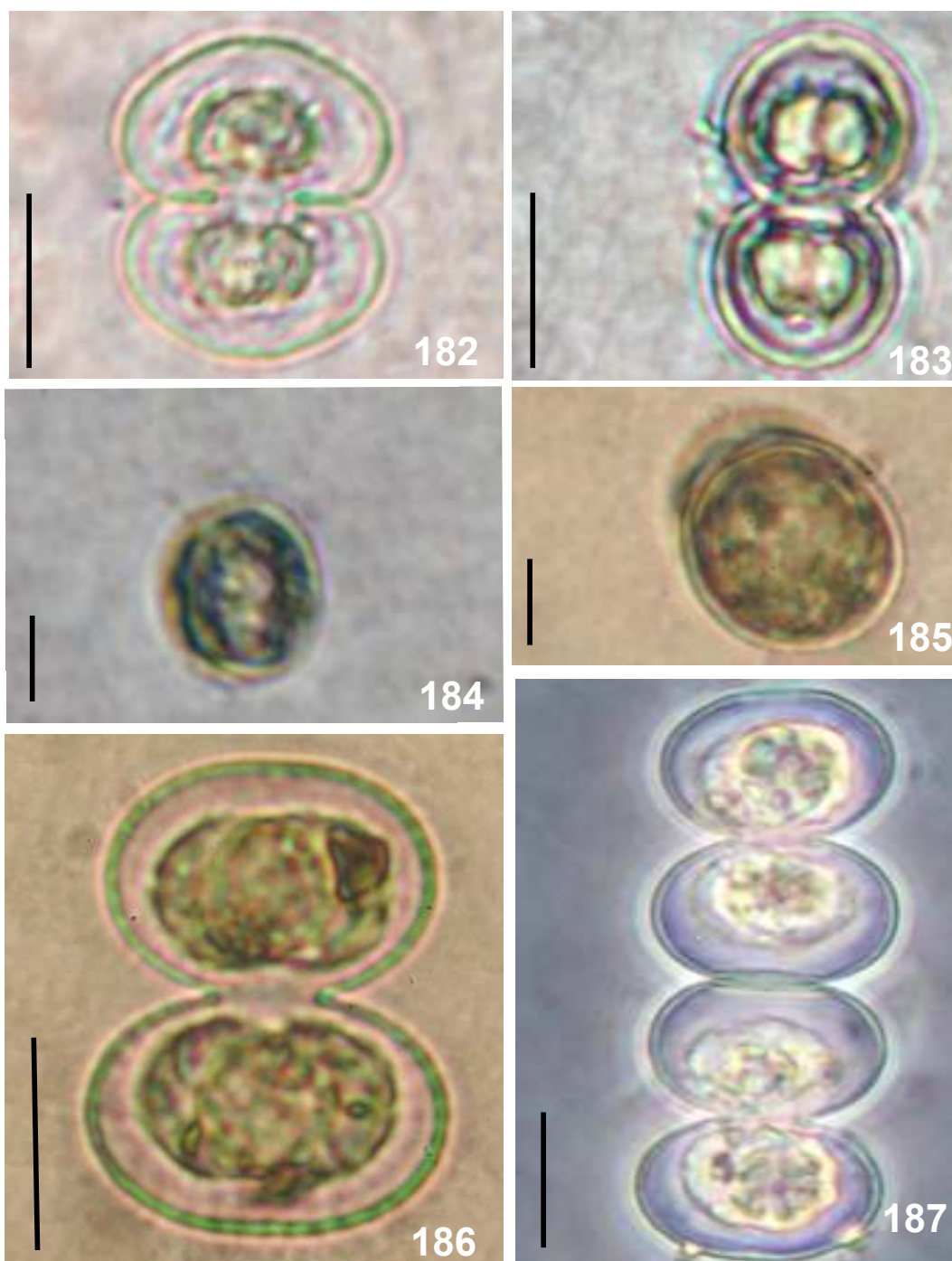
Filamentos formados por células cilíndricas, 40,0-56,7 µm compr., 3,2-4,0 µm diâm.; cloroplasto único, laminar, axial, com uma torção na região central, 4 a 6 pirenóides; material estéril.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

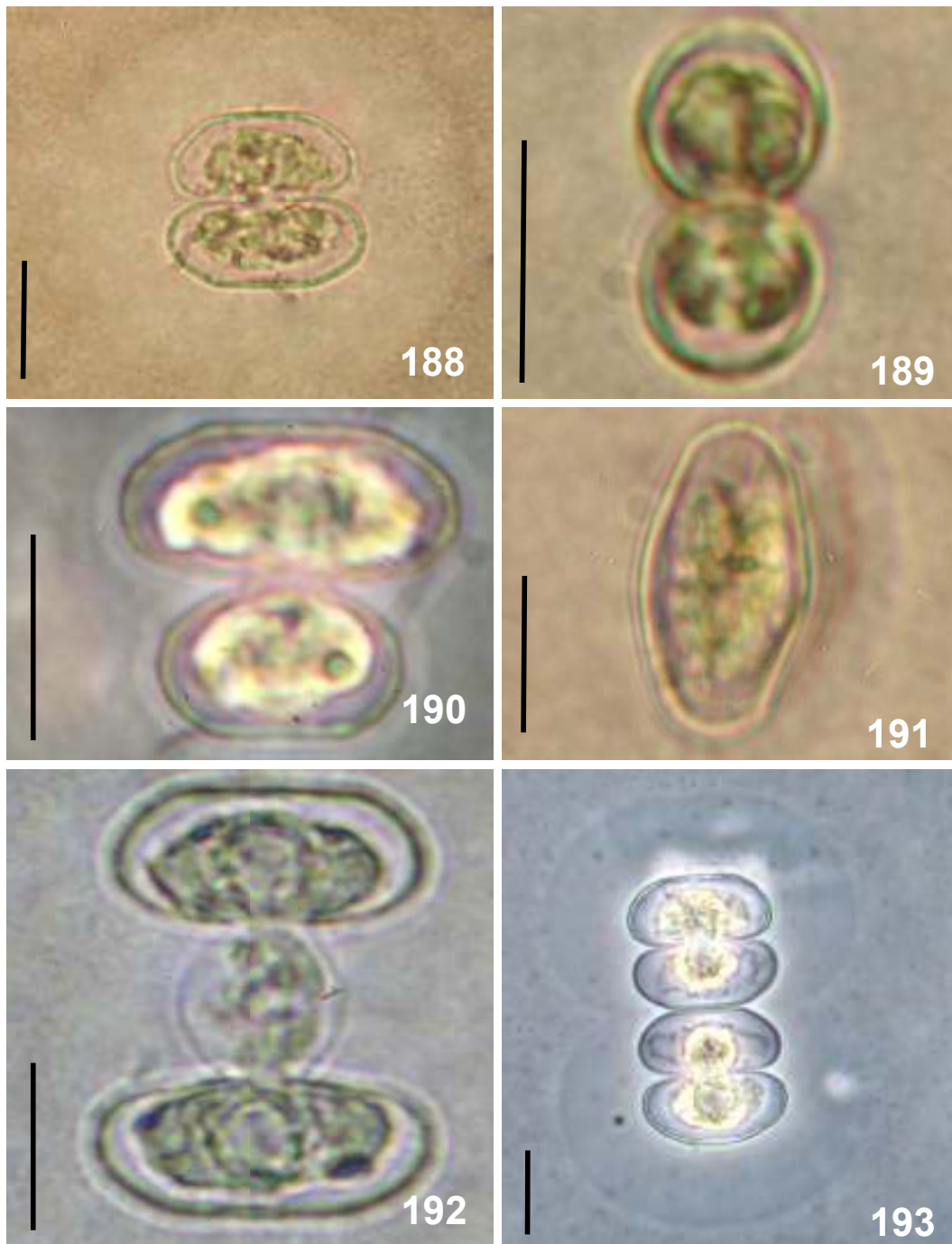
Comentários: As populações analisadas foram constituídas de muitos indivíduos, porém em nenhum deles foram observados as estruturas reprodutivas, sem as quais, segundo Ferrer & Cáceres (2005), não se faz a identificação das espécies de *Mougeotia*.



Figuras 178-179. *Closterium aciculare* var. *aciculare* f. *brevius*. 179. Detalhe da região apical.
 Figuras 180-181. *Closterium acutum* var. *variabile*. Escalas: 10 μ m.



Figuras 182-184. *Cosmarium bioculatum* var. *canadense*. 183. Vista lateral. 184. Vista apical. Figuras 185-187. *Cosmarium contractum* var. *minutum*. 185. Vista apical. Escalas: 10 μ m.



Figuras 188-193. *Cosmarium subtumidum* var. *borgei*. 189. Vista lateral. 191. Vista apical. 192. Célula em reprodução. Escalas: 10 μ m.

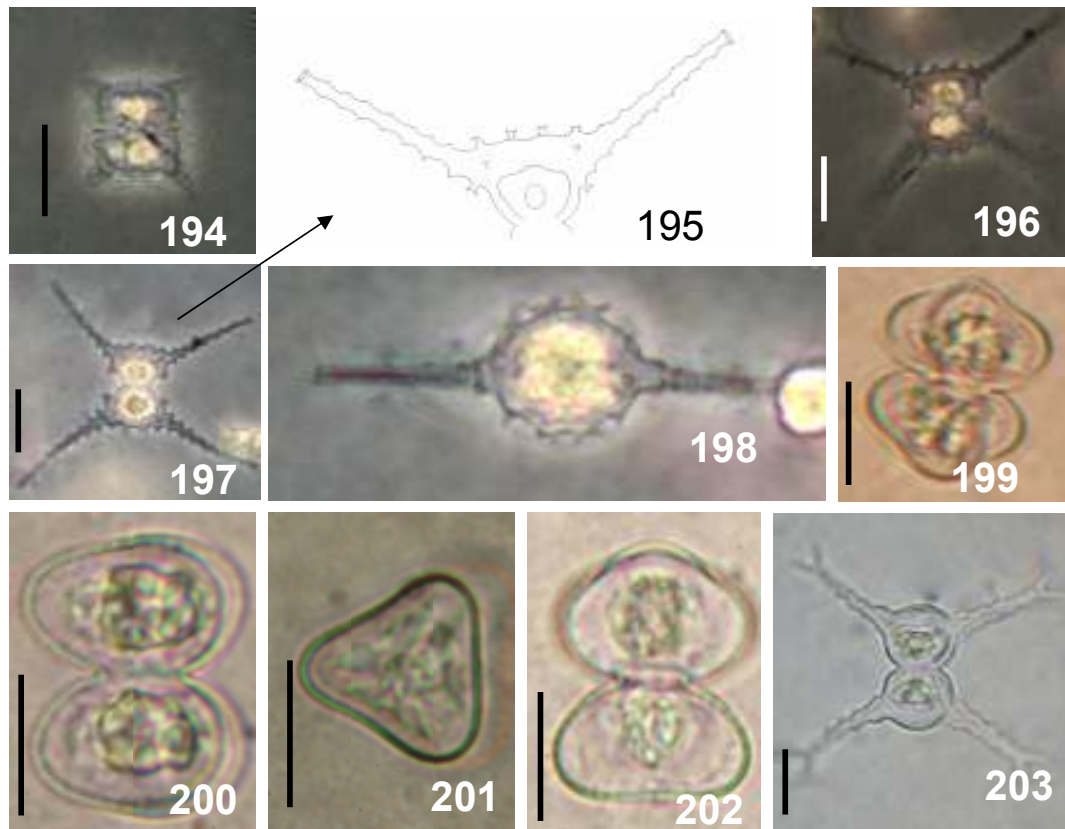
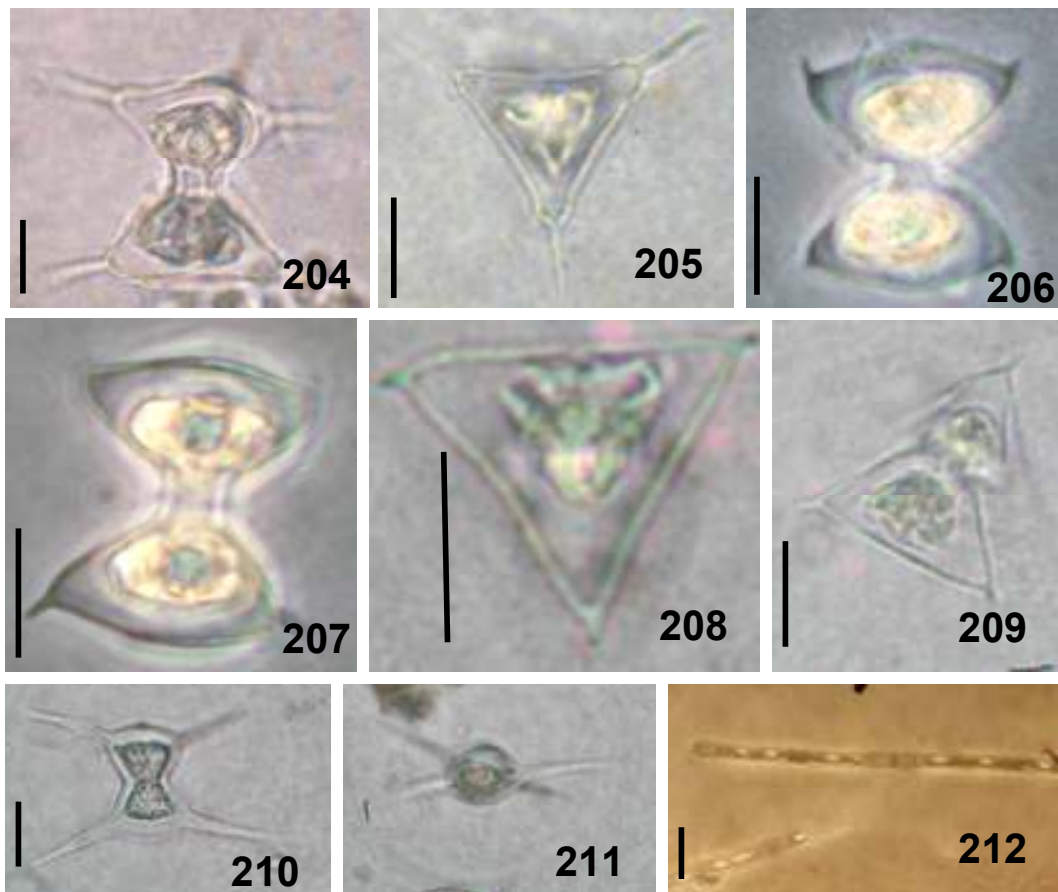


Figura 194. *Euastrum rectangulare*. Figuras 195-198. *Staurastrum* cf. *iversenii*. 198. Vista apical. Figuras 199-202. *Staurastrum muticum*. 201. Vista apical. Figura 203. *Staurastrum volans*. Escalas: 10 μ m.



Figuras 204-205. *Staurodesmus cuspidatus*. 205. Vista apical. Figuras 206-209. *Staurodesmus dejectus*. 208. Vista apical. Figuras 210-211. *Staurodesmus triangularis*. 211. Vista apical. Figura 212. *Mougeotia* sp. Escalas: 10 μ m

EUGLENOPHYCEAE

Foram identificadas 11 espécies de euglenofíceas distribuídas em uma ordem, uma família e cinco gêneros.

Chave para identificação dos gêneros de Euglenophyceae encontrados nos pesqueiros estudados:

- 1. Células envoltas por lórica.....2
 - 2. Pólo anterior com colarinho sem delimitação nítida do restante da lórica*Strombomonas*
 - 2. Pólo anterior com colarinho com delimitação precisa do restante da lórica*Trachelomonas*
- 1. Células nuas, destituídas de lórica.....3
 - 3. Células achatadas em vista apical.....*Phacus*
 - 3. Células esféricas em vista apical.....4
 - 4. Células fortemente metabólicas.....*Euglena*
 - 4. Células não metabólicas ou fracamente metabólicas.....*Lepocinclis*

EUGLENALES

Euglenaceae

Euglena Ehrenberg 1830

Euglena ehrenbergii G. Klebs, Untersuch. Bot. Inst. Tübingen 1: 304. pl. 2: figs. 1-3, 5 1883.

Figuras 213-218

Células oblongas, fortemente metabólicas, 160,0-200,0 µm compr., 16,0-20,0 µm diâm., Rc/l = 10,0; pólos arredondados; abertura do canal subapical; película hialina, flexível, estrias finas, contínuas, helicoidais; numerosos cloroplastos discóides, parietais, ca. 4,0 µm diâm., pirenóides ausentes; grãos de paramido numerosos, discóides, ca. 3 µm diâm., 1-2 grãos de paramido acessório 26,0-32,6 µm compr., 8,0-8,5 µm diâm., núcleo oblongo 40,0-35 µmcompr. 20,0 µm diâm. , estigma e flagelo não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: Segundo Alves-da-Silva & Hahn (2004) *Euglena ehrenbergii* apresenta intensa metabolia, podendo alterar sua forma de oblonga para esférica e além desta característica, pode ser facilmente identificada pela presença de movimento reptante e forma celular cilíndrica achatada. Apesar, de terem sido examinadas amostras somente fixadas, foi possível observar indivíduos com formas celulares que indicavam a presença de metabolia. Assim, mesmo não sendo possível analisar movimento celular, todas as demais características diacríticas estiveram de acordo com o material descrito por Menezes (1994) e Alves-da-Silva & Hahn (2004). Ainda, segundo Menezes (1994) *E. ehrenbergii* assemelha-se morfológicamente a *E. subehrenbergii* Skuja, *E. pseudoehrenbergii* Philipose e *E. deses* Ehrenberg das quais difere pela presença de estrias finas e pontuadas em *E. subehrenbergii*, estrias duplas associadas à um processo caudal cônico e truncado em *E. pseudoehrenbergii* e presença de pirenóides em *E. deses*.

Lepocinclis Perty 1852, nom. cons.

Chave para identificação das espécies de *Lepocinclis* encontradas nos pesqueiros estudados:

- 1. Células citrifórmes ou fusifórmes2
 - 2. Células fusifórmes..... *Lepocinclis acus*
 - 2. Células citrifórmes.....*Lepocinclis fusiformis*
- 1. Células elípticas ou cilíndricas3
 - 3. Células elípticas.....*Lepocinclis fusca*
 - 3. Células cilíndricas.....4
 - 4. Verrugas ausentes.....*Lepocinclis oxyuris*
 - 4. Verrugas esféricas em fileiras helicoidais alternadas entre as estrias.....*Lepocinclis spirogyroides*

Lepocinclis acus (O. F. Muller) Marin & Milkoniám, Protist. 154: 104. 2003. **Basônimo:** *Vibrio acus* O. F. Muller, Animalc. Infus. p. 59. Tab. VIII, figs. 9,10. 1786.

Figuras 219-220

Células fusiformes longas, 120,3-240,0 µm compr., 10,2-12,0 µm diâm., Rc/l = 11,7-20,0; pólo anterior cilíndrico, abertura do canal subapical; pólo posterior afilando gradualmente em processo caudal hialino, 11,3-40,0 µm compr.; película hialina com estrias longitudinais, às vezes ausentes ou tão finas que são de difícil visualização; numerosos cloroplastos discóides, parietais, pirenóides ausentes; 5 ou mais grãos de paramido em forma de bastão, 16,2-19,4 µm compr., 2,0-4,0 µm diâm.; núcleo central oblongo, ca. 10,0 µm diâm.; estigma e flagelo não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: A partir da comparação da sequência da subunidade SSU rDNA, Marin *et al.* (2003), observaram que *Euglena* é um gênero polifilético e propuseram subdividi-lo em 4 gêneros: *Euglena*, *Astasia*, *Khawkinea* e *Lepocinclis*. As espécies de *Euglena* que apresentam película rígida, grãos de paramido grandes e ausência de pirenóides foram transferidas para *Lepocinclis* por estarem mais relacionadas com este gênero. Entre estas espécies estão *Euglena acus* (O. F. Müller), *Euglena oxyuris* Schmarda e *E. spirogyra* Ehrenberg, (identificadas no presente estudo). Marin *et al.* (2003) propuseram para estas espécies, novas combinações: *Lepocinclis acus* (O. F. Müller) Marin & Melkonian, *Lepocinclis spirogyroides* Marin & Melkonian e *Lepocinclis oxyuris* (Schmarda) Marin & Melkonian respectivamente, as quais foram adotadas nesse estudo.

Nas populações analisadas de *Lepocinclis acus* foram registrados indivíduos com dimensões celulares entre 120,0-130,0 µm de comprimento e 10,0 µm de diâmetro, que poderiam ser, segundo Alves-da-Silva (1998), a var. tipo. Outros indivíduos apresentaram dimensões celulares entre 204,0-240,0 µm de comprimento e 8,0-12,0 µm de diâmetro que, poderiam ser, segundo Alves-da-Silva & Hahn (2004), var. *longissima*. No entanto, a posição taxonômica em categorias infraespecíficas não está definida em termos moleculares, portanto o material examinado no presente estudo foi identificado como a variedade tipo.

Lepocinclis fusca (Klebs) Kosmala & Zakrys J. Phycol. 41: 1264. 2005. **Basônimo:** *Euglena spirogyra* var. *fusca* Klebs, Unters. Bot. Inst. Tübing. 1, 2, p. 307, pl. 3, fig.13, 1883.

Figuras 222-223

Células elípticas, 144,0-170,0 μm compr., 22-24 μm diâm.; pólo anterior arredondado ou truncado; abertura do canal subapical; pólo posterior atenuado em processo caudal, hialino, 22,0-26,0 μm compr.; película acastanhada-clara com estrias helicoidais; verrugas poligonais dispostas em fileiras helicoidais alternadas entre as estrias, 1 fileira de verrugas entre 2 de estrias; numerosos cloroplastos, discóides, parietais, ca. 3,0 μm diâm.; pirenóides ausentes; núcleo central ca. 20,0 μm compr.; grãos de paramido, estigma e flagelo não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: Adotou-se no presente estudo, a proposta de Kosmala *et al.* (2005). Segundo estes mesmos autores a forma e o tamanho celular e a forma das verrugas que constituem as ornamentações da película são as únicas características que realmente separaram *L. spirogyra* de *L. fusca*.

Lepocinclis fusiformis (H.J.Carter) Lemmermann emend. Conrad var. ***fusiformis*** f. ***fusiformis*** Arch. Protistenk. 82 (2): 225, fig. 30. 1934. **Basônimo:** *Euglena fusiformis* H.J. Carter, Annls. Mag. Nat. Hist.: ser. 3, 3: 17, pl. 1, fig. 15, 17. 1859.

Figura 221

Células citrifórmes, 30,7-40,8 μm compr., 23,4-26,5 μm diâm., $Rc/l = \text{ca. } 1,4$; pólo anterior mamilado, abertura do canal subapical; pólo posterior arredondado provido de reduzido processo caudal mamilado, 1,8-2,5 μm compr.; película hialina, estrias levóginas; numerosos cloroplastos discóides parietais, pirenóides ausentes; 2 grãos de paramido em forma de anéis, dispostos lateralmente ca. 4,8 μm diâm.; núcleo, estigma e flagelo não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro

27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações analisadas concordam com o material descrito por Menezes (1994), Alves-da-Siva (1998), Alves-da-Silva & Hahn (2004) e Alves-da-Silva & Fortuna (2006).

Lepocinclis oxyuris (Schmarda) Marin & Melkonian, Protist 154: 104, 2003. **Basônimo:** *Euglena oxyuris* Schmarda, Kleine Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien, 17, pl. 1, fig. II. 1846.

Figuras 224-225

Células cilíndricas, às vezes torcidas na região mediana, 147,5-220,0 µm compr., 20,0-25,0 µm diâm.; Rc/l = 7,3-8,8; pólo anterior arredondado, abertura do canal subapical; pólo posterior afilando gradualmente em processo caudal hialino, 30,0-35,0 µm compr.; película hialina com estrias helicoidais acompanhando a torção do corpo; numerosos cloroplastos discóides, parietais; pirenóides ausentes; 2 grãos de paramido em forma de bastão, ca. 20,0 µm compr., 5,0 µm diâm., um anterior e o outro posterior ao núcleo, ou em forma de anel; núcleo central oblongo ca. 25,0 µm diâm.; estigma e flagelo não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Alves-da-Silva & Fortuna (2008) *Euglena oxyuris* é morfologicamente semelhante a *E. allorgei* Deflandre, diferindo por possuir película com estrias helicoidais, que acompanham a torção da célula e pólo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, hialino, reto ou levemente inclinado, enquanto *E. allorgei* possui película com estrias longitudinais e pólo posterior terminado em uma projeção voltada para um dos lados.

