

GÊNEROS DE ALGAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS DO BRASIL

CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÕES

SEGUNDA EDIÇÃO

GÊNEROS DE ALGAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS DO BRASIL

CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÕES

SEGUNDA EDIÇÃO

**Carlos E. de M. Bicudo
Mariângela Menezes**

RiMa

2006

Copyright © dos autores – 2005, 2006

Direitos reservados desta edição:

RiMa Editora

Proibida a reprodução total ou parcial

Revisão, diagramação e fotolitos:

RiMa Artes e Textos

G324o	Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições) – Segunda edição / organizado por Carlos E. de M. Bicudo, Mariângela Menezes. – São Carlos: RiMa, 2006. 502p. ISBN – 85-7656-064-X 1. Botânica. I. Título. CDD: 574.5
-------	--

RiMa
Editora
www.rimaeditora.com.br

DIRLENE RIBEIRO MARTINS
PAULO DE TARSO MARTINS
Rua Oscar de Souza Geribelo, 232 – Santa Paula
13564-031 – São Carlos, SP
Fone: (0xx16) 3372-3238
Fax: (0xx16) 3372-3264

Dedicamos esta chave a todos os nossos estudantes. Aos de ontem e aos atuais pelo incansável trabalho de examinar amostras, e mais amostras contribuindo, dessa forma, para que esta se tornasse realidade. E aos de amanhã, que poderão utilizá-la e torná-la muito melhor.

Sumário

APRESENTAÇÃO	XI
AGRADECIMENTOS	XIII
CAPÍTULO 1 – QUE SÃO ALGAS	1
CAPÍTULO 2 – SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO	3
CAPÍTULO 3 – TÉCNICAS PARA COLETA, FIXAÇÃO, PRESERVAÇÃO E ESTUDO	7
COLETA	7
FIXAÇÃO E PRESERVAÇÃO	8
ESTUDO	11
CAPÍTULO 4 – CHAVE PARA CLASSES	15
CAPÍTULO 5 – CYANOPHYCEAE/CYANOBACTERIA	19
FAMÍLIA BORZIACEAE	26
FAMÍLIA BORZINEMATACEAE	26
FAMÍLIA CAPSOSIRACEAE	27
FAMÍLIA CHAMAESIPHONACEAE	27
FAMÍLIA CHROOCOCCACEAE	28
FAMÍLIA DERMOCARPELLACEAE	30
FAMÍLIA ENTHOPHYSALIDACEAE	30
FAMÍLIA FISCHERELLACEAE	31
FAMÍLIA HYELLACEAE	32
FAMÍLIA LORIELLACEAE	32
FAMÍLIA MASTIGOCLADACEAE	33
FAMÍLIA MERISMOPEDIACEAE	34
FAMÍLIA MICROCHAETACEAE	37
FAMÍLIA MICROCYSTACEAE	38
FAMÍLIA NOSTOCACEAE	39
FAMÍLIA NOSTOCHOPSACEAE	43
FAMÍLIA OSCILLATORIACEAE	44
FAMÍLIA PHORMIDIACEAE	46
FAMÍLIA PSEUDANABAENACEAE	50
FAMÍLIA RIVULARIACEAE	54
FAMÍLIA SCHIZOTHRICACEAE	55
FAMÍLIA SCYTONEMATACEAE	56
FAMÍLIA STIGONEMATACEAE	57
FAMÍLIA SYNECHOCOCCACEAE	58
FAMÍLIA XENOCOCCACEAE	63

VIII GÊNEROS DE ALGAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS DO BRASIL

CAPÍTULO 6 – CHLAMYDOPHYCEAE	83
FAMÍLIA CHLAMYDOMONADACEAE	85
FAMÍLIA DUNALIELLACEAE	93
FAMÍLIA PHACOTACEAE	93
FAMÍLIA VOLVOCACEAE	96
FAMÍLIA SPONDYLOMORACEAE	102
CAPÍTULO 7 – PRASINOPHYCEAE	107
PYRAMIMONADACEAE	107
MONOMASTIGACEAE	108
PEDINOMONADACEAE	109
TETRASELMIDACEAE	109
CAPÍTULO 8 – CHLOROPHYCEAE	115
FAMÍLIA CHAETOPHORACEAE	127
FAMÍLIA CHLOROCOCCACEAE	131
FAMÍLIA COCCOMYXACEAE	137
FAMÍLIA CYLINDROCAPSACEAE	141
FAMÍLIA DICHOTOMOSIPHONACEAE	142
FAMÍLIA DICTYOSPHAERIACEAE	142
FAMÍLIA GLOEOCYSTACEAE	145
FAMÍLIA HORMOTILACEAE	146
FAMÍLIA HYDRODICTYACEAE	147
FAMÍLIA HYPNOMONADACEAE	149
FAMÍLIA MICRACTINIACEAE	149
FAMÍLIA MICROSPORACEAE	152
FAMÍLIA OOCYSTACEAE	153
FAMÍLIA PALMELLACEAE	167
FAMÍLIA RADIOCOCCACEAE	168
FAMÍLIA SCENEDESMACEAE	171
FAMÍLIA SIPHONOCLADACEAE	180
FAMÍLIA TETRASPORACEAE	182
FAMÍLIA TRENTEPOHLIACEAE	184
FAMÍLIA TREUBARIACEAE	186
FAMÍLIA ULOTRICHACEAE	187
FAMÍLIA ULVACEAE	193
CAPÍTULO 9 – ZYGNEAPHYCEAE	217
FAMÍLIA DESMIDIACEAE	221
FAMÍLIA MESOTAENIACEAE	244
FAMÍLIA ZYGNEACEAE	248
LITERATURA CITADA	253
CAPÍTULO 10 – OEDOGONIOPHYCEAE	263
FAMÍLIA OEDOGONIACEAE	263
CAPÍTULO 11 – CHAROPHYCEAE	267
FAMÍLIA CHARACEAE	267

CAPÍTULO 12 – EUGLENOPHYCEAE	271
FAMÍLIA COLACIACEAE	273
FAMÍLIA EUGLENACEAE	274
FAMÍLIA EUTREPTIACEAE	281
FAMÍLIA PERANEMACEAE	284
FAMÍLIA PETALOMONADACEAE	287
FAMÍLIA SCYTOMONADACEAE	288
“INCERTAE SEDIS”	289
CAPÍTULO 13 – RAPIDOPHYCEAE	299
FAMÍLIA VACUOLARIACEAE	299
FAMÍLIA THAUMATOMASTIGACEAE	300
CAPÍTULO 14 – CRYPTOPHYCEAE	303
FAMÍLIA CRYPTOMONADACEAE	304
FAMÍLIA CYATHOMONADACEAE	309
CAPÍTULO 15 – DINOPHYCEAE	313
FAMÍLIA CERATIACEAE	314
FAMÍLIA GLENODINIOPSIDACEAE	315
FAMÍLIA GONYAULACACEAE	315
FAMÍLIA GYMNODINIACEAE	316
FAMÍLIA HEMIDINIACEAE	319
FAMÍLIA LOPHODINIACEAE	320
FAMÍLIA PERIDINIACEAE	320
FAMÍLIA PHYTODINIACEAE	323
CAPÍTULO 16 – XANTHOPHYCEAE	331
FAMÍLIA BOTRYDIACEAE	333
FAMÍLIA BOTRYOCHLORIDACEAE	334
FAMÍLIA CENTRITRACTACEAE	335
FAMÍLIA CHARACIOPSIDACEAE	336
FAMÍLIA CHLOROPEDIACEAE	337
FAMÍLIA GLOEOBOTRYDACEAE	338
FAMÍLIA OPHIOCYTIACEAE	339
FAMÍLIA PLEUROCHLORIDACEAE	339
FAMÍLIA RHIZOCHLORIDACEAE	347
FAMÍLIA TRIBONEMATAACEAE	348
FAMÍLIA VAUCHERIAACEAE	349
CAPÍTULO 17 – EUSTIGMATOPHYCEAE	357
FAMÍLIA EUSTIGMATACEAE	357
FAMÍLIA PSEUDOCARACIOPSIDACEAE	358
CAPÍTULO 18 – CHRYSOPHYCEAE	361
FAMÍLIA CHROMULINACEAE	363
FAMÍLIA CHRYSAMOEBACEAE	364

X GÊNEROS DE ALGAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS DO BRASIL

FAMÍLIA CHRYSOCAPSACEAE	364
FAMÍLIA CHRYSOCOCCACEAE	365
FAMÍLIA DEREPLYXIDACEAE	366
FAMÍLIA DINOBYACEAE	367
FAMÍLIA MALLOMONADACEAE	369
FAMÍLIA OCHROMONADACEAE	370
FAMÍLIA PARAPHYSOMONADACEAE	371
FAMÍLIA PEDINELLACEAE	373
FAMÍLIA RHIZOCHRYSIDACEAE	373
FAMÍLIA STYLOCOCCACEAE	374
FAMÍLIA SYNURACEAE	376
CAPÍTULO 19 – PRYMNESIOPHYCEAE	383
FAMÍLIA PRYMNESIACEAE	383
CAPÍTULO 20 – CRASPEDOMONADOPHYCEAE	385
FAMÍLIA MONOSIGACEAE	385
FAMÍLIA SALPINGOECACEAE	386
CAPÍTULO 21 – BACILLARIOPHYTA	391
COSCINODISCOMPHYCEAE	397
FRAGILARIOPHYCEAE	401
BACILLARIOPHYCEAE	406
CAPÍTULO 22 – RHODOPHYCEAE	441
FAMÍLIA AUDOUINELLACEAE	442
FAMÍLIA BATRACHOSPERMACEAE	442
FAMÍLIA COMPSOPOGONACEAE	443
FAMÍLIA HILDENBRANDIACEAE	444
FAMÍLIA LEMANEACEAE	444
FAMÍLIA PORPHYRIDACEAE	446
FAMÍLIA RHODOMELACEAE	446
FAMÍLIA THOREACEAE	447
“INSERTAE SEDIS”	447
CAPÍTULO 23 – GLOSSÁRIO	453
CAPÍTULO 24 – ÍNDICE TAXONÔMICO ALFABÉTICO REMISSIVO	475

Apresentação

Finalmente! Sim, finalmente. Na verdade, desde que, em 1985, se esgotou a chave dos Bicudos (Bicudo, C. E. M. & Bicudo, R. M. T., 1970. Algas de águas continentais do Brasil: chave ilustrada para identificação de gêneros), o primeiro (C. E. M. B.) preocupou-se com a preparação de outra. A idéia inicial era, simplesmente, enxertar na referida chave alternativas suficientes para permitir a identificação dos gêneros dados a conhecer nos 15 anos de lapso entre a saída da primeira chave e 1985. Em síntese, despender pouco tempo e, prontamente, reabastecer o mercado. Esse pouco tempo resultou em quase dois anos de bastante trabalho, porém, em vão. Cada vez que se conseguia arrumar um lado da chave estropiava-se outro, insistentemente, até concluir que foi “pior a emenda que o soneto”. Desistiu-se. A única solução seria, então, esquecer completamente a primeira chave e partir para outra, inteiramente nova.

Quais foram as inovações? Em primeiro lugar, o número de gêneros incluídos. Nos 136 anos de Ficologia no Brasil, desde o primeiro trabalho publicado sobre algas de águas continentais no País, em 1833, até 1969, quando se terminou de preparar a chave anterior, havia 299 gêneros conhecidos, contando-se os publicados e os que haviam sido identificados, porém, que ainda não constavam em nenhuma publicação. Hoje temos 584. O número quase dobrou nestes últimos 35 anos. Para ser exato, aumentou pouco mais do que 95%. Em segundo lugar, o nível de abordagem da matéria. A primeira chave foi uma solicitação da, Fundação Brasileira para o Ensino de Ciências (FUNBEC), para atender ao professorado dos 1º e 2º graus, na intenção de melhorar seu nível de informação e o do ensino nesses dois graus. Mas, dada a co-edição da chave com a Universidade de São Paulo, a mesma ficou, integralmente, nos bancos do 3º e 4º graus. Deixamos naquela época, às vezes, de empregar na construção da chave melhores opções de características alternativas da chave só para facilitar seu uso. Por exemplo, preferimos, definitivamente, utilizar as características da vida vegetativa do que as da reprodutiva só porque as primeiras são de mais fácil observação. Também, preparamos descrições de maneira mais ampla e, não raro, menos científicas, mas com a informação condizente com os níveis de formação e necessidade dos professores dos 1º e 2º graus. Já a presente chave é eminentemente científica e se destina, de fato, a professores e alunos dos 3º e 4º graus, bem como àqueles que trabalham em centros de pesquisa tecnológica de controle da qualidade da água e de saneamento ambiental e aos que queiram se iniciar na pesquisa fundamental, básica, em algas de águas continentais. Além de descrever cientificamente cada gênero, procuramos também oferecer ao usuário informação quanto ao tipo de ambiente em que cada gênero pode ser encontrado o que, entretanto, não pôde ser feito para todos os gêneros por absoluta falta de informação sobre vários deles. Além disso, acrescentamos o número aproximado e, às vezes, até preciso de espécies em cada um e a indicação de trabalhos florísticos, monográficos e/ou de revisão, que possam ser consultados para identificação de espécies, no caso disto interessar. Finalmente, não fizemos apenas uma chave enorme com saída para todos os gêneros conhecidos. Pensando em economizar o tempo de nosso usuário, resolvemos fragmentar a grande chave em várias menores, evitando, assim, que o consulente

XII GÊNEROS DE ALGAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS DO BRASIL

tenha de passar por inúmeras alternativas preparatórias antes de atingir aquelas que, realmente, contêm os gêneros morfológicamente mais condizentes com aquele que se está tentando identificar, os quais são, em geral, representantes de uma mesma classe taxonômica. Em 90% dos casos, o usuário já conhece a classe a que pertence “sua” alga ou dela tem uma idéia bastante provável. Nestas circunstâncias, ele irá diretamente às chaves dos gêneros daquela classe. Para atender aos 10% restantes dos casos, há uma chave para determinar qual é a classe que o organismo em pauta representa, antes de partir para sua identificação propriamente dita.

Esperamos sinceramente desta vez ter atingido o público-alvo correto. Esperamos, também, haver contribuído com o progresso de nossa Ciência brasileira em seu trinômio: pesquisa, ensino e atendimento à comunidade.

Carlos E. M. Bicudo
Mariângela Menezes

Agradecimentos

Produzir uma chave para identificar as algas de águas continentais de um país da magnitude territorial do Brasil, com enorme riqueza de ambientes e tido como megadiverso do ponto de vista taxonômico, é um trabalho de fôlego que jamais poderia ser concluído sem a ajuda de muitas pessoas.

Assim, queremos primeiro deixar expresso nosso profundo agradecimento a todos os profissionais e estudantes brasileiros e do exterior que dedicaram parte de seu tempo ou até a vida inteira à identificação das algas de águas continentais do Brasil, seja como fim, seja como meio. Foi esse labor desprezioso de formiguinha que permitiu o conhecimento de parte já significativa de nossa ficoflórula de águas continentais.

A seguir, transmitimos nosso melhor muito obrigado aos colegas Denise de Campos Bicudo (Instituto de Botânica, SP), Ina Nogueira de Souza (Universidade Federal de Goiás, GO), Izabel Cristina Alves Dias (Museu Nacional, RJ), Maria da Graça Loureiro Sophia (Museu Nacional, RJ), Orlando Necchi Júnior (Universidade Estadual Paulista, campus de São José do Rio Preto, SP) e Sandra Maria Alves da Silva (Museu de Ciências Naturais, RS), pela revisão crítica e pelas preciosas sugestões que melhoraram sensivelmente a precisão e a qualidade de partes do atual texto.

Agradecemos também aos colegas Célia Leite Sant'Anna (Instituto de Botânica, SP), Luís Henrique Zanini Branco (Universidade Estadual Paulista, campus de São José do Rio Preto, SP) e Maria Teresa de Paiva Azevedo (Instituto de Botânica, SP) pelo preparo do capítulo sobre Cyanophyceae/Cyanobacteria e aos colegas Thelma Alvim Veiga Ludwig e Priscila Izabel Tremarin Bigunas (Universidade Federal do Paraná, PR) pelo preparo do capítulo sobre Bacillariophyta.

Thelma Alvim Veiga Ludwig e Priscila Izabel Tremarin Bigunas agradecem aos alunos de pós-graduação da Universidade Federal do Paraná (Cristiane Piccinini, Daniele Regina Reboli Atab, Deisiane De Toni, Fernanda Ferrai, Letícia Knechtel Procopiak, Nicole Machuca Brassac, Tatiana Freiberger Neiva e Vanessa Coquemala) pela colaboração na elaboração da chave para as Bacillariophyta e na obtenção de ilustrações.