De acordo com Alves-da-Silva (1998) e Menezes (1994), existe muita controvérsia quanto às identificações das categorias infraespecíficas de *L. oxyuris*, principalmente quando a base para identificá-las são as dimensões celulares. Diante disso e semelhante a estas autoras,

optou-se por seguir Németh (1980), que reduziu as várias variedades e formas taxonômicas de *E. oxyuris* a apenas duas formas: f. *oxyuris* com 100,0-300,0 µm compr., 13,0-30,0 µm diâm., e a f. *minima* (Bourrelly) Németh, com 74,0-86,0 µm compr., 6,5-10,5 µm diâm. As populações analisadas apresentaram dimensões celulares concordantes com aquelas da f. *oxyuris* e por esta razão foram identificadas como *L. oxyuris* var. *oxyuris* f. *oxyuris*.

Menezes (1994), Alves-da-Silva (1998) e Alves-da-Silva & Hahn (2004) descreveram e ilustraram representantes desta espécie sempre com 2 grãos de paramido bastoniformes, 1 anterior e o outro posterior ao núcleo, diferentemente destas autoras, alguns indivíduos das populações analisadas apresentaram 2 grãos de paramido em forma de anel, semelhante ao ilustrado por Starmach (1983) para *E. oxyuris* var. *oxyuris* f. *oxyuris*.

Lepocinclis spirogyroides Marin & Melkonian, Protist 154: 104, 2003. **Basônimo:** *Euglena spirogyra* Ehrenberg, Physik. Abh. Akad. Wiss. 1830 (1832), p. 83, pl. 6. 1830.

Figuras 226-227

Células cilíndricas, 70,0-84,0 µm compr., 11,0-12,0 µm diâm. R c/l = 7 diâm.; pólo anterior arredondado, abertura do canal subapical; pólo posterior atenuado abruptamente em processo caudal hialino, 10,0-12,0 µm compr.; película hialina ou acastanhada-clara, com estrias helicoidais; verrugas esféricas em fileiras helicoidais alternadas entre as estrias, 1 fileira de verrugas entre duas de estrias; numerosos cloroplastos discóides, parietais; pirenóides ausentes; grãos de paramido, núcleo, estigma e flagelo não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 27, 10-X-2001, K.E. Esteves s.n. (SP400155); idem, 19-III-2002, K.E. Esteves s.n. (SP391358).

Comentário: Segundo Alves-da-Silva & Fortuna (2006), este táxon é facilmente identificado pela presença de verrugas esféricas na película. Menezes (1994) comenta a artificialidade na delimitação taxonômica das categorias infraespecíficas de *Euglena spirogyra* fundamentada na forma, no padrão de distribuição e no grau de desenvolvimento das verrugas da película e, mais raro, no comprimento dos flagelos e nas dimensões celulares. Para essa autora todas as variedades de *E. spirogyra* devem ser incluídas na variedade típica, exceto a var. *fusca*, que se diferencia da var. tipo por apresentar verrugas poligonais. Kosmala *et al.* (2005) corroboram com esta afirmação. Ao considerarem a análise da sequência da subunidade de rDNA e a análise morfológica de *E. spirogyra* e *E. fusca*, Kosmala *et al.* (2005), observaram que realmente são táxons diferentes e propuseram uma nova combinação, *Lepocinclis fusca* (Klebs)

Kosmala & Zakrys e colocaram em sinonímia desta espécie os seguintes nomes: *Euglena spirogyra* var. *fusca* Klebs, *Euglena fusca* e *Euglena fusca* var. *minima*. A população analisada esteve representada por poucos indivíduos ($n = 3$), no entanto, foram claramente observadas as verrugas esféricas na ornamentação da película (figura 226), a forma cilíndrica das células (figura 227) e as menores dimensões celulares em relação a *L. fusca*, concordando com o material descrito e ilustrado por Menezes (1994) para *L. spirogyra* e com Kosmala *et al.* (2005).

***Phacus* Dujardin 1841. nom.cons.**

Chave para identificação das espécies de *Phacus* encontradas nos pesqueiros estudados.

- 1. Células sem torção.....*Phacus hamatus*
- 1. Células com torção.....2
 - 2. Células torcidas 1 volta completa na região mediana, estrias transversais entre as longitudinais*Phacus longicauda* var. *tortus*
 - 2. Células torcidas 1/2 volta, ou inferior a meia volta na base do processo caudal, ausência de estrias transversais entre as longitudinais.....
.....*Phacus longicauda* var. *longicauda*

Phacus hamatus Pochmann Arch. Protistenk., 95(2): 182, fig. 86a-f. 1942.

Figuras 228-232

Células ovóides 42,9-56,7 μm compr., 30,0-40,5 μm diâm., Rc/l = 1,4, sem torção, lado ventral côncavo, lado dorsal convexo com quilha evidente, vista lateral não observada, vista polar poculiforme; pólo anterior arredondado; abertura do canal supabical; pólo posterior abruptamente atenuado em processo caudal hialino, curvado, cônico, 12,0-19,0 μm compr.; película hialina, estrias longitudinais; numerosos cloroplastos ca. 2,5 μm compr.; 2 grãos de paramido discóides, sobrepostos centrais, tamanhos desiguais, 17,0-32,4 μm compr., 11,0-16,2 μm diâm., estigma e flagelos não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.*

(SP391350); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358).

Comentário: Segundo Starmach (1983), Tell & Conforti (1986), Menezes (1994) e Alves-da-Silva (1998), *Phacus hamatus* é morfologicamente semelhante a *Phacus orbicularis* Hübner e *Phacus pleuronectes* (O. F. Müller) Dujardin. De acordo com estes autores os caracteres diagnósticos desses táxons estão baseados na morfologia celular, isto é, tamanho e forma da célula, comprimento e grau de curvatura da cauda, número e morfologia dos grãos de paramido. No entanto, Kosmala *et al.* (2007), através de estudos morfológicos, incluindo ornamentações da película celular, e moleculares de três espécies: *P. orbicularis*, *P. hamelli* e *P. pleuronectes* afirmaram que, a ornamentação da película deve ser usada como característica diagnóstica principal para separar as espécies em questão e, aquelas baseadas na morfologia celular, não devem ser usadas como critério diagnóstico principal, uma vez que são amplamente variáveis dentro de indivíduos de uma mesma espécie.

Com base tanto em Kosmala *et al.* (2007) como na literatura acima citada, foi possível diferenciar *P. hamatus* de *P. orbicularis*, principalmente, pela ausência de estrias transversais entre as estrias longitudinais em *P. hamatus* e de *P. pleuronectes*, com base em Starmach (1983) pela presença de quilha dorsal em *P. hamatus*, e com base em Menezes (1994) e Alves-da-Silva (1998) pela vista polar botuliforme em *P. pleuronectes* e poculiforme em *P. hamatus*.

Phacus longicauda (Ehrenberg) Dujardin var. ***longicauda*** Hist. Nat. Zoophytes., 337, pl. 5, fig. 6. 1841. **Basônimo:** *Euglena longicauda* Ehrenberg, Phys. Abh. K. Akad. Wiss. 1830: 83. 1830.

Figuras 233-235

Células obovóides 85,6-182,5 µm compr., 38,7-43,3 µm diâm., Rc/l = 2,2-2,9, torcidas 1/2 volta ou inferior a meia volta na base do processo caudal; lados ventral e dorsal convexos; vista lateral elíptica; vista polar não observada; pólo anterior arredondado; abertura do canal subapical; pólo posterior com processo caudal longo, delgado, reto ou curvado na extremidade, 34,6-62,3 µm compr.; película hialina, estrias longitudinais seguindo as torção da célula; numerosos cloroplastos 3,0-6,0 µm diâm.; 2 grãos de paramido em forma de anel localizados na região central, 6,0-12,0 µm diâm.; estigma e flagelos não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-

2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Alves-da-Silva (1998), *P. longicauda* foi originalmente descrito como espécie tipo de *Phacus* a partir de uma ilustração de *Euglena longicauda* (Ehrenberg) Dujardin, cuja forma da célula é obovada, com leve torção no processo caudal. As populações analisadas dos pesqueiros concordam com a descrição do material original e são semelhantes às populações identificadas por Alves-da-Silva (1998), no entanto, apresentaram indivíduos, pouco menor que os registrados pela autora (101,0-122,0 x 37,0-44,0 µm).

Phacus longicauda* var. *tortus Lemmermann, Kryptogamenfl. Mark Brandenburg 3: 511. 1910.

Figuras 236-237

Células ovadas 46,9-83,6 µm compr., 28,3-34,6 µm diâm., Rc/l = 1,7-2,5, torcidas 1 volta completa na região mediana; lados ventral côncavo, dorsal levemente convexo; vista lateral não observada; vista polar não observada; pólo anterior arredondado, pólo posterior com processo caudal, delgado, reto 28,3-32,6 µm compr.; película hialina, estrias longitudinais seguindo a torção da célula, estrias transversais entre as longitudinais; numerosos cloroplastos, 2,4-6,4 µm diâm.; 2 grãos de paramido em forma de anel localizados na região central, 7,2-18,6 µm diâm.; estigma e flagelos não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 18, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357).

Comentário: Segundo Alves-da-Silva (1998) e Menezes (1994) existe uma grande dificuldade em separar as variedades de *P. longicauda* cujas, diferenças estão baseadas, principalmente na forma da célula. Para Menezes (1994), a forma da célula e a presença de entalhes marginais não foram adotadas no reconhecimento de características infra-específicas para *P. longicauda*. A presença e o grau de torção celular, para esta autora, também não constitui caráter efetivo na delimitação taxonômica entre *P. longicauda* e *P. tortus* (Lemmermann) Skvortzov, este último, considerado por Neméth (1980) e Starmach (1983) como *P. longicauda* var. *tortus*.

As populações de *P. longicauda* var. *tortus* analisadas por Alves-da-Silva (1998), apresentaram dimensões menores que os indivíduos de *P. longicauda* var. *longicauda*. No presente trabalho o mesmo foi observado e em nenhum momento as medidas se sobrepuseram. As populações encontradas nos pesqueiros estudados foram identificadas com base em Alves-da-Silva (1998) e Alves-da-Silva & Fortuna (2008) que separaram a var. *tortus* da var. *longicauda* por apresentar estrias transversais entre as longitudinais e uma torção completa na região mediana da célula.

***Strombomonas* Deflandre 1930**

Strombomonas urceolata (Stokes) Deflandre, Arch. Protistenk. 69(3): 586, fig. 70,71-73. 1930. **Basônimo:** *Trachelomonas urceolata* Stokes, Proc. Amer. Philos. Soc. 24: 245. 1887.

Figuras 238-240

Lórica urceolada, margens laterais quase paralelas, 50,0-60,0 µm compr., 25,0-33,0 µm diâm., $Rc/l = 1,8-2,0$, vista apical circular; pólo anterior atenuado em colarinho subcilíndrico, sem delimitação precisa com restante da lórica, truncado, bordo liso ou ondulado, 5,0-6,0 µm compr., 5,0 µm diâm.; pólo posterior atenuado abruptamente em processo caudal cônico, 10,5-15,0 µm compr.; parede acastanhada, lisa; cloroplastos discóides, ca. 3,2 µm diâm.; pirenóides, grãos de paramido, estigma e flagelo não observados.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352).

Comentário: Segundo Santos (2008) *Strombomonas urceolata* caracteriza-se por apresentar processo caudal abruptamente atenuado e destacado do restante da lórica; lórica com margens quase paralelas e pólo anterior geralmente curto. As populações analisadas assemelham-se

morfologicamente àquelas descritas por Tell & Conforti (1986), Menezes & Fernandes (1987) e Santos (2008). No entanto, apresentam dimensões celulares próximas aos valores máximos observados nas populações descritas por Tell & Conforti (1986) (36,0-57,0 μm x 19,0-27,0 μm) e Santos (2008) (45,0-65,0 μm x 24,0-26,6 μm), e dimensões maiores do que as observadas por Menezes & Fernandes (1987) (34,0-40,0 μm x 18,0-22,0 μm).

Trachelomonas Ehrenberg 1835

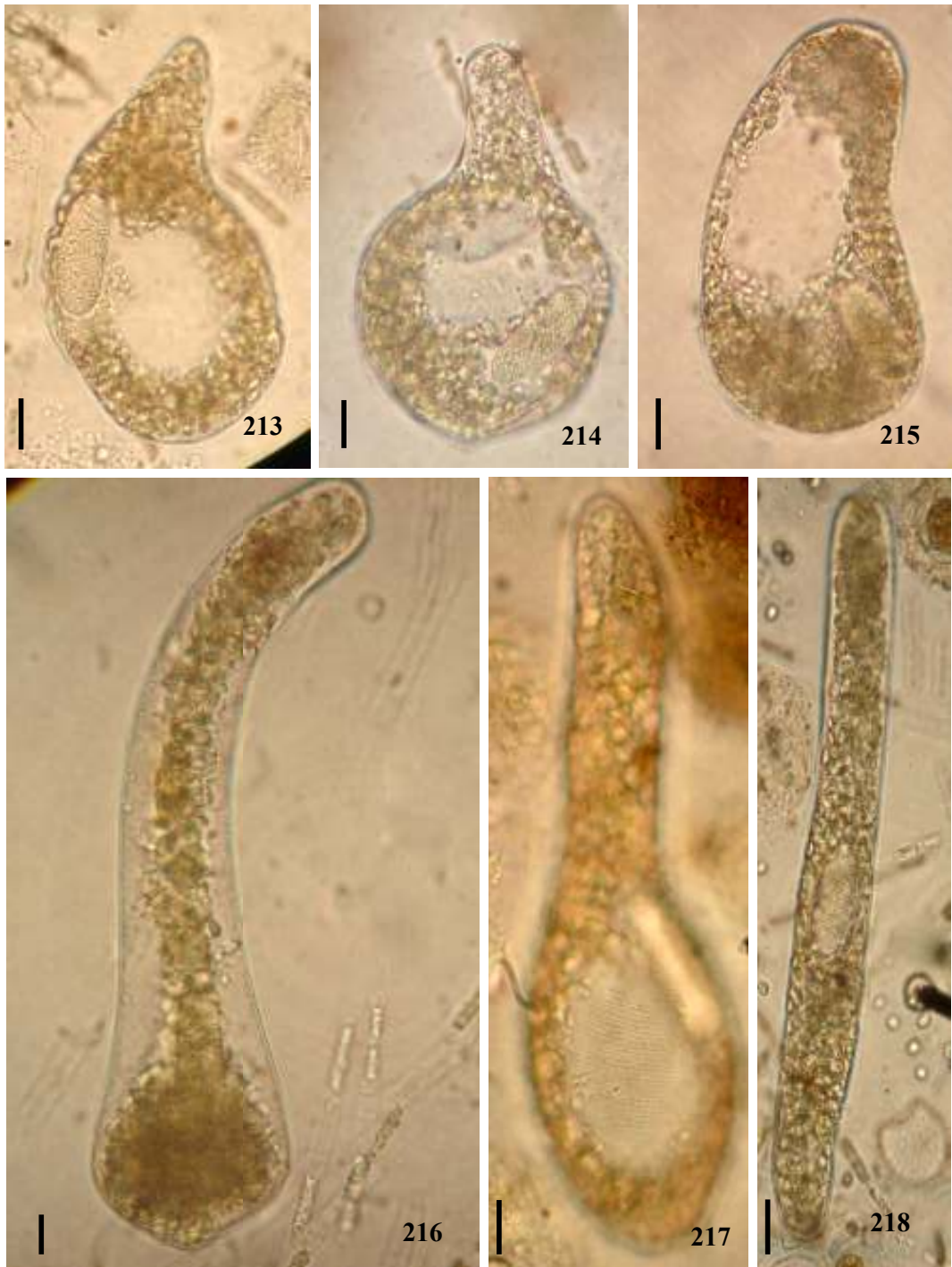
Trachelomonas volvocina Ehrenberg, Infus. 18, pl. 2, fig. 29. 1838.

Figura 241

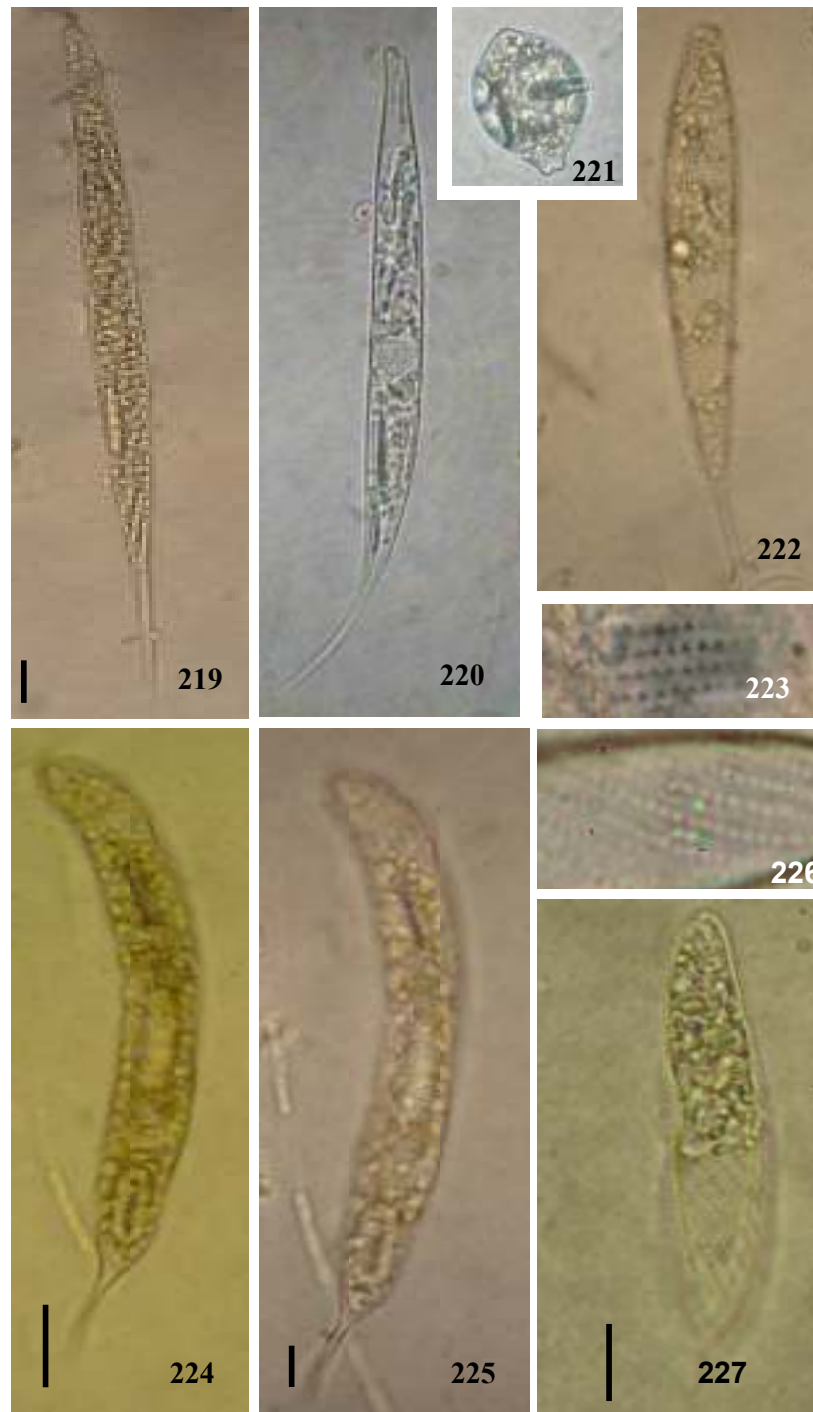
Lóricas esféricas, 13,0-19,0 μm diâm., poro flagelar ca. 4,0 μm diâm., colarinho ausente; parede amarelada a avermelhada, lisa; 2 cloroplastos em escudo, ca. 10,0 μm compr.; pirenóides internos presentes; grãos de paramido não observados; estigma não observado; flagelo não observado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 27, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

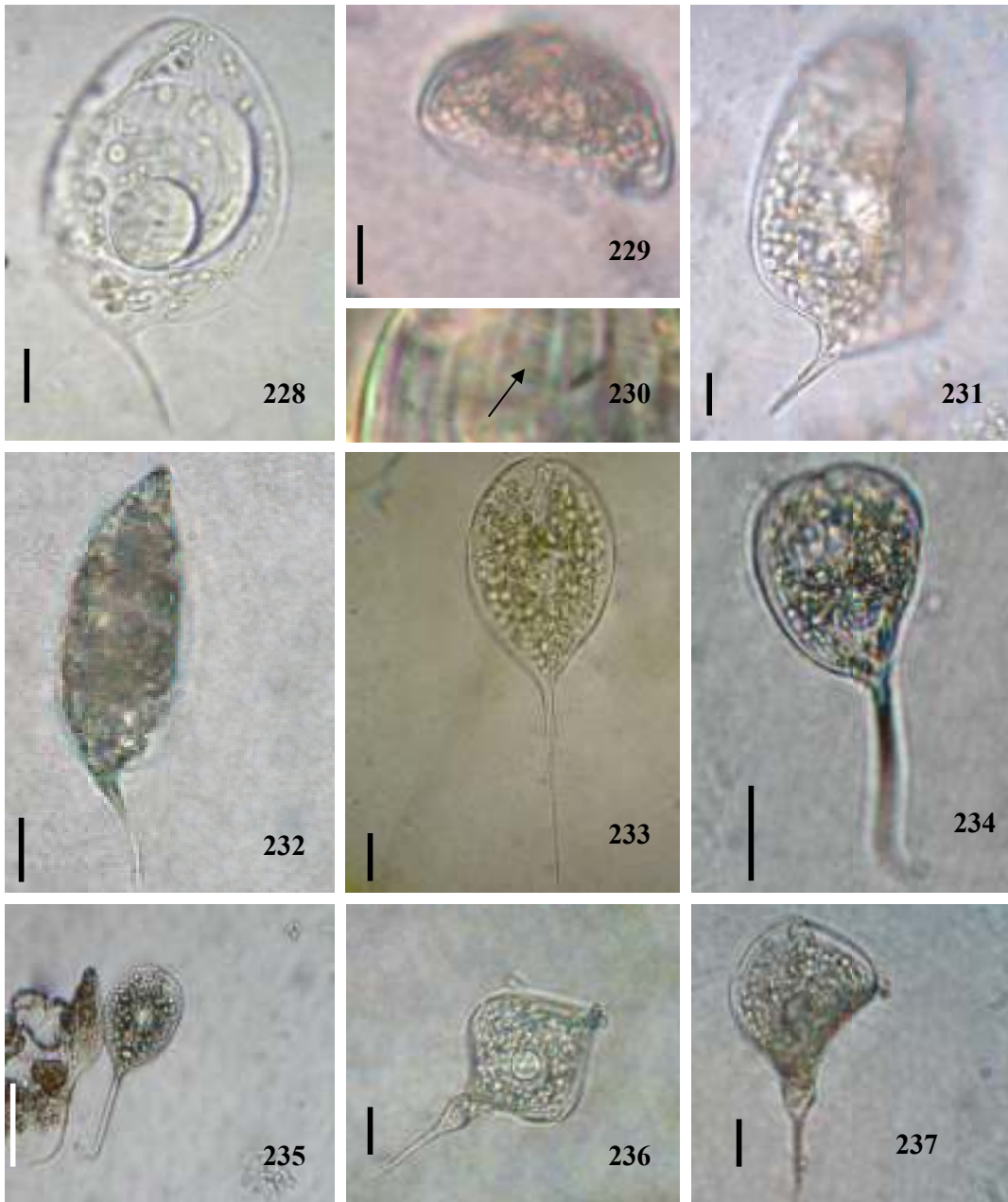
Comentário: Segundo Alves-da-Siva (1998), *Trachelomonas volvocina* é morfologicamente semelhante a *T. oblonga* Lemmermann e *T. volvocinopsis* Swirenko, das quais difere, pela lórica elíptica a oblonga em *T. oblonga* e pela presença de vários cloroplastos discóides em *T. volvocinopsis*. As populações analisadas assemelham-se àquelas descritas por Alves-da-Silva (1998).



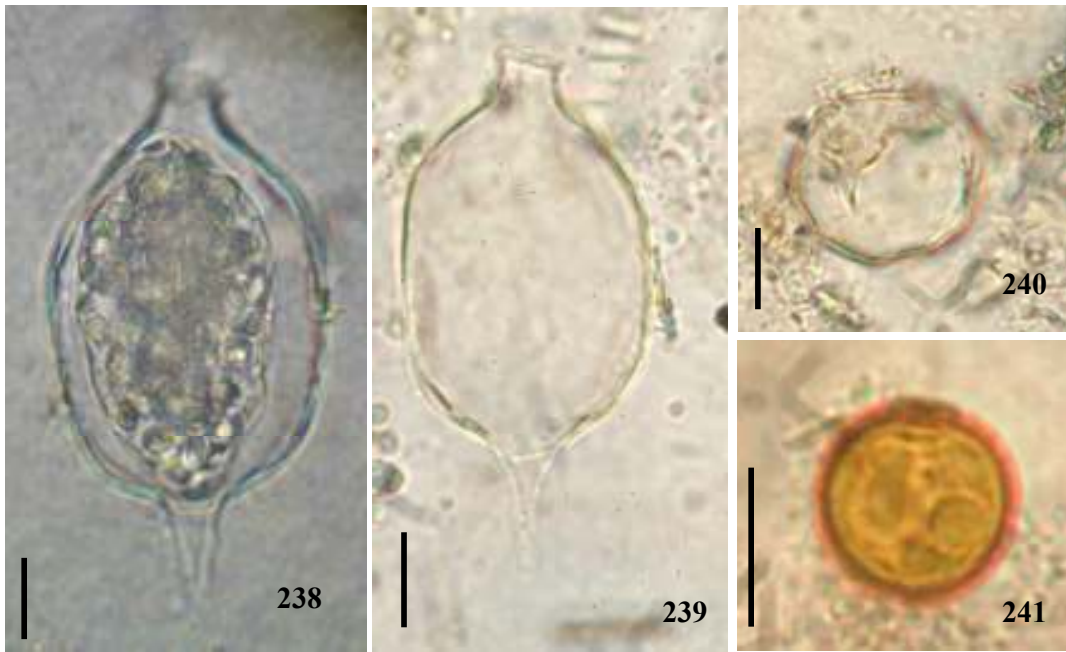
Figuras 213-218. *Euglena ehrenbergii*. Escalas: 10 μm .



Figuras 219-220. *Lepocinclis acus*. Figura 221. *Lepocinclis fusiformis*. Figuras 222-223. *Lepocinclis fusca*. 222. Detalhe da pelicula com verrugas poligonais. Figuras 224-225. *Lepocinclis oxyuris*. Figuras 226-227. *Lepocinclis spirogyroides*. Escalas: 10 μ m



Figuras 228-232. *Phacus hamatus*. 229. Vista apical. 230. Detalhe das estrias transversais. 231. Detalhe da quilha dorsal. 232. Vista lateral. Figuras 233-235. *Phacus longicauda* var. *longicauda*. 234. Detalhe da torção inferior, meia volta na base do processo caudal. Figuras 236-237. *Phacus longicauda* var. *tortus*. Escalas: 10 μm



Figuras 238-240. *Strombomonas urceolata*. 240. Vista apical. Figura 241. *Trachelomonas volvocina*. Escalas: 10 μ m.

DINOPHYCEAE

PERIDINIALES

Peridiniaceae

Peridinium Ehrenberg 1832

Peridinium gatunense Nygaard in Ostenfeld & Nygaard, Dansk. Bot. Ark., 4: 206, fig. 1925.

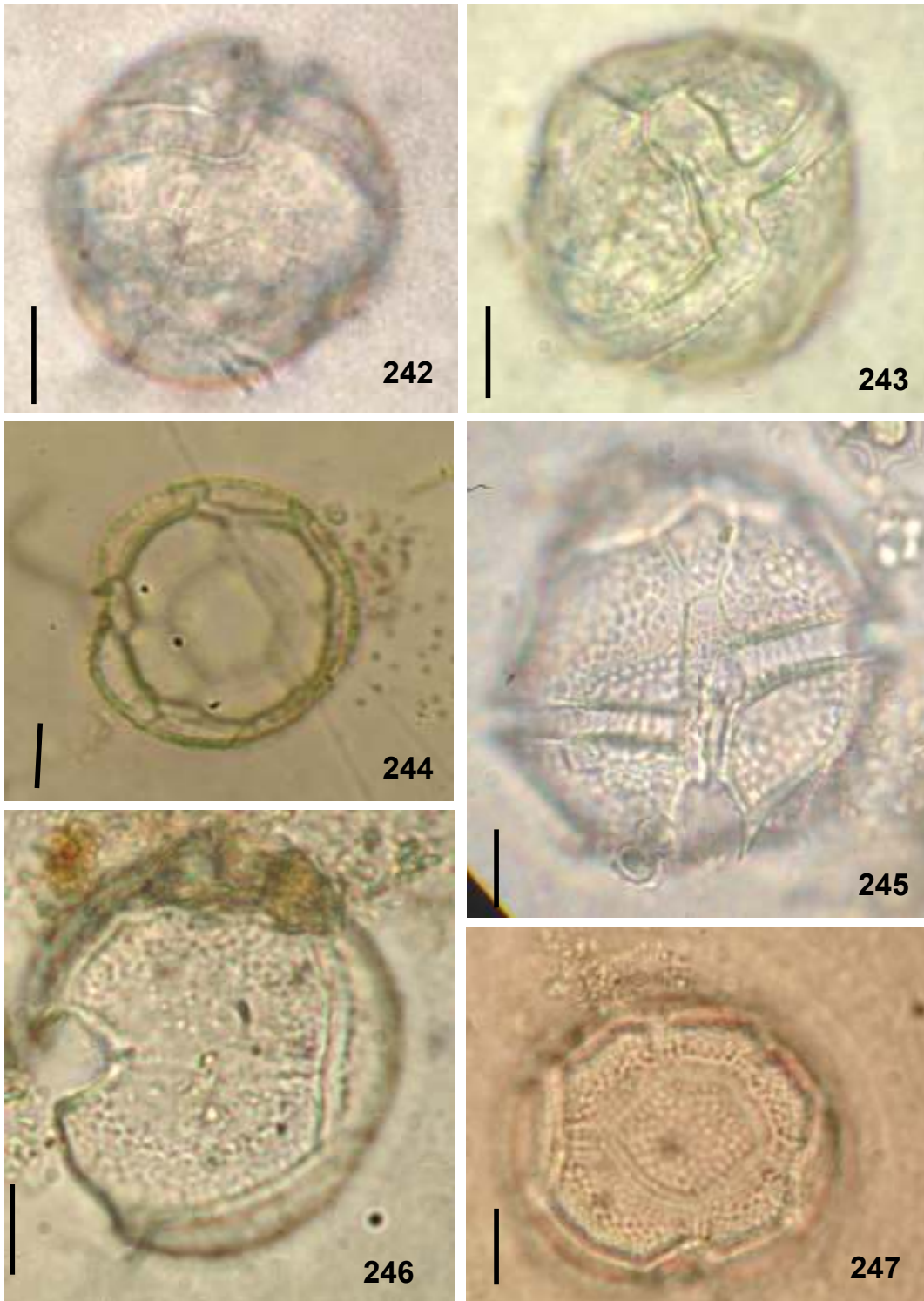
Figuras 242-247

Células arredondadas, 43,0-62,3 compr., 40,5-59,0 larg., $R\ c/1 = 1,1$; epiteca maior que a hipoteca; cingulo helicoidal descendente, sulco curto, estendendo-se ligeiramente na epiteca, alargado na hipoteca, não atingindo o pólo antapical; placas cingulares não observadas; 5 placas pós-cingulares; placas sulcais não observadas; epiteca com placas simétricas ou assimétricas, 2a pentagonal; hipoteca com placas antapicais retangulares, geralmente simétricas; suturas 4,0 μm larg., superfície externa das placas com espessamento reticular, semelhante a alvéolos poligonais, prolongados radialmente nas expansões aliformes. Tabulação: 4', 3a, 7", xC, xS, 5"', 2''''.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); Pesqueiro 25, 8-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400153); idem, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157).

Comentário: Segundo Menezes (1994) *Peridinium gatunense* separa-se morfológicamente de *Peridinium cinctum* (O.F. Mueller) Ehrenberg pela placa sulcal anterior (Sa) trapezoidal e pelo sulco curto, estendendo-se ligeiramente na epiteca. Segundo esta mesma autora *P. cinctum* mostra a placa Sa em forma de “L” e o sulco estende-se notavelmente na epiteca. Nas populações analisadas não foi possível observar as placas sulcais, no entanto o sulco foi claramente observado e esta de acordo com o descrito para *P. gatunense*.

As populações analisadas apresentaram morfologia concordante com a descrita e ilustrada por Menezes (1994).



Figuras 242-247. *Peridinium gatunense*. 247. Vista apical. 246. Vista antapical. Escalas: 10 μm .

XANTHOPHYCEAE

MISCHOCOCCALES

Pleurochloridaceae

Foram identificadas três espécies de xantofíceas distribuídas em uma ordem, 1 família e dois gêneros.

Chave para identificação dos gêneros de xantofíceas encontrados nos pesqueiros estudados:

- 1. Células tetraédricas com projeções angulares arredondadas *Tetraedriella*
- 1. Células tetraédricas com projeções angulares cônicas..... *Tetraplektron*

Tetraëdriella Pascher 1930

Chave para identificação das espécies de *Tetraëdriella* encontrados nos pesqueiros estudados:

- 1. Células com ângulos arredondados sem projeções espiniformes..... *T. polychloris*
- 1. Células com ângulos afilando-se abruptamente em projeções espiniformes..... *T. regularis*

Tetraëdriella polychloris Skuja, Nova Acta R. Soc. Sc. Upsal. Ser. 4, 18(3): 332. 1964.

Figuras 248-249

Células solitárias, tetraédricas, 17,0-22,4 µm diâm.; margens convexas; ângulos arredondados; parede celular espessada, ornamentações não observadas; vários cloroplastos parietais, discóides.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas de acordo com Ettl (1978), no entanto, as dimensões celulares citadas são maiores (20-42 µm diâmetro) do que as registradas nas populações dos pesqueiros.

Tetraëdriella regularis (Kützing) Fott, Preslia 39: 358. 1967. **Basônimo:** *Tetraëdron regulare* Kützing, Phyc. germ. 129. 1845.

Figuras 250-251

Células solitárias, tetraédricas, 30,0-38,8 µm diâm.; margens convexas; ângulos afilando-se abruptamente em projeções espiniformes (8,1-10 µm compr.); parede celular espessada, ornamentações não observadas; vários cloroplastos parietais, discóides.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas com base em Ettl (1978), Bittencourt-Oliveira (1997) e Bovo-Scomparin *et al.* (2005).

Tetraplektron Fott 1957

Tetraplektron torsum (Skuja) Dedusenko Scegoleva, Opred. Presnov. Vodor. 5: 117. 1962.

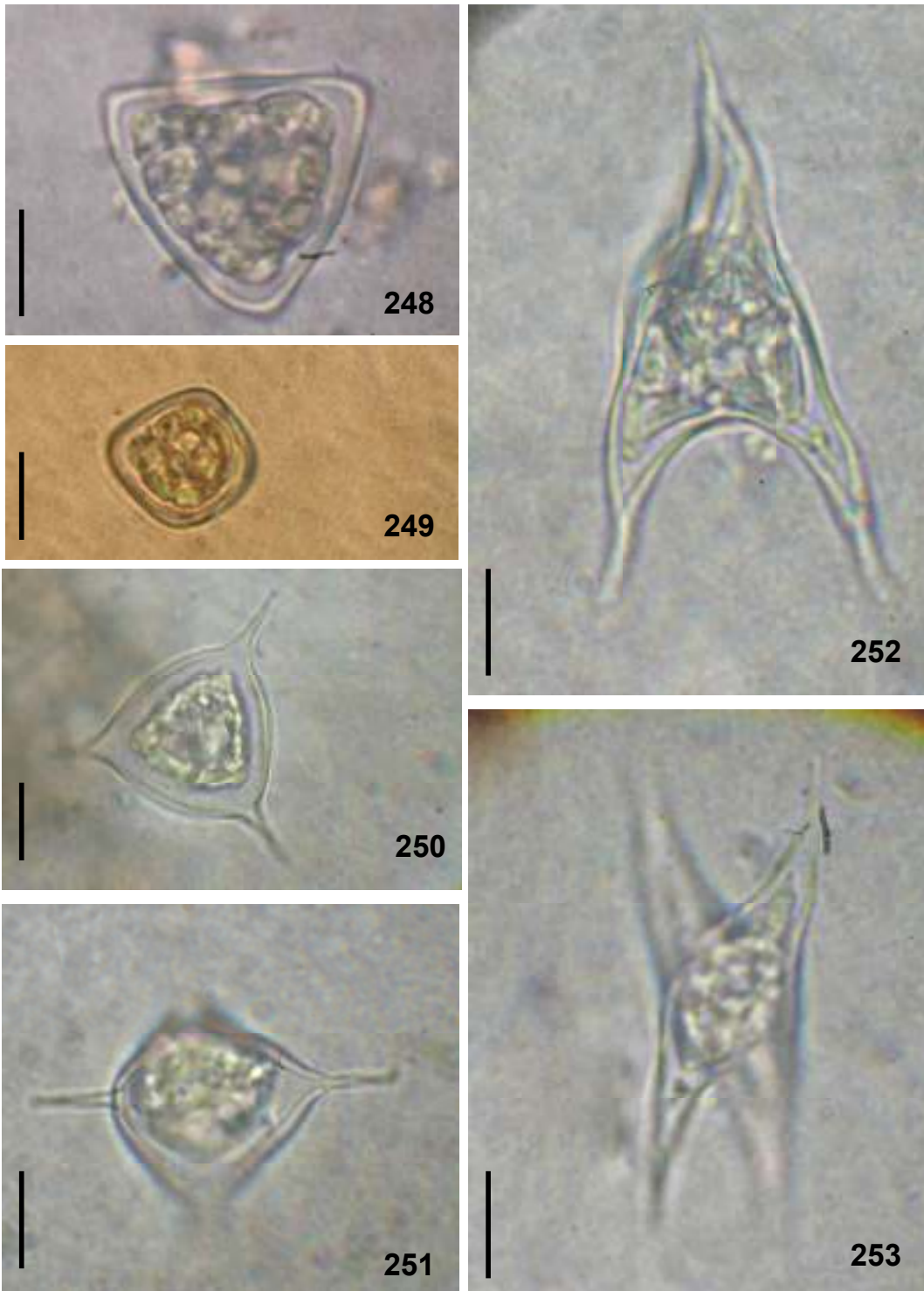
Basônimo: *Tetrakentron torsum* Skuja, Symb. Bot. Upsal. 9(3): 333. 1948.

Figuras 252-253

Células isoladas, tetraédricas a triangulares em vista frontal, levemente achatadas em vista lateral, ca. 36,4 compr., 15,3 µm diâm.; ângulos terminando em projeções cônicas pontiagudas e torcidas; parede celular espessa, lisa e incolor; protoplasto não se estendendo até as extremidades da célula; vários cloroplastos discóides, parietais.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Nas populações analisadas os indivíduos apresentaram dimensões menores que as registradas por Bovo-Scomparin *et al.* (2005) (66,3-89,1 µm x 16,5-29,7 µm) e das registradas por Ettl (1978) (46,0-50,0 µm x 22-25 µm).



Figuras 248-249. *Tetraedriella polychloris*. Figuras 250-251. *Tetraedriella regularis*. Figuras 252-253. *Tetraplektron torsum*. Escalas: 10 μ m.

COSCINODISCOPHYCEAE

Foram identificadas quatro espécies de Coscinodiscophyceae distribuídas em duas ordens, duas famílias e dois gêneros.

Chave para identificação dos gêneros de Coscinodiscophyceae encontrados nos pesqueiros:

1. Células formando cadeias filamentosas.....*Aulacoseira*
 1. Células solitárias.....*Cyclotella*

THALASSIOSIRALES

Stephanodiscaceae

Cyclotella Kützing ex Brébisson 1838

Cyclotella meneghiniana Kützing, Bacillarien oder Diatomeen, p. 50, pl. 30, fig. 68. 1844.

Figuras 254-255

Células circulares solitárias, superfície valvar levemente ondulada; zona marginal ornamentada com estrias radiadas, robustas triangulares; zona central hialina ou levemente granulada, fultopórtulas incospícuas; superfície valvar 19-22 µm diâm.; 7-8 estrias marginais radiadas em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Ferrari (2004), *Cyclotella meneghiniana* caracteriza-se pela presença de estrias robustas aproximadamente triangulares, nas margens valvares. As dimensões valvares das populações analisadas estiveram próximas do limite máximo apresentado para as populações analisadas por Bigunas (2005) (5,5- 20,5 µm diâm.) e Ferrari (2004) (8,1-19,8 µm diâm) para o Estado do Paraná e por Morandi (2008) (7,3-20,8 (26,4) µm diâm.) para o estado de São Paulo.

AULACOSEIRALES**Aulacoseiraceae***Aulacoseira* Thwaites 1848

Chave de identificação das espécies de *Aulacoseira* encontradas nos pesqueiros estudados.

- 1. Valvas unidas apenas por espinhos curtos de ligação.....*A. ambigua* var. *ambigua*
- 1. Valvas unidas por um espinho longo, geralmente ocorrendo nas células terminais da cadeia filamentosa, e por vários espinhos curtos de ligação.....2
- 2. Frústulas com diâmetro valvar inferior a 3 µm.....*A. granulata* var. *angustissima*
- 2. Frústulas com diâmetro valvar superior a 5 µm.....*A. granulata* var. *granulata*

Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen var. *ambigua*, Bacillaria p. 56, 1979. **Basônimo:** *Melosira crenulata* var. *ambigua* Grunow in Van Heurck, Syn. Diat. Belg. pr. 88, figs. 12-15, 1882.

Figuras 256-258

Frústulas cilíndricas, 20-22 µm compr. 5,2-7,2 µm diâm., unidas por espinhos de ligação curtos, de modo a formar cadeias filamentosas retilíneas; manto valvar contendo estrias dispostas obliquamente ao eixo longitudinal, 10-15 estrias em 10µm; aréolas delicadas 13-15 por 10 µm; sulco profundo em forma de “U”; pseudo-sulco distinto.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 14, 24-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400161); idem, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 16, 25-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400156); idem, 22-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391354); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391359); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: Segundo Ferrari (2004), *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen var. *ambigua* assemelha-se morfológicamente à *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Simonsen var. *granulata*. No entanto, *Aulacoseira ambigua* apresenta estrias arranjadas em fileiras oblíquas e as aréolas são

arredondadas e delicadas, enquanto em *Aulacoseira granulata* as estrias são mais grosseiras, paralelas a levemente oblíquas, formadas por aréolas arredondadas a quadrangulares. Além disso, *A. ambigua* apresenta valvas unidas apenas por espinhos curtos de ligação, enquanto *A. granulata* também possui um espinho longo, geralmente ocorrendo nas células terminais da cadeia filamentosa. As populações analisadas apresentaram dimensões celulares pouco maiores que o descrito por Ferrari (2004, 14,6-21,8 µm compr.) e Morandi (2008, 8,7-13,3 µm compr.) e concordantes com as apresentadas por Bigunas (2005, 19,0- 26,8 µm compr.).

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen var. ***granulata***, Bacillaria, 2: 58. 1979.

Basônimo: *Gallionella granulata* Ehrenberg, Abh. Akad. Wess. Berl., p. 415, 1841 (1843).

Figuras 259-261

Frústulas cilíndricas, unidas por um espinho de ligação longo, vários curtos, formando cadeias filamentosas retilíneas, 24,0-26,0 µm compr., 5,0-6,0 µm diâm.; célula terminal com 1-2 espinhos longos; manto valvar contendo estrias paralelas ou levemente oblíquas em relação ao eixo longitudinal, 15 estrias em 10 µm; aréolas grosseira 14-16 aréolas por 10 µm; sulco e pseudo-sulco distintos.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358), Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: O material analisado concorda com o material descrito por Taylor *et al.* (2007) para África do Sul.

Características como o diâmetro e o comprimento valvar, e o número de estrias e de aréolas por 10 µm apresentaram pouca variação e estão dentro dos limites métricos registrados por Ferrari & Ludwig (2007), para as populações do Paraná.

Aulacoseira granulata var. *angustissima* (Müller) Simonsen, Bacillaria 2: 58. 1979.

Basônimo: *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs var. *angustissima* Muller, Hedwigia 38: 315. 1899.

Figuras 262-264

Frústulas cilíndricas, 27,2-28,0 µm compr., 2,0-2,8 µm diâm., unidas em cadeias retilíneas por um único espinho marginal longo e espinhos curtos; célula terminal com 1-2 espinhos longos; manto ornamentado por estrias paralelas a levemente oblíquas em relação ao eixo longitudinal, 10 estrias em 10 µm; aréolas conspícuas 15-17 por 10 µm s; sulco e pseudo-sulco em forma de “V”.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350), Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391358); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* difere da variedade típica da espécie por apresentar menor diâmetro valvar (Taylor *et al.* 2007). As populações analisadas concordam com o descrito por Bigunas (2005), Morandi (2008) e Taylor *et al.* (2007).

FRAGILARIOPHYCEAE

Foram identificados duas espécies de Fragilariophyceae distribuídas em uma ordem, uma família e dois gêneros.

Chave para identificação dos gêneros de Fragilariophyceae encontrados nos pesqueiros estudados:

- 1. Valvas fusiformes, com intumescência bilateral na região central.....*Fragilaria*
- 1. Valvas estreito-lineares, sem qualquer intumescência na região central.....*Ulnaria*

FRAGILARIALES

Fragilariaceae

Fragilaria Lyngbye 1819

Fragilaria familiaris (Kützing) Hustedt, Abhandlungen vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen 34: 229. 1957. **Basônimo:** *Synedra familiaris* Kützing, Kieselchalingen Bacillarien oder Diatomeen. 68, Pr.15, fig. XII. 1844.

Figuras 265-266

Valvas fusiformes 42,0-82,0 µm compr. 2,0-3,5 µm larg., com intumescência bilateral na região central formada por duas constrições bilaterais; extremidades subcapitadas, ápice arredondado, estrias delicadas alternadas, ausentes na região central e nas extremidades, 9-10 estrias em 10 µm; areolação inconspícua; esterno linear; área central com estriação silicificada, retangular a quadrática.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas com base em Carneiro (2007).

Ulnaria Kützing 1844

Ulnaria delicatissima (W.Smith) M. Aboal & P.C. Silva, Diatom Research 19: 361. 2004.

Basônimo: *Synedra delicatissima* W. Smith, Synopsis of the British Diatomaceae. 1: 72, Pr. XII, fig. 94. 1853.

Figuras 267-268

Valvas lineares-estreitas, 210,0-270,0 μm compr., 4,8-6,5 μm larg.; extremidades rostradas, ápice arredondado; estrias opostas, 10 estrias em 10 μm , interrompidas na área central; areolação incospícua; esterno linear, estreito; área central variável, geralmente retangular, mais longa do que larga.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas de acordo com Carneiro (2007).

BACILLARIOPHYCEAE

Foram identificadas 23 espécies de Bacillariophyceae distribuídas em seis ordens, dez famílias e 11 gêneros.

Chave para identificação dos gêneros de Bacillariophyceae encontrados nos pesqueiros estudados:

1. Sistema de rafe limitado às extremidades valvares.....*Eunotia*
1. Sistema de rafe se estendendo por toda a extensão da valva.....2
 2. Sistema de rafe em canal.....3
 3. Presença de projeções aliformes.....*Surirella*
 3. Ausência de projeções aliformes.....4
 4. Presença de costelas transapicais.....*Rophalodia*
 4. Ausência de costelas transapicais.....*Hantzschia*
 2. Sistema de rafe não disposta em canal.....5
 5. Valvas heteropolares.....*Gomphonema*
 5. Valvas isopolares.....6
 6. Valvas com dorsiventralidade acentuada.....*Encyonema*
 6. Valvas não dorsiventrais.....7
 7. Valvas sigmóides.....*Gyrosigma*
 7. Valvas lineares.....8
 8. Estrias alveoladas.....*Pinnularia*
 8. Estrias não alveoladas.....9
 9. Presença de canal longitudinal areolado acompanhando a rafe nos dois lados valvares.....*Diploneis*
 9. Ausência de canal longitudinal areolado acompanhando a rafe.....10
 10. Estrias transapicais retas ao longo de toda a valva, formando ângulo reto com a rafe.....*Craticula*
 10. Estrias radiadas a levemente radiadas*Stauroneis*

EUNOTOTIALES**Eunotiaceae***Eunotia* Ehrenberg 1837

Chave para identificação das espécies de *Eunotia* encontradas nos pesqueiros estudados:

- 1. Valvas arqueadas.....*E. camelus*
- 1. Valvas linearis.....2
 - 2. Margens valvares paralelas entre si.....*E. lineolata*
 - 2. Margem apical convexa, ventral côncava.....*E. didyma*

Eunotia camelus Ehrenberg var. *camelus*, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 413, pr. 2 (1), fig.1, 1841 (1843).