Finalmente, nossa profunda gratidão às agências financiadoras de pesquisa de nosso país, em especial à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e à Rede Latino-Americana de Botânica (RELAB), sediada no Chile, pelas muitas bolsas de iniciação científica, aperfeiçoamento, mestrado e doutorado outorgadas aos inúmeros estudantes que trabalharam ao longo dos anos neste projeto. À FAPESP queremos também agradecer pelo significativo apoio financeiro representado pelo Projeto Temático "Ficoflórula do

XIV GÊNEROS DE ALGAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS DO BRASIL

Estado de São Paulo” (processo nº 98/04955-3 outorgado a C.E.M.B.), do qual este livro é um produto lateral.

Carlos E. de M. Bicudo
Mariângela Menezes

Que são algas

O termo “alga” foi proposto oficialmente como uma categoria taxonômica em 1753, por Lineu, no clássico *Species plantarum*. Apresentado no plural, *Algae*, o termo nomeia uma das 4 ordens de criptógamos e inclui 14 gêneros e 214 espécies, dos quais apenas 5 gêneros e 48 espécies constituem o que hoje entendemos por algas. Os demais são de representantes de líquens e de algumas hepáticas.

Após seu nascimento pouco preciso do ponto de vista taxonômico, o termo alga foi usado para denominar uma enorme variedade de organismos e sua interpretação tem sido tão discutida que hoje não se pode mais lhe atribuir um significado preciso. Alga é um termo de uso popular, como palmeira ou grama, utilizado para designar um verdadeiro universo de organismos tão diferentes quanto sua morfologia, reprodução, fisiologia e ecologia, o que torna praticamente impossível sua definição.

Entendemos por alga os talófitos e protistas clorofilados, alguns inclusive seus “parentes” não-pigmentados, cujos órgãos de reprodução jamais são envoltos por um conjunto ou tecido constituído de células estéreis. Esta não é, entretanto, uma definição do ponto de vista filosófico, pois inclui uma característica diagnóstica negativa: a ausência nos gametângios de um envoltório formado por células estéreis. Trata-se, isso sim, da melhor caracterização possível para o universo constituído pelas algas.

Um fato importante a ressaltar é que essa caracterização elimina os fungos graças a um verdadeiro macete, qual seja, a adição das palavras “incluindo também alguns de seus parentes não-pigmentados”. Não fosse esse artifício e os fungos estariam perfeitamente incluídos na aludida caracterização. Além disto, a literatura menciona ainda hoje que os gametângios [anterídios (♂) e oogônios (♀)] das Charophyceae são envolvidos por um tecido formado por células estéreis, desconhecendo a interpretação de Goebel, de 1930, de que tais envoltórios não existem. Segundo Goebel, o que parece ser um tecido constituído por células estéreis seria, de fato, o verticilo de ramos estéreis situado imediatamente abaixo do gametângio, que se voltou sobre o oogônio, o envolveu em hélice e ganhou, afinal, a aparência de um tecido. Todavia, não tem sua origem a partir do gametângio propriamente dito, mas do crescimento simultâneo de râmulos verticilados.

A natureza essencialmente negativa da caracterização das algas é decorrente da enorme variação de estrutura, formas de reprodução, históricos-de-vida, processos fisiológicos e de ambientes em que vivem os organismos reunidos sob tal denominação. De fato, encontram-se incluídos entre as algas desde organismos morfologicamente muito simples, os unicelulares, até as gigantescas formas habitantes dos mares frios, os vareques, que já apresentam talos multicelulares com formação de tecidos (inclusive vasos condutores) e elaborada divisão de trabalho. Os processos de reprodução abrangem desde os mais primitivos tipos de divisão celular até aqueles que exigem a participação do sexo,

2 GÊNEROS DE ALGAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS DO BRASIL

com formação de zigotos e produção de fases distintas, gametófito e esporófito, que se alternam em ciclos mais ou menos complexos e que envolvem alternância de gerações isomorfas ou heteromorfas, etc. A principal via de produção de alimento pelas algas é a fotossíntese, ou seja, a síntese dos metabólitos essenciais a partir de substâncias químicas relativamente simples (CO_2) e de energia luminosa. Inclusive, algumas algas não conseguem desenvolver outro processo metabólico que não seja a fotossíntese. Outras são capazes de crescer normalmente no escuro, desde que lhes sejam fornecidas substâncias químicas de alto teor energético e facilmente metabolizáveis (quimiossíntese), como os carboidratos, ácidos graxos e acetatos. Há também as que são capazes de assimilar seu alimento sob forma líquida (osmose), através da membrana celular ou de partículas (fagocitose) em vacúolos dentro da célula, à maneira dos protozoários, como um suplemento à fotossíntese ou como única via de assimilação. Outra característica importante do metabolismo das algas é sua notável flexibilidade tanto na variedade de substratos que podem ser assimilados quanto na variação das porcentagens dos vários produtos do metabolismo acumulados no interior das algas. Finalmente, as algas ocorrem numa enorme variedade de ambientes situados praticamente em todas as longitudes, latitudes e altitudes do globo. Pode-se até dizer que não existe água em que não ocorram algas.

Utilizamos neste capítulo o sistema de classificação proposto por Frank E. Round, em 1965, e aprimorado por ele próprio em 1975 no que tange às Chlorophyta. Trata-se de um sistema inteiramente artificial que já está suplantado pelo natural compilado em 1997 por Christiaan van-den-Hoek, David G. Mann e Hans M. Jahns. A razão para essa escolha é simples: perdemos em atualização e propriedade, porém, por ser ainda bastante novo e exigente, o sistema de van-den-Hoek e colaboradores não conseguiu incluir todos os gêneros atualmente conhecidos de algas. Escolhê-lo para ser utilizado neste capítulo faria com que muitos gêneros ainda não estudados conforme os critérios desses últimos autores fossem deixados sem classificação, isto é, sem serem colocados em classes, ordens e famílias. Esta situação jamais ocorreria se escolhêssemos o sistema de Round, já estabelecido e no qual todos os gêneros atualmente conhecidos têm sua classificação melhor ou pior definida.

Sistemas de classificação

Há três tipos básicos de sistemas de classificação em biologia: os artificiais, os naturais e os filogenéticos.

Os sistemas artificiais consideram os caracteres independentemente de sua origem e sem se preocupar com as possíveis afinidades e parentescos entre os indivíduos classificados. Busca-se unicamente a praticidade, ou seja, quanto mais prático for o sistema, melhor. A identificação rápida e de forma inequívoca é o alvo desses sistemas, que jamais se preocupam com as situações de convergência e os eventuais paralelismos que possam ter acontecido no processo de evolução das espécies. Os sistemas artificiais constituem a grande maioria dos sistemas existentes atualmente.

Os sistemas naturais levam em consideração toda a informação disponível sobre as espécies, incluindo caracteres morfológicos, fisiológicos, bioquímicos, genéticos, citológicos, ultra-estruturais e o que mais houver disponível sobre cada espécie. Se, por um lado, esses sistemas propiciam o conhecimento mais amplo das espécies, por outro, assim como os sistemas artificiais, também não consideram as prováveis afinidades e parentescos entre as espécies classificadas e, como consequência, também as situações de convergência e os eventuais paralelismos ocorridos durante o processo evolutivo dessas espécies.

Finalmente, os sistemas filogenéticos são os que mais se aproximam do ideal, uma vez que os táxons estão nele arranjados conforme seus diferentes graus de ancestralidade e descendência. Assim, se dois ou mais táxons aparecem colocados próximos nesse tipo de sistema é porque, de fato, apresentam maior grau de parentesco se comparados a outros que estejam situados mais distantes uns dos outros. A tendência atual e crescente tanto da taxonomia botânica quanto da zoológica é a adoção e produção desse tipo de sistema de classificação.

No caso das algas, em razão da enorme carência de registros fósseis, não é possível reconstituir com precisão sua história evolutiva. Entretanto, é lógico supor que, ao longo dos tempos geológicos, um grande número de gêneros e espécies de algas desapareceu e que os representantes atuais são, basicamente, os extremos das últimas ramificações de uma enorme árvore evolutiva. O estudo dos representantes atuais das algas permite, contudo, deduzir com bases essencialmente científicas determinados processos evolutivos.

Houve, nos últimos 25 ou 30 anos, o aprimoramento de certos equipamentos e o desenvolvimento de novos métodos de estudo que tornaram possíveis novas perspectivas e a obtenção de dados adicionais sobre a evolução dos diferentes grupos de algas. Esses novos descobrimentos aportaram novas idéias sobre a filogenia das algas e, conseqüentemente, a proposição de uma grande quantidade de esquemas filogenéticos e de sistemas de classificação das algas. Não há, é óbvio, unanimidade a respeito de determinados conceitos

4 GÊNEROS DE ALGAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS DO BRASIL

ou pontos de vista, mas certas idéias já se encontram bem discutidas e plenamente estabelecidas: (1) a origem de plastídios e mitocôndrios a partir de endossimbiontes; (2) a evolução do processo mitótico e, mais especificamente, o que se relaciona ao tipo de fuso mitótico, isto é, se se trata de um fuso intranuclear ou extranuclear; e (3) a ultra-estrutura da raiz dos flagelos.

Esses conceitos levaram à proposição de um esquema bastante filogenético para as algas, o qual foi sintetizado no livro “Algae: an introduction to phycology”, de autoria de Christiaan van den Hoek, David G. Mann e Hans M. Jahns e publicado em 1995. Esse sistema inclui 11 divisões e 30 classes (Tab. 1).

Tabela 1. Divisões de algas e suas respectivas classes conforme o sistema de van-de-Hoek *et al.* (1995).

Divisão	Classe
Cyanophyta	Cyanophyceae
Prochlorophyta	Prochlorophyceae
Glaucophyta	Glaucophyceae
Rhodophyta	Bangiophyceae Florideophyceae
Heterokontophyta	Chrysophyceae Parmophyceae Sarcinochrysidophyceae Xanthophyceae Eustigmatophyceae Bacillariophyceae Raphidophyceae Dictyochophyceae Phaeophyceae
Haptophyta	Haptophyceae
Cryptophyta	Cryptophyceae
Dinophyta	Dinophyceae
Euglenophyta	Euglenophyceae
Chlorarachniophyta	Chlorarachniophyceae
Chlorophyta	Prasinophyceae Chlorophyceae Ulvoephyceae Cladophorophyceae Bryopsidophyceae Dasycladophyceae Trentepohliophyceae Pleurastrorphyceae Klebsormidiophyceae Zygnematophyceae Charophyceae

O sistema desenvolvido por van-den-Hoek e colaboradores encontra-se aberto no que diz respeito à classificação dos gêneros. O alto nível de exigência para o conhecimento de cada gênero com vistas à sua classificação nessa ou naquela classe taxonômica ainda não foi conseguido em várias circunstâncias. Muitos gêneros ainda não têm completa essa informação, enquanto outros carecem dela por inteiro. Seja por essa ou aquela razão, o fato é que a comunidade científica ainda não conseguiu incluir todos os gêneros de algas atualmente conhecidos no sistema de van-den-Hoek e colaboradores. Essa inclusão vem sendo realizada aos poucos e deverá estar concluída em 10 ou 15 anos.

Enquanto isso, para trabalhos mais abrangentes, que incluam uma quantidade maior de gêneros, como é o caso, por exemplo, desta chave de identificação, adota-se o sistema de Round, 1965, aprimorado na parte das Chlorophyta por ele próprio em 1971 (Tab. 2):

Tabela 2. Divisões de algas e suas respectivas classes conforme o sistema de Round (1965, 1971).

Divisão	Classe
Cyanophyta	Cyanophyceae
Rhodophyta	Bangiophyceae Florideophyceae
Chrysophyta	Chrysophyceae Xanthophyceae Haptophyceae Bacillariophyceae
Phaeophyta	Phaeophyceae
Cryptophyta	Cryptophyceae
Pyrrophyta	Desmophyceae Dinophyceae
Euglenophyta	Euglenophyceae
Chlorophyta	Charophyceae Bryopsidophyceae Conjugatophyceae Oedogoniophyceae Chlorophyceae Prasinophyceae

Esse sistema está alicerçado nos critérios estabelecidos por Adolf Pascher: a morfologia da célula móvel de reprodução e a composição dos pigmentos e substâncias de reserva alimentícia. No que tange à morfologia da célula móvel são utilizadas quatro informações: (1) número de flagelos por célula móvel; (2) tipo de flagelo (anemático, acronemático, pleuronemático ou pantonemático); (3) tamanho relativo dos flagelos da célula móvel; e (4) local de inserção do flagelo na célula móvel.

O sistema citado de Round é o que melhor aplicou os critérios pascherianos, sucedendo e substituindo uma quantidade de outros que não o fizeram em sua plenitude.

Literatura Citada

Round, F.E. 1965. The biology of the algae. London: Edward Arnold (Publishers) Ltd. 269 p.

Round, F.E. 1971. The taxonomy of the Chlorophyta, 2. Brit. phycol. J., 6(2): 235-264.

van-de-Hoek, C., Mann, D.G. & Janhs, H.M. 1995. Algae: an introduction to phycology. Cambridge: University of Cambridge Press. 627 p. (reimpressão).

Técnicas para coleta, fixação, preservação e estudo

Coleta

Há vários métodos para coletar algas, e a escolha vai depender, exclusivamente, do tipo de ambiente onde elas crescem, do trabalho que se pretende desenvolver e, obviamente, do equipamento à disposição.

De modo geral, as algas podem ser coletadas com um mínimo de equipamento necessário. Todavia, a pessoa que vai coletar deve contar com um bom suprimento de frascos de tamanhos variados. Estudos quantitativos e ecológicos podem, contudo, demandar um aparelhamento de coleta até bastante sofisticado.

O processo mais simples para coletar algas consiste em passar um frasco aberto no meio da massa visível de algas ou mesmo na água aparentemente sem algas, enchendo-o até mais ou menos a metade. Se no primeiro caso é possível obter quantidade razoável de material, no segundo, o número de algas por volume é normalmente muito pequeno, o que torna difícil seu exame posterior por conta do tempo que se despendará para encontrar, talvez, um único espécime de alga.

Para obter uma amostra concentrada de algas emprega-se uma rede especial chamada rede de plâncton, de fácil confecção, formada por um arco de metal com ou sem cabo, ao qual se adapta um funil confeccionado com tecido de náilon, com o frasco de coleta amarrado na parte mais estreita (Fig. 3.1). Passando sucessivamente a rede no rio, lago ou reservatório, a água passará através do tecido e as algas irão concentrar-se no frasco. Quando se admitir ter coletado quantidade suficiente de material, basta esvaziar o frasco em outro ou simplesmente substituí-lo na rede. O cabo com o aro de metal e a rede podem ser de confecção caseira, mas o tecido é especial, apresenta características de fabricação definidas e pode ser adquirido em metros em locais específicos. Há tecidos com abertura de malha da ordem de 20 μm , 25 μm , 50 μm , etc. Recomenda-se para a coleta de algas a malha de 20 μm . Há malhas de tamanhos ainda menores, mas entopem com muita facilidade e deixam de filtrar.

Antes de guardar o material coletado é aconselhável lavar o frasco quatro ou cinco vezes com a água do próprio ambiente da coleta para retirar um pouco do álcali natural dos frascos feitos de vidro comum. Frascos de material plástico também servem para coletar algas, mas não desobrigam das lavagens prévias ao seu enchimento com o material coletado.

Quando a coleta for destinada a análises quantitativas há necessidade de um amostrador dos tipos Kemmerer, Juday, van Dorn (Fig. 3.2) ou equivalente. São equipamentos com volume definido que descem abertos até a altura desejada da coluna d'água e ali são fechados por meio de um mensageiro, isto é, de um peso que desce pela corda do amostrador até bater e desmontar um sistema de trava de suas duas tampas (anterior e posterior ou superior e posterior, dependendo da posição horizontal ou vertical do amostrador).

O material perifítico deve ser coletado com seu substrato, seja ele uma parte submersa de algum vegetal emergente ou um organismo inteiro que viva submerso. Deve-se coletar tudo o que possa ser entendido como possível substrato para fixação de algas perifíticas no ambiente: folhas (lâmina e pecíolo), folhas transformadas em pêlos, como, por exemplo, as de *Salvinia*, caules, raízes, animais e pedras.

As algas que vivem sobre troncos de árvores podem ser coletadas com o auxílio de um simples canivete, retirando-se pedaços da casca da árvore contendo uma porção do material.

Algas que crescem sobre o solo devem ser retiradas em blocos do próprio solo com canivete e estes devem ser colocados, por exemplo, em caixinhas de fósforo ou em sacos de papel.

Em qualquer caso, entretanto, é necessário rotular frascos, caixinhas de fósforo ou sacos de papel com a indicação do local de coleta, da data da coleção, do nome do coletor e qualquer outra informação considerada útil para seu estudo posterior.