Figuras 269-270

Valvas levemente arqueadas 33,0-49,6 µm compr., 5,5-6,8 µm larg.; margens não paralelas entre si, margem dorsal convexa, 2 ou 4 onduladas, ondulações moderadas a pouco acentuadas; margem ventral côncava; extremidades valvares rostradas atenuado-arredondadas; nódulos terminais indistintos; estrias transapicais, paralelas na região mediana, levemente radiadas nas extremidades, 8-9 estrias em 10 µm.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154), Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160).

Comentário: *E. camelus* Ehrenberg é caracterizada, principalmente, pelas ondulações da margem dorsal, as quais, segundo Patrick, (1940) apud Ferrari (2004), são extremamente variáveis. As populações analisadas apresentaram polimorfismo, variando quanto ao número de ondulações na margem dorsal desde duas, até 4 (figuras 269-270). Polimorfismo semelhante foi registrado por Morandi (2002) e Bicudo *et al.* (1995 e 1999).

Eunotia didyma Husted ex Zimmermann, Broteria: sér. Bot., 13 (2): 51, PL. 5, fig.6, PL.6, fig. 2-3,7. 1915.

Figuras 271

Valvas lineares 85,0 µm compr., 8,0 µm larg.; margens não paralelas entre si, margem dorsal convexa, 2-ondulada, margem ventral côncava, com uma intumescência central em uma

ou em ambas as valvas; extremidades valvares apiculadas a cuneado apiculadas, margem dorsal atenuada no sentido da margem ventral; nódulos terminais indistintos; estrias delicadas, paralelas na região mediana e levemente radiadas nas extremidades, 10 estrias em 10 μm .

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, K.E. Esteves s.n. (SP400159).

Comentário: A população analisada foi identificada de acordo com Morandi (2002) e Bicudo *et al.* (1995).

Eunotia lineolata Hustdet, Süsw. Diat. Albert nat. Park. 73. 1949.

Figuras 272-274

Valvas lineares, 133,0-168,0 μm compr., 7,0-9,0 μm larg., margens paralelas entre si; extremidades valvares dilatadas, cuneadas; nódulos terminais incospícuos; estrias transapicais delicadas, paralelas na região mediana, levemente curvadas nas extremidades valvares, 14-16 estrias em 10 μm .

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, K.E. Esteves s.n. (SP400159).

Comentário: Segundo Morandi (2002), *E. lineolata* é extremamente semelhante a *Eunotia transfuga* Metz & Lange-Bert, no entanto podem ser diferenciadas pela forma das extremidades valvares e a largura do eixo transapical. *E. lineolata* tem os ápices cuneados e o eixo transapical maior, enquanto que, *E. transfuga* tem os ápices mais arredondados e as valvas mais alongadas, conseqüentemente mais estreitas. As populações analisadas foram identificadas de acordo com Morandi (2002).

CYMBELLALES

Cymbellaceae

Encyonema Kützing 1833

Encyonema silesiacum (Bleisch *in* Rabenhorst) Mann var. *silesiacum*, *In* Round *et al.*, The Diatoms, p. 667, 1990. **Basônimo:** *Cymbella silesiaca* Bleisch *in* Rabenhorst, *In* Rabenhorst, Alg. Eur., n. 1802, 1864.

Figuras 275-276

Valvas dorsiventrals, dorsiventralidade acentuada, 30,0-44,0 μm compr., 8,0-10,0 μm larg.; margem dorsal fortemente convexa, margem ventral reta; extremidades atenuado-arredondadas a sub-capitadas, não direcionadas para a margem ventral; estrias paralelas, 9-11 estrias dorsais e ventrais em 10 μm ; aréolas incospícuas; área central levemente expandida; esterno da rafe estreito, linear; rafe reta, descentralizada; terminações distais da rafe curvadas, direcionadas para a margem ventral; estigmóide incospícuo.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159), idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154), Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas de acordo com Ferrari (2004).

Gomphonemataceae***Gomphonema*** Ehrenberg 1832

Chave para identificação das espécies de *Gomphonema* encontradas nos pesqueiros estudados:

- 1. Valvas claviformes.....*G. augur* var. *turris*
- 1. Valvas lanceoladas ou levemente lanceoladas.....2
 - 2. Esterno da rafe lanceolado, estrias curtas..... *G. clevei*
 - 2. Esterno da rafe linear, estrias alongadas.....3
 - 3. Extremidade apical atenuado-arredondada a sub-rostrada.....*G. gracile*
 - 3. Extremidade apical cuneado-apiculada..... *G. pseudoaugur*

Gomphonema augur var. ***turris*** (Ehrenberg) Lange-Bertalot *In* Krammer & Lange-Bertalot, *Bibl. Diatomol.*, 9: 44, pr. 37, figs. 1-7, pr. 38, fig. 38, figs. 1- 4, 8-12, 1985. **Basônimo:** *Gomphonema augur* Ehrenberg, *Abh. Akad. Wiss. Berl.*, p. 416, (1841) 1843.

Figuras 277-278

Valvas heteropolares, claviformes, 40,0-110,0 μm compr., 12,0-17,0 μm larg.; extremidade apical cuneado-rostrada a capitada; extremidade basal atenuado-arredondada; estrias radiadas alongadas, mais espaçadas na região mediana da valva 9,0-11,0 em 10 μm ;

aréolas conspícuas, 15-20 em 10 µm; área central limitada pelo encurtamento de uma a duas estrias medianas; rafe reta; esterno da rafe linear; estigma conspícuo, unilateral, localizado na extremidade da estria mediana.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159).

Comentários: Segundo Ludwig (1996), Krammer & Lange-Bertalot (1986) e Bigunas (2005), *G. augur* var. *turris* apresenta valvas mais largas próximas à região mediana e distingue-se da var. típica da espécie que apresenta valva mais larga próxima à extremidade.

Gomphonema clevei Fricke var. *clevei* In Schmidt, Atl. Diat., pr. 234, figs. 44-46. 1902.

Figuras 279-281

Valvas levemente heteropolares, lanceoladas, 22,0-29,2 µm compr., 4,4-6,0 µm larg.; extremidade apical atenuado-arredondada; extremidade basal mais estreita, atenuado-arredondada; estrias grosseiras, curtas, paralelas a levemente radiadas, 11-15 estrias em 10 µm; aréolas inconspícuas; rafe reta; esterno da rafe amplamente lanceolado; estigma isolado na área central.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas com base no material descrito e ilustrado por Ferrari (2004) e Bigunas (2005).

Gomphonema gracile Ehrenberg *emend* Van Heurck var. *gracile* Infusions., p. 27, pr. 8, fig. 3; Syn. Diat. Belg., p. 125, 1885.

Figuras 282-283

Valvas levemente heteropolares, linear-lanceoladas 30,0-60,0 µm compr., 7,6-10,0 µm larg.; extremidade apical atenuado-arredondada a sub-rostrada; extremidade basal estreitamente atenuado-arredondada; estrias paralelas, alongadas a levemente radiadas na porção mediana da

valva, levemente radiadas nas extremidades, mais espaçadas na porção mediana da valva, 10-13 estrias em 10 μm ; aréolas geralmente inconspícuas; área central limitada pelo encurtamento de uma estria mediana; rafe reta; esterno linear, estreito; estigma unilateral presente na extremidade da estria mediana.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352); Pesqueiro 18, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400160); Pesqueiro 27, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400155).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas de acordo com o material descrito e ilustrado por Bigunas (2005) e Ludwig (1996).

Gomphonema pseudoaugur Lange-Bertalot var. *pseudoaugur*, Arch. Hydrobiol. Suppl. 56(2) /Algol. Stud. 23: 79-80, pr. 213-214, figs. 11-16, 1979.

Figura 284

Valvas heteropolares, lanceoladas 34,0-35,0 μm compr., 10,0 μm larg.; extremidade apical cuneado-apiculada; extremidade basal atenuado-arredondada; estrias alongadas paralelas a radiadas, 10 em 10 μm ; aréolas inconspícuas; rafe filiforme; esterno linear; estigma incospícuo.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154).

Comentário: Dentre as espécies identificadas no presente trabalho, *Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot var. *pseudoaugur* assemelha-se morfológicamente à *Gomphonema augur* Ehrenberg, no entanto, esta última espécie apresenta extremidades valvares mais cuneado-apiculadas se comparadas às cuneado subrostradas de *G. pseudoaugur* (Ferrari (2004). *Gomphonema pseudoaugur* foi identificada de acordo com Ferrari (2004) e Bigunas (2005), no entanto, a população analisada apresentou dimensões pouco maiores que os analisados por estas autoras, (22,6 μm compr.) e (24,5-28,4 μm compr.) respectivamente.

Pinnulariaceae

Pinnularia Ehrenberg 1843

Chave para identificação das espécies de *Pinnularia* encontradas nos pesqueiros estudados:

1. Valvas retangulares.....*P. dubitabilis*
1. Valvas com outras formas.....2
 2. Valva linear lanceolada.....3
 3. Valvas 3-onduladas, ondulação mediana levemente mais pronunciada.....
.....*P. divergens* var. *mesoleptiformis*
 3. Valvas sem qualquer ondulação.....*P. decrescens* var. *ignorata*
 2. Valvas lineares.....4
 4. Esterno da rafe ornamentado com granulações.....*P. acrosphaeria*
 4. Esterno da rafe sem qualquer ornamentação.....5
 5. Valvas com 130,0-160,0 µm compr.....*P. transversa*
 5. Valvas abaixo de 110 µm compr.....6
 6. Esterno da rafe linear lanceolado, amplo; área central, lateralmente.....
expandida alcançando as margens.....*P. subgibba*
 6. Esterno da rafe linear estreito a pouco expandido; área central circular.....*P. tabellaria*

Pinnularia acrosphaeria Wm. Smith var. ***acrosphaeria***, Syn. British Diat., v. 1, p. 58, pr. 19, fig. 183, 1853.

Figuras 285-287

Valvas lineares; extremidades arredondadas, 54,0-70,0 µm compr., 16,0-17,0 µm larg.; margens levemente intumescidas na região mediana; estrias alveoladas, paralelas na região mediana da valva, radiadas nas extremidades, 11 em 10 µm; esterno linear, amplo, alargado na área central, com granulações; rafe filiforme; extremidades proximais e terminações distais da rafe direcionadas para o mesmo lado.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154).

Comentário: Segundo Patrick & Reimer (1966), apud Rocha & Bicudo (2008), *P. acrosphaeria* é caracterizada pelo esterno granular e amplo. A população analisada esta de acordo estes autores.

Pinnularia decrescens (Grunow) Krammer var. *ignorata* Krammer, In Lange-Bertalot, Diatoms of Europe 1: 65, pl. 40, fig. 1-3. 2000. **Basônimo:** *Pinnularia divergens* Grunow var. *ignorata* Krammer, Bibliotheca Diatomologica 26: 91, pl. 28, fig. 6-9.1992a.

Figura 288

Valvas linear-lanceoladas, 70,0-100,0 µm compr., 16,0-17,0 µm larg.; extremidades valvares sub-rostradas, amplas; estrias alveoladas, radiadas, convergentes para as extremidades, 10 em 10 µm; esterno linear lanceolado, área central romboidal, lateralmente expandida, rafe levemente ondulada, extremidades proximais sutilmente fletidas no mesmo sentido, extremidades terminais em forma de baioneta.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391348); Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349).

Comentário: De acordo com o descrito por Krammer (2000), a var. *ignorata* difere da variedade típica da espécie por apresentar valvas lineares com margens pouco convexas, enquanto a variedade típica apresenta valvas trionduladas. O material examinado está de acordo com o descrito para *Pinnularia decrescens* W. Smith var. *ignorata* Krammer por Krammer (2000) e Rocha (2008).

Pinnularia divergens W. Smith var. *mesoleptiformis* Krammer & Metzeltin, In: Metzeltin & Lange-Bertalot, Iconographia. Diatomologica 5: 170, pl. 173, fig. 1-4. 1998.

Figura 289

Valvas linear-lanceoladas, 3-onduladas, ondulação mediana levemente mais pronunciada que as demais, 92,0 µm compr., 13 µm larg.; extremidades valvares sub-capitadas; estrias alveoladas, radiadas, convergentes para as extremidades, 10 em 10 µm; esterno linear, pouco expandido; área central romboidal, lateralmente expandida, alcançando as margens, formando fâscia estreita, ornada com espessamento silíceo em cada margem; rafe ondulada, extremidades proximais simples, extremidades terminais em forma de baioneta.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154).

Comentário: Segundo Rocha (2008) *Pinnularia divergens* W. Smith var. *mesoleptiformis* Krammer & Metzeltin difere da variedade típica da espécie por apresentar ondulações valvares mais acentuadas, contorno valvar mais linear e extremidades sub-capitadas. As populações analisadas concordam com o material descrito e ilustrado por Rocha (2008).

Pinnularia dubitabilis Hustedt var. *dubitabilis*, Exploration du Parc National Albert 8: 105. 1949.

Figura 290

Valvas retangulares, extremidades valvares arredondadas 30,0 µm compr., 7,0 µm larg.; estrias paralelas, contínuas por toda a valva, 4 em 10 µm; esterno da rafe formando com a área central um espaço linear, amplo; rafe filiforme, extremidades proximais levemente dilatadas, fletidas no mesmo sentido, extremidades terminais em forma de foice.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154).

Comentário: O material analisado foi identificado de acordo com Krammer & Lange-Bertalot (1986), Brassac & Ludwig (2006) e Rocha (2008) para *Pinnularia dubitabilis* var. *dubitabilis*.

Pinnularia subgibba Krammer var. *subgibba*, Bibliotheca Diatomologica 26: 126, pl. 3, fig. 3, pl. 46, fig. 1-7. 1992a.

Figura 291

Valvas lineares, 71,0-100,0 µm compr., 10,0-12,0 µm larg.; extremidades valvares sub-capitadas; estrias alveoladas, radiadas, convergentes para as extremidades, 10 estrias em 10 µm; esterno linear lanceolado, amplo, área central, lateralmente expandida, alcançando as margens, formando fâscia ampla; rafe filiforme, extremidades proximais levemente dilatadas, sutilmente fletidas no mesmo sentido, extremidades terminais em forma de gancho.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154).

Comentário: Segundo Krammer (2000), *P. subgibba* var. *subgibba*, caracteriza-se pelas valvas lineares, com margens levemente convexas e extremidades sub-capitadas a amplamente rostradas. As populações analisadas foram identificadas de acordo com Krammer (2000).

Pinnularia tabellaria Ehrenberg, Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1841: 422, pl. 2(1), fig. 26, pl. 3(1), fig. 7, pl. 3(3), fig. 6, pl. 3(4), fig. 5, pl. 4(1), fig. 4. 1841 (1843).

Figura 292

Valvas lineares, intumescidas na região central, 90,0-107,0 µm compr., 9,0-12,0 µm larg.; extremidades valvares arredondadas; estrias alveoladas, radiadas, 14 em 10 µm; esterno da rafe linear estreito a pouco expandido; área central circular; rafe complexa; extremidades proximais pouco dilatadas, sutilmente fletidas no mesmo sentido; extremidades terminais indistinta.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159).

Comentário: Segundo Brassac & Ludwig (2006), *Pinnularia tabellaria* Ehrenberg e *P. luculenta* A. Schmidt, são extremamente semelhantes, diferindo apenas, pela forma da área central e das extremidades valvares. Segundo estas mesmas autoras, *P. tabellaria* Ehrenberg apresenta área central lanceolada, alargando no sentido de um esterno mais amplo e extremidades valvares mais cuneadas, enquanto que, *P. luculenta* Schmidt apresenta área central bem definida, de formato circular, esterno estreito e extremidades valvares arredondadas.

A população analisada poderia ser identificada, com base no comentário acima de Brassac & Ludwig (2006), como *P. luculenta*. No entanto, Rocha (2008), ao analisar a obra original de *P. tabellaria* Ehrenberg (Ehrenberg 1843: 422, pl. 2(1), fig. 26, pl. 3(1), fig. 7, pl. 3(3), fig. 6, pl. 3(4), fig. 5, pl. 4(1), fig. 4), observou que as ilustrações da mencionada espécie mostram indivíduos com pequena variação das extremidades valvares, de amplamente arredondadas até arredondado-cuneadas, todos os indivíduos ilustrados possuem esterno da rafe linear estreito e área central circular.

Diante disso, os indivíduos analisados no presente trabalho foram identificados com *P. tabellaria* com base no descrito e comentado por Rocha (2008), já que estão de acordo com as características ilustradas originalmente para esta espécie.

Pinnularia transversa (A. Schmidt) Mayer, Die Diatomeenflora von Erlangen. Denkschr. Bayer. Bot. Ges. Regensburg 21, neue Folge 15: 113-225, 5 pl.

Figura 293

Valvas lineares, intumescidas na região central, 130,0-172,0 µm compr., 18,0-25,0 µm larg., extremidades valvares arredondadas; estrias alveoladas, levemente radiadas, 7-8 estrias em 10 µm; esterno da rafe linear, pouco expandido; área central arredondada, levemente mais expandida em uma das margens; rafe complexa; extremidades proximais intumescidas, fletidas no mesmo sentido; extremidades terminais indistinta.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159).

Comentário: O material analisado foi identificado de acordo com Krammer (2000).

NAVICULALES

Diploneidaceae

Diploneis Ehrenberg ex Cleve 1894

Diploneis ovalis (Hilse) Cleve var. *ovalis*, Diat. Finl., n. 44, pr. 2, fig. 13, 1891. **Basônimo:** *Pinnularia ovalis* Hilse, in Rabenhorst, Alg. Eur., n. 1025, 1861.

Figura 294

Valvas elípticas; extremidades arredondadas 27,0 µm compr., 13,0 µm larg.; estrias robustas, radiadas, com fileiras únicas de aréolas, 10 estrias em 10 µm; artolas incoespucuas; área central circular; esterno da rafe linear, estreito; rafe reta; canal longitudinal areolado em cada lado da rafe.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349).

Comentário: De acordo com o descrito por Ferrari (2004) e Bigunas (2005), pode-se afirmar que *Diploneis ovalis* assemelha-se em muitas características a *Diploneis subovalis* Cleve, diferenciando-se apenas, por apresentar estrias formadas por uma única fileira de aréolas, enquanto que, *Diploneis subovalis* é formada por estrias bisseriadas.

Pleurosigmataceae***Gyrosigma* Hassall 1845**

Gyrosigma acuminatum (Kützing) Rabenhorst var. ***acuminatum***, Die Süßw. Diat., p. 47, pr. 5, fig. 5a, 1853. **Basônimo:** *Frustulia acuminata* Kützing, Linnaea, v. 8, p. 555, pr. 14, fig. 36, 1833.

Figura 295-296

Valvas lanceoladas, sigmóides, 100,0-110,0 µm compr., 12,0-14,0 µm larg.; extremidades atenuado-arredondadas; estriação delicada, estrias transversais paralelas, estrias longitudinais levemente onduladas, 17-20 estrias em 10 µm; aréolas inconspícuas; área central reduzida, elíptica; esterno estreito ao longo de toda rafe sigmóide.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas de acordo com Ferrari (2004) e Taylor *et al.* (2007).

Stauroneidaceae***Stauroneis* Ehrenberg 1843**

Chave para identificação das espécies de *Stauroneis* encontradas nos pesqueiros estudados:

- 1. Valvas de 88,0-100,0 µm compr., extremidades capitadas.....*S. cf. gracilior*
- 1. Valvas com 160,0 µm compr., extremidades sub-rostradas.....*S. phoenicenteron*

Stauroneis* cf. *gracilior (Rabenhorst) Reichardt Iconogr. Diatomol., v. 1, p. 34, pl. 18, fig. 1-15, 1995. **Basônimo:** *Stauroneis anceps* Ehrenberg f. *gracilis* Rabenhorst, Fl. Eur. Alg., p. 247, 1864.

Figuras 297-298

Valvas lanceoladas 88,0-100,0 μm compr., 16,0-18,0 μm larg.; extremidades capitadas; pseudosepto ausente; esterno da rafe linear, estreito; área central expandida em um estauro linear; rafe filiforme, reta, extremidades proximais sutilmente fletidas; estrias delicadas, 20 estrias em 10 μm , levemente radiadas; aréolas conspícuas 20 em 10 μm .

Material analisado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400163); idem, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 30, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

Comentário: *Stauroneis gracilior* é morfologicamente semelhante à *Stauroneis anceps* Ehrenberg var. *anceps*. Segundo Krammer & Lange-Bertalot (1988), as valvas de *Stauroneis gracilior* são mais lineares com distintos ápices capitados, quando comparados a *S. anceps*. As populações de *Stauroneis cf. gracilior*, analisadas no presente estudo, quando comparadas às populações de *S. gracilior* e *S. anceps* registradas por Krammer & Lange-Bertalot (1988), e Bigunas (2005), apresentam valvas semelhantes as de *S. gracilior*, no entanto os diâmetros celulares estão mais próximos de *S. anceps* (Tabela 5). Diante disso, optou-se por identificar as populações analisadas como *Stauroneis cf. gracilior*.

Tabela 5. Comparação morfométrica entre *Stauroneis gracilior*, *Stauroneis anceps* e *Stauroneis cf. gracilior* do presente estudo.

	<i>S. gracilior</i>		<i>S. anceps</i>		<i>S. cf. gracilior</i>
	Krammer & Lange-Bertalot (1988)	Bigunas (2005)	Krammer & Lange-Bertalot (1988)	Bigunas (2005)	Presente estudo
Compr.	42,2-56,0	56,1-94,4	35,0-64,0	46,6-79,8	88,0-100,0
Larg.	7,9	8,2-9,5	8,0-12,0	9,5-15	16,0-20,0
Estrias/ 10 μm	26-32	24	22-25	16-18	20

Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch) Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., pl. 2, fig. 1, 1841 (1843). **Basônimo:** *Bacillaria phoenicenteron* Nitzsch, Neue Schitf. Nat. Ges. Halle, 3(3): 92, pl. 4, fig. 12 e 14, 1817.

Figura 299

Valvas lanceoladas, 160,0 μm compr., 30,0 μm larg.; extremidades sub-rostradas; pseudosepto ausente; estrias radiadas em toda superfície valvar, 14 estrias em 10 μm ; aréolas conspicuas, 16 aréolas em 10 μm ; esterno da rafe linear, amplo; área central lateralmente expandida formando um estauro linear; rafe filiforme, reta.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159).

Comentário: A população analisada foi identificada de acordo com Ferrari (2004), Bigunas (2005) e Krammer & Lange-Bertalot (1988). No entanto, o material estudado apresentou maiores dimensões valvares que os documentados por Ferrari (2004), 40,1-82,6 μm compr., 12,9-16,1 μm larg.

Craticula Grunow 1868

Craticula ambigua (Ehrenberg) Mann In: Round, Crawford e Mann, Diatoms, p. 666, 1990.

Basônimo: *Navicula ambigua* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 417, 1843.

Figura 300-301

Valvas lanceoladas; extremidades capitadas, 65,0 -69,0 μm compr., 16,0 μm larg.; estrias paralelas ao longo de toda a valva, 16 estrias em 10 μm ; aréolas inconspicuas; esterno linear, estreito; área central indistinta; rafe filiforme.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349), Pesqueiro 11, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350).

Comentário: A população analisada concorda com o material descrito por Bigunas (2005).

BACILLARIALES

Bacillariaceae

Hantzschia Grunow 1877

Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow var. *amphioxys*, K. Sven.Vetenskapsakad. Handl., 17(2): 103, 1880. **Basônimo:** *Eunotia amphioxys* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl.,

p. 419, pr. 1 (1), fig. 26; pr. 1 (3), fig. 6; pr. 2 (1), fig. 15; pr. 3 (4), fig. 9; pr. 4 (5), fig. 7, 1841 (1843).