É importante saber que frascos de vidro comum não são, por serem alcalinos, utilizáveis para a coleta e estocagem de certos grupos de algas, como, por exemplo, as Chrysophyceae. O álcali do vidro pode entrar em solução e danificar completamente a coleção. Essas algas devem ser coletadas e armazenadas em frascos de vidro neutro.

Fixação e preservação

A solução ideal para fixar e preservar as algas ainda não existe. O ideal seria uma solução de fácil obtenção, baixo custo e que alterasse o menos possível a aparência das algas. Algumas algas são mais afetadas pelos compostos químicos que outras, particularmente no que diz respeito à cor e à forma dos cloroplastídios e cromoplastídios. Das inúmeras soluções tentadas universalmente, talvez a que melhor atenda às características de boa fixadora e preservativa seja a de Transeau, popularmente chamada 6:3:1, que deve ser utilizada na proporção de 1:1 com a água da amostra e cuja fórmula de preparação é a seguinte:

- 6 partes de água de torneira
- 3 partes de álcool etílico 95° G.L.
- 1 parte de formalina (solução aquosa de formol a 40%)

Pode-se também usar apenas a solução aquosa de formalina a 3%-5% em relação à água da amostra. Usar essa solução ou a de Transeau vai depender do momento. Se a coleta for feita de modo que pouco tempo após (4-5 horas) estejamos de volta ao laboratório para seu estudo, poderemos utilizar a solução de Transeau. Mas, se estivermos numa excursão de coleta com duração de mais de um dia e o propósito da viagem for coletar o maior número possível de amostras, é imperioso que se opte pela solução de formalina por uma razão simples: o volume da solução de formalina que será levado para o campo é muito menor que o de solução de Transeau.

Grande número de autores, principalmente dos Estados Unidos e de vários países da Europa, preferem a solução conhecida como FAA (formalina – álcool – ácido acético) para fixar e preservar material de microalgas de águas continentais. As razões dessa preferência são o tempo aparentemente indefinido pelo qual se pode manter o material preservado e o dano quase inexistente a suas estruturas para uso posterior em estudos morfológicos e taxonômicos. A forma de prepará-la é a seguinte:

90 ml de álcool etílico 95° G.L. 50% ou 70%
5 ml de ácido acético glacial
5 ml de formalina

Recomenda-se usar álcool etílico a 50% no caso de materiais mais delicados, como, por exemplo, as algas dulciaquícolas.

Foi mostrado por alguns pesquisadores que o ácido propiônico permite fixação ainda melhor do que o ácido acético. Nesse caso, o FAP (formalina-álcool-ácido propiônico) pode ser preparado apenas substituindo, em igual quantidade, o ácido acético pelo propiônico na fórmula anterior.

As amostras preservadas com formalina que forem destinadas à estocagem por mais de um ano deverão ser neutralizadas (pH 7,0 ou 7,3) pela adição de 5 ml de tetraborato de sódio para cada 100 ml de amostra.

A formalina tem o inconveniente de provocar a queda dos flagelos de muitos organismos flagelados, dificultando com isso a identificação taxonômica da alga. Esse problema é minorado se for usada solução aquosa de lugol, que pode ser preparada conforme a seguinte receita:

Solução nº 1: 10 g de iodeto de potássio
100 ml de água destilada

Solução nº 2: 5 g de iodo cristalino
10 ml de ácido acético glacial

As soluções nº 1 e 2 devem ser preparadas separadamente e depois misturadas num frasco de vidro escuro, tipo âmbar, que deve ser mantido hermeticamente fechado em condições de baixa temperatura e luminosidade, pois o iodo que entra em sua composição é tanto termo quanto fotolábil, isto é, pode ser desvirtuado ante a temperatura e a luz. A desvantagem de exigir ambientes especiais para estocagem das amostras fixadas e preservadas com lugol é compensada pela vantagem do iodo: além de fixar e preservar bem as amostras, também impregna o amido, tornando-o mais facilmente visível. Ademais, o ácido acético preserva melhor a forma das células e não provoca a queda dos flagelos. Finalmente, o peso do iodo que penetra a célula auxilia na sedimentação da alga, diminuindo, assim, o tempo de sedimentação da amostra antes de sua contagem.

A solução de lugol deve ser utilizada na proporção de 10% em relação ao volume da amostra. Nessa concentração, a amostra ganha tonalidade conhaque. Caso seja ultrapassada a proporção de lugol na amostra, a alga aparecerá enegrecida pelo excesso de iodo, impedindo o discernimento de suas estruturas ao microscópio.

Essa solução fixadora e preservativa é especialmente utilizada pelo pessoal que realiza contagem de organismos ao microscópio, isto é, pelos especialistas em limnologia para suas análises quantitativas.

A plêiade de soluções fixadoras e preservativas é, entretanto, muito vasta. O uso dessa ou daquela solução dependerá (1) da disponibilidade orçamentária, (2) do tipo de grupo a ser estudado e (3) do tipo de estudo que se pretende desenvolver. Há, inclusive, soluções específicas para a fixação e a preservação de certas algas, como, por exemplo, a solução de 6:3:1 utilizando ácido propiônico.

Seja qual for a solução fixadora e preservativa utilizada, a fixação do material deverá ocorrer o mais breve possível após a coleta e, no máximo, até 24 horas depois, principalmente se for amostra de material concentrado. A quantidade excessiva de material em pouca quantidade de água, como sucede com essas amostras, provoca, primeiro, o desaparecimento das formas que apresentam apenas membrana plasmática e, logo a seguir, a morte e a decomposição rápida de maior ou menor quantidade de microrganismos em seu interior, alterando, conseqüentemente, a composição florística da amostra coletada. O excesso altera também a forma do plastídio, a ponto de tornar quase impossível seu reconhecimento preciso.

A adição de aproximadamente 4% de sulfato de cobre à solução fixadora e preservativa permite conservar a cor verde da alga por maior lapso de tempo.

Se a amostra será guardada por algum tempo antes de iniciar seu estudo ou mesmo indefinidamente como parte do acervo de um herbário científico, é aconselhável adicionar também algumas gotas de glicerina pura à solução fixadora e preservativa, a fim de diminuir sua velocidade de evaporação. Alguns herbários aconselham acrescentar uma quantidade de glicerina pura suficiente para formar uma camada delgada na superfície da amostra. Como os frascos não são fechados hermeticamente e no ambiente tropical a evaporação ocorre de maneira relativamente rápida, é fundamental que, mesmo tendo a proteção da glicerina, seja feita uma inspeção pelo menos anual na coleção de amostras do herbário para verificar o nível da solução fixadora e preservativa em cada uma. Verificando abaixamento desse nível, deve-se providenciar a reposição imediata da solução, evitando, com isso, a secagem total da amostra e, como conseqüência, sua perda.

As amostras fixadas e preservadas em solução aquosa também podem ser incluídas em um herbário vulgarmente chamado herbário úmido. Nesse caso, seu armazenamento será feito em armários separados, que contenham apenas material úmido. Além disso, tais armários devem ser mantidos separados da coleção seca para evitar que esta seja contaminada por fungos.

Certas instituições optam, sempre que possível, por guardar o material a seco. Tal procedimento é especialmente válido para o material macroscópico, como, por exemplo, as caráceas na água doce. Nesse caso, o material da planta é arranjado sobre uma folha de papel com o auxílio de um pincel de pêlos bem macios que é usado para dispor as

diferentes partes do material o mais próximo possível de quando a planta ainda estava viva. Imediatamente depois, o material é colocado para secar ao sol ou em uma estufa a 40-45°C por quatro ou cinco horas.

O preparo dessas plantas para secagem demanda alguns cuidados especiais. Assim, deve-se primeiro escolher o espécime de alga que se deseja estender. Depois, colocar uma folha de papel tipo sulfite 75 ou 90 gramas sobre uma lâmina de metal e mergulhar ambas em uma cuba ou recipiente contendo água de torneira (Fig. 3.3). A seguir, deixar o exemplar escolhido de alga flutuar na água da cuba e elevar a lâmina de metal com a folha de papel até que alga assente sobre o papel. Para obter uma preparação que se assemelhe o mais possível à planta viva, estender as várias porções do talo da planta, arrumando-as cuidadosamente com auxílio de um pincel de pêlos bem delicados e macios, trabalhando o material sempre dentro da água. Finalmente, tomar o material já estendido e fazer o seguinte “sanduíche”:

- 1 folha de papelão ondulado
- 1 folha de papel mata-borrão ou chupão.
- 1 folha de papel com a alga estendida
- 1 folha de papel impermeável
- 1 folha de papel mata-borrão ou chupão
- 1 folha de papelão ondulado.

Depois de preparar tantos “sanduíches” quantos forem necessários, amarre-os com cordéis e coloque o conjunto numa estufa para secar. A temperatura não deve ultrapassar 40-45°C e o tempo de permanência, 4 ou 5 horas. Principalmente o tempo de secagem deve ser atentamente controlado por meio de verificação do material a cada lapso conveniente de tempo, abrindo o “sanduíche” e verificando o andamento do processo, pois algas mais delicadas demandam menos tempo para secar e formas mais grosseiras, mais tempo.

Os exemplares de algas secos e prensados sobre uma folha de papel constituem uma exsiccata a ser incluída num herbário.

Estudo

A pequena diferença de refração normalmente verificada entre os vários componentes celulares ao microscópio comum nem sempre permite a observação dos mesmos ao natural. Torna-se, então, necessário tingir a célula com determinadas substâncias químicas para evidenciar as diferentes estruturas celulares.

Os métodos de evidenciação se baseiam na afinidade de certas substâncias químicas, os chamados corantes, com as distintas estruturas da célula. Algumas vezes, determinadas organelas são coradas apenas por certos corantes. Fala-se, nesses casos, de corantes

específicos. Outras vezes, os corantes evidenciam todo um conjunto de estruturas bioquimicamente semelhantes e não podem ser, por isso, chamados de específicos.

A literatura está repleta de técnicas para corar algas. Escolhemos para este capítulo quatro delas, que dizem respeito diretamente à utilização da presente chave. São as seguintes:

Amido: utiliza iodo e pode ser empregada tanto com material vivo quanto fixado. O iodo penetra a molécula de amido, produzindo tal efeito óptico que o grão de amido fica com uma coloração que varia do violeta ao negro. A solução de iodo pode ser preparada da seguinte forma:

100 ml de água destilada
1 g de iodo
1 g de iodeto de potássio

Celulose: utiliza iodeto de potássio iodado e ácido sulfúrico e deve ser empregada apenas com material vivo. Adicionar primeiro uma gota de iodeto de potássio iodado (IKI) ao material em exame e deixar por aproximadamente cinco minutos. Em seguida, adicionar uma gota de $H_2(SO_4)$ a 65% e esperar não mais do que um ou dois minutos para sua completa difusão na lâmina. As membranas de celulose irão se tingir de azul-escuro, quase negro. Contudo, após pouco tempo o ácido sulfúrico dissolverá a celulose e a célula ou tecido se desfará.

Flagelo: utiliza tinta nanquim, que pode ser empregada tanto com material vivo quanto fixado. A tinta nanquim se difunde no meio, escurecendo uniformemente o campo visual do microscópio, o que facilita a visualização de cílios e flagelos. A colocação da tinta nanquim deve ser feita no bordo da lamínula, sob a forma de uma gotícula, com a ponta de uma agulha histológica ou utensílio similar.

Mucilagem: utiliza tinta nanquim ou solução aquosa de azul de metileno a 5% e pode ser empregada tanto com material vivo quanto fixado. Da mesma forma adotada para evidenciar flagelo, a tinta nanquim ou o azul de metileno se difunde no meio, escurecendo uniformemente o campo visual do microscópio e facilitando, dessa forma, a visualização da mucilagem, uma vez que não a penetra, por ela ser mais densa, evidenciando sua presença e demarcando com nitidez seu limite. A colocação da tinta nanquim ou do azul de metileno deve ser feita no bordo da lamínula, sob a forma de uma gotícula, com a ponta de uma agulha histológica ou utensílio similar. A solução de iodo pode ser preparada da seguinte forma:

95 ml de água destilada
5 g de azul de metileno

Decoração da parede celular: utiliza água sanitária (hipoclorito de sódio) e é empregada apenas para material fixado. A água sanitária descora os plastídios e facilita a visualização de grânulos, escrobículos, estrias e demais elementos da decoração da parede

celular. A colocação da água sanitária deve ser feita com uma pipeta no bordo da lamínula, sob a forma de uma gota, aguardando sua difusão natural ou puxando-a com um pedaço de papel de filtro do lado oposto ao da colocação da gota.

Rolagem de material na lâmina: utiliza glicerina pura e deve ser empregada com material de preferência fixado. A glicerina adensa o meio e possibilita a rolagem do material sobre si mesmo e, conseqüentemente, sua observação em outras perspectivas que não aquela em que o equilíbrio é mais estável. Vistas apical e lateral podem ser observadas dessa maneira. A colocação de uma gota de glicerina deve ser feita com pipeta sobre a gota que contém o material a ser examinado. Em seguida, mistura-se bem a gota que contém o material para estudo com a de glicerina antes de colocar na lamínula.

Perifíton: utiliza lâmina de barbear ou pincel e pode ser empregada tanto com material vivo quanto fixado. Tomar o substrato coletado (lâminas e pecíolos de folhas, porções de caule, raízes e outras estruturas vegetais, animais e pedaços de rochas) e raspá-lo cuidadosamente usando uma lâmina de barbear ou um pincel de pêlos macios, de modo que o material raspado caia sobre uma gota d'água depositada sobre uma lâmina de microscopia. Se o substrato for suficientemente transparente ou demasiado delicado que não permita raspagem, colocá-lo diretamente sobre a lâmina contendo uma ou duas gotas de água. Em qualquer caso, depois de colocado sobre a lâmina de microscopia, o material do perifíton deve ser tratado como se fosse de plâncton.

Salientamos que todas as reações devem ser testadas, de preferência, com material vivo. A fixação e a preservação dos materiais provocam modificações físicas e químicas em várias de suas estruturas. Por isso, qualquer prova que se faça com material fixado pode não oferecer resultados reais. Por outro lado, os resultados podem ser falhos mesmo quando se trabalha com material fresco. Nessas condições, uma nova tentativa deve ser feita procurando as causas dos defeitos. Em muitos casos, pode ser apenas o reagente vencido e sem vigor de reação.

Finalmente, há bastante literatura publicada sobre os métodos de coleta, fixação, preservação e estudo de algas continentais. Recomendamos, pela sua abrangência, o trabalho de Alveal *et al.* (1995).

Literatura Citada

Alveal, K., Ferrario, M.E., Oliveira, E.C. & Sar, E. 1995. Manual de metodos ficologicos. Concepción: Universidad de Concepción. 863 p.

Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T. 1970. Algas de águas continentais do Brasil: chave ilustrada para identificação de gêneros. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências/Editora da Universidade de São Paulo. 228 p.

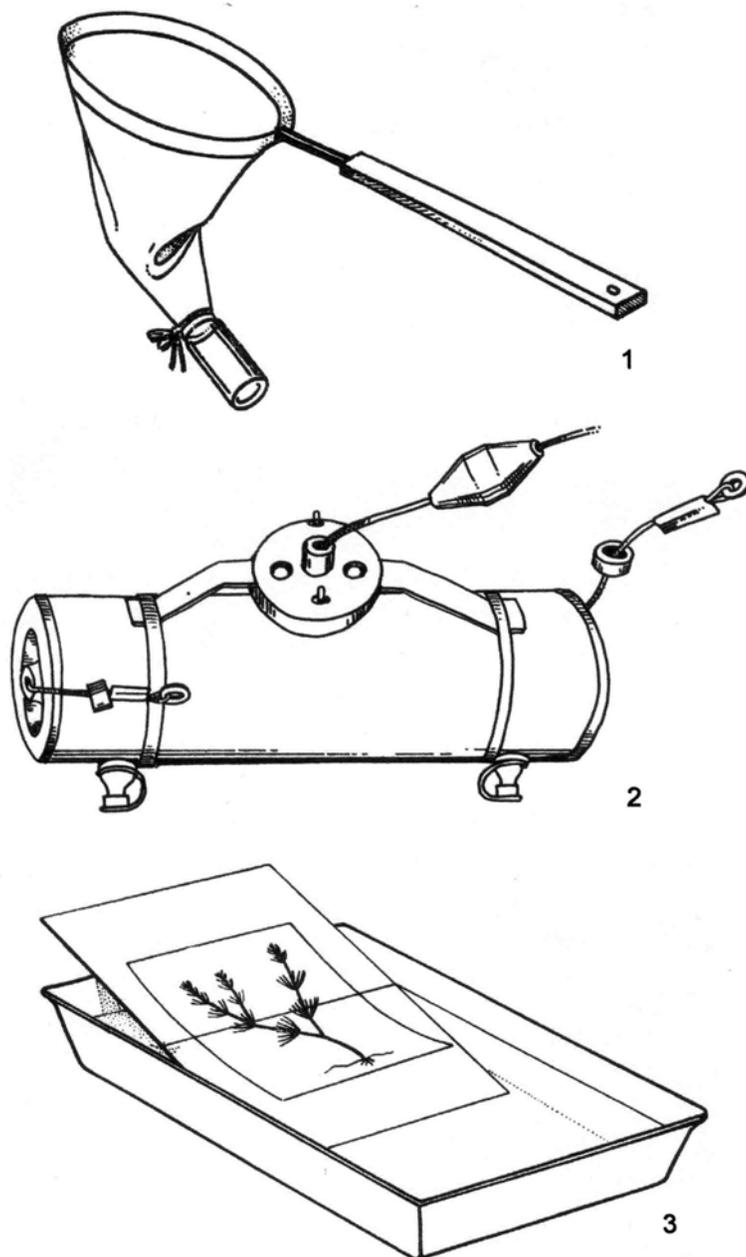


Fig. 3.1. Rede manual de plâncton (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 3.2. Amostrador subaquático horizontal de van Dorn. Fig. 3.3. Preparação de material de carácea para conservação a seco, como excisata (Bicudo & Bicudo, 1970).