Figuras 302-303

Valvas lineares a linear lanceolada, 32,0-66,0 μm compr., 7,0-8,0 μm larg.; margem fibulada levemente côncava; extremidades capitadas a subcapitadas; fíbulas marginais não equidistantes, 7 fíbulas em 10 μm ; estrias delicadas, paralelas a curvadas nas extremidades 20 estrias em 10 μm ; aréolas inconspícuas.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 8, 17-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400164), Pesqueiro 9, 21-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391349); Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159), Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162), Pesqueiro 14, 28-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391352), Pesqueiro 25, 21-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391357).

Comentário: As populações analisadas foram identificadas de acordo com Ferrari (2004) e Bigunas (2005) mas diferem das populações analisadas por Ferrari (2004) por não apresentarem fíbulas equidistantes.

RHOPALODIALES

Rhopalodiaceae

Rhopalodia O. Müller 1895

Rhopalodia gibberula (Ehrenberg) O. Müller var. *vanheurckii* O. Müller, In Krammer e Lange-Bertalot, Biblioth. Diatomol., 15: 76, pl. 48, fig. 7-10, 1987.

Figuras 304-305

Valvas dorsiventrais 38,0 μm compr., 7,8 μm larg.; margem dorsal convexa; margem ventral reta; extremidades subcapitadas, direcionadas para o lado ventral da valva; estrias e costelas paralelas na região mediana a radiadas próximas às extremidades da valva, 17 estrias em 10 μm , 3-4 costelas em 10 μm ; aréolas incospícuas.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400159); Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154).

Comentário: O material analisado está de acordo com Bigunas (2005). A autora comenta que, segundo Krammer & Lange-Bertalot (1988), *R. gibberula* var. *vanheurckii* distingue-se de *R. brebissonii* Krammer pelo fato desta última apresentar margem dorsal mais fortemente convexa, margem ventral geralmente convexa e extremidades atenuado-arredondadas.

SURIRELLALES

Surirellaceae

Surirella Turpin 1828

Chave para identificação das espécies de *Surirella* encontradas nos pesqueiros estudados:

1. Valvas isopolares, linear-lanceolada.....*S. linearis*
 1. Valva heteropolares, linear-ovadas.....*S. tenera*

Surirella linearis Brébisson var. *linearis*, In Brébisson & Godey, Men. Soc. Acad. Sci. Arts Bell. Falaise, p. 53, pl. 7, 1835.

Figura 306

Valvas isopolares, linear-lanceoladas 115,0-117,0 μm compr., 22,0 μm larg.; extremidades cuneado-arredondadas; margens paralelas; estrias inconspícuas; projeções aliformes paralelas na região mediana da valva, radiadas nas extremidades, 2 em 10 μm , área hialina central linear-lanceolada.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350).

Comentário: As populações analisadas estão de acordo com Ferrari (2004).

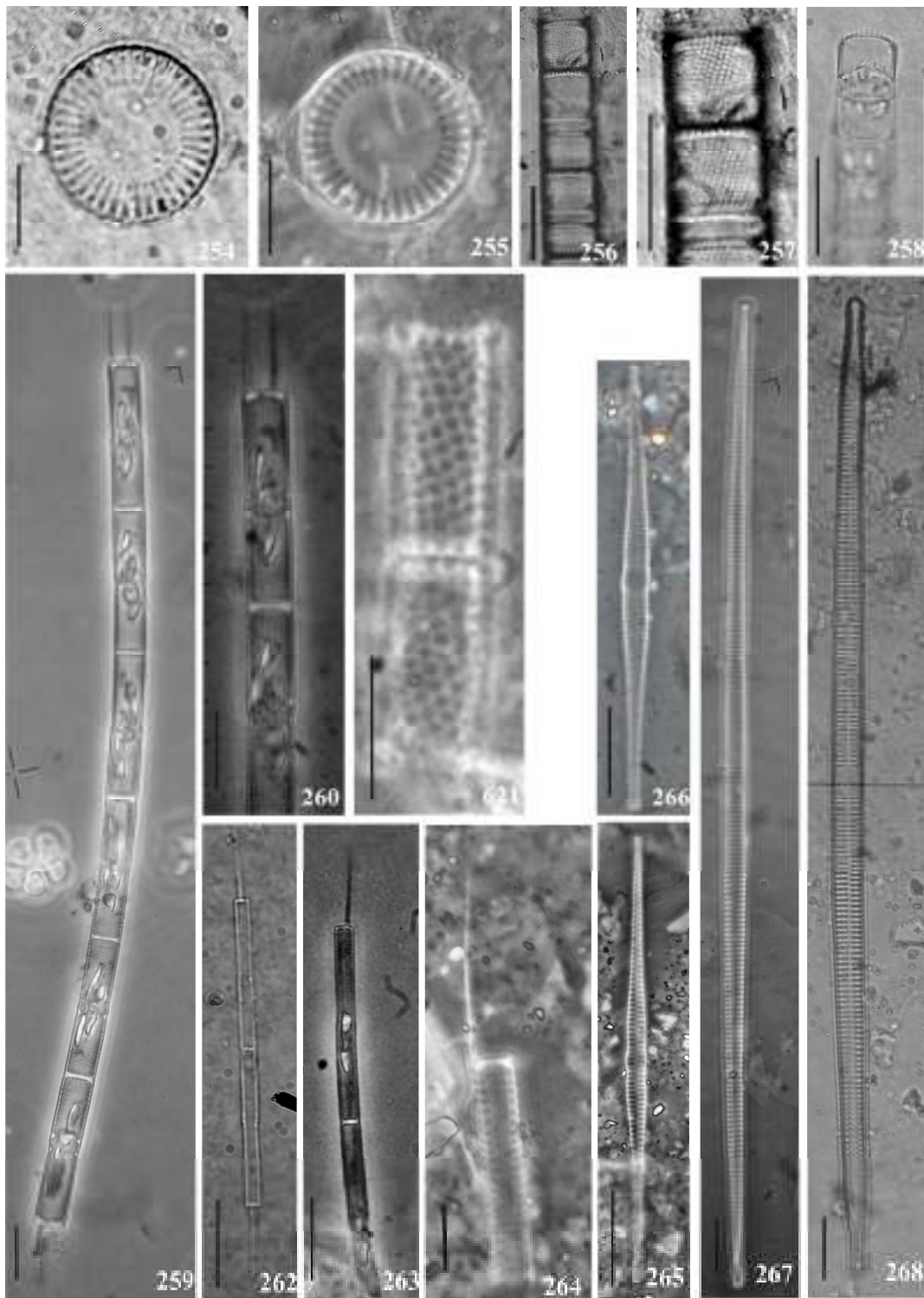
Surirella tenera Gregory, Quart. Jour. Micr. Sc., v. 4, p. 11, 1856.

Figuras 307-308

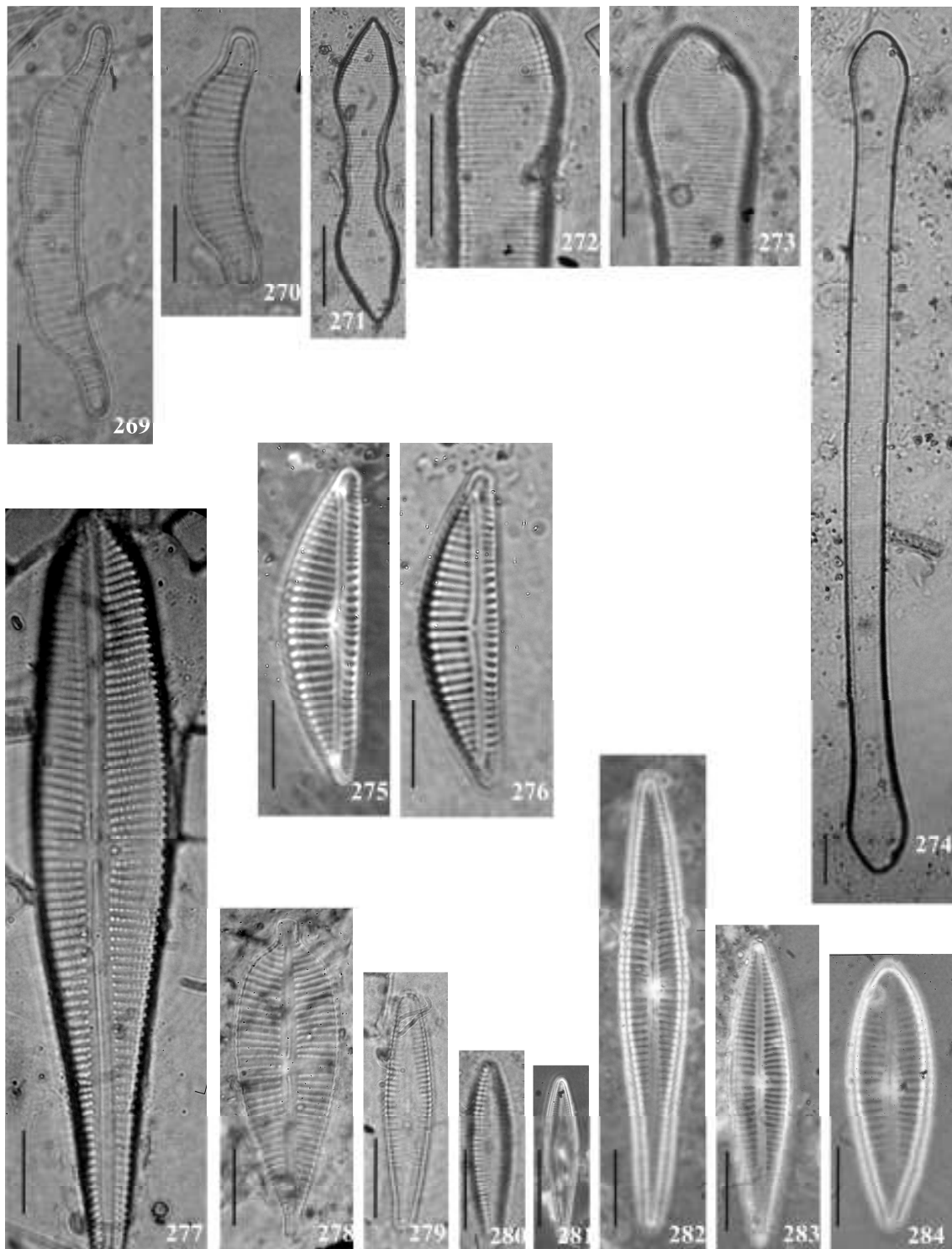
Valvas heteropolares, linear-ovadas, 112,0-138,0 μm compr., 30,0-35,0 μm larg.; extremidade superior arredondada; extremidade inferior cuneado-arredondada; esterno linear estreito; projeções aliformes radiadas 2 em 10 μm ; estrias inconspícuas.

Material examinado: BRASIL. SÃO PAULO: São Paulo, Pesqueiro 10, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400154); Pesqueiro 11, 19-IX-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400162); idem, 26-II-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP391350); Pesqueiro 30, 10-X-2001, *K.E. Esteves s.n.* (SP400157); idem, 19-III-2002, *K.E. Esteves s.n.* (SP400158).

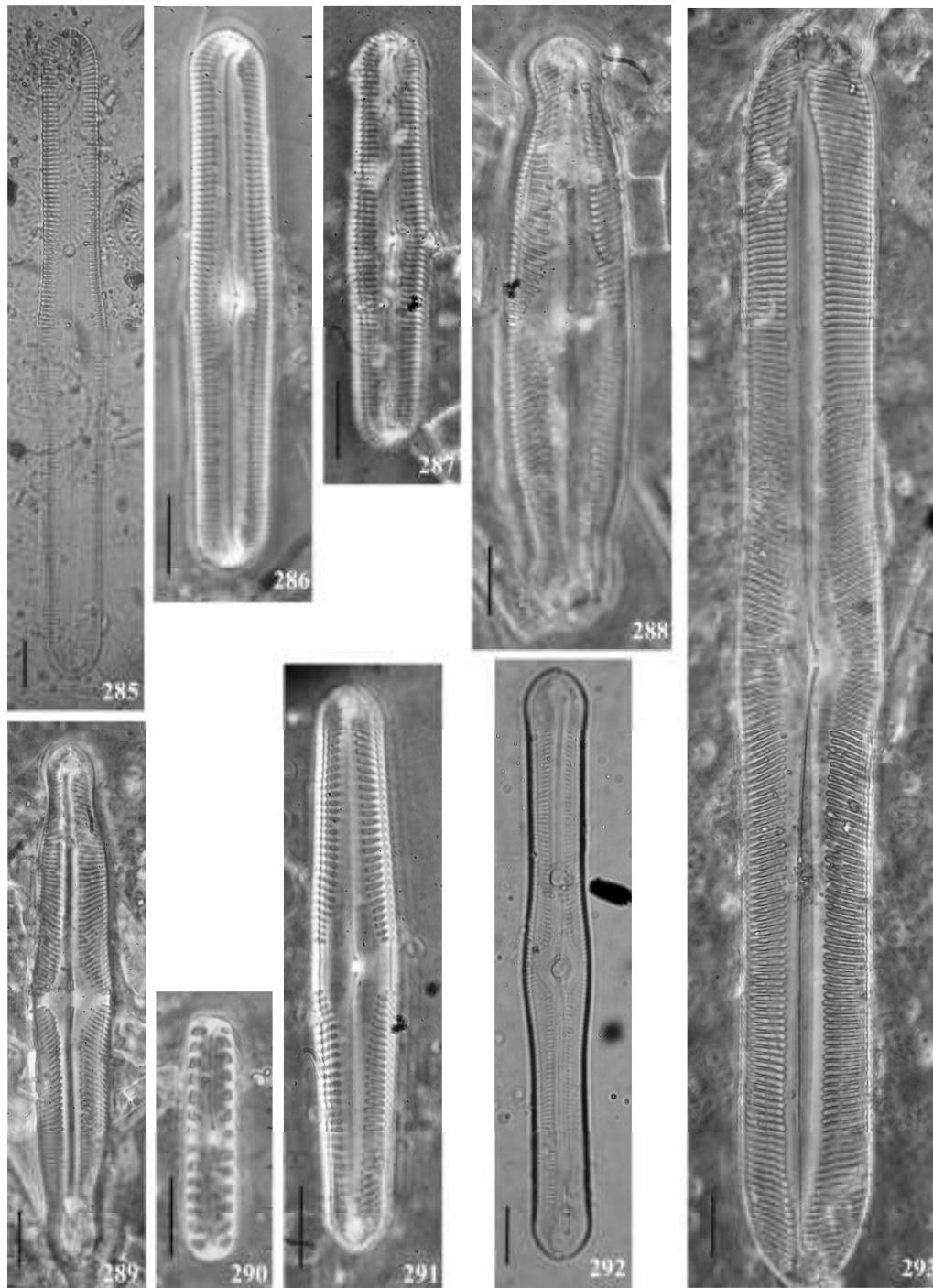
Comentário: As populações analisadas foram identificadas de acordo com Bigunas (2005).



Figuras 254-255. *Cyclotella meneghiniana*. Figuras 256-258. *Aulacoseira ambigua*. Figuras 259-261. *Aulacoseira granulata* var. *granulata*. Figuras 262-264. *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*. Figuras 265-266. *Fragilaria familiaris*. Figuras 267-268. *Ulnaria delicatissima*. Escalas: 10 μ m.



Figuras 269-270. *Eunotia camelus*. Figura 271. *Eunotia didyma*. Figuras 272-274. *Eunotia lineolata*. Figuras 275-276. *Encyonema silesiacum*. Figuras 277-278. *Gomphonema augur* var. *turris*. Figuras 279-281. *Gomphonema clevei*. Figuras 282-283. *Gomphonema gracile*. Figura 284. *Gomphonema pseudoaugur*. Escala: 10 μ m



Figuras 285-287. *Pinnularia acrosphaeria*. Figura 288. *Pinnularia decrescens* var. *ignorata*.
 Figura 289. *Pinnularia divergens* var. *mesoleptiformis*. Figura 290. *Pinnularia dubitabilis*.
 Figura 291. *Pinnularia subgibba*. Figura 292. *Pinnularia tabellaria*. Figura 293. *Pinnularia*
transversa. Escalas: 10 μ m.

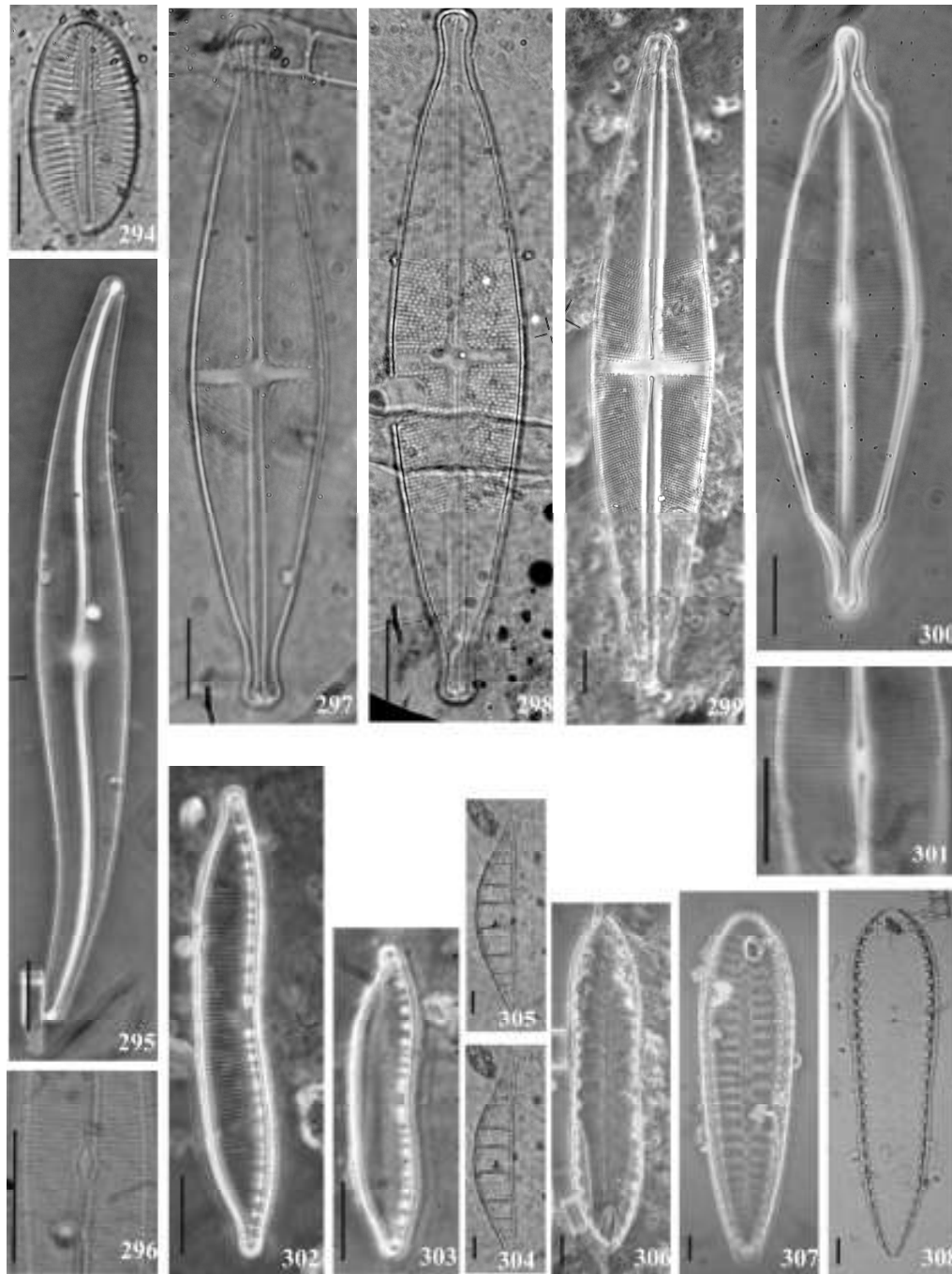


Figura 294. *Diploneis ovalis*. Figuras 295-296. *Gyrosigma acuminatum*. Figuras 297-298. *Stauroneis* cf. *gracilior*. Figura 299. *Stauroneis phoenicenteron*. Figuras 300-301. *Craticula ambigua*. Figuras 302-303. *Hantzschia amphioxy*. Figuras 304-305. *Rhopalodia gibblerula* var. *vancheurckii*. Figura 306. *Surirela linearis*. Figuras 307-308. *Surirela tenera*. Escalas: 10 μ m.

O levantamento da biodiversidade fitoplancônica das 20 amostras provenientes dos 10 pesqueiros estudados permitiu verificar que de uma maneira geral, as maiores riquezas, acima de 50 táxons, foram registradas nos pesqueiros 10 (épocas de chuva e seca) e pesqueiro 30 (época de chuva). Já a menor riqueza de táxons, 21, foi registrada no pesqueiro 11 (época de seca) (tabelas 6 e 7).

Chlorophyceae foi a classe com maior riqueza de espécies em todos os pesqueiros nos dois períodos. Embora no pesqueiro 16 na época de chuva, foram registrados 11 táxons de Cyanobacteria e dez de Chlorophyceae, praticamente a mesma contribuição para os dois grupos (figura 309, tabela 7).

Quanto a frequência de ocorrência, dentre todos os táxons registrados, *Dictyosphaerium pulchellum* (Chlorophyceae) foi a única espécie com 90% de frequência de ocorrência, seguida por *Dicloster acuatius* e *Scenedesmus acuminatus* (Lagerheim) R. Chodat (Chlorophyceae), com 75% de frequência de ocorrência e *Phacus longicauda* (Euglenophyceae) com 70% de frequência de ocorrência (tabela 6).

Apesar de terem sido realizadas duas coletas em cada sistema, nas épocas de chuva e seca, apenas 25 táxons foram exclusivos da época de chuva e somente oito foram exclusivos da seca (tabela 6), indicando que a dinâmica temporal sazonal pode não ser a função de força desses sistemas, para a distinção quanto a riqueza de táxons. Estes resultados corroboram os encontrados por Silva (2005) e Gentil (2007). As autoras comentaram que o fitoplâncton dos pesqueiros analisados de fato não responde a sazonalidade, mas sim ao manejo estabelecido pelos proprietários de pesqueiros como: abertura de comportas para permitir renovação da água, adubação, fertilização, alimentação dos peixes e calagem dos tanques.

O pesqueiro 9 destaca-se por apresentar o menor número de classes, das nove classes registradas, cinco foram documentadas: Chlorophyceae, Cyanobacteria, Euglenophyceae, Coscinodiscophyceae e Bacillariophyceae. Não foram registradas as classes Fragilariophyceae, Dinophyceae, Xanthophyceae e Zygnematophyceae. No entanto, Chlorophyceae foi a classe com maior riqueza de táxons (tabela 7) como nos demais pesqueiros. Por outro lado no P10 as nove classes foram registradas, indicando maior biodiversidade quando comparado aos demais pesqueiros (tabela 7).

Particularmente no pesqueiro 10 foi registrada a maior contribuição de Bacillariophyceae (20 táxons), quando comparado ao demais ambientes estudados, muito provavelmente devido às características ambientais deste sistema, especialmente com relação à disponibilidade de sílica, nutriente essencial para o desenvolvimento desses organismos, como comentado por Sommer (1988).

Fragilariophyceae apresentou a menor distribuição entre os pesqueiros estudados, ou seja, registrada em três sistemas: pesqueiros 10, 11 e 30 (tabela 7).

As maiores riquezas de táxons de Cyanobacteria, 12, 11 e 10, foram registradas em apenas dois pesqueiros, P16 (na chuva e seca) e P27 (chuva) respectivamente (tabela 6).

Apesar dos pesqueiros estudados serem classificados como sistemas eutróficos (Mercante *et al.* 2006), a ocorrência de espécies filamentosas de cianobactérias que comumente formam florações, como por exemplo, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Planktothrix isothrix*, *Dolichospermum solitarium*, não foram documentadas na maioria dos pesqueiros (tabela 6). *Cylindrospermopsis raciborskii* foi registrada em apenas um dos pesqueiros (P16, época de chuva). *Dolichospermum solitarium* foi registrada em apenas dois dos pesqueiros (P8, chuva e P16, chuva). *Planktothrix isothrix* também foi registrada em apenas dois dos pesqueiros (P18, chuva e P27, chuva). Cabe ressaltar que estas três espécies foram registradas na coleta da época de chuva. Dentre as espécies cocóides/coloniais que normalmente formam florações, destacam-se *Microcystis aeruginosa* e *Microcystis protocystis*, registradas em mais de 50% dos pesqueiros (tabela 6) corroborando com os resultados obtidos por Silva (2005). Mas segundo esta autora embora presentes, não formaram florações, pois não foram dominantes em densidade.

Ainda dentre as formas cocóides/coloniais de Cyanobacteria, tais como *Aphanocapsa annulata*, *Aphanocapsa delicatissima*, *Aphanocapsa holsatica*, *Aphanocapsa incerta*, apresentaram frequência de ocorrência acima de 50% (tabela 6). As formas filamentosas, como *Phormidium formosum*, *Pseudanabaena galeata*, *Planktolyngbya contorta*, tiveram frequência de ocorrência abaixo de 20% (tabela 6). Esses resultados podem indicar que as formas cocóides apresentaram melhores estratégias de sobrevivência frente às condições ambientais dos sistemas. De acordo com Gentil (2007) e Silva (2005), a pouca estabilidade da coluna d'água devido à ação do vento sobre os sistemas rasos, a manipulação das comportas, favoreceram as altas densidades de espécies cocóides sem aerótopos como é o caso das espécies de *Aphanocapsa*.

Dentre as Zygnematophyceae, todos os táxons registrados apresentaram baixos valores de porcentagem de ocorrência, entre 5 e 30% (tabela 6). Apenas *Cosmarium contractum* var. *minutum* apresentou 35% de frequência de ocorrência, a maior dentre as espécies do grupo. Esta espécie foi registrada nos pesqueiros: P8 (chuva), P10 (seca), P16 (chuva e seca), P25 (chuva e seca) e P30 (chuva) (tabela 6). De maneira geral, os baixos valores de frequência de ocorrência para as espécies de Zygnemaphyceae podem estar relacionados às condições de eutrofização dos pesqueiros e a baixa transparência, uma vez que, na literatura (Esteves 1998,

Grahan & Wilcox 2000, Coesel 1983 *apud* Araújo 2006), discute-se que este grupo tem preferência por águas oligotróficas sendo que a maioria vive sobre ou entre as plantas aquáticas (macrófitas). Entretanto, Bicudo & Menezes (2006), comentaram que há registros de espécies de *Cosmarium* e *Staurastrum* em corpos d'água eutróficos e ricos em matéria orgânica, como é o caso dos pesqueiros.

Dentre todos os táxons identificados, os gêneros *Scenedesmus*, *Desmodesmus* e *Pinnularia* foram os mais bem representados qualitativamente, com nove, oito e sete espécies, respectivamente.

Tabela 6. Frequência de Ocorrência dos táxons encontrados nos pesqueiros nos dois períodos de estudo (P: pesqueiros, C: chuva, S: seca, %: frequência de ocorrência, *: táxons exclusivos da época de chuva, **: táxons exclusivos da época da seca).

Táxons	P 8		P 9		P 10		P 11		P 14		P 16		P 18		P 25		P 27		P 30		%
	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	
Cyanobacteria																					
<i>Aphanocapsa annulata</i>			x	x	x	x					x	x	x	x	x		x				50
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>		x	x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			70
<i>Aphanocapsa holsatica</i>	x				x		x	x			x	x			x	x	x		x		50
<i>Aphanocapsa incerta</i>	x		x	x	x	x			x	x			x				x		x	x	65
<i>Aphanocapsa koordersii</i>			x												x	x			x		20
<i>Chroococcus dispersus</i>							x	x	x	x		x	x								30
<i>Coelosphaerium evidenter-marginatum</i>	x										x	x					x				20
<i>Cyanodictyon planctonicum</i>	x	x	x	x	x	x				x	x	x					x				50
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i> *												x									5
<i>Dolichospermum solitarium</i> *	x											x									10
<i>Geitlerinema amphibium</i>									x	x											10
<i>Leptolyngbya angustissima</i> *					x					x										x	15
<i>Microcystis aeruginosa</i>				x			x					x		x	x	x	x	x	x		45
<i>Microcystis panniformis</i>															x	x	x				15
<i>Microcystis protocystis</i>			x	x					x		x	x			x	x	x				40
<i>Microcystis wesenbergii</i>			x				x	x		x	x	x	x	x							40
<i>Phormidium formosum</i> *							x														10
<i>Planktolyngbya contorta</i>									x	x							x	x			20
<i>Planktothrix isoethrix</i> *														x			x				10
<i>Pseudanabaena galeata</i> **										x											5
<i>Pseudanabaena mucicola</i> *					x						x										10
<i>Radiocystis fernandoi</i>							x	x			x	x									20
<i>Sphaerocavum brasiliense</i>															x	x	x				15
<i>Sub total</i>	5	2	7	6	5	4	7	4	7	8	11	10	6	4	8	7	12	3	5	1	
Chlorophyceae																					
<i>Actinastrum aciculare</i> f. <i>minimum</i> *										x											5
<i>Actinastrum hantzschii</i> var. <i>subtile</i>						x												x			10
<i>Ankistrodesmus bibratianus</i>			x	x	x		x				x	x		x	x	x					45
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i>												x								x	10
<i>Ankistrodesmus gracilis</i>		x							x			x							x		20
<i>Botryococcus braunii</i>				x					x		x	x							x		25
<i>Botryococcus terribilis</i>			x	x		x				x	x	x					x				35
<i>Coelastrum microporum</i>			x	x		x	x	x		x	x				x	x	x				50
<i>Coelastrum microporum</i> var. <i>octaedricum</i>	x		x		x		x			x	x						x		x		40
<i>Coelastrum prosbocideum</i>	x																			x	10
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>		x	x	x						x					x				x	x	35
<i>Coelastrum pulchrum</i>			x	x	x	x		x	x	x					x	x	x		x		55

<i>Coelastrum reticulatum</i>				X					X	X	X	X	X			30
<i>Coenocystis subcylindrica</i> *	X										X					10
<i>Crucigenia quadrata</i>				X	X		X					X		X		25
<i>Crucigenia tetrapedia</i>		X		X	X		X									20
<i>Crucigeniella crucifera</i>				X	X	X										15
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>bicaudatus</i>		X	X				X	X	X	X		X	X	X	X	55
<i>Desmodesmus communis</i>		X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	55
<i>Desmodesmus denticulatus</i>					X						X	X		X		20
<i>Desmodesmus lefevrei</i>		X		X	X	X			X				X	X	X	45
<i>Desmodesmus maximus</i>			X	X	X	X						X				25
<i>Desmodesmus opoliensis</i>				X	X		X		X	X	X			X	X	40
<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>carinatus</i>											X	X	X	X		20
<i>Desmodesmus protuberans</i>		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	60
<i>Desmodesmus spinosus</i>											X		X	X	X	20
<i>Diclostera acuatus</i>		X	X	X	X	X		X	X	X		X		X	X	75
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>				X		X	X				X	X	X	X	X	40
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	90
<i>Dictyosphaerium tetrachotomum</i>				X			X	X		X	X	X		X		35
<i>Didymogenes palatina</i> **															X	5
<i>Dimorphococcus lunatus</i>			X	X				X	X					X		25
<i>Eutetramorus fottii</i>				X			X	X							X	20
<i>Franceia</i> cf. <i>droescheri</i>				X	X		X	X		X						25
<i>Kirchneriella aperta</i>		X		X	X						X	X	X		X	35
<i>Kirchneriella contorta</i> var. <i>elongata</i>	X			X	X						X		X			25
<i>Kirchneriella diana</i>		X	X	X		X	X	X		X						35
<i>Kirchneriella lunaris</i>		X	X		X		X	X		X	X		X		X	45
<i>Lagerheimia ciliata</i>		X					X	X		X	X			X	X	35
<i>Micractinium borhemiense</i>		X												X	X	15
<i>Micractinium pusillum</i>					X	X	X			X	X				X	30
<i>Monactinus simplex</i>				X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	60
<i>Monoraphidium contortum</i>		X	X	X	X		X	X						X	X	40
<i>Monoraphidium griffithii</i>		X												X		10
<i>Oocystis borgei</i>		X	X	X	X	X	X		X			X		X	X	55
<i>Oocystis lacustris</i>						X	X	X								15
<i>Oocystis marssonii</i>		X		X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	60
<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>duplex</i>		X	X	X	X	X			X	X	X	X		X		50
<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>gracillimum</i>		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	65
<i>Scenedesmus acuminatus</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	75
<i>Scenedesmus arcuatus</i>		X	X						X				X	X	X	35
<i>Scenedesmus</i> cf. <i>baculiformis</i> *		X		X											X	15
<i>Scenedesmus indicus</i> *		X		X		X					X			X		25
<i>Scenedesmus javanensis</i> *											X					5
<i>Scenedesmus javanensis</i> f. <i>schroeteri</i>		X	X		X	X	X			X	X	X		X	X	55

<i>Tetraplektron torsum</i>							x	x												x	x	25	
<i>Sub total</i>	0	0	0	0	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1		
Coscinodiscophyceae																							
<i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i>			x	x			x	x	x	x	x	x	x	x							x	x	60
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i>			x	x	x	x	x	x						x						x	x	x	60
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>						x	x	x	x											x	x	x	40
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		x		x		x	x													x	x	x	35
<i>Sub total</i>	1	1	3	2	3	3	3	3	1	1	1	1	2	1	0	0	3	3	4	3			
Fragilariophyceae																							
<i>Fragilaria familiaris</i>						x	x	x	x														20
<i>Ulnaria delicatissima</i>						x	x														x		15
<i>Sub total</i>	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
Bacillariophyceae																							
<i>Craticula ambigua</i> *			x					x															10
<i>Diploneis ovalis</i> *			x																				5
<i>Encyonema silesiacum</i>						x	x	x															15
<i>Eunotia camelus</i>						x								x	x								15
<i>Eunotia didyma</i> **								x															5
<i>Eunotia lineolata</i> **								x															5
<i>Gomphonema augur</i> var. <i>turris</i>			x					x															10
<i>Gomphonema clevei</i>						x	x	x	x					x	x								30
<i>Gomphonema gracile</i>			x					x			x			x	x						x		30
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> *		x						x															10
<i>Gyrosigma acuminatum</i>		x		x		x	x		x	x				x									35
<i>Hantzschia amphioxys</i>			x	x				x		x	x										x		30
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> *				x				x															10
<i>Pinnularia decrescens</i>				x	x										x								15
<i>Pinnularia divergens</i>								x	x														10
<i>Pinnularia dubitabilis</i> *		x						x															10
<i>Pinnularia subgibba</i>								x	x														10
<i>Pinnularia tabellaria</i> **										x													5
<i>Pinnularia transversa</i> **										x													5
<i>Rhopalodia gibberula</i>								x	x														10
<i>Stauroneis</i> cf. <i>gracilior</i>			x	x				x													x		20
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>										x													5
<i>Surirella linearis</i>								x		x	x												15
<i>Surirella tenera</i>								x		x	x				x						x	x	30
<i>Sub total</i>	3	1	9	2	12	15	5	5	3	0	0	0	6	3	1	0	0	1	2	1			
Total de Tàxons	39	31	50	33	57	66	40	21	44	28	27	29	30	25	45	45	42	38	61	32			

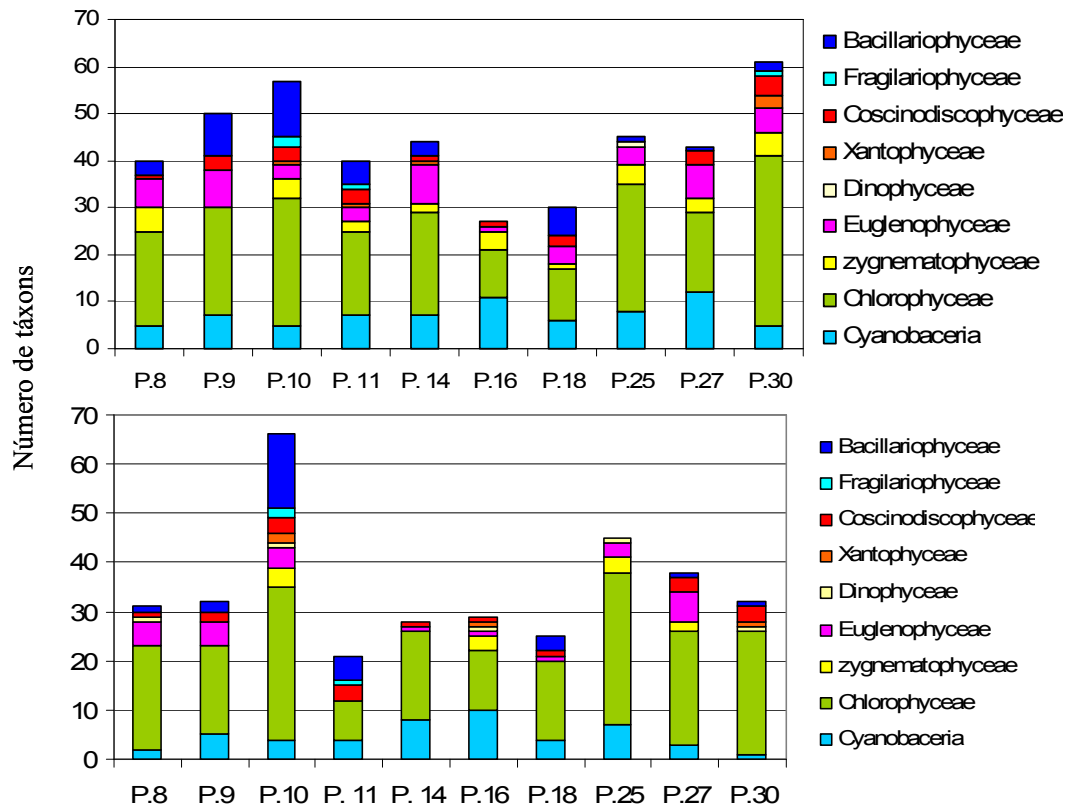


Figura 309. Número de espécies por classes taxonomicas nos pesqueiros estudados nos períodos chuvoso (A) e seco (B).

Tabela 7: Número de táxons por classes nas épocas de chuva e seca nos dez pesqueiros estudados (em negrito: maiores valores de riqueza; em cinza: classes não registradas nas duas épocas estudadas).

Classes		P 8	P9	P10	P11	P14	P16	P18	P25	P27	P30
Cyanobacteria	Chuva	5	7	5	7	7	11	6	8	12	5
	Seca	2	6	4	4	8	10	4	7	3	1
Chlorophyceae	Chuva	20	23	27	18	22	10	11	27	17	36
	Seca	21	18	31	8	18	12	16	31	23	25
Euglenophyceae	Chuva	5	8	3	3	8	1	4	4	7	5
	Seca	5	5	4	0	1	1	1	3	6	0
Dinophyceae	Chuva	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	Seca	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
Zygnematophyceae	Chuva	5	0	4	2	2	4	1	4	3	5
	Seca	0	0	4	0	0	3	0	3	2	0
Xanthophyceae	Chuva	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
	Seca	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1
Coscinodiscophyceae	Chuva	1	3	3	3	1	1	2	0	3	4
	Seca	1	2	3	3	1	1	1	0	3	3
Fragilariophyceae	Chuva	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1
	Seca	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Bacillariophyceae	Chuva	3	9	12	5	3	0	6	1	0	2
	Seca	1	2	15	5	0	0	3	0	1	1
Total de Táxons	Chuva	39	50	57	40	44	27	30	45	42	61
	Seca	31	33	66	21	28	29	25	45	38	32

Considerações Finais

O levantamento da biodiversidade fitoplanctônica das 20 amostras provenientes dos 10 pesqueiros estudados possibilitou as seguintes considerações:

1. Foram identificados 145 táxons distribuídos em nove classes, 20 ordens, 34 famílias, 73 gêneros, 144 espécies, 16 variedades e três formas taxonômicas.

2. A classe com maior riqueza específica foi Chlorophyceae com 64 táxons (44%), seguida por Bacillariophyceae com 24 táxons (17%), Cyanobacteria com 23 táxons (16%), Zygnematophyceae com 13 táxons (9%), Euglenophyceae com 11 táxons (8%), Coscinodiscophyceae com quatro táxons (3%), Xanthophyceae três (2%), Fragilariophyceae com dois (1,5%) e Dinophyceae com um táxon (0,5%).

3. Qualitativamente os gêneros *Scenedesmus*, *Desmodesmus* e *Pinnularia* foram os mais bem representados, com nove, oito e sete espécies, respectivamente.

4. Os gêneros *Scenedesmus* e *Desmodesmus* destacam-se por apresentar grande polimorfismo, o que, por vezes, dificultou a identificação destes indivíduos. Este fato ressalta a importância da avaliação de populações, bem como a ilustração dessas variações. Além disso, a freqüente discordância entre os autores quanto à nomenclatura desses táxons, cujo polimorfismo acaba por confundir as características entre as espécies, constitui um problema para a identificação.

5. Dentre os táxons identificados destacam-se:

- *Aphanocapsa annulata* G.B. McGregor (Chroococcales, Cyanobacteria), por ser, provavelmente, a primeira citação para o Brasil e *Scenedesmus baculiformis*, provavelmente, primeira citação para o Estado de São Paulo.

- *Franceia cf. droescheri*, *Scenedesmus cf. baculiformis*, *Staurastrum cf. iversenii* e *Stauroneis cf. gracilior* por diferir em algumas características das descrições originais e portanto necessitam de estudos complementares para identificação definitiva.

- *Mougeotia sp.* que, pela ausência das características reprodutivas, não foi possível identificá-la em nível infragenérico.

- *Dictyosphaerium pulchellum* H.C. Wood (Chlorophyceae) por ter sido a única espécie com 90% de frequência de ocorrência, seguida por *Dicloster acuatatus* e *Scenedesmus acuminatus* (Lagerheim) R. Chodat (Chlorophyceae), com 75% de frequência de ocorrência e *Phacus longicauda* (Euglenophyceae) com 70% de frequência de ocorrência.

A partir dos resultados da frequência de ocorrência taxonômicos associados aos estudos ecológicos disponíveis na literatura, algumas ponderações puderam ser feitas:

6. Dentre os 145 táxons identificados, cerca de 50% ocorreram em apenas 20% das amostras analisadas e 38 táxons foram registrados em pesqueiros específicos. Estes resultados indicam que a flora de cada sistema tem uma biodiversidade particular, muito provavelmente em resposta as características ambientais, primeiramente relacionadas ao manejo diário de cada pesqueiro e em segundo à qualidade da água que abastece cada pesqueiro.

7. Apesar de terem sido realizadas duas coletas, uma na chuva e uma na seca em cada sistema, dos 145 táxons identificados apenas 25 foram exclusivos da época de chuva e somente oito foram exclusivos da época de seca, indicando que a dinâmica temporal sazonal pode não ser a função de força para a distinção, quanto a riqueza de táxons, nestes sistemas.

8. Dentre as Chlorophyceae, 11 táxons apresentaram frequência de ocorrência entre 50-70%, indicando a maior distribuição dessas espécies entre os pesqueiros estudados, que por sua vez, são provenientes de diferentes bacias hidrográficas, corroborando com as informações disponíveis na literatura, que comentam que as espécies de Chlorophyceae são amplamente distribuídas em diferentes sistemas aquáticos brasileiros (desde reservatórios a lagos rasos e urbanos, eutróficos a oligotróficos).

9. Apesar dos pesqueiros estudados serem classificados como sistemas eutróficos, a ocorrência de espécies filamentosas de cianobactérias que comumente formam florações, como *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Planktothrix isothrix*, *Dolichospermum solitarium*, não foram documentadas na maioria dos pesqueiros, apresentaram frequência de ocorrência abaixo de 20%. *Cylindrospermopsis raciborskii* foi registrada em apenas um pesqueiro (P16). *Dolichospermum solitarium* foi registrada em dois pesqueiros (P8 e P16). *Planktothrix isothrix* foi registrada em dois dos pesqueiros (P18 e P27) Todas somente na época de chuva. Já em

relação as cianobactérias coloniais que comumente formam florações, *Microcystis aeruginosa* apresentou frequência de ocorrência superior a 50%.

10. Embora tenham sido documentadas no estudo espécies dos gêneros *Microcystis*, *Radiocystis*, *Planktothrix*, *Anabaena* e *Cylindrospermopsis*, cianobactérias citadas na literatura como produtoras de cianotoxinas e formadoras de florações, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Planktothrix isothrix*, *Dolichospermum solitarium*, apresentaram frequência de ocorrência abaixo de 20%.

11. Nas amostras analisadas, os grupos de fitoflagelados raramente foram encontrados, provavelmente pelo fato das amostras estarem fixadas por um longo período.

12. No P10 registrou-se a maior contribuição de Bacillariophyceae, 20 táxons, quando comparado aos demais ambientes estudados, muito provavelmente devido às características ambientais deste sistema, especialmente com relação à disponibilidade de sílica.

13. Considerando que cerca de 50% dos indivíduos registrados ocorreram em 20% das amostras; que registrou-se grande polimorfismo em algumas espécies e que a dinâmica particular de cada um dos sistemas (o manejo diário), comprovado pela literatura consultada, foram os fatores que muito provavelmente possibilitaram resultados tais como: os registros de espécies com primeira citação para o Estado de São Paulo, onde os corpos d'água são os mais bem estudados, em relação à taxonomia do fitoplâncton, e o registro de espécie como nova ocorrência para o país. Levanta-se a hipótese da presença de espécies ainda desconhecidas para a ciência e ressaltam-se a importância de dar continuidade aos estudos taxonômicos nesses sistemas.

RESUMO – (Fitoplâncton de pesqueiros da região metropolitana de São Paulo: Levantamento florístico). Pesqueiro é um nome genérico atribuído a empreendimentos de lagos de pesca esportiva ou recreativa. Esta atividade se expandiu no Estado de São Paulo a partir da década de 1990. Um dos maiores problemas encontrados nas atividades relacionadas aos pesqueiros é a eutrofização da água que, pelo aumento da concentração de nutrientes (manejo inadequado e ração para alimentação dos peixes), resulta em florações de algas e cianobactérias. Estudos já realizados nesses sistemas enfocaram principalmente questões econômicas e ambientais, enquanto que, estudos específicos sobre taxonomia de algas e cianobactérias não foram realizados. Assim, diante da importância ecológica e sanitária da ocorrência destes microrganismos em ecossistemas aquáticos, o presente trabalho teve como objetivo realizar o levantamento da biodiversidade fitoplanctônica em dez pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Os sistemas estudados estão localizados na bacia hidrográfica do alto rio Tietê, que corresponde a uma área de drenagem 7.390 Km² e abrange 35 municípios. Possui aproximadamente 37% de área urbanizada. As coletas foram realizadas em duas épocas do ano: setembro/outubro de 2001 (final do período de estiagem) e fevereiro/março de 2002 (final do período chuvoso) ($n = 20$). Cada pesqueiro recebeu um código numérico. A estação de amostragem foi estabelecida próximo ao centro de cada sistema, cuja profundidade média variou entre 1,0 e 1,5 metro. As amostras de água para a análise taxonômica do fitoplâncton foram realizadas na sub-superfície da coluna d'água através de arrasto horizontal com rede de plâncton com abertura de malha de 20 μ m. Essas amostras foram preservadas em formol a 4%. O estudo do material foi feito ao microscópio fotônico, Zeiss Axioplan 2, com câmara clara, retículo micrometrado e câmara fotográfica acoplados. A identificação foi realizada em nível específico e infraespecífico, sempre que possível, analisando-se as características morfológicas e métricas das populações. Todas as amostras estudadas estão depositadas no Herbário do Instituto de Botânica (SP). Foram identificados 145 táxons distribuídos em nove classes, 20 ordens, 34 famílias, 73 gêneros, 144 espécies, 16 variedades e três formas taxonômicas. A classe com maior riqueza específica foi Chlorophyceae (44%), seguida pelas Bacillariophyceae (17%), Cyanobacteria (16%), Zygnematophyceae (9%), Euglenophyceae (8%), Coscinodiscophyceae (3%), Xanthophyceae (2%), Fragilariophyceae (1,5%) e Dinophyceae (0,5%). Dentre os táxons identificados destaca-se *Aphanocapsa annulata* G.B. McGregor (Chroococcales, Cyanobacteria), por ser a primeira citação para o Brasil. Quanto à frequência de ocorrência nas amostras analisadas, destaca-se: *Dictyosphaerium pulchellum* H.C.Wood (Chlorococcales, Chlorophyceae) por ter 90% de frequência de ocorrência. Cerca de 50% dos táxons identificados ocorreram em apenas 20% das amostras analisadas, ou seja, ocorreram em

apenas quatro amostras, indicando que as floras de cada pesqueiro tem uma riqueza particular, muito provavelmente em resposta as características ambientais de cada ambiente. Dentre as cianobactérias tóxicas mais comuns no Brasil, segundo a literatura, destacam-se os gêneros *Microcystis*, *Radiocystis*, *Planktothrix*, *Anabaena* e *Cylindrospermopsis*, todos registrados em pelo menos um dos pesqueiros avaliados. Nas amostras analisadas os grupos fitoflagelados foram raramente encontrados. São apresentadas chaves para identificação de gêneros e espécies registrados nas amostras estudadas.