Chave para classes

Seguem-se as chaves de identificação, no total de 19. Elas obedecem à seguinte ordem: a primeira é para identificação de todas as classes de algas atualmente reconhecidas em nível mundial e as demais são para a identificação dos gêneros dentro de cada classe que ocorre no território brasileiro.

O sistema de classes adotado neste livro é, basicamente, o desenvolvido por Pascher entre 1914 e 1931 e as adições posteriores feitas por Round (1965) e outros. A chave para identificação das classes será, entretanto, de uso relativamente difícil, pois não foi, como todas as demais, construída a partir de características de fácil observação (“*spot characteristics*”). A razão é simples: a separação de classes de algas nos sistemas de Pascher, Round e outros, exceto os de van-den-Hoek *et al.* (1995) e Graham & Wilcox (2000), baseia-se em características dos flagelos que não são facilmente detectáveis ao microscópio óptico e nos tipos de pigmentos e substâncias de reservas. Estas observações são fundamentais, bem como certas feições dos plastídios e do ciclo-de-vida e devem ser feitas nas células móveis de reprodução, isto é, nos gametas e esporos. Pessoas menos acostumadas com as algas sentirão certa dificuldade em utilizar esta chave e, muito provavelmente, não o farão. As que são mais familiarizadas, contudo, não a necessitarão porque sabem, de antemão, qual a classe em que está incluído o gênero que pretende identificar. Este fato fez-nos lembrar a marota definição de chave de identificação, que diz serem “instrumentos elaborados por pessoas que deles nunca necessitarão (especialistas) para pessoas (iniciantes) que jamais os conseguirão utilizar”. Por que esta chave, então? Primeiro, para completar o livro. Depois, porque será de utilidade aos mais versados na identificação de algas quando não tiverem sequer idéia de por onde começar.

As características ressaltadas em **negrito** na chave para classes são as de observação relativamente mais fácil e cuja identificação será absolutamente fundamental para poder passar à alternativa seguinte da própria chave ou para poder concluir sobre a escolha do nome da classe a que pertence o organismo em pauta. Contrariamente, as características em tipo comum são as de observação mais difícil, às vezes até mesmo impossível sem uma certa preparação, e cujo discernimento seria importante para a conclusão do nome da classe a que pertence o organismo em estudo. Concluindo, está lançada a idéia de utilizar apenas as características ressaltadas em **negrito**, na esperança de que sejam suficientes para identificar o nome da classe.

Por fim, uma curiosidade: já foram identificados para o território brasileiro representantes de todas as classes de algas existentes nas águas continentais, no solo e/ou em ambientes subaéreos, excetuadas as Phaeophyceae.

1. **Células sem núcleo típico** (procariontes), material cromatínico irregularmente distribuído na porção central da célula (hialoplasma); cromoplastídios ausentes, **pigmentos dispersos na porção periférica da célula** (cromoplasma); substância de reserva: poliglucano, semelhante ao glicogênio, e proteínas parecidas com a cianoficina. Formas unicelulares, coloniais e filamentosas **Cyanophyceae/Cyanobacteria**
1. **Células com núcleo típico** (eucariontes); **pigmentos delimitados** por membranas em **organelas específicas** (cromoplastídios) 2
 2. **Cromoplastídios de cor predominantemente verde-grama** (cloroplastídios); clorofilas *a* e *b* presentes, embora possam estar mascaradas por pigmentos acessórios (ex.: carotenos) 3
 2. **Cromoplastídios de outras cores** (nas Raphidophyceae, Eustigmatophyceae e Xanthophyceae podem ser verde-amarelados ou até verde-intenso); clorofila *b* sempre ausente 9
3. **Substância de reserva: paramido, sintetizada externamente no cloroplastídio.** Formas unicelulares, flageladas, predominantemente livre-natantes e, em geral, metabólicas **Euglenophyceae**
3. **Substância de reserva: amido, sintetizada internamente no cloroplastídio.** Formas uni- ou pluricelulares, jamais metabólicas 4
 4. **Reprodução sexuada por conjugação** de gametas amebóides, aflagelados. Formas unicelulares, coloniais ou filamentosas **Zygnemaphyceae**
 4. **Reprodução sexuada jamais por conjugação** de gametas amebóides, aflagelados 5
5. **Plantas macroscópicas**, medindo desde uns poucos centímetros até mais ou menos 2 m de altura; **talo dividido em nós** multicelulados e **entrenós** unicelulados, com **verticilos de râmulos originados dos nós**. Formas filamentosas, altamente especializadas, com complicada construção, particularmente os órgãos de reprodução sexuada **Charophyceae**
5. **Plantas microscópicas**, raramente alcançando uns poucos milímetros de comprimento; **talo não dividido em nós** multicelulados e **entrenós** unicelulados, como o anterior. Formas unicelulares, móveis, coloniais, cenobiais ou filamentosas; ou predominantemente imóveis 6
 6. **Indivíduos flagelados, de forma caracteristicamente assimétrica; pólo anterior** (flagelado) **com 1 depressão vestibular**, ao fundo da qual inserem-se 2 ou 4, raro 1 ou 8 flagelos. Formas unicelulares, flageladas, móveis; ou encistadas, imóveis; hábito isolado ou colonial **Prasinophyceae**
 6. **Indivíduos flagelados, de forma caracteristicamente radial ou bilateralmente simétrica; pólo anterior** (flagelado) **sem depressão vestibular** 7

7. Indivíduos com parede celular de glicoproteína; **protoplasma nu**, de ocorrência apenas temporária e **representado somente pelos elementos de reprodução** (gametas e esporos). Formas predominantemente flageladas, móveis; ou capsais, cocóides, imóveis; hábito isolado ou colonial **Chlamydomyceae**
7. Indivíduos sem parede celular de glicoproteína; **formas flageladas** e elementos de reprodução **nus**. Formas predominantemente aflageladas, imóveis, unicelulares, uni- ou multicelulares, cocóides ou filamentosas 8
- 8. Elementos móveis de reprodução estefanocontes**. Formas unicamente filamentosas, simples ou ramificadas **Oedogoniophyceae**
- 8. Elementos móveis de reprodução não estefanocontes, mas 2- ou 4-flagelados**. Formas unicelulares isoladas ou coloniais, filamentosas ou folhosas ... **Chlorophyceae**
- 9. Cromoplastídios pálidos ou verde-amarelados** 10
- 9. Cromoplastídios amarelados ou castanhos, vermelho-acinzentados, esverdeados, verde-acinzentados ou azulados** 12
- 10. Cromoplastídios bastante numerosos, em geral radialmente dispostos, verde-pálido; cistos endógenos bivalvos, silicosos ausentes**; ejetissômios usualmente presentes. Formas flageladas, móveis; flagelos 2, subapicais, **Raphidophyceae**
- 10. Cromoplastídios poucos numerosos, em geral 1 ou 2, verde-amarelados por conta de xantofilas e carotenos, os quais se tornam azulados por adição de HCl diluído; substâncias de reserva: crisolaminarina e óleos; cistos endógenos bivalvos, silicosos presentes**; ejetissômios nunca presentes. Formas unicelulares (hábito isolado ou colonial), filamentosas e sifonáceas 11
- 11. Estigma dos zoósporos mergulhados no cromoplastídio; pirenóide inserido no cromoplastídio, penetrado por numerosas lamelas; parede celular constituída por 2 peças**, em geral mais ou menos evidentes (peças em H); núcleo sempre associado a 1 ou mais cromoplastídios **Xanthophyceae**
- 11. Estigma dos zoósporos não mergulhados, mas externos ao cromoplastídio; pirenóide gemulado, às avessas, fixo por 1 pedúnculo delicado ao interior do cromoplastídio, homogêneo; parede celular constituída por 1 peça única**; núcleo jamais associado aos cromoplastídios **Eustigmatophyceae**
- 12. Flagelos situados em 2 sulcos distintos** (1 longitudinal e outro transversal); **parede celular** em muitos gêneros **formada por várias plaquetas** poligonais esculpidas; núcleo (dinocário) com os cromossômios densos, ásperos, persistentes na interfase; substâncias de reserva: amido e óleo; ciclos-de-vida freqüentemente complexos. Formas em geral flageladas, móveis, raramente formando cistos **Dinophyceae**
- 12. Flagelos jamais situados em 2 sulcos distintos; parede celular não formada por plaquetas; núcleo normal de eucariontes**. Formas unicelulares, flageladas, móveis ou multicelulares, fixas ao substrato 13
- 13. Cromoplastídios amarelados ou acastanhados** 14
- 13. Cromoplastídios vermelho-acinzentados ou azulados** 18

- 14. Esporângios individualizados presentes;** substância de reserva: crisolaminarina. Formas filamentosas (simples ou ramificadas) ou pseudoparenquimatosas **Phaeophyceae**
- 14. Esporângios individualizados ausentes.** Formas unicelulares (isoladas ou coloniais), só muito raro filamentosas 15
- 15. Célula com parede (frústula) bivalva,** fortemente silicificada, ornamentada; substância de reserva: crisolaminarina e óleos graxos; reprodução sexuada por auxósporos. Formas unicelulares ou filamentosas **Bacillariophyta**
- 15. Célula com parede constituída de 1 peça única;** reprodução sexuada por hologamia, jamais por auxósporos 16
- 16. Células móveis por 2 flagelos isocontos e isomorfos,** além de 1 haptoneuma filamentoso, de tamanho bastante distinto dos outros 2; escamas de material orgânico ou de calcáreo; **cisto silíceo endógeno não obturado por 1 rolha.** Formas predominantemente unicelulares, raro multicelulares, flageladas ou cocóides **Prymnesiophyceae**
- 16. Células móveis por 2 flagelos heterocontos e heteromorfos,** ocasionalmente com apenas 1 flagelo; escamas silicosas ou lóricas presentes em vários gêneros; **cisto silíceo endógeno obturado por 1 rolha** também de sílica ou de mucilagem. Formas principalmente unicelulares, raro coloniais ou filamentosas 17
- 17. Célula com colarinho membranáceo envolvendo a base do flagelo** **Craspedomonadophyceae**
- 17. Célula sem colarinho membranáceo envolvendo a base do flagelo** **Chrysophyceae**
- 18. Algas com pigmentos verdes, azulados ou vermelhos; células flageladas presentes;** flagelos 2, heterocontos, subapicais, inseridos em 1 goela ou sulco; substâncias de reserva: amido de criptofíceas (teste de Jod frequentemente positivo) e óleos. Formas preponderantemente unicelulares, móveis **Cryptophyceae**
- 18. Algas com pigmentos violetas ou verde-acinzentado,** às vezes azul-esverdeado ou vermelho brilhante; **células flageladas ausentes;** substância de reserva: amido de florídeas que se cora com vermelho de Jod. Formas unicelulares, filamentosas ou talos compostos complicados **Rhodophyceae**

LITERATURA CITADA

- Graham, L. E. & Wilcox, L.W. 2000. Algae. Upper Saddle River, New Jersey. 699 p.
- Round, F. E. 1965. The biology of the algae. London: Edward Arnold (Publishers) Ltd. 269 p.
- van-den-Hoek, C., Mann, D. G. & Jahns, H. M. 1995. Algae: an introduction to phycology. Cambridge: Cambridge University Press. 627 p.

5

Cyanophyceae/Cyanobacteria

Autores: Célia Leite Sant'Anna,¹ Luís Henrique Zanini Branco² & Maria Teresa de Paiva Azevedo.¹

1. *Seção de Ficologia, Instituto de Botânica, São Paulo, SP.*

2. *Departamento de Botânica, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, SP.*

1. Células isoladas, agregadas ou formando colônias	2
1. Filamentos isolados, agregados ou formando colônias	42
2. Divisão celular por fissão binária com produção de células-filha ou por fissão binária e múltipla com produção de células-filha baeócitos; geralmente células isopolares	3
2. Divisão celular por fissão binária na extremidade de células sésseis com produção de exócitos ou exclusivamente por fissão múltipla com produção de baeócitos; sempre células heteropolares	38
3. Divisão celular em 1 a 3 planos por fissão binária	4
3. Divisão em mais de 3 planos por fissão binária e múltipla	30
4. Divisão celular em um plano	(Synechococcaceae) 5
4. Divisão celular em 2 ou 3 planos	18
5. Células solitárias	6
5. Células formando colônias	8
6. Células fusiformes, extremidades agudas	Myxobaktron
6. Células cilíndricas ou amplamente ovais	7
7. Células cilíndricas; conteúdo celular homogêneo ou granuloso	Synechococcus
7. Células amplamente ovais ou cilíndricas; conteúdo celular reticulado	Cyanothece
8. Colônias alongadas (tubiformes)	9
8. Colônias irregulares ou reticuladas	10

9. Células cilíndricas, arranjadas com o eixo maior paralelo à margem da colônia *Bacularia*
9. Células discóides ou ovais, arranjadas em fileiras e com seu eixo maior perpendicular à margem da colônia *Johannesbaptistia*
10. Colônias com células dispostas em todo seu interior 11
10. Colônias ocas com células apenas em sua periferia 17
11. Colônias com sistema de hastes mucilaginosas ligando as células *Hormothece*
11. Colônias sem sistema de hastes mucilaginosas 12
12. Colônias irregularmente reticuladas *Cyanodictyon*
12. Colônias não reticuladas 13
13. Células ou grupo de células com envelope mucilaginoso individual *Gloeothece*
13. Células sem envelope mucilaginoso individual 14
14. Células esféricas agrupadas no centro da colônia, de onde saem células dispostas em fileiras radiais, em direção à periferia da colônia *Radiocystis*
14. Células fusiformes, cilíndricas ou amplamente ovais, com outro arranjo dentro da colônia 15
15. Células fusiformes ou cilíndricas com extremidades acuminadas *Rhabdogloea*
15. Células cilíndricas ou amplamente ovais, sempre com extremidades arredondadas 16
16. Células longo-cilíndricas, arranjadas mais ou menos na mesma direção *Rhabdoderma*
16. Células amplamente ovais a cilíndricas, irregularmente arranjadas *Aphanothece*
17. Células sobre a superfície da colônia *Epigloeosphaera*
17. Células abaixo da superfície da colônia *Lemmermanniella*
18. Divisão celular em 2 planos (Merismopediaceae) 19
18. Divisão celular em 3 planos (Microcystaceae) 28
19. Células solitárias *Synechocystis*
19. Células formando colônias 20
20. Colônias tabulares 21
20. Colônias esféricas ou irregulares 22
21. Células esféricas regularmente dispostas em fileiras paralelas *Merismopedia*
21. Células cilíndricas, elipsoidais ou ovais irregularmente dispostas, sempre com o eixo maior perpendicular ao plano da colônia *Microcrocis*
22. Colônias com células dispostas em todo o seu interior *Aphanocapsa*
22. Colônias ocas com células apenas em sua periferia 23

23. Colônias sem sistema de hastes mucilaginosas	24
23. Colônias com sistemas de hastes mucilaginosas	26
24. Células ovais	<i>Coelomoron</i>
24. Células esféricas	25
25. Colônias e células sempre esféricas; aerótopos geralmente ausentes	<i>Coelosphaerium</i>
25. Colônias inicialmente esféricas, depois irregulares e levemente achatadas; células esféricas sempre com aerótopos	<i>Sphaerocavum</i>
26. Hastes mucilaginosas finas, em forma de fio, dicotomicamente divididas	<i>Snowella</i>
26. Hastes mucilaginosas grossas, geralmente da largura da célula	27
27. Hastes mucilaginosas em forma de tubo, dispostas radialmente a partir do centro da colônia; células geralmente ovais ou obovais, freqüentemente formando uma camada periférica densa	<i>Woronichinia</i>
27. Hastes mucilaginosas alargadas na extremidade e envolvendo as células; células obovóides permanecendo juntas após divisão celular e adquirindo forma cordiforme	<i>Gomphosphaeria</i>
28. Colônias cúbicas	<i>Eucapsis</i>
28. Colônias irregulares	29
29. Células geralmente sem envelope individual, aerótopos sempre presentes	<i>Microcystis</i>
29. Células ou grupo de células obrigatoriamente com envelope individual; aerótopos ausentes	<i>Gloeocapsa</i>
30. Divisão celular exclusivamente por fissão binária com produção de células-filha	31
30. Divisão celular por fissão binária e múltipla com produção de células-filha e baeócitos	35
31. Colônias polarizadas, fixas ao substrato	(<i>Entophysalidaceae</i>) <i>Cyanoarbor</i>
31. Colônias isopolares, raro células solitárias	(<i>Chroococcaceae</i>) 32
32. Colônias com sistema de hastes mucilaginosas	<i>Cyanostylon</i>
32. Colônias sem sistema de hastes mucilaginosas	33
33. Colônias formadas por densos pacotes de células envoltos por envelope mucilaginoso estreito	<i>Cyanosarcina</i>
33. Células solitárias ou formando colônias não em pacotes densos	34
34. Envelope mucilaginoso amplo, com verrugas na superfície; células subesféricas, irregulares ou poligonais	<i>Asterocapsa</i>
34. Envelope mucilaginoso amplo ou acompanhando a forma das células, sem qualquer ornamentação na superfície; células esféricas ou hemisféricas	<i>Chroococcus</i>

22 GÊNEROS DE ALGAS DE ÁGUAS CONTINENTAIS DO BRASIL

35. Colônias pseudofilamentosas; baeócitos produzidos em células basais ou apicais (**Hyelaceae**) *Pleurocapsa*
35. Células isoladas, agrupadas ou em colônias; baeócitos formados em partes não definidas da colônia (**Xenococcaceae**) 36
36. Colônias ou células sempre fixas a um substrato, polarizadas *Xenococcus*
36. Colônias ou células de vida livre ou quando fixas ao substrato sem polarização 37
37. Células em grupos densamente arranjados, formando pacotes *Myxosarcina*
37. Células solitárias ou em grupos não densamente arranjados *Chroococciopsis*
38. Divisão celular por fissão binária com produção de exócitos (**Chamaesiphonaceae**) 39
38. Divisão celular exclusivamente por fissão múltipla com produção de baeócitos (**Dermocarpellaceae**) 41
39. Células sésseis, sem envelope mucilaginoso *Geitleribactron*
39. Células sésseis, com envelope mucilaginoso firme 40
40. Envelope mucilaginoso fechado; exócitos formados em fileiras que permanecem dentro do envelope mucilaginoso e são liberados somente após a abertura da mucilagem *Stichosiphon*
40. Envelope mucilaginoso aberto; exócitos solitários ou em fileiras curtas que são imediatamente liberados através da abertura da mucilagem *Chamaesiphon*
41. Células alongadas, amplamente ovais e obovais; a primeira divisão celular é perpendicular ao substrato *Cyanocystis*
41. Células ovais ou hemisféricas, a primeira divisão celular é paralela ao substrato *Dermocarpella*
42. Tricomas homocitados 43
42. Tricomas heterocitados 57
43. Células mais longas que largas; tricomas finos (em geral 3 µm de diâmetro no máximo) 44
43. Células quadráticas mais largas que longas; tricomas mais largos (em geral 4 µm de diâmetro no mínimo) 53
44. Tricomas com bainha mucilaginoso firme 45
44. Tricomas sem bainha ou apenas com mucilagem difluente 50
45. Bainha ampla, sempre fechada e atenuada no ápice; mais de 1 tricoma/bainha (**Schizotricaceae**) *Schizothrix*
45. Bainha fina, aberta; apenas 1 tricoma/bainha 46
46. Tricomas emaranhados, formando massas ou tufos (**Pseudanabaenaceae**) 47
46. Tricomas isolados 49

47. Tricomas presos ao substrato ao longo do comprimento *Leptolyngbya*
47. Tricomas presos ao substrato pela base 48
48. Tricomas afilados em direção ao ápice *Homoeothrix*
48. Tricomas cilíndricos *Heteroleibleinia*
49. Tricomas planctônicos *Planktolyngbya*
49. Tricomas epifíticos *Leibleinia*
50. Tricomas curtos (em geral até 8 células), curvos, sigmóides
ou ainda espiralados *Romeria*
50. Tricomas mais longos ou, quando curtos, sempre retos 51
51. Tricomas geralmente atenuados; células sem aerótopos *Geitlerinema*
51. Tricomas cilíndricos; células com ou sem aerótopos 52
52. Células sempre com aerótopos, localizados nos pólos e no centro *Limnothrix*
52. Células geralmente sem aerótopos ou, se presentes, localizados
apenas nos pólos *Pseudanabaena*
53. Células muito curtas; no mínimo 4 vezes mais largas
que longa (*Oscillatoriaceae*) 54
53. Células quadráticas ou subquadráticas 69
54. Tricomas sem bainha mucilagínosa *Oscillatoria*
54. Tricomas com bainha mucilagínosa 55
55. Filamentos não ramificados *Lyngbya*
55. Filamentos ramificados 56
56. Um único tricoma/bainha *Plectonema*
56. Mais de um tricoma/bainha *Blennothrix*
57. Tricomas com ramificações falsas ou sem ramificações 58
57. Tricomas com ramificações verdadeiras 87
58. Tricomas isopolares (os 2 ápices são iguais) 59
58. Tricomas heteropolares (diferenciação em ápice e base) 81
59. Tricomas com ramificações falsas
predominantemente duplas (*Scytonemataceae*) 60
59. Tricomas sem qualquer tipo de ramificação (*Nostocaceae*) 62
60. Ramificações atenuadas para o ápice; célula apical cônico-arredondada
ou acuminada *Scytonematopsis*
60. Ramificações não atenuadas para o ápice; célula apical
arredondada 61
61. Filamentos emaranhados; ramificações frequentes *Scytonema*
61. Filamentos geralmente paralelos, formando feixes; ramificações
extremamente raras *Camptylonemopsis*

62. Colônias globosas ou irregulares, tricomas emaranhados	<i>Nostoc</i>
62. Filamentos ou tricomas isolados	63
63. Tricomas sem heterócitos	<i>Raphidiopsis</i>
63. Tricomas com heterócitos	64
64. Tricomas com heterócitos terminais	65
64. Tricomas com heterócitos sempre intercalares	67
65. Heterócitos originando-se de célula intercalar e, posteriormente, tornando-se terminais pela quebra do tricoma	<i>Anabaenopsis</i>
65. Heterócitos originando-se diretamente da célula apical	66
66. Acinetos subterminais, separados do heterócito por algumas células; hábito planctônico	<i>Cylindrospermopsis</i>
66. Acinetos sempre junto ao heterócito; hábito perifítico	<i>Cylindrospermum</i>
67. Heterócitos e acinetos subterminais; tricomas atenuados	<i>Aphanizomenon</i>
67. Heterócitos e acinetos distribuídos mais ou menos regularmente ao longo do tricoma; tricomas não atenuados	68
68. Acinetos arredondados ou alongados, sempre maiores que as células vegetativas, formados ao lado ou separados dos heterócitos por algumas células	<i>Anabaena</i>
68. Acinetos achatados, sempre mais curtos que largos, apenas pouco mais largos que as células vegetativas, formados entre 2 heterócitos	<i>Nodularia</i>
69. Tricomas sempre curtos (geralmente até 8 células)	(<i>Borziaceae</i>) <i>Borzia</i>
69. Tricomas mais longos	70
70. Tricomas regularmente espiralados	(<i>Phormidiaceae</i>) 71
70. Tricomas retos, flexuosos, ondulados ou, em poucos casos, apenas com espiras irregulares	72
71. Tricomas com septos bem evidentes, freqüentemente granulados	<i>Arthrospira</i>
71. Tricomas com septos inconspícuos, não granulados	<i>Spirulina</i>
72. Células com aerótopos	<i>Planktothrix</i>
72. Células sem aerótopos	73
73. Tricomas com ramificações	74
73. Tricomas sem ramificações	75
74. Filamentos emaranhados formando massa prostrada	<i>Pseudophormidium</i>
74. Filamentos emaranhados formando tufos	<i>Symploca</i>
75. Bainha ausente	<i>Tychonema</i>
75. Bainha presente	76

76. Apenas 1 tricoma/bainha	77
76. Mais de 1 tricoma/bainha	78
77. Bainha espessa, lamelada, geralmente colorida	<i>Porphyrosiphon</i>
77. Bainha fina, homogênea, geralmente hialina	<i>Phormidium</i>
78. Sempre poucos tricomas/bainha (no máximo 3)	<i>Dasygloea</i>
78. Alguns (2-5) a muitos tricomas/bainha	79
79. Filamentos emaranhados formando tufo	<i>Symplocastrum</i>
79. Filamentos emaranhados formando massas prostradas	80
80. Bainha com lamelas paralelas	<i>Hydrocoleum</i>
80. Bainha homogênea	<i>Microcoleus</i>
81. Tricomas cilíndricos, geralmente pouco atenuados para o ápice, às vezes alargados no ápice	(<i>Microchaetaceae</i>) 82
81. Tricomas sempre nitidamente atenuados em direção ao ápice, às vezes terminando em pêlo	(<i>Rivulariaceae</i>) 84
82. Filamentos isolados; heterócitos basais e, mais raramente, também intercalares; ramificações facultativas	<i>Microchaete</i>
82. Filamentos geralmente emaranhados; heterócitos basais e/ou intercalares; ramificações obrigatórias	83
83. Ramificações obrigatoriamente unilaterais; bainha firme, fina e homogênea	<i>Tolypothrix</i>
83. Ramificações geralmente unilaterais, às vezes duplas; bainha firme, muito ampla e lamelada	<i>Petalonema</i>
84. Filamentos isolados ou apenas agregados	<i>Calothrix</i>
84. Filamentos formando feixes ou colônias	85
85. Filamentos formando feixes; heterócitos na base das ramificações laterais	<i>Dichothrix</i>
85. Filamentos formando colônias esféricas ou hemisféricas; heterócitos basais e intercalares	86
86. Colônias esféricas; acinetos próximos aos heterócitos basais	<i>Gloetrichia</i>
86. Colônias hemisféricas; acinetos ausentes	<i>Rivularia</i>
87. Filamentos unisseriados	88
87. Filamentos multisseriados	92
88. Filamentos isolados ou apenas agregados	(<i>Loriellaceae</i>) <i>Loefgrenia</i>
88. Filamentos reunidos em colônias gelatinosas ou emaranhados	89
89. Filamentos reunidos em colônias gelatinosas	(<i>Nostochopsaceae</i>) <i>Nostochopsis</i>
89. Filamentos emaranhados	90

- 90. Ramificações falsas freqüentes (**Borzinemataceae**) *Spelaeopogon*
- 90. Ramificações falsas ausentes ou raras 91
- 91. Ramificações verdadeiras do tipo (**Mastigocladaceae**) *Hapalosiphon*
- 91. Ramificações verdadeiras do tipo Y-reverso *Symphyonemopsis*
- 92. Filamentos não diferenciados em ramos principais e secundários (**Capsosiraceae**) *Capsosira*
- 92. Filamentos diferenciados em ramos principais e secundários 93
- 93. Ramos secundários multisseriados (**Stigonemataceae**) *Stigonema*
- 93. Ramos secundários unisseriados 94
- 94. Filamentos com heterócitos (**Fischerellaceae**) *Fischerella*
- 94. Filamentos sem heterócitos *Doliocatella*

FAMÍLIA BORZIACEAE

Borzia Cohn ex Gomont 1892 (Fig. 5.51)

Este gênero agrupa espécies de cianofíceas filamentosas homocitadas que apresentam tricomas curtos (em geral, com até oito células) encontrados isoladamente ou em pequenos agregados. Os indivíduos não têm bainha firme, mas uma mucilagem fina e difluente pode ocorrer ao redor dos tricomas. As células são curtas, isodiamétricas ou, mais raramente, pouco mais longas que largas. Reproduzem-se pela desintegração dos tricomas, sem formação de necrídios.

Borzia teve sua existência e validade contestadas durante várias décadas, pois se assemelha a hormogônios de outras cianofíceas mais complexas (por exemplo, *Stigonema*, *Calothrix* ou *Tolypothrix*). Entretanto, trabalhos como os de Anagnostidis (1977) e Bicudo (1985) confirmaram que se trata de um gênero bem delimitado, o qual abriga cerca de sete espécies que podem ser encontradas, principalmente, no plâncton e no metafíton de lagos e lagoas, mas algumas habitam a mucilagem de outras algas (endoglêicas), o interior de rochas calcárias (endolíticas) e ambientes aerofíticos. O trabalho de Bicudo (1985) detalha o ciclo de vida e a caracterização taxonômica de *B. trilocularis* (espécie-tipo do gênero), considerada cosmopolita.

FAMÍLIA BORZINEMATACEAE

Spelaeopogon Borzi 1906 (Fig. 5.113)

Spelaeopogon pode crescer isoladamente entre outras algas ou formar massas compactas prostradas ou eretas. Os filamentos diferenciam-se em principais e secundários e são irregularmente ramificados, apresentando ramificações falsas (em Y) além das verdadeiras, típicas da ordem. Além disso, são geralmente unisseriados, com regiões

multisseriadas, em especial nos ramos principais, e as bainhas mucilaginosas são finas e hialinas. A ocorrência de constrição ao longo dos tricomas é variável. Heterócitos estão presentes (embora alguns autores indiquem a existência discutível de espécies que não apresentam tal tipo de célula), têm posição intercalar ou terminal no tricoma e forma variável. A reprodução ocorre por meio da produção de hormocistos ou de acinetos. Hormogônios não são conhecidos.

As espécies de *Spelaopogon* são encontradas em ambientes aerofíticos, crescendo sobre rochas ou solo úmido, entre musgos ou outras algas. É um gênero de ocorrência rara, sendo que suas três espécies foram descritas com base em espécimes encontrados no sul da Itália e podem ser identificadas pelo trabalho de Geitler (1932). Em território brasileiro, uma única espécie foi encontrada (Sant'Anna *et al.*, 1991b).

FAMÍLIA CAPSOSIRACEAE

***Capsosira* Bornet & Flahault 1886 (Fig. 5.114)**

As massas formadas pelas algas deste gênero podem ser eretas, prostradas ou hemisféricas e, geralmente, são mucilaginosas. Não há diferenciação evidente entre filamentos principais e secundários, embora em alguns casos os filamentos mais velhos possam ser multisseriados, enquanto os mais jovens são unisseriados. Em algumas espécies são observados filamentos prostrados, dos quais partem outros eretos ou, então, uma massa “croocócóide” pode estar presente na região basal da massa. O padrão de ramificação é variado, apresentando as formas pseudodicotômica (mais característica para o gênero), lateral e irregular. A bainha é fina e hialina, mas algumas espécies podem apresentar os filamentos envolvidos por uma estrutura mais espessa e com coloração de amarelada a castanha. Os tricomas são moniliformes e contêm heterócitos intercalares (alguns autores descrevem também a ocorrência de heterócitos laterais). A reprodução dá-se pela produção de monócitos, mas a ocorrência de hormogônios também foi registrada na literatura.

Este gênero é geralmente encontrado em ambientes de águas correntes, mas algumas espécies também tiveram sua ocorrência registrada em ambientes alagados e sobre rochas úmidas. Acatando as indicações de Bourrelly (1985) e Sant'Anna & Silva (1988), que propuseram a fusão dos gêneros *Stauromatonema* e *Capsosira*, o gênero *Capsosira* inclui quatro ou cinco espécies. No Brasil foram encontradas duas espécies, sendo uma delas nova para a ciência (*C. brasiliensis*), a qual foi descrita por Sant'Anna & Silva (1988).

FAMÍLIA CHAMAESIPHONACEAE

***Chamaesiphon* A. Braun & Grunow in Rabenhorst 1895 (Fig. 5.43)**

Chamaesiphon é um gênero heteropolar unicelular ou colonial cujas células se fixam ao substrato pela porção basal. As células são alongadas, subsféricas, ovais ou cilíndricas, sempre envoltas por envelope mucilaginoso. A divisão celular ocorre no ápice da célula,

perpendicular ao seu eixo maior e com a produção de exócitos. Exóticos solitários ou em pequenas fileiras são liberados após a ruptura do envelope mucilaginoso, na extremidade livre da célula.