Palavras chave: pesqueiros, taxonomia, biodiversidade, algas e Chlorophyceae

ABSTRACT – (Phytoplankton from fishing ponds in the metropolitan region of São Paulo: floristic survey). Fishing pond is a generic name given to business related to lakes designed to recreational fishery. This activity has increased in the State of São Paulo since the 90's and one of the biggest problems brought by the fishing ponds is the water eutrophication due to the nutrients increase (incorrect fish feeding management). This process favors the occurrence of algae and cyanobacteria blooms. Previous studies in these systems mainly focused economic and ecological aspects, but there are not studies about biodiversity of algae and cyanobacteria. Thus, considering the ecological and sanitary importance of these organisms in freshwaters, the present study aims at contributing to the knowledge of the phytoplankton biodiversity from ten fishing ponds in the metropolitan region of São Paulo (RMSP). The studied systems are located in the upper Rio Tietê basin, which occupies a drain area of 7,390 Km² and encompasses 35 municipalities. Around 37% of the upper Tietê basin is made up of urban areas. The samples were collected in two seasons: September/October 2001(end of dry season) and February/March 2002 (end of rainy season) ($n = 20$) and each fishing pond received a number code. The center of each system was chosen as a sampling station. The main depth of the fishing ponds ranged from 1.0 to 1.5 m. The samples for phytoplankton taxonomic analyses were collected in the sub-surface of the water column using plankton net (20 μ m mesh). These samples were preserved with 4% formaldehyde. The material was studied and photographed with a Zeiss Axioplan 2 Microscope with coupled camera. When it was possible, the taxonomic identification was done at specific level based on morphometric characteristics of the populations. All studied samples are deposited in the Herbarium of Institute of Botany (SP). As many as 145 taxa were identified and they belong to 9 classes, 73 genera, 144 species, 16 varieties and 3 taxonomic forms. The class with the greatest species richness was Chlorophyceae (44%), followed by Bacillariophyceae (17%), Cyanobacteria (16%), Zygnematophyceae (9%), Euglenophyceae (8%), Coscinodiscophyceae (3%), Xanthophyceae (2%), Fragilariophyceae (1,5%) and Dinophyceae (0,5%). Among the identified taxa, *Aphanocapsa annulata* G.B. McGregor (Chroococcales, Cyanobacteria) deserves special mention because it represents the first occurrence in Brazil. Considering the frequency of occurrence, the following taxa are the most important, occurring in 90% of the studied systems: *Dictyophaerium pulchellum* H. C. Wood, Smithson (Chlorococcales, Chlorophyceae). Around 50% of the identified taxa occurred in only 20% of the studied samples, which means that they occurred only in four samples. These results indicate that the flora of each system presents particular species richness, probably related to their typical limnological features. All the most common toxic cyanobacteria in Brazil, such as the genera *Microcystis*, *Radiocystis*,

Planktothrix, *Anabaena* and *Cylindrospermopsis*, were registered in the studied fishing ponds. The fitoflagelate groups were rarely found in these systems. Keys for taxonomic identification of genera and species are presented.

Key words: fish pond, biodiversity, taxonomic, algae and Chlorophyceae

Referências bibliográficas

- Alves-da-Silva, S.M.** 1998. Levantamento taxonômico e variação temporal das Euglenophyceae de um reservatório raso no município de Triunfo, estado do Rio Grande do Sul. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Alves-da-Silva, S. M. & Hahn, A.** 2004. Study of Euglenophyta in the Jacuí Delta State Park, Rio Grande do Sul, Brazil. 1. *Euglena* Ehr., *Lepocinclis* Perty. Acta Botanica Brasilica, Janeiro, 18(1): 123-140.
- Alves-da-Silva, S.M. & Fortuna, J.R.** 2006. Euglenophyceae de ambientes lênticos na planície costeira do Rio Grande do Sul, sul do Brasil: gêneros *Euglena* Ehr. e *Lepocinclis* Perty. Acta Botanica Brasilica 20: 411-422.
- Alves da Silva, S. M. & Fortuna, J. R.** 2008. O gênero *Phacus* (Euglenophyceae) em sistemas lênticos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. Acta Botânica Brasilica. 22 (3): 684-700.
- An, S.S., Friedel, T. & Hegewald, E.** 1999. Phylogenetic relationships of *Scenedesmus* and *Scenedesmus*-like coccoid green algae as inferred from ITS-2 rDNA sequence comparisons. Plantbiology 1: 418-428.
- Araújo, A.** 2005. Diversidade específica e de habitat dos *Cosmarium* de parede lisa (Zygnemaphyceae) do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Araújo, A. & Bicudo, C.E.M.** 2006. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 22: Zygnemaphyceae (gêneros *Actinotaenium*, *Cosmarium* e *Heimansia*). Hoehnea 33 (2): 219-237.
- Azevedo, M.T.P. & Sant'Anna, C.L.** 1999. *Coelosphaerium evidenter-marginatum* a new planktonic species of Cyanophyceae/Cyanobacteria from São Paulo State, Southeastern Brazil. Algological Studies 94:35-43.
- Azevedo, M. T. P. & Sant'Anna, C. L.** 2003. *Sphaerocavum brasiliense*, a new planktic genus and species of Cyanobacteria from reservoirs of São Paulo State, Brazil. Algological Studies 109: 79-92.
- Barber, H.G. & Haworth, E.Y.** 1981. A guide to the morphology of the diatom frustule. Freshwater Biological Association 44: 1-113.
- Beyruth, Z.** 1996. Comunidade fitoplanctônica da Represa de Guarapiranga: 1991-92. Aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para reabilitação da qualidade ambiental. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo.

- Beyruth, Z.,** Tucci-Moura, A., Ferragut, C, Menezes, L. C. B. 1998. Caracterização e variação sazonal do fitoplâncton de tanques de aquicultura. *Acta Limnologica Brasiliensia* 10 (1): 21-36.
- Beyruth, Z.** 2000. Periodic disturbances, trophic gradient and phytoplankton characteristics related to cyanobacterial growth in Guarapiranga Reservoir, São Paulo State, Brazil. *Hydrobiologia* 424: 51-65.
- Bicudo, C.E.M.** 1972. Revisão do gênero *Arthrodesmus*, das desmidiáceas (Chlorophyceae). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Bicudo, D.C., De-Lamonica-Freire, E.M., Figueiredo, D.M. & Lima, D.** 1995. Ficoflórula do Pantanal de Poconé, Estado de Mato Grosso, Brasil: Centrales e Eunotiaceae (Bacillariophyceae). *Hoehnea* 22 (1/2): 165-182.
- Bicudo, C.E.M., Ramirez J.J.R., Tucci, A.N.M & Bicudo, D.C.** 1999. Dinâmica de populações fitoplanctônicas em ambiente eutrofizado: o Lago das Garças, São Paulo. *In:* R. Henry (ed.). *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais* FUNDIBIO, Botucatu, pp. 449-508.
- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M.** 2006. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. 2 ed. Rima, São Carlos.
- Bicudo, C.E.M., Faustino, S. M. M., Godinho, L. R. & Oliveira, M.** 2007. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 24: Zygnemaphyceae (Desmidiaceae: *Octacanthium*, *Staurastrum* e *Staurodesmus*). *Hoehnea* 34: 497-517.
- Bigunas, P.I.T.** 2005. Diatomáceas (Ochrophyta) do rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 1997. Fitoplancton do rio Tibagi Estado do Paraná: Nostocophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae, Chrysophyceae e Tribophyceae. *Hoehnea* 24(1): 1-20.
- Bittencourt-Oliveira, M.C., Moura, A.N., Oliveira, M.C. & Massola Jr, N. S.** 2009. *Geitlerinema* species (Oscillatoriales, Cyanobacteria) revealed by cellular morphology, ultrastructure, and DNA sequencing. *Journal Phycol.*45: 716-725.
- Bouvy, M., Falcão, D., Marinho, M., Pagano, M. & Moura, A.** 2000. Occurrence of *Cylindrospermopsis* (Cyanobacteria) in 39 Brazilian tropical reservoirs during the 1998 drought. *Aquatic Microbial Ecology* 23:13-27.

- Bovo-Scomparin, V.M., Borges, P.A.F., Train, S. & Rodrigues, L.C.** 2005. Xanthophyceae Planctônicas da Planície de Inundação do Alto Rio Paraná. *Acta Scientiarum (UEM)* 27: 9-20.
- Branco, C.W.C. & Senna, P.A.C.** 1996. Plankton studies in Paranoá Reservoir, Brasília, Brazil. I. Relations among heterotrophic bacteria, chlorophyll *a*, total phytoplankton, total zooplankton and physicochemical factors. *Hydrobiologia* 337: 171-181.
- Brassac, N.M. & Ludwig, T.A.V.** 2006. Diatomáceas da Bacia do Rio Iguaçu, Paraná, Brasil: *Pinnularia* e *Caloneis*. *Hoehnea* 33: 127-142.
- Buchheim, M., Buchheim, J., Carlston, T., Braband, A., Hepperle, D., Krienitz, L. Hegewald, E. & Wolf, M.** 2005. Phylogeny of the Hydrodictyaceae (Chlorophyceae): Inferences From rDNA Data. *Journal Phycology* 41:1039-1054
- Calijuri, M.C.** 1999. A comunidade fitoplanctônica em um reservatório tropical (Barra Bonita, SP). Tese de livre docência, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Carneiro, A. L.** 2007. Fragilariophyceae (Ochrophyta) de águas doces do estado de São Paulo: Levantamento Florístico. Tese de Doutorado, Instituto de Botânica da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo.
- Carvalho, M. C.** 2003. Comunidade fitoplanctônica como instrumento de biomonitoramento de reservatórios no Estado de São Paulo. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Castro, P. M. G., Maruyama, L. S., Menezes, L. C. B., Mercante, C. T. J.** 2006. Perspectiva da atividade de pescadores no Alto Tietê: Contribuição à classe de usos múltiplos da água. *Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo*, 32 (1): 1-14.
- CETESB.** 2001. Relatório da qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo: CETESB.
- Coesel, P. F. M. M.** 1983. The significance of desmids as indicators of the trophic status of freshwaters. *Schweiz. Zeitschr. Hydrol* 45: 388-394.
- Comas, A.G.** 1980. Nuevas y interesantes Chlorococcales (Chlorophyceae) de Cuba. *Acta bot. Cubana* 2:1-18.
- Comas, A. G.** 1989. Taxonomische Übersicht der zönobialen Chlorokokkalalgen von Kuba. I. Fam. Coelastraceae. *Algological Studies* 56: 347-364.
- Comas, A.G.** 1992. Taxonomische Beiträge zur Grünalgenflora (Chlorellales) aus Kubas. *Algological Studies* 65: 11-21.
- Comas, A.G.** 1996. Las Chlorococcales dulciacuícolas de Cuba. *In* L.K. Hamburg & S. Giessen (eds.). *Bibliotheca Phycologica*. Stuttgart, Gustav Fisher Verlag.

- Comas, A. G. & Perez-Baliero, M.C.** 2002. Chlamydomphyceae (Chlorophyceae) from Merin lagoon (Brazil-Uruguay, South America) with special refernces to the family Botryococcaceae. *Algol. Stud.* 107: 49-65.
- Comité Européen de Normalisation - CEN.** 2003. Water quality - Guidance standard for the routine sampling and pre-treatment of benthic diatoms from rivers. European Standard.
- Costa, S. M. & Azevedo, S.M.F.O.** 1994. Implantação de um banco de culturas de cianofíceas tóxicas. *Iheringia - Série Botânica* 45: 69-74.
- Eler, M.N., Ceccarelli, P.S., Bufon, A.G.M. & Espíndola, E.L.G.** 2001. Mortandade de peixes (matrinxã, *Brycon cephalus*, e pacu, *Piaractus mesopotamicus*) associada a uma floração de cianobactérias em pesque-pague, município de Descalvado, Estado de São Paulo, Brasil. *Boletim Técnico CEPTA* 14: 35-45.
- Eler, M.N. & Espíndola, E.L.G.** 2006. Avaliação dos Impactos de Pesque-Pague: Uma Análise da Atividade na Bacia Hidrográfica do Rio Mogi-Guaçu. Rima. São Carlos. 294p.
- Esteves, F.A.** 1998. Fundamentos de Limnologia. 2 ed. Interciência, Rio de Janeiro. 602 p.
- Esteves, K.E. & Ishikawa, C.M.** 2006. Características gerais e práticas de manejo em pesqueiros da região metropolitana de São Paulo. *In* K.E. Esteves & C.L. Sant'Anna (org.). *Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente saúde pública e manejo.* Rima. São Paulo, pp. 1-19.
- Esteves, K.E. & Sant'Anna, C.L.** 2006. *Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente, saúde pública e manejo.* Rima. São Paulo. 226p.
- Ettl, H.** 1978. Xantophyceae. *In*: H. Ettl, J. Gerloff & H. Heynig (eds.). *Suswasserflora Von Mitteleuropa* 3. Stuttgart, Gustav Fisher Verlag. 530p.
- Faustino, S.M.M.** 2006. O gênero *Staurastrum* (Zygnemaphyceae) no estado de São Paulo: levantamento florístico. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Fawley, M.W., Fawley, K. P. & Buchheim, M.A.** 2004. Molecular diversity among communities of freshwater microchlorophytes. *Microbial Ecology* 48: 489-499.
- Ferragut, C., Lopes, M.R.M., Bicudo, D.C., Bicudo, C.E.M., & Vercellino, I.S.** 2005. Ficoflórula perifítica e planctônica (exceto Bacillariophyceae) de um reservatório oligotrófico raso (Lago do IAG, São Paulo). *Hoehnea* 32 (2): 137-184.
- Ferrari, F.** 2004. Diatomoflórula (Ochrophyta) dos rios Ivaí, São João e dos Patos, Bacia do Ivaí, município de Prudentópolis, Paraná. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- Ferrari, F. & Ludwig, F.A.V.** 2007. Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae and Bacillariophyceae (Achnanthes) of the Ivaí, São João and Patos rivers in the Ivaí basin, Prudentópolis, Paraná State, Brazil. *Acta Botânica Brasilica* 21 (2): 421-441.
- Ferrer, N.C. & Cáceres, E.J.** 2005. *Mougeotia mesocarpiana* (Zygnematophyceae, Chlorophyta), a new freshwater species of the Mesocarpus Section from Argentina. *Iheringia* 60: 63-68.
- Gentil, R.C.** 2007. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica de pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo, SP, em dois períodos: seca e chuva. Tese de Doutorado, Instituto de Botânica da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, São Paulo.
- Gentil, R.C., Tucci, A. & Sant'Anna, C.L.** 2008. Dinâmica da comunidade fitoplanctônica e aspectos sanitários de um lago urbano eutrófico em São Paulo, SP. *Hoehnea* 35 (2): 265-280.
- Godinho, L.R.** 2009. Família Scenedesmaceae no Estado de São Paulo: Levantamento florístico. Tese de Doutorado. Instituto de Botânica da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo.
- Grahn, E. L. & Wilcox, W. L.** 2000. *Algae*. Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Granado, D. C., Henry, R. & Tucci, A.** 2009. Influência da variação do nível hidrométrico na comunidade fitoplanctônica do Rio Paranapanema e de uma lagoa marginal na zona de desembocadura na Represa de Jurumirim (SP). *Hoehnea* 36(1): 113-129.
- Graziano, S. F.** 1999. O novo rural brasileiro. Campinas: Instituto de Economia, Unicamp (Coleção Pesquisa, n. 1).
- Hegewald, E.** 1979. Vergleichende Beobachtungen an Herbarmaterial und Freilandmaterial von Scenedesmus Arch. Hydrobiol. Suppl. 56:264-486.
- Hegewald, E. & Silva P.** 1988. Annotated catalogue of Scenedesmus and nomenclaturally related genera including original descriptions and figures. *Bibliotheca Phycologica* 80: 1-587.
- Hegewald, E.** 2000. New combinations in the genus *Desmodesmus* (Chlorophyceae, Scenedesmaceae). *Algological Studies* 96: 1-18.
- Hegewald, E. Coesel, P. F. M. & Hegewald, P.** 2002. A phytoplankton collection from Bali, with the description of a new *Desmodesmus* species. *Algological Studies* 105: 57-78.
- Heimans, J.** 1946. On Closteriometry. *Biologisch Jaarboek Dodonaea* 13, pp. 146-154.
- Henry, R. & Nogueira, M.G.** 1999. A represa de Jurumirim (São Paulo): primeira síntese sobre o conhecimento limnológico e uma proposta preliminar de manejo ambiental. *In: R.*

- Henry (ed.). Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. FUNDIBIO, Botucatu, pp.653-685.
- Hepperle, D., Hegewald, E. & Krienitz, L.** 2000. Phylogenetic position of the Oocystaceae (Chlorophyta). *Journal of Phycology* 36: 590-595.
- Hindák, F.** 1977. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) I. *Biologické Práce*, 23, Veda, Bratislava 190p.
- Hindák, F.** 1984. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) III. *Biologické Práce*, 30, Veda, Bratislava 303p.
- Hoek, C. van, Mann, D.G. & Jahns, H.M.** 1995. *Algae. An introduction to phycology.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Hoffmann, L., Komárek, J. & Kastovský, J.** 2005. System of cyanoprokaryotes (cyanobacteria) – state in 2004. *Algological Studies* 117: 95-115.
- Honda, R.Y.** 2005 Estudos taxonômicos e desenvolvimento *in vitro* de *Microcystis* spp. (Cyanobacteria/Cyanophyceae) isolados de corpos d'água do Estado de São Paulo. Dissertação de mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo.
- Honda, R.Y. & Azevedo, M.T.P.** 2004. Estudos taxonômicos em culturas de Cyanobacteria provenientes de um reservatório oligotrófico no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. *Hoehnea* 31(2): 151-169.
- Honda, R.Y., Mercante, C.T.J., Vieira, J.M.S., Esteves, K.E., Cabianca, M.A.A. & Azevedo, M.T.P.** 2006. Cianotoxinas em pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo. *In* K.E. Esteves & C.L. Sant'Anna (org.). *Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente saúde pública e manejo.* Rima, São Paulo, pp. 105-120.
- Huszar, V.L.M., Silva, L.H.S., Marinho, M.M., Domingos, P. & Sant'Anna, C.L.** 2000. Cyanoprokaryote assemblages in eight productive tropical Brazilian waters. *In* C.S. Reynolds, M. Dokulil & J. Padišák (eds.). *The Trophic Spectrum Revisited: The Influence of Trophic State on the Assembly of Phytoplankton Communities* Kluwer. Academic Publishers, Dordrecht, pp.67-77.
- Johansen, J.R., Olsen C.E., Lowe, R.L., Fucikova, K, & Casamata, A.D.** 2008. Leptolyngbya species from selected seep walls in the great Smoky Mountains National Park. *Algological Studies* 126:21-36.
- Kitamura, P.C., Lopes, R.B., Castro Jr. & Queiroz, J.F.** 1999. Avaliação Ambiental e Econômica dos Pesqueiros Esportiva na Bacia do Rio Piracicaba. *Boletim da Indústria Animal* 56:95-107.

- Komárek, J.** 1979. Änderung in der taxonomie de Chloroko...algen. Arch. Hydrobiologie, Suppl. 56:239-263.
- Komárek, J.** 1983. Contribution to the chlorococcal algae of Cuba. Nova Hedwigia 37:65-180.
- Komárek, J., & Fott, B.** 1983. Das Phytoplankton des Süsswassers. Systematik und Biologie. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. E. Schweizerbart'sche verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Komárek, J. & Marvan, P.** 1992. Morphological differences in natural populations of the genus *Botryococcus* (Chlorophyceae). Archiv Protistenk 141:65–100.
- Komárek, J., & Komárková-Legnerová, J., 1993.** *Radiocystis fernandoi*, a new planktic cyanoprokaryotic species from tropical freshwater reservoirs. Preslia 65: 355-357.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K.** 1999. Cyanoprokaryota. 1. Teil Chroococcales. In: H. Ettl, G. Gärtner, H. Heying & D. Möllenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 19. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, pp. 1-548.
- Komárek J. & Azevedo M.T.P.** 2000. *Geitlerinema unigranulatum*, a common tropical cyanoprokaryote from freshwater reservoirs in Brazil. Algological Studies 99: 39-52.
- Komárek, J., Komárková-Legnerová, J., Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T.P. & Senna, P.A.C.** 2002. Two common *Microcystis* species (Chroococcales, Cyanobacteria) from tropical America, including *M. panniformis* sp. nov. Cryptogamie Algologie 23:159-177.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K.** 2005. Cyanoprokaryota 2: Oscillatoriales. In B. Büdel, L. Krienitz, G. Gardner & M. Schagerl (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa Elsevier, Spektrum Akademischer Verlag.
- Komárek, J. & Zapomelová, E.** 2007. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaen.* = subg. *Dolichospermum* - 1. part: coiled types. Fottea, Olomouc 7 (1): 1-31.
- Komárek, J. & Zapomelová, E.** 2008. Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* = subg. *Dolichospermum*-2. part: straight types. Fottea, Olomouc 8(1): 1-14.
- Komárková-Legnerová, J.** 1969. The systematics and ontogenesis of the genera *Ankistrodesmus* Corda and *Monoraphidium* gen. nov. Studies in Phycology pp. 262-292.
- Komárková-Legnerová, J. & Eloranta, P.** 1992. Planktic blue-green algae (Cyanophyta) from central Finland (Jyväskylä region) with special reference of the genus *Anabaena*. Algological Studies 67:103-133.
- Korshikov, O.A.** 1953. Podklas protokokovi (Subclasse Protococcineae): Vakuol'ni (Vacuolales) ta Protokokovi (Protococcales). Vyznacnik Prsnovodnich Vodorosley Ukrainyskoy SSR (The freshwater algae of the Ukrainian SSR). Akademiya Nauka Ukrainyskoy SSR.

- Kosmala, S., Karnkowska, A., Milanowski, R., Kwiatowski, J. & Zakrys, B.** 2005. Phylogenetic and taxonomic position of *Lepocinclis fusca* comb. nov. (= *Euglena fusca*) (Euglenaceae): morphological and molecular justification. *J. Phycol.* 41:1258-1267.
- Kosmala, S., Bereza, M., Milanowski, R., Kwiatowski, J. & Zakrys, B.** 2007. Morphological and molecular examination of relationships and epitype establishment of *Phacus pleuronectes*, *Phacus orbicularis* and *Phacus hamelii*. *Journal Phycology* 43:1071-1082.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H.** 1986. Bacillariophyceae: Naviculaceae. *In*: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2, parte 1. G. Fischer, Stuttgart & New York, pp. 1-876.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H.** 1988. Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. *In*: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2, parte 2. G. Fischer, Stuttgart & Jena, pp. 1-596.
- Krammer, K.** 2000. The genus *Pinnularia*. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.). *Diatoms of Europe* 1, pp. 1-703.
- Krieger, W. & Gerloff, J.** 1962. Die Gattung *Cosmarium* v.1 Weinheim. *J. Cramer* iii-Xvii+11-112.Pl1-119.
- Lopes, M.R.M.** 1992. Desmidióflórula do lago Novo Andirá (Rio Acre), Estado do Amazonas. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Lopes, R.B.** 2000. Caracterização dos lagos de pesca esportiva frente à qualidade de água e ao manejo empregado. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Ilha solteira.
- Ludwig, T.A.** 1996. Levantamento florístico das diatomáceas (Bacillariophyceae) dos gêneros *Cymbella* e *Gomphonema* do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Luo, W., Pflugmacher, S., Pröschold, T., Walz, N. & Krienitz, L.** 2006. Genotype versus Phenotype Variability in *Chlorella* and *Micractinium* (Chlorophyta, Trebouxiophyceae). *Protist* 157: 315-333.
- Marin, B., Palm, A., Klingberg, M. & Melkonian, M.** 2003. Phylogeny and taxonomic revision of plastid-containing Euglenophytes based on SSU rDNA sequence comparisons and synapomorphic signatures in the SSU rRNA secondary structure. *Protist* 154: 99-145.
- Magalhães, V.F., Soares, R. M. & Azevedo, S.M.E.O.** 1999. Bioacumulação de microcistinas (hepatotoxinas de cianobactérias) em músculos de peixes: risco potencial para a saúde humana. *In*: VII Congresso Brasileiro de Limnologia (Resumos).