Chamaesiphon apresenta cerca de 30 espécies que ocorrem, principalmente, em ambientes aquáticos lóticos e que podem ser identificadas com o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, espécies de *Chamaesiphon* foram encontradas crescendo como epífitas (Necchi-Júnior & Sant'Anna, 1986; Azevedo *et al.*, 1996).

***Geitleribactron* Komárek 1975 (Fig. 5.44)**

O gênero *Geitleribactron* é heteropolar, com células solitárias ou em grupos, fixas ao substrato pela base, e, principalmente, perífítico ou epilítico. As células são ovais ou cilíndricas, com o conteúdo granuloso. A divisão celular ocorre por fissão binária, perpendicular ao eixo maior da célula e com produção de exócitos na extremidade livre da célula.

São conhecidas três espécies que ocorrem fixas ao substrato em águas continentais. A identificação dessas espécies pode ser feita por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, apenas uma espécie foi encontrada vivendo no perifíton (Azevedo *et al.*, 1996).

***Stichosiphon* Geitler 1932 (Fig. 5. 48)**

O gênero *Stichosiphon* é heteropolar, com células solitárias ou reunidas em grupos e fixas ao substrato pela base. É formado, em sua maioria, por organismos epífitos. As células são cilíndricas e envoltas por um envelope mucilaginoso. Na extremidade livre das células são formadas longas fileiras de exócitos unisseriadas, retas ou curvas, resultantes da divisão celular transversal ao eixo maior da própria célula. Os exócitos permanecem unidos em fileiras formando pseudotricomas que apresentam um envelope mucilaginoso incolor que se abre no ápice para liberação dos exócitos. Em *Stichosiphon*, o aspecto geral das células mais os exócitos conferem ao organismo forma heteropolar pseudofilamentosa.

São conhecidas mais de 10 espécies que crescem em ambientes aquáticos de água doce, em manguezais e em solo inundado. As espécies de *Stichosiphon* podem ser identificadas por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, uma espécie nova (*S. mangle*) foi descrita crescendo epífita sobre macroalgas de manguezal (Branco *et al.*, 1994).

FAMÍLIA CHROOCOCCACEAE

***Asterocapsa* Chu 1952 (Fig. 5.34)**

O gênero *Asterocapsa* apresenta células solitárias ou formando colônias e cresce, principalmente, sobre pedras. As colônias são subsféricas, micro ou macroscópicas, e apresentam envelope mucilaginoso firme, conspícuo, incolor ou colorido, lamelado ou

homogêneo e com a superfície lisa ou dotada de verrugas. As células podem ser ovais, subesféricas, irregulares ou poligonais e com o conteúdo geralmente granuloso. A divisão celular ocorre por fissão binária em mais de três planos, com a produção de células-filha.

Asterocapsa tem ocorrência rara e apresenta ao redor de 15 espécies descritas, principalmente, para ambientes subaéreos, as quais podem ser identificadas usando o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, uma única espécie foi encontrada com massas bentônicas de outras cianobactérias sobre substrato periodicamente submerso (Azevedo *et al.*, 2003).

***Chroococcus* Nägeli 1849 (Figs. 5.37-5.38)**

Chroococcus cresce, geralmente, em colônias e ocorre no plâncton e no metafíton. Suas colônias são esféricas ou compostas de subcolônias microscópicas e podem conter duas, quatro ou muitas células. O envelope mucilaginoso pode ser incolor ou castanho, diflúente ou firme, amplo ou acompanhando o contorno das células e lamelado ou homogêneo. As células são esféricas, ovais ou hemisféricas, com conteúdo, geralmente, granuloso e, às vezes, podem apresentar aerótopos. A divisão celular ocorre por fissão binária em três ou mais planos, com produção de células-filha, as quais não atingem a forma original antes da próxima divisão.

Chroococcus é um dos gêneros com maior número de espécies descritas. São conhecidas cerca de 70 espécies que ocorrem principalmente em ambientes aquáticos (Komárek & Anagnostidis, 1999). No Brasil, espécies observadas crescendo em águas continentais e em manguezais podem ser identificadas por meio dos trabalhos de Branco *et al.* (1996), Werner (2002), Azevedo *et al.* (2003) e Sant'Anna *et al.* (2004).

***Cyanosarcina* Kováčik 1988 (Fig. 5.39)**

O gênero *Cyanosarcina* é colonial e ocorre no perifíton, no metafíton e no solo. As colônias são, geralmente, microscópicas, com as células agrupadas em pacotes densos envoltos por envelope mucilaginoso firme e incolor. As células são subesféricas ou irregulares, envoltas por mucilagem individual fina e apresentam conteúdo geralmente granuloso. A divisão celular ocorre por divisão celular binária em três ou mais planos, com produção de células-filha.

Trata-se de um gênero de ocorrência rara e com 12 espécies conhecidas e descritas para ambientes aquáticos e para o solo (Komárek & Anagnostidis, 1999). No Brasil, *Cyanosarcina* foi observada em cultura proveniente de material de solo (Azevedo, 1991).

***Cyanostylon* Geitler 1928 (Fig. 5.41)**

Cyanostylon é colonial, principalmente epilítico, mas com algumas espécies planctônicas. As colônias são micro ou macroscópicas, apresentam sistema de hastes mucilaginosas em cuja extremidade estão situadas as células isoladas ou em pequenos grupos. Essas hastes são grossas, incolores e com lamelação transversal. As células são esféricas e a

divisão celular ocorre por fissão binária em três ou mais planos, com produção de células-filha.

Trata-se de gênero de ocorrência rara, com oito espécies que crescem, principalmente, em ambientes subaéreos. No Brasil, apenas uma espécie foi encontrada crescendo sobre pedras úmidas (Azevedo & Sant'Anna, 1994b). As demais espécies do gênero podem ser identificadas por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

FAMÍLIA DERMOCARPELLACEAE

Cyanocystis Borzi 1882 (Fig. 5.47)

Em *Cyanocystis*, as células são heteropolares, solitárias ou em grupos e fixas a um substrato por mucilagem, a qual é mais larga na base e envolve toda as células. O envelope mucilaginoso é firme e incolor. As células variam bastante quanto ao tamanho e podem ser cilíndricas, amplamente ovais, obovóides ou raramente subesféricas. A divisão celular ocorre, exclusivamente, por fissão múltipla com a produção de inúmeros baeócitos esféricos, que são liberados pela ruptura da mucilagem no ápice da célula. A primeira divisão celular é sempre vertical, indo do ápice à base da célula.

São conhecidas 17 espécies de *Cyanocystis* que ocorrem, principalmente, em ambientes marinhos, porém há espécies de águas continentais descritas especialmente para águas correntes. As diversas espécies de *Cyanocystis* podem ser identificadas por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, apenas uma espécie foi encontrada crescendo epífita em macroalgas de manguezal (Branco *et al.*, 1996).

Dermocarpella Lemmermann 1907 (Fig. 5.46)

Dermocarpella tem células heteropolares, solitárias ou em grupos e são, principalmente, epífitas. As células são esféricas, ovais ou piriformes e envoltas por mucilagem firme e incolor. A divisão celular ocorre, exclusivamente, por fissão múltipla, com a produção de baeócitos que são liberados pela ruptura da bainha na extremidade livre da célula. A primeira divisão é sempre perpendicular ao maior eixo da célula, para depois ocorrer em vários planos.

São conhecidas cinco espécies que ocorrem em ambientes aquáticos continentais e marinhos crescendo sobre outras algas. A identificação pode ser feita por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, esse gênero é pouco conhecido e mencionado, principalmente para ambientes marinhos.

FAMÍLIA ENTHOPHYSALIDACEAE

Cyanoarbor Wang 1989 (Fig. 5.40)

Cyanoarbor é um gênero colonial polarizado que pode crescer fixo ao substrato ou entre outras algas. As colônias têm contorno lobado ou irregular, formam massas macros-

cópicas ramificadas pseudodicotomicamente e atingem até 1 cm de altura. As células estão dispostas desordenadamente dentro da colônia e podem ser irregulares, subesféricas, hemisféricas ou elipsoidais, com envelope mucilaginoso individual. A divisão celular ocorre por fissão binária em vários planos e as células-filha crescem quase até o tamanho original antes da próxima divisão.

Cyanoarbor é um gênero raro e apresenta, atualmente, duas espécies descritas para ambientes subaéreos, das quais uma foi encontrada crescendo sobre pedras úmidas ou misturada entre outras algas e musgos na China e a outra é uma nova espécie brasileira (*Cyanoarbor violascens*) encontrada sobre solo úmido de cerrado (Branco *et al.*, 2004).

FAMÍLIA FISCHERELLACEAE

Doliocatella Geitler 1933 (Figs. 5.115-5.116)

Esta alga forma massas de filamentos emaranhados, irregularmente curvados e com coloração de verde-azulada a castanha. Os indivíduos ficam presos ao substrato por uma parte prostrada (ramo principal), da qual partem filamentos eretos (ramos secundários), sendo tais ramos diferentes entre si e ambos unisseriados. As ramificações são do tipo verdadeiro e ocorrem em diversas regiões do filamento. Os tricomas são moniliformes ao longo de praticamente toda a sua extensão. As células são aproximadamente isodiamétricas e os heterócitos estão ausentes. Hormogônios são produzidos nos ápices dos ramos laterais.

É um gênero de ocorrência rara e habita ambientes de águas correntes ou paradas, principalmente, de regiões quentes, mas também pode ser encontrado em locais de clima frio. Apenas duas espécies são descritas para o gênero e só uma foi mencionada para o Brasil (Branco & Necchi-Júnior, 1996).

Fischerella (Bornet & Flahault) Gomont 1895 (Fig. 5.117)

O talo de *Fischerella* pode ser cespitoso e formar pequenos agregados ou os indivíduos podem ocorrer isolados entre outras algas. Há diferenciação morfológica entre filamentos principais e secundários (ou laterais), sendo os principais prostrados, eventualmente multisseriados e de maior diâmetro, enquanto os secundários são eretos, unisseriados e mais delgados. Os ramos laterais surgem unilateralmente a partir dos prostrados. A bainha varia em espessura e cor com a idade da região do filamento. Assim, nas áreas mais velhas, a bainha pode ser espessa e fortemente colorida (geralmente em tons de amarelo) e nas mais jovens, fina e hialina. Os tricomas de ambos os ramos são moniliformes, mas podem ser encontradas áreas em que são cilíndricos nos ápices dos filamentos secundários. A presença de heterócitos é obrigatória e eles geralmente são menores do que as células vegetativas e ocupam posição intercalar, mais freqüente, ou lateral. Hormogônios terminais são as principais estruturas de reprodução, embora a produção de acinetos também seja registrada para algumas espécies.

As espécies de *Fischerella* são encontradas em ambientes de águas doces (termais ou não) ou aerofíticos, onde vivem como epífitas ou sobre rocha ou solo úmidos. Esse gênero é composto por cerca de 12 espécies, com algumas consideradas cosmopolitas, as quais podem ser identificadas usando a flora preparada por Geitler (1932). Uma única espécie já foi registrada para o território brasileiro (Drouet, 1938; Bicudo & Bicudo, 1969).

FAMÍLIA HYELLACEAE

Pleurocapsa Thuret in Hauck 1885 (Fig. 5.42)

Pleurocapsa é um gênero com as células arranjadas em grupos irregulares, em fileiras ou em pseudofilamentos prostrados e que cresce, principalmente, sobre pedras. Às vezes, apresenta parte do talo crescendo endoliticamente. As fileiras de células podem ser uni ou multisseriadas e envoltas por mucilagem. O envelope mucilaginoso é firme, às vezes lamelado e castanho. As células são irregulares e de tamanho variável. A divisão celular ocorre por fissão binária em vários planos e nos pseudofilamentos, principalmente perpendicular ao seu eixo maior. A produção de baeócitos ocorre por fissão múltipla em células maiores localizadas em diferentes partes do talo.

Trata-se de gênero pouco conhecido que apresenta cerca de 20 espécies descritas que necessitam de estudos mais aprofundados. *Pleurocapsa* ocorre normalmente sobre pedras em ambientes aquáticos e o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999) é recomendado para identificar material desse gênero. No Brasil, apenas uma espécie já foi mencionada na literatura crescendo em ambientes aquáticos lóticos (Branco & Necchi-Júnior, 1996; Branco *et al.*, 1999).

FAMÍLIA LORIELLACEAE

Loefgrenia Gomont 1896 (Fig. 5.118)

Este gênero, ainda pobremente conhecido, é encontrado vivendo sobre outras algas. Os tricomas unisseriados são isolados ou agrupados e não são envolvidos por bainha de mucilagem. Na parte basal que prende o tricoma ao substrato há ramificações verdadeiras do tipo em V. O ápice do tricoma é longo e progressivamente afilado. As células são cilíndrico-arredondadas e heterócitos não estão presentes. Nenhuma estrutura de reprodução foi observada.

A única espécie do gênero, *Loefgrenia anomala*, foi descrita com base em material brasileiro que crescia sobre *Batrachospermum* sp. (Rhodophyceae) em ambientes de águas paradas, mas sem indicação precisa do local. Outros autores também encontraram *L. anomala* em território brasileiro: Borge (1918) em Santo Amaro (provavelmente na cidade de São Paulo, estado de São Paulo) e Drouet (1938) em Belém, estado do Pará. Em razão da falta de informações mais precisas sobre sua morfologia e reprodução, *Loefgrenia* ainda ocupa uma posição sistemática duvidosa entre as cianobactérias. Anagnostidis & Komárek (1990) salientam que, embora classifiquem o gênero nas Loriellaceae, mais estudos são

necessários e que, juntamente com *Matigocoleopsis*, *Loefgrenia* pode ser transferida para uma família própria, caso a presença de ramos atenuados seja confirmada.

FAMÍLIA MASTIGOCLADACEAE

Hapalosiphon Nägeli ex Bornet & Flahault 1886 (Figs. 5.119-5.120)

Os filamentos de *Hapalosiphon* são livres e se emaranham formando massas. A presença, na grande maioria dos casos, de ramos com características morfológicas e métricas semelhantes entre si não permite distinção entre ramos principais e secundários. Os filamentos são unisseriados (embora algumas regiões possam, raramente, apresentar multisseriação), irregularmente curvados e envoltos por uma bainha mucilagínosa, em geral, fina e hialina. Os ramos podem ser irregulares ou unilaterais e a ramificação em T é típica para o gênero. Comumente, os tricomas são cilíndricos, mas, em certas espécies, podem ser moniliformes. As células vegetativas apresentam tamanho e forma variáveis, mas é freqüente a ocorrência de células longas, principalmente nas regiões apicais dos ramos. A ocorrência de heterócitos é obrigatória e eles ocupam posição intercalar, sendo claramente visíveis em decorrência da forma, da coloração e do tamanho diferenciados das demais células. A presença de hormogônios terminais nos ramos é a característica reprodutiva mais importante desse gênero, sendo que esses são liberados por meio da formação de necrídios e da abertura da bainha. Alguns autores citam a ocorrência de acinetos para umas poucas espécies.

Hapalosiphon é um gênero relativamente freqüente em ambientes de água doce e que também está presente em ambientes aerofíticos. Na água doce, ocorre entre a vegetação marginal de lagos e represas ou preso a rochas no leito de riachos integrando o perifíton, mas alguns filamentos podem se soltar do substrato e ser encontrados no plâncton ou no metafíton. Em ambientes terrestres úmidos, cresce entre musgos e outras algas. Não há representantes marinhos. Há cerca de 15 espécies descritas para o gênero *Hapalosiphon* que podem ser identificadas usando o trabalho de Geitler (1932). Dessas, aproximadamente 10 já tiveram ocorrência registrada para o território brasileiro. O trabalho de Silva & Sant'Anna (1990) apresenta chave de identificação, descrição e ilustração para cinco espécies e contém comentários sobre a taxonomia do grupo.

Symphyonemopsis Tiwari & Mitra 1968 (Fig. 5.121)

Symphyonemopsis apresenta talo cespitoso ou os filamentos crescem isoladamente entre outras algas. Ramos principais e secundários podem ser reconhecidos pela diferença de diâmetro, embora ambos sejam unisseriados e rodeados por uma bainha fina e hialina. O gênero apresenta um tipo específico de ramificação chamado V-reverso. Além dessas, ramificações falsas em Y também podem ocorrer. Os tricomas são predominantemente moniliformes e a presença de heterócitos intercalares ou na base das ramificações falsas é obrigatória. A reprodução assexuada se dá por meio da formação de hormocistos.

Symphyonemopsis é um gênero monoespecífico bastante raro proposto por Tiwari & Mitra (1968) e a única espécie, *S. katiensis*, foi descrita com base em material aerofítico

coletado em culturas de arroz na Índia. No Brasil, a espécie foi encontrada por Sant'Anna *et al.* (1991b) crescendo entre outras algas nas paredes de uma gruta próxima ao mar.

FAMÍLIA MERISMOPEDIACEAE

***Aphanocapsa Nägeli* 1849 (Fig. 5.24)**

Aphanocapsa é colonial, com espécies ocorrendo, principalmente, no plâncton, nos bêtos, no solo e sobre pedras úmidas. As colônias podem ser micro ou macroscópicas, com as células distribuídas irregularmente em todo seu interior. O envelope mucilaginoso é comumente incolor e homogêneo. As células são esféricas e destituídas de aerótopos. A divisão celular ocorre por fissão binária em dois planos perpendiculares e as células-filha crescem até atingirem a forma e o tamanho originais antes de ocorrer a próxima divisão.

São conhecidas cerca de 50 espécies *Aphanocapsa* que ocorrem em ambientes aquáticos, subaéreos e no solo. Essas espécies podem ser identificadas por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999) e, especialmente as encontradas em território brasileiro, pelos de Werner (2002) e Sant'Anna *et al.* (2004).

***Coelomoron Buell* 1938 (Fig. 5.28)**

Coelomoron é colonial, com espécies metafíticas e planctônicas, e se caracteriza pelas colônias ocas, ou seja, as células estão arranjadas apenas na periferia. O envelope mucilaginoso colonial é incolor, homogêneo e, freqüentemente, mais denso no interior da colônia. As células são pouco alongadas, amplamente ovais, até quase esféricas, e posicionadas com seu eixo maior perpendicular à superfície da colônia. O conteúdo celular é homogêneo e em apenas uma espécie ocorrem aerótopos. A divisão celular ocorre por fissão binária em dois planos perpendiculares entre si e à superfície da colônia. As células-filha crescem até atingirem a forma e o tamanho originais antes da próxima divisão.

São conhecidas sete espécies de *Coelomoron* que vivem em ambientes aquáticos continentais. *Coelomoron tropicale* é uma espécie brasileira encontrada no plâncton de águas continentais (Senna *et al.*, 1998). As demais espécies do gênero podem ser identificadas utilizando o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

***Coelosphaerium Nägeli* 1849 (Fig. 5.29)**

Coelosphaerium é colonial e planctônico, ocorrendo, às vezes, também no metafiton. As colônias são microscópicas, esféricas ou ovais, às vezes formadas por subcolônias e apresentam as células localizadas na periferia. O envelope mucilaginoso colonial é incolor e homogêneo. As células são esféricas, com conteúdo geralmente homogêneo e raramente com aerótopos. A divisão celular ocorre por fissão binária em dois planos perpendiculares entre si e à superfície da colônia. As células-filha crescem até alcançarem a forma e o tamanho originais antes da próxima divisão.

São conhecidas dez espécies de *Coelosphaerium* que ocorrem em ambientes aquáticos e podem ser identificadas com o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, uma espécie plactônica (*Coelosphaerium evidenter-marginatum*) foi descrita por Azevedo & Sant'Anna (1999).

Gomphosphaeria Kützing 1836 (Fig. 5.26)

Gomphosphaeria é colonial e cresce, principalmente, no plâncton e, às vezes, também no metafíton. As colônias são ocas, às vezes compostas por subcolônias e apresentam as células localizadas na periferia. As células são ligadas por um sistema central de hastes mucilaginosas grossas e pseudodicotomicamente divididas. As hastes mucilaginosas são alargadas na extremidade e envolvem as células, as quais são obovóides e permanecem juntas após a divisão celular, apresentando, desta forma, a característica aparência cordiforme. A divisão celular ocorre por fissão binária em dois planos perpendiculares entre si e à superfície da colônia. As células-filha crescem até alcançarem a forma e o tamanho originais antes da próxima divisão.

São conhecidas seis espécies de *Gomphosphaeria* e todas de ambientes aquáticos (Komárek & Anagnostidis, 1999). No Brasil, uma só espécie foi encontrada (Werner, 2002).

Merismopedia Meyen 1839 (Fig. 5.23)

Merismopedia é um gênero colonial, com espécies planctônicas e metafíticas. As colônias são tabulares e apresentam células arranjadas em linhas perpendiculares. As células são esféricas ou amplamente elípticas e o conteúdo celular é comumente homogêneo, porém, em algumas espécies ocorrem aerótopos. A divisão celular ocorre por fissão binária em dois planos perpendiculares entre si e no mesmo plano da colônia. As células-filha crescem atingindo o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

São conhecidas mais de 30 espécies de *Merismopedia*, sendo a maioria delas planctônica de águas continentais, mas algumas espécies podem ocorrer em ambientes subaéreos (Komárek & Anagnostidis, 1999). É necessário cuidado na identificação das espécies com aerótopos porque podem ser confundidas com *Thiopedia*, uma Rhodobacteria. Espécies de *Merismopedia* são comumente encontradas em reservatórios brasileiros e podem ser identificadas por meio dos trabalhos de Werner (2002) e Sant'Anna *et al.* (2004).

Microcrocis Richter 1892 (Fig. 5.25)

Microcrocis é colonial e pode crescer no metafíton, no bêntos e entre outras algas. As colônias são tabulares e suas células estão arranjadas com seu eixo maior perpendicular ao plano da colônia. As células são cilíndricas, elipsoidais ou ovais. A divisão celular ocorre por fissão binária em dois planos perpendiculares entre si e ao plano da colônia. As células-filha crescem atingindo a forma e o tamanho originais antes da próxima divisão.

Microcrocis apresenta cerca de 15 espécies que ocorrem em ambientes aquáticos continentais e marinhos. No Brasil, *M. pulchella* foi encontrada por Werner (2002)

crescendo entre outras algas no perifiton. As demais espécies do gênero podem ser identificadas com o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

***Snowella* Elenkin 1938 (Fig. 5.27)**

Snowella é colonial e, principalmente, planctônico. As colônias são esféricas ou ovais, microscópicas, ocas e com as células localizadas na periferia da colônia e unidas por um sistema de hastes gelatinosas. As hastes mucilaginosas têm forma de fio, dicotomicamente divididas, com as células presas na extremidade. O envelope mucilaginoso colonial é incolor, difluente e homogêneo. As células são esféricas ou pouco alongadas e o conteúdo celular pode ser homogêneo ou apresentar um ou alguns aerótopos. A divisão celular ocorre por fissão binária em dois planos perpendiculares entre si e à superfície da colônia. As células-filha crescem atingindo a forma e o tamanho originais antes da próxima divisão.

Snowella apresenta sete espécies descritas para ambientes aquáticos continentais. Recomenda-se o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999) para a identificação dessas espécies. No Brasil, *S. lacustris* foi encontrada no plâncton de águas continentais e pode ser identificada por meio dos trabalhos de Sant'Anna & Azevedo (2000) e Werner (2002).

***Sphaerocavum* Azevedo & Sant'Anna 2003 (Figs. 5.31-5.32)**

Sphaerocavum é colonial e tipicamente planctônico. Às vezes, ele chega a formar florações. As colônias são ocas, esféricas quando jovens e depois alongadas ou irregulares. O envelope mucilaginoso é hialino, difluente e bem próximo às células, as quais, por sua vez, são esféricas, obrigatoriamente com aerótopos e estão frouxamente distribuídas na periferia da colônia. A divisão celular ocorre por fissão binária em dois planos perpendiculares entre si e à superfície da colônia. As células-filha crescem atingindo a forma e o tamanho originais antes da próxima divisão.

Sphaerocavum é um gênero conhecido somente do Brasil e apresenta três espécies que ocorrem em ambientes aquáticos continentais. A identificação das espécies pode ser feita por meio do trabalho de Azevedo & Sant'Anna (2003). Muita atenção deve ser dada à identificação de *Sphaerocavum*, pois esse gênero pode ser confundido com *Microcystis*. *Sphaerocavum* se caracteriza pelas colônias ocas e pela divisão celular em dois planos, enquanto *Microcystis* apresenta colônias com células distribuídas também em seu interior e divisão celular em três planos.

***Synechocystis* Sauvageau 1892 (Figs. 5.20-5.22)**

Synechocystis é unicelular e ocorre, principalmente, no plâncton e no metafiton. As células são esféricas. A divisão celular ocorre por fissão binária em dois planos perpendiculares e as células-filha crescem até alcançarem o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

São conhecidas mais de 20 espécies de *Synechocystis* que crescem, principalmente, em ambientes aquáticos continentais e marinhos. No Brasil, uma só espécie foi encontrada

no plâncton de águas salobras e está mencionada em Werner (2002). As demais espécies do gênero podem ser identificadas usando o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

***Woronichinia* Elenkin 1933 (Fig. 5.30)**

Woronichinia é colonial e planctônico. As colônias são ocas, com células localizadas na periferia da colônia, e apresentam sistema de hastes mucilaginosas, as quais, de difícil visualização, têm forma de tubo e estão dispostas radialmente do centro para a periferia da colônia. As células são ovais ou raramente subesféricas e estão posicionadas na extremidade de hastes mucilaginosas. Aerótopos estão presentes em algumas espécies. A divisão celular ocorre por fissão binária em dois planos perpendiculares entre si e à superfície da colônia. As células-filha crescem atingindo a forma e o tamanho originais antes da próxima divisão.

São conhecidas 15 espécies de *Woronichinia* descritas, principalmente, para ambientes aquáticos. No Brasil, o gênero é de ocorrência rara e a identificação das 15 espécies pode ser feita por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

FAMÍLIA MICROCHAETACEAE

***Microchaete* Thuret ex Bornet & Flahault 1887 (Fig. 5.103)**

Talo filamentosos formado por filamentos isolados ou emaranhados, presos ao substrato. A bainha mucilaginosa é firme, homogênea, incolor ou amarelada, aberta no ápice. Os tricomas são heteropolares, levemente atenuados para o ápice e constrictos ou não. As células apresentam forma de barril ou são cilíndricas. A célula apical é arredondada. O conteúdo celular pode ser verde-azulado, violeta ou amarelado, sem aerótopos. Heterócitos são normalmente isolados e basais, porém, raramente podem também ocupar posição intercalar. Acinetos são facultativos. A reprodução se dá pela formação de hormogônios.

O gênero conta com cerca de 20 espécies, a maioria das quais é epífita e vive em águas continentais. Várias dessas espécies são, entretanto, epilíticas em riachos e poucas são planctônicas ou marinhas. No trabalho de Desikachary (1959), muitas espécies do gênero foram descritas. Para o Brasil, apenas uma espécie foi documentada e sua confirmação ainda é necessária.

***Petalonema* Berkeley ex Kirchner 1833 (Fig. 5.106)**

Este gênero apresenta talo filamentosos formando massas micro ou macroscópicas. Filamentos podem estar emaranhados ou isolados. A bainha mucilaginosa é bem evidente, ampla (muitas vezes mais largas do que o tricoma), firme, com lamelas divergentes e coloração, geralmente, castanha a amarelada. As ramificações são falsas e, em geral, isoladas, formadas próximas ao heterócito; ramificações duplas podem ocorrer mais raramente. Os tricomas são heteropolares, constrictos ou não, não atenuados. As células têm forma de barril ou são cilíndricas. O conteúdo celular pode ser verde-azulado ou

amarelado, sem aerótopos. Heterócitos podem ser intercalares ou estar localizados na base da ramificação, solitários (não formam cadeias). Acinetos não são conhecidos. A reprodução se dá pela formação de hormogônios.

De acordo com Komárek *et al.* (2003), este gênero compreende oito espécies, várias das quais ainda mal descritas e necessitando de revisão. No Brasil, apenas uma espécie foi encontrada crescendo sobre rocha (Sant'Anna, 1985).

***Tolypothrix* Kützing ex Bornet & Flahault 1887 (Figs. 5.104-5.105)**

Apresenta talo filamentosos formando tufos ou massas castanhas ou acinzentadas. A bainha mucilaginosa é evidente, firme, homogênea ou lamelada, incolor ou de castanha a amarelada. As ramificações falsas unilaterais se formam próximas ao heterócito e crescem mais ou menos obliquamente em relação ao filamento principal. Os tricomas são heteropolares, não ou apenas levemente atenuados e podem ser constrictos ou não. As células apresentam forma de barril ou são cilíndricas. O conteúdo celular pode ser verde-azulado, violeta ou amarelado, normalmente sem aerótopos. Heterócitos são basais, isolados ou em cadeias curtas. Às vezes, podem ocorrer também em posição intercalar. Acinetos são raros. A reprodução se dá pela formação de hormogônios.

Esse gênero conta com mais de 30 espécies, sendo que a maioria é perifítica e vive em águas continentais e algumas são subaéreas ou terrestres. Eventualmente, podem se desprender do substrato e serem encontradas no plâncton. Muitas espécies do gênero estão descritas no trabalho de Desikachary (1959). Para o Brasil, poucas espécies já foram mencionadas (Sant'Anna, 1991).

FAMÍLIA MICROCYSTACEAE

***Eucapsis* Clements & Shantz 1909 (Fig. 5.33)**

Eucapsis é colonial e ocorre no plâncton e no metafíton. As colônias são microscópicas e se caracterizam pelas células com arranjo cúbico. O envelope mucilaginoso colonial é incolor e difluente. As células são esféricas e têm o conteúdo homogêneo. A divisão celular ocorre por fissão binária em três planos. As células-filha crescem de modo a alcançar a forma e o tamanho originais antes da próxima divisão.

São conhecidas nove espécies de *Eucapsis* que vivem, principalmente, em ambientes aquáticos. No Brasil, duas espécies foram mencionadas e uma delas (*E. densa*) foi descrita como nova para a ciência, tendo sido encontrada no metafíton de águas continentais (Azevedo *et al.*, 2003). As demais espécies do gênero podem ser identificadas por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

***Gloeocapsa* Kützing 1843 (Fig. 5.36)**

Este gênero é colonial e as espécies são, na maioria, epilíticas ou epifíticas. As colônias são microscópicas ou podem formar massas macroscópicas sobre o substrato e são compostas por células ou grupos de células envoltas por mucilagem ampla, firme,

com lamelação concêntrica e intensamente colorida, cuja coloração depende das mudanças de pH do ambiente e pode se apresentar desde castanha até violeta. A divisão celular ocorre por fissão binária em três planos. As células-filha crescem e atingem a forma e o tamanho originais antes da próxima divisão.

É um gênero com mais de 100 espécies descritas, mas apenas 50 delas estão morfologicamente bem definidas. A maioria das espécies cresce em ambientes subaeróbicos (pedras e troncos úmidos) e sua identificação pode ser feita com auxílio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, as espécies conhecidas são de ambiente subaéreo e podem ser identificadas por meio do trabalho de Sant'Anna *et al.* (1991b).

***Microcystis* Kützing ex Lemmermann 1907 (Fig. 5.35)**

Microcystis é um gênero colonial, tipicamente planctônico e que comumente forma florações em corpos d'água eutrofizados. As colônias podem ser microscópicas ou macroscópicas, esféricas, irregulares ou alongadas e às vezes formadas por subcolônias. O envelope mucilaginoso é sempre incolor e pode ser amplo ou estreito, difluente ou firme, homogêneo ou com protuberâncias. As células são esféricas, obrigatoriamente com aerótopos e estão arrançadas irregularmente no interior da colônia ou subcolônia. A divisão celular ocorre por fissão binária em três planos. As células-filha crescem atingindo a forma e o tamanho originais antes da próxima divisão.

São conhecidas mundialmente cerca de 25 espécies de *Microcystis*, todas de ambientes aquáticos. Entretanto, a identificação em nível específico é bastante difícil e, por vezes, problemática. Muitas espécies de *Microcystis* são produtoras da hepatotoxina microcistina. Conforme Sant'Anna & Azevedo (2000), *Microcystis* é o gênero com mais ampla distribuição em território brasileiro e que apresenta a maior incidência de florações em reservatórios de abastecimento público. As diversas espécies de *Microcystis* já referidas para o território brasileiro podem ser identificadas por meio dos trabalhos de Komárek *et al.* (2002) e Sant'Anna *et al.* (2004). Recomenda-se também os trabalhos de Komárek (1991) e Komárek & Anagnostidis (1999) para a identificação das espécies.