- Magalhães, V.F., Marinho, M. M., Domingos, P., Oliveira, A.C., Costa, S.O., Azevedo, L.O. & Azevedo, S.M.F.O.** 2003. Microcystins (Cyanobacteria Hepatotoxinas) bioaccumulation in fish and crustaceans from Sepetiba Bay (Brazil-RJ). *Toxicon* 42: 289-295.
- Matsuzaki, M., Mucci, J.L.N. & Rocha, A.A.** 2004. Comunidade fitoplanctônica de um pesqueiro na cidade de São Paulo. *Revista de Saúde Pública* 38: 679-686.
- Mc Gregor, G.B.** 2007. Freshwater Cyanoprokaryota of North-Eastern Australia I: Oscillatoriales. *Flora of Australia Supplementary Series Number 24*, Australian Biological Resources Study, Canberra.
- Mc Gregor, G.B., Fabbro, L.D. & Lobegeiger, J.S.** 2007. Freshwater planktic Chroococcales (Cyanoprokaryota) from-North-Eastern Australia: a morphological evaluation. *Nova Hedwigia* 84(3/4): 299-331.
- Melcher, S.S.** 2008 Estudos morfológicos e moleculares de cianobacterias potencialmente tóxicas dos generos *Aphanizomenon*, *Cylindrospermopsis*, *Raphidiopsis* (Nostocales). Tese de Doutorado. Instituto de Botânica da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo.
- Menezes, M. & Fernandes, V.O.** 1987. Euglenaceae pigmentadas do município de Cáceres e arredores, Mato Grosso, Brasil: uma contribuição ao seu conhecimento. *Rickia* 14: 53-71.
- Menezes, M.** 1994. Fitoflagelados pigmentados de quatro corpos d'água da região sul do município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Mercante, C.T.J., Cabianca, M.A., Silva, D. Costa, S.V. & Esteves, K.E.** 2004. Water quality in free-fishing ponds located in the metropolitan region of São Paulo city, Brazil: an analysis of the eutrophication process. *Acta Limnologica Brasiliensia* 16(1): 95-102.
- Mercante, C.T.J., Costa, S.V., Silva, D., Cabianca, M.A.A. & Esteves, K.E.** 2005. Qualidade da água em pesque-pague da região metropolitana de São Paulo (Brasil): avaliação através de fatores abióticos (período seco e chuvoso). *Acta Scientiarum. Biological Sciences*. 27(1): 1-7.
- Mercante, C.T.J., Silva, D. & Costa, S.V.** 2006. Avaliação da qualidade da água de pesqueiros da região metropolitana de São Paulo por meio do uso de variáveis abióticas e clorofila. *In: K.E. Esteves & C.L Sant'Anna (org.). Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente saúde pública e manejo.* Rima, São Paulo, pp. pp. 37-48.

- Mercante, C.T.J., Martins, Y.K., Carmo, C.F., Osti, J.S., Pinto, C.S.R. & Tucci, A.** 2007. Qualidade da água em viveiro de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas, São Paulo, Brasil. *Bioikos* 21: 79-88.
- Meyer, B.** 1994. A new species of Cyanodictyon (Cyanophyceae, Chroococcales) planktic in eutrophic lakes. *Algological Studies* 75: 183-188.
- Morandi, L.L.** 2002. Eunotiales (Bacillariophyceae) de águas continentais do estado de São Paulo: levantamento florístico. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Morandi, L.L.** 2008. Coscinodiscophyceae (Bacillariophyta) de águas continentais do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Moustaka-Gouni, M., Kormas, K. A., Vardaka, E., Katsiapi, M. & Gkelis, S.** 2009. *Raphidiopsis mediterranea* Skuja represents non-heterocytous life-cycle stages of *Cylindrospermopsis raciborskii* (Wolosynska) Seenaya et Subba Raju in lake Kastoria (Greece), its type locality: Evidence by morphological and phylogenetic analysis. *Haralg*-517: (artigo *in press*).
- Némeht, J.** 1980. Az ostoros Algák (Euglenophyta). *In*: F. Lajos (ed). *Vizuegye Hydrobiologia* 1(6). *Vizügyi dokumentációs és Továbbképző Intézet*, Budapest. 294p.
- Nogueira, I.S.** 1991. Chlorococcales *sensu lato* (Chlorophyceae) do município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil: inventário e considerações taxonômicas. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Nogueira, I.S.** 1999. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica da Represa Samambaia, Goiás, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- Nogueira, I.S., Nabout, C.J., Oliveira, J.E & Silva, K.D.** 2008. Diversidade (alfa, beta e gama) da comunidade fitoplanctônica de quatro lagos artificiais urbanos do município de Goiânia, GO. *Hoehnea* 35 (2): 219-233.
- Nogueira, M.G. & Matsumura-Tundisi, T.** 1996. Limnologia de um sistema artificial raso (Represa do Monjinho, São Carlos, SP). Dinâmica das populações planctônicas. *Acta Limnológica Brasiliensia* 8: 149-168.
- Oliveira, L.H. & Fukushima, S.E.** 1998. Sistema integrado de gestão: o caso dos pesqueiros da região da grande São Paulo. *Revista da Universidade de Alfenas* 4: 217-224.
- Parra, O.** 1979. Revision der Gattung *Pediastrum* Meyen (Chlorophyta). *Bibliotheca Phycologica* 48:1-186.

- Patrick, R.** 1940. Diatoms o northeastern Brazil. Part I. Coscinodiscaceae, Fragilariaceae and Eunotiaceae. Proceedings of Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 92:191-226.
- Patrick, R. & Reimer, C.W.** 1966. The diatoms of United States: exclusive of Alaska and Hawaii. Philadelphia Academy of Natural Scienses 1(13):1-688.
- Philipose, M.T.** 1967. Chlorococcales. Indian Council of Agricultural Research Monographs, NewDelhi.
- Prescott, G.W., Croasdale, H.T. & Vinyard, W.C.** 1975. A synopsis of North American desmids. Part II: Desmidiaceae: Placodermae. Section 1. University of Nebraska Press, Lincoln, London.
- Prescott, G.W., Croasdale, H.T. & Vinyard, W.C.** 1977. A synopsis of North American desmids. Part II: Desmidiaceae: Placodermae. Section 2. University of Nebraska Press, Lincoln, London.
- Presotto, A. & Cabianca, M.A.A.** 2006. Caracterização das Áreas de Localização de 30 Pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo. *In:* K. E. Esteves & C.L. Sant'Anna (org.). Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente, saúde pública e manejo. Rima. São Paulo. 19-36.
- Rehakova, H.** 1969. Die variabilitat der Aten der Gattung *Oocystis* A. Braun. *In:* B. Fott (ed.). Studies in Phycology. pp. 145-496.
- Rocha, A.A.** 1992. Algae as ecological indicators of water pollution, *In:* Algae and environment: a general approach. M. Cordeiro-Marino, C.L.Sant'Anna, M.T.P. Azevedo, N.Y. Tomita, & E.M. Plastino (eds.). Sociedade Brasileira de Ficologia, São Paulo. pp.34-52.
- Rocha, A.C.R.** 2008. A família Pinnulariaceae (Bacillariophyceae) no estado de São Paulo: levantamento florístico. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Rocha, A.C.R. & Bicudo, C.E.M.** 2008. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Hoehnea 35(4): 597-618.
- Rodrigues, L.L.** 2008. Biodiversidade de Cianobactérias e Algas das Represas Billings (Braço Taquacetuba) e Guarapiranga, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo.
- Round, F.E., Crawford, R.M. & Mann, D.G.** 1990. The diatoms – Biology and Morphology of the Genera. Cambridge University Press. Cambridge.
- Sant'Anna, C.L.** 1984. Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil. Bibliotheca Phycologica 67:1-348.

- Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T.P. & Sormus, L.** 1989. Fitoplâncton do Lago das Garças, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil: Estudo Taxonômico e Aspectos Ecológicos. *Hoehnea* 16: 89-131.
- Sant'Anna, C.L., Sormus, L., Tucci, A. & Azevedo, M.T.P.** 1997. Variação sazonal do fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, SP. *Hoehnea* 24: 67-86.
- Sant'Anna, C.L. & Azevedo, M.T.P.** 2000. Contribution to the knowledge of potentially toxic Cyanobacteria from Brazil. *Nova Hedwigia* 71: 359-385.
- Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T.P., Senna, P.A.C., Komárek, J. & Komárková, J.** 2004. Planktic Cyanobacteria from São Paulo State, Brazil: Chroococcales. *Revista Brasileira de Botânica* 27:213-227.
- Sant'Anna, C.L., Branco, L.H.Z. & Azevedo, M.T.P.** 2006. Cyanophyceae/ Cyanobacteria. *In: C.E.M. Bicudo & M. Menezes (orgs.) Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil* 2 ed. Rima, pp. 19-84.
- Sant'Anna, C.L., Gentil, R.C. & Siva, D.** 2006. Comunidade fitoplanctônica de pesqueiros da região metropolitana de São Paulo. *In: K.E. Esteves & C.L. Sant'Anna (org.). Pesqueiros sob uma visão integrada de meio ambiente saúde pública e manejo.* Rima. São Paulo, pp. 49-62.
- Sant'Anna, C.L., Melcher, S.S., Carvalho, M.C., Gemelgo, M.P. & Azevedo, M.T.P.** 2007. Planktic Cyanobacteria from upper Tietê basin reservoirs, SP, Brazil. *Revista Brasileira Botânica* 30 (1): 1-15.
- Santos, K.R.S.** 2008. Biodiversidade de algas e cianobactérias de três lagoas (“salina”, “salitrada” e “baia”) do Pantanal da Nhecolândia, MS, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo.
- Senna, P.A.C. & Magrin, A.G.E.** 1999. A importância da “boa” identificação dos organismos fitoplanctônicos para os estudos ecológicos. *In: L.M.M Pompêo (ed.). Perspectiva da Limnologia no Brasil.* Gráfica e Editora União, São Luis, pp.131-146.
- Silva, D.** 2005. Dinâmica de populações de *Microcystis* (Cyanobacteria) em pesqueiros da Região Metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto de Botânica da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo.
- Smith, G.M.** 1916. A monograph of the algal genus *Scenedesmus* based upon pure culture studies. *Trans Wis Acad. Sci. Arts Lett.*, 8(2): 422-530.
- Sodomková, M.** 1972. Taxonomische Übersicht der Gattung *Coelastrum* Nageli. *Acta Universitatis Carolinae-Biologia.*, Praha, 1970: 481-512.

- Sommer, U.** 1988. Growth and survival strategies of planktonic diatoms. *In* Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton. Cambridge University Press, New York, pp.227-260.
- Starmach, K.** 1983. Euglenophyta. *In* K. Starmach (ed.). Flora Slodkowodna Polski, 3. Polska Academia Nauk, Warszawa. pp.00-00?
- Taylor, J.C., Harding, W.R. & Archibald, C.G.M.** 2007. Na ilustradet guide to some common diatom species from South Africa .Water Research Comission. South Africa.
- Tell, G. & Confort, V.** 1986. Euglenophyta pigmentadas de la Argentina. *Bibliotheca Phycologica* 75. 310p.
- Tell, G.** 2001. The species of the genus *Coelastrum* Nageli. (Chlorophyceae, Chlorococcales) from Argentina and its geographical distribution. *Algological Studies* 102:61-71
- Treviño, I. F.** 2008. Estúdios taxonômicos en algas coccales del sur de Espanã. Tesis Doctoral, Universidad de Granada Facultad de Ciênicas Departamento de Botânica, Granada.
- Tucci, A. & Sant'Anna, C. L.** 2003. *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszynska) Seenayya and Subba Raju (Cyanobacteria): variação semanal e relações com fatores ambientais em um reservatório eutrófico, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26: 97-112.
- Tucci, A., Deberdt, A.J. & Deberdt, G.L.B.** 2004. Análise da comunidade fitoplanctônica do reservatório de Salto Grande (Americana, SP): Uma revisão dos estudos desenvolvidos em um sistema eutrófico. *In* E.L.G. Espindola, M.A. Leite & C.B. Dornfeld (orgs.). Reservatório de Salto Grande (Americana, SP): Caracterização, impactos e propostas de manejo. Rima, São Carlos, pp.107-153.
- Tucci, A., Sant'Anna, C.L. Gentil, R.C. & Azevedo, MT.P.** 2006. Fitoplâncton do Lago das Garças, São Paulo, Brasil: um reservatório urbano eutrófico. *Hoehnea* 33: 147-175.
- Uherkovich, G.** 1966. Die Scenedesmus Arten ungarns. Ungarischen. Akademiai Kiadó, Budapest.
- Uherkovich, G.** 1995. The green algae Scenedesmus (Chlorococcales Chlorophyceae) with special attention to taxa occuring in Hungary. *Magyar Algologiai Fársaság* Budapest.
- Venturieri, R.** 2002. Pesque-pague no Estado de São Paulo. São Paulo: Eco-Associação para Estudos do Ambiente, 1. ed. Ispis Gráfica e Editora, São Paulo.
- Wacklin, P., Hoffmann, L. & Komáreck, J.** 2009. Nomenclatural validation of the genetically revised cyanobacterial genus *Dolichospermum* (Ralfs ex Bornet et Flahault) comb. Nova. *Fottea* 9 (1): 59-64.

Werner, V. R. 2002. Cyanophyceae/Cyanobacteria no sistema de lagoas e lagunas da planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Índice remissivo dos táxons registrados:

<i>Actinastrum aciculare</i> var. <i>aciculare</i> f. <i>minimum</i> (Huber-Pestalozzi) Compère.....	60
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim var. <i>subtile</i> Woloszynska.....	61
<i>Ankistrodesmus bibrainus</i> (Reinsch) Korshikov.....	52
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda sensu Korshikov.....	53
<i>Ankistrodesmus gracilis</i> (Reinsch) Korshikov.....	54
<i>Aphanocapsa annulata</i> G.B. McGregor.....	19
<i>Aphanocapsa delicatissima</i> W. West & G.S. West	20
<i>Aphanocapsa holsatica</i> (Lemmermann) Cronberg & Komárek	21
<i>Aphanocapsa incerta</i> (Lemmermann) Cronberg & Komárek	22
<i>Aphanocapsa koordersii</i> Strom	22
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen var. <i>ambigua</i>	155
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen var. <i>granulata</i>	156
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i> (Müller) Simonsen	157
<i>Botryococcus braunii</i> Kützing	48
<i>Botryococcus terribilis</i> Komárek & Marvan	49
<i>Chroococcus dispersus</i> (Keissler) Lemmermann	23
<i>Closterium aciculare</i> var. <i>aciculare</i> f. <i>brevius</i> Elenkin	119
<i>Closterium acutum</i> var. <i>variabile</i> (Lemmermann) Krieger	119
<i>Coelastrum microporum</i> Nägeli	62
<i>Coelastrum microporum</i> var. <i>octaedricum</i> (Skuja) Sodomkova	62
<i>Coelastrum prosbocideum</i> Bohlin	63
<i>Coelastrum pseudomicroporum</i> Koršikov	64
<i>Coelastrum pulchrum</i> Schmidle var. <i>pulchrum</i>	64
<i>Coelastrum reticulatum</i> (Dangeard) Senn var. <i>reticulatum</i>	65
<i>Coelosphaerium evidenter-marginatum</i> Azevedo & Sant'Anna	23
<i>Coenocystis subcylindrica</i> Koršikov	77
<i>Cosmarium bioculatum</i> var. <i>canadense</i> Krieger & Gerloff	120
<i>Cosmarium contractum</i> var. <i>minutum</i> W. West & G.S. West.....	121
<i>Cosmarium subtumidum</i> var. <i>borgei</i> Krieger & Gerloff	122
<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) Mann	173
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	79
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchner) W. West & G.S. West	79
<i>Crucigeniella crucifera</i> (Wolle) Komárek	80
<i>Cyanodictyon planctonicum</i> Meyer	18

<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	154
<i>Cylindropermopsis raciborskii</i> (Woloszynska) Seenaya & Subba Raju	33
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>bicaudatus</i> (Guglielmetti) Hegewald	82
<i>Desmodesmus communis</i> (E. Hegewald) Hegewald	83
<i>Desmodesmus denticulatus</i> (Lagerheim) An, Friedl & Hegewald	83
<i>Desmodesmus lefevrei</i> (Deflandre) An, Friedl & Hegewald	84
<i>Desmodesmus maximus</i> (W. West & G.S. West) Hegewald	85
<i>Desmodesmus opoliensis</i> (P. Richter) Hegewald	86
<i>Desmodesmus opoliensis</i> var. <i>carinatus</i> (Lemmermann) Hegewald	87
<i>Desmodesmus protuberans</i> (Fritsch & Rich) Hegewald	88
<i>Desmodesmus spinosus</i> (R. Chodat) Hegewald	89
<i>Dicloster acuatus</i> Jao, Wei & Hu	89
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nägeli	50
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> H.C. Wood	50
<i>Dictyosphaerium tetrachotomum</i> Printz	51
<i>Didymogenes palatina</i> Schmidle	91
<i>Dimorphococcus lunatus</i> A. Braun	90
<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cleve var. <i>ovalis</i>	170
<i>Dolichospermum solitarium</i> (Klebahn) Wacklin, Hoffmann & Komárek (<i>Anabaena solitaria</i>).....	35
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabenhorst) Mann var. <i>silesiacum</i>	162
<i>Euastrum rectangulare</i> Fritsch & Rich	122
<i>Euglena ehrenbergii</i> G. Klebs	134
<i>Eunotia camelus</i> Ehrenberg var. <i>camelus</i>	161
<i>Eunotia didyma</i> Husted ex Zimmermann	161
<i>Eunotia lineolata</i> Hustdet	162
<i>Eutetramorus fottii</i> (Hindák) Komárek	78
<i>Fragilaria familiaris</i> (Kützing) Hustedt	158
<i>Franceia</i> cf. <i>droescheri</i> (Lemmermann) G.M. Smith	73
<i>Geitlerinema amphibium</i> (Gomont) Anagnostidis	24
<i>Gomphonema augur</i> var. <i>turris</i> (Ehrenberg) Lange-Bertalot	163
<i>Gomphonema clevei</i> Fricke var. <i>clevei</i>	164
<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg <i>emend</i> Van Heurck var. <i>gracile</i>	164
<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot var. <i>pseudoaugur</i>	165
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kützing) Rabenhorst var. <i>acuminatum</i>	171
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow var. <i>amphioxys</i>	173
<i>Kirchneriella aperta</i> Teiling	55

<i>Kirchneriella contorta</i> var. <i>elongata</i> (G.M. Smith) Komárek	55
<i>Kirchneriella diana</i> e (Bohlin) Comas Gonzalez	56
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) K. Möbius	57
<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lagerheim) R. Chodat	73
<i>Lepocinclis acus</i> (O. F. Muller) Marin & Milkoniam	135
<i>Lepocinclis fusca</i> (Klebs) Kosmala & Zakrys	137
<i>Lepocinclis fusiformis</i> (H.J.Carter) Lemmermann emend. Conrad var. <i>fusiformis</i> f. <i>fusiformis</i>	137
<i>Lepocinclis oxyuris</i> (Schmarda) Marin & Melkonian	138
<i>Lepocinclis spirogyroides</i> Marin & Melkonian	139
<i>Leptolyngbya angustissima</i> (W. West & G.S. West) Anagnostidis & Komárek	25
<i>Micractinium borhemiense</i> (Conrad) Koršikov	71
<i>Micractinium pusillum</i> Fresenius	72
<i>Microcystis aeruginosa</i> (Kützing) Kützing	28
<i>Microcystis panniformis</i> Komárek <i>et al.</i>	29
<i>Microcystis protocystis</i> Crow	29
<i>Microcystis wesenbergii</i> (Komárek) Komárek	30
<i>Monactinus simplex</i> (Meyen) Corda	66
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová	58
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová	59
<i>Mougeotia</i> sp.	127
<i>Oocystis borgei</i> J. Snow	74
<i>Oocystis lacustris</i> R. Chodat	75
<i>Oocystis marssonii</i> Lemmermann	75
<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>duplex</i> Meyen	68
<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>gracillimum</i> W. West & G.S. West	69
<i>Peridinium gatunense</i> Nygaard	149
<i>Phacus hamatus</i> Pochmann	140
<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin var. <i>longicauda</i>	141
<i>Phacus longicauda</i> var. <i>tortus</i> Lemmermann	142
<i>Phormidium formosum</i> (Bory) Anagnostidis & Komárek	32
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> Smith var. <i>acrosphaeria</i>	166
<i>Pinnularia decrescens</i> (Grunow) Krammer var. <i>ignorata</i> Krammer	167
<i>Pinnularia divergens</i> W. Smith var. <i>mesoleptiformis</i> Krammer & Metzeltin	167
<i>Pinnularia dubitabilis</i> Hustedt var. <i>dubitabilis</i>	168
<i>Pinnularia subgibba</i> Krammer var. <i>subgibba</i>	168
<i>Pinnularia tabellaria</i> Ehrenberg	169

<i>Pinnularia transversa</i> (A. Schmidt) Mayer	170
<i>Planktolyngbya contorta</i> (Lemmermann) Anagnostidis & Komárek	25
<i>Planktothrix isothrix</i> (Skuja) Komárek & Komárková	33
<i>Pseudanabaena galeata</i> Böcher	26
<i>Pseudanabaena mucicola</i> (Naumann & Huber-Pestalozzi) Schwabe	27
<i>Radiocystis fernandoi</i> Komárek & Komárková-Legnerová	31
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehrenberg) O. Müller var. <i>vanheurckii</i> O. Müller	174
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) R. Chodat	92
<i>Scenedesmus arcuatus</i> Lemmermann	93
<i>Scenedesmus</i> cf. <i>baculiformis</i> Chodat	94
<i>Scenedesmus indicus</i> Philipose	94
<i>Scenedesmus javanensis</i> R. Chodat. var. <i>javanensis</i> f. <i>javanensis</i>	95
<i>Scenedesmus javanensis</i> var. <i>javanensis</i> f. <i>schroeteri</i> (Huber-Pestalozzi) Comas & Komárek	95
<i>Scenedesmus ovalternus</i> R. Chodat	96
<i>Scenedesmus regularis</i> Swirenko	96
<i>Sphaerocavum brasiliense</i> Azevedo & Sant'Anna	31
<i>Staurastrum</i> cf. <i>iversenii</i> Nygaard	123
<i>Staurastrum muticum</i> (Brébisson.) Ralfs	124
<i>Staurastrum volans</i> W. West & G.S. West	124
<i>Stauridium tetras</i> (Ehrenberg) Hegewald	70
<i>Staurodesmus cuspidatus</i> (Brébisson) Teiling	125
<i>Staurodesmus dejectus</i> (Brébisson) Teiling	126
<i>Staurodesmus triangularis</i> (Lagerheim) Teiling	127
<i>Stauroneis</i> cf. <i>gracilior</i> (Rabenhorst) Reichardt	171
<i>Stauroneis phoenicenteron</i> (Nitzsch) Ehrenberg	172
<i>Strombomonas urceolata</i> (Stokes) Deflandre	143
<i>Surirella linearis</i> Brébisson var. <i>linearis</i>	175
<i>Surirella tenera</i> Gregory	175
<i>Tetrachlorella alternans</i> (G.M. Smith) Koršikov	76
<i>Tetraëdriella polychloris</i> Skuja	151
<i>Tetraëdriella regularis</i> (Kützing) Fott	152
<i>Tetraëdron minimum</i> (A. Braun) Hansgirg	59
<i>Tetrallantos lagerheimii</i> Teiling	97
<i>Tetraplektron torsum</i> (Skuja) Dedusenko Scegoleva	152
<i>Tetrastrum heteracanthum</i> (Nordstedt) Chodat	98
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehrenberg	144

<i>Treubaria schmidlei</i> (Schroder) Fott & Kovácik.....	99
<i>Ulnaria delicatissima</i> (W. Smith) M. Aboal & P.C. Silva.....	159
<i>Westella botryoides</i> (W. West) De-Wildeman.....	98

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)