FAMÍLIA NOSTOCACEAE

***Anabaena* Bory ex Bornet & Flahault 1888 (Figs. 5.94-5.98)**

Os talos são, geralmente, microscópicos e formados por filamentos isolados. Em algumas espécies, contudo, os filamentos podem estar agregados formando massas irregulares. Os tricomas podem ser retos, curvos ou espiralados, isopolares, constritos ou não e não ou apenas muito levemente atenuados. A bainha mucilaginosa, quando presente, é firme e hialina (por isso há necessidade de usar corantes, como o nanquim, para evidenciá-la). As células são arredondadas, elípticas, raramente cilíndricas ou, ainda mais raro, reniformes. O conteúdo celular é verde-azulado ou verde-acastanhado. As células das espécies planctônicas apresentam aerótopos. Heterócitos são sempre intercalares, solitários (não formam cadeias) e ocorrem em intervalos mais ou menos regulares ao longo do tricoma. Acinetos podem ser arredondados, elípticos, oblongos ou cilíndricos,

dependendo da espécie. Eles podem ainda ser retos ou curvos, isolados ou em cadeias, formados junto aos heterócitos ou separados deles por algumas células. Às vezes, o episório pode ser bem amarelado ou castanho. A reprodução se dá, em geral, pela fragmentação do tricoma, mas também pode ocorrer pela germinação dos acinetos.

Anabaena apresenta espécies de ambiente marinho, água doce, subaéreo e edáfico. Sua maioria, entretanto, é de água doce e ocorre no plâncton ou no perifíton. Grande parte das espécies planctônicas forma florações em lagos e represas e, além dos desequilíbrios ecológicos que acarretam, constituem caso de saúde pública em virtude das toxinas que produzem (Chorus & Bartram, 1999).

Segundo Komárek *et al.* (2003), o gênero é bem distribuído no mundo todo e compreende 110 táxons, sendo a maioria deles planctônica. Estudo completo sobre várias espécies de *Anabaena* pode ser encontrado no trabalho de Komárková & Eloranta (1992). No Brasil, aproximadamente 12 espécies já foram citadas em literatura e os trabalhos mais representativos para seu conhecimento e identificação são os de Sant'Anna (1991), Sant'Anna & Azevedo (2000) e Werner (2002).

***Anabaenopsis* (Woloszýnska) Miller 1923 (Fig. 5.102)**

O talo é microscópico e os tricomas são isolados ou, mais raramente, formam pequenos emaranhados. Os tricomas são curvos, sigmóides ou espiralados e raramente retos. A bainha mucilagínosa, embora nem sempre presente, é bastante tênue e amorfa. Os tricomas são isopolares, geralmente constrictos e não atenuados nas extremidades. As células são arredondadas, elípticas ou cilíndricas. O conteúdo celular é verde-azulado ou verde-acastanhado. As células das espécies planctônicas apresentam aerótopos. Os heterócitos são formados a partir de células intercalares, mas, pela quebra do tricoma, passam a ser terminais, ficando um em cada extremidade. Acinetos são arredondados ou elípticos, curvos ou retos, isolados ou formando cadeias e geralmente distantes dos heterócitos. A reprodução se dá pela fragmentação do tricoma e pela germinação dos acinetos.

O gênero é composto de 16 espécies, das quais a maioria é planctônica em águas continentais e pode formar florações. Algumas espécies ocorrem no perifíton, onde, às vezes, formam pequenos agregados. Para estudo das espécies de *Anabaenopsis*, os trabalhos de Jeeji-Bai *et al.* (1977) e Híndák (1988) devem ser consultados. Na literatura brasileira, informações importantes podem ser encontradas em Werner (2002).

***Aphanizomenon* Morren ex Bornet & Flahault 1888 (Figs. 5.99-5.100)**

Os talos são, geralmente, microscópicos e formados por filamentos isolados ou agrupados paralelamente, constituindo feixes. Os tricomas são normalmente retos, mas às vezes podem ser curvos. Não há bainha mucilagínosa firme, contudo, algumas espécies podem apresentar tricomas envoltos por muco amorfo. Os tricomas são isopolares, subsimétricos, constrictos ou não e, em geral, visivelmente atenuados. As células são cilíndricas ou têm forma de barril, raramente arredondadas. A célula apical, geralmente, é mais longa que as intercalares e muitas vezes é acuminada e hialina. O conteúdo celular normalmente é verde-azulado com aerótopos (em algumas espécies, estes podem ser

facultativos). Heterócitos são sempre intercalares e solitários (não formam cadeias). Acinetos podem ser elípticos ou cilíndricos e apresentam os ápices arredondados ou mais raramente acuminados. Podem estar isolados ou formar grupos pequenos (de até três) ao lado dos heterócitos ou distantes deles. A reprodução se dá pela fragmentação do tricoma ou pela germinação dos acinetos.

Aphanizomenon conta com cerca de 20 espécies, das quais a maioria é planctônica de águas continentais, onde podem formar florações, mas algumas são de ambientes salobros. Algumas espécies são produtoras de toxinas (Chorus & Bartram, 1999). Trabalho importante para o estudo de espécies do gênero é o de Komárek & Kováèik (1989). No Brasil, podem ser consultados os trabalhos de Sant'Anna & Azevedo (2000) e Werner (2002).

***Cylindrospermopsis* (Woloszýnska) Seenayya & Subba Raju 1972 (Fig. 5.101)**

O talo é filamentosos e microscópico. Os tricomas isolados podem ser retos, curvos, sigmóides ou espiralados. A bainha mucilagínosa está ausente. Os tricomas são isopolares, subsimétricos, constrictos ou não e atenuados em direção às extremidades. As células são cilíndricas ou têm forma de barril. A célula apical é cônico-atenuada ou acuminada. O conteúdo celular é, geralmente, verde-azulado, com aerótopos. Heterócitos são sempre terminais e solitários (não formam cadeias). Algumas espécies apresentam, caracteristicamente, heterócitos em forma de gota ou de chama de vela. Acinetos são elípticos, oblongos ou cilíndricos, dependendo da espécie. Normalmente, eles estão isolados e, eventualmente, podem ocorrer dois juntos, porém, sempre separados do heterócito por algumas células. A reprodução se dá, em geral, pela fragmentação do tricoma, mas também pode ocorrer pela germinação dos acinetos.

Todas as nove espécies descritas até o momento são planctônicas de águas continentais. Várias delas são formadoras de florações e produtoras de toxinas e a mais conhecida é *C. raciborskii* (Komárek *et al.*, 2003). As espécies de *Cylindrospermopsis* são bastante comuns em regiões tropicais, mas algumas também podem ocorrer em zonas temperadas. Trabalhos importantes para estudo deste gênero são os de Horecká & Komárek (1979), Padišák (1997) e Komárková (1998). No Brasil, três espécies já foram citadas em literatura e os trabalhos mais representativos para seu conhecimento e identificação são os de Komárková *et al.* (1999) e Werner (2002).

***Cylindrospermum* Kützing ex Bornet & Flahault 1888 (Fig. 5.92)**

O talo é composto por filamentos emaranhados que formam pequenas massas amorfas. Os tricomas são retos, curvos ou irregularmente torcidos. Bainha mucilagínosa firme está ausente, mas um muco amorfo pode envolver os tricomas, os quais são isopolares, não constrictos ou apenas ligeiramente, porém, nunca atenuados em direção às extremidades. As células são cilíndricas ou quadráticas. O conteúdo celular, geralmente, é verde-azulado, sem aerótopos e às vezes com grânulos. Heterócitos são sempre terminais e solitários (não formam cadeias). Acinetos são elípticos, oblongos ou cilíndricos, isolados ou em

cadeia e sempre juntos ao heterócito. A reprodução ocorre, em geral, pela fragmentação do tricoma, mas pode também ocorrer pela germinação dos acinetos.

Segundo Komárek *et al.* (2003), a maioria das espécies de *Cylindrospermum* é epífita ou epilítica e, geralmente, habitam locais não poluídos. O trabalho de Smith (1950) pode ser consultado para identificação de várias espécies. No Brasil, o gênero é pouco mencionado e algumas espécies estão descritas em Sant'Anna (1991) e Werner (2002).

***Nodularia* Martens ex Bornet & Flahault 1888 (Fig. 5.91)**

Os talos são microscópicos, geralmente formados por filamentos isolados. Os tricomas são quase sempre retos. A bainha mucilaginosa é firme e hialina (às vezes há necessidade de usar corantes como a tinta nanquim para evidenciá-la). Os tricomas são isopolares, constrictos ao nível dos septos e não atenuados para as extremidades. As células têm a forma de barril curto. O conteúdo celular, geralmente, é verde-azulado ou amarelado, com ou sem aerótopos. Heterócitos são sempre intercalares, solitários (não formam cadeias) e ocorrem em intervalos regulares ao longo do tricoma. Os acinetos são pouco maiores que as células vegetativas e são comprimidos, formando cadeias entre dois heterócitos. A reprodução é feita pela formação de hormogônios, pela fragmentação do tricoma ou pela germinação dos acinetos.

Segundo Komárek *et al.* (2003), este gênero apresenta muitas espécies ainda mal descritas e, do total de 24, apenas 9 podem ser consideradas bem definidas. Há espécies planctônicas e perifíticas, mas somente as primeiras apresentam aerótopos. A maioria das espécies ocorre, preferencialmente, em ambientes salobros ou marinhos e de estuários. Para o Brasil, poucas espécies foram mencionadas e podem ser encontradas nos trabalhos de Sant'Anna (1991) e Werner (2002).

***Nostoc* Vaucher ex Bornet & Flahault 1888 (Figs. 5.89-5.90)**

Os talos são macro ou microscópicos, coloniais, arredondados, lobados ou irregulares. Os tricomas estão frouxa ou densamente emaranhados e sempre envoltos por mucilagem colonial conspícua hialina amarelada ou castanha. Os tricomas são isopolares, geralmente constrictos e não atenuados em direção ao ápice. As células são arredondadas, elípticas ou em forma de barril. O conteúdo celular é verde-azulado ou verde-acastanhado, sem aerótopos. Os heterócitos são terminais e intercalares. Acinetos podem ser arredondados, elípticos ou cilíndricos e formam cadeias entre dois heterócitos. A reprodução se dá pela fragmentação dos tricomas ou pela germinação dos acinetos.

Nostoc é um gênero bem distribuído em todo o mundo e apresenta mais de 200 táxons descritos. A maioria das espécies vive no perifíton onde ocorre, principalmente, sobre plantas, pedras e rochas. Algumas espécies são subaéreas ou edáficas e podem formar talos macroscópicos que atingem mais de 20 cm de tamanho. Em geral, as espécies de *Nostoc* não suportam ambientes poluídos (Komárek *et al.*, 2003). No Brasil, poucas espécies já foram mencionadas e podem ser identificadas usando trabalhos como os de Azevedo (1991), Sant'Anna (1991) e Werner (2002).

***Raphidiopsis* Fritsch & Rich 1929 (Fig. 5.93)**

O talo é microscópico e filamentosos. Os tricomas são isolados e podem ser retos ou curvos. Bainha mucilagínosa ausente. Os tricomas são isopolares, subsimétricos, não ou apenas levemente constrictos ao nível dos septos e atenuados em direção às extremidades. As células intercalares são cilíndricas e a apical é cônica ou acuminada. O conteúdo celular, em geral, é verde-azulado e os aerótopos podem ou não estar presentes. Heterócitos estão ausentes. Acinetos são elípticos ou oblongos e ocorrem isoladamente ou, mais raro, dois ou três juntos. A reprodução, em geral, se dá pela fragmentação do tricoma, mas também pode ocorrer pela germinação dos acinetos.

O gênero *Raphidiopsis* compreende três espécies planctônicas de águas continentais. Informações importantes para o estudo do gênero podem ser obtidas no trabalho de Komárková & Tavera (1996). Para o Brasil, duas espécies foram citadas (Sant'Anna *et al.*, 2004).

FAMÍLIA NOSTOCHOPSACEAE

***Nostochopsis* Wood ex Bornet & Flahault 1887 (Fig. 5.122)**

Esta alga forma colônias gelatinosas, ocas e com formato variável (hemisféricas, globulosas ou irregularmente lobadas) e podem alcançar alguns poucos centímetros. A mucilagem que envolve a colônia é firme, homogênea e de coloração variável (hialina verde-azulada, verde-oliva ou verde-amarelada). No interior da colônia, os filamentos unisseriados estão dispostos em arranjo aproximadamente radial e apresentam ramificações verdadeiras dos tipos T e V. Não há diferença métrica entre os ramos principais e laterais, embora a forma das células vegetativas seja, comumente, distinta entre eles. Os ramos laterais podem ser de dois tipos, longos e curtos. Os ramos longos apresentam muitas células vegetativas e podem ser afilados no ápice, enquanto os curtos apresentam poucas células e, geralmente, terminam com um heterócito. Os tricomas podem ser cilíndricos ou moniliformes dependendo da região do talo observada. As células variam de, aproximadamente, isodiamétricas a até duas vezes mais longas do que largas. Heterócitos intercalares, terminais e laterais (pedicelados, ou seja, no final de ramos curtos formados por 1-4 células vegetativas) podem ser observados em espécimes do gênero. A reprodução ocorre pela formação de hormogônios que se desenvolvem bipolarmente. Acinetos não são conhecidos.

Nostochopsis pode ser encontrado em riachos de águas limpas e cresce preso a macrófitas aquáticas ou diretamente a substratos rochosos ou madeira. Há algumas referências sobre a ocorrência de espécimes deste gênero em ambientes subaéreos (Sant'Anna *et al.*, 1991b). A distribuição geográfica de *Nostochopsis* é bastante ampla, mas sua maior faixa de ocorrência se concentra nas regiões tropicais do globo.

Geitler (1932) apresenta três espécies, mas Bourrelly (1985) e Komárek *et al.* (2003) afirmam que o gênero conta com apenas uma, *Nostochopsis lobatus*.

FAMÍLIA OSCILLATORIACEAE

Blennothrix Kützing ex Anagnostidis & Komárek 1988 (Figs. 5.52-5.53)

Talo filamentosos, geralmente formando uma massa de filamentos prostrados, raramente eretos, com tamanho variável desde poucos milímetros até vários centímetros. Algumas espécies apresentam bastante mucilagem, mas a maioria forma um conjunto pouco mucilaginoso. Em algumas espécies podem ocorrer ramificações dos filamentos, contudo a ausência de ramos é mais comum. Um mesmo filamento pode conter mais de um tricoma, o que ocorre em decorrência de um tipo especial de ramificação dos próprios tricomas. A presença de bainha é obrigatória, sendo comumente espessa, firme e hialina, e pode apresentar constrições e lamelações transversais. Os tricomas podem ser cilíndricos ou atenuados em direção ao ápice, em geral não são constrictos ao nível dos septos e são formados por células bem curtas (discóides). A forma das células apicais é variável, sendo comum a presença de caliptra ou espessamento da membrana apical. Reproduzem-se por hormogônios originados pela formação de necrídios, às vezes ocorrendo fragmentação total do tricoma.

Blennothrix, durante várias décadas, foi considerado um sinônimo de outros gêneros próximos em razão da análise superficial de suas características. Entretanto, Anagnostidis & Komárek (1988) concluíram que há elementos taxonômicos suficientes para seu reestabelecimento. Dessa maneira, hoje se considera que o gênero contenha cerca de 20 espécies, principalmente provenientes do gênero *Hydrocoleum*. Habitam diversos tipos de ambientes, como as águas doces correntes e as marinhas e, até mesmo, os aerofíticos. A identificação das espécies é complicada pela necessidade de reavaliação de espécies ainda incluídas em gêneros vizinhos, o que ainda torna o trabalho de Geitler (1932), juntamente com o de Anagnostidis & Komárek (1988), os mais indicados para o processo de identificação. Na literatura brasileira há apenas a descrição de *B. ganeshii* para rios da região de Bonito, estado do Mato Grosso do Sul, contida em Merlotti (2003).

Lyngbya C. Agardh ex Gomont 1892 (Fig. 5.54)

Os filamentos podem ser isolados ou emaranhados, formando talos macroscópicos com diversos aspectos (veludo, tapete, cabelo, couro, etc.) sobre o substrato, que pode ser plantas, outras algas, conchas, pedras, sedimento, solo ou rocha. A bainha mucilaginoso é firme, lamelada ou não, incolor, amarelada, castanha ou, até mesmo, avermelhada, contendo sempre apenas um tricoma. Os tricomas são retos, curvos ou ondulados, com constrição ou não, não atenuados e apresentam movimento deslizante. As células são sempre discóides, em geral, no mínimo quatro vezes mais largas do que longas. O conteúdo celular é verde-azulado, castanho ou violeta, homogêneo ou granuloso, em geral sem aerótopos, os quais estão presentes apenas em algumas espécies tipicamente planctônicas. A célula apical é arredondada e comumente apresenta espessamento apical ou caliptra. A reprodução se dá pela formação de hormogônios móveis, com a formação de necrídios.

O gênero *Lyngbya* é bastante amplo e bem caracterizado, compreendendo mais de 60 espécies que, em geral, são perifíticas ou bentônicas, tanto em águas continentais como

salobra e marinha. Poucas espécies são planctônicas ou de ambiente terrestre. *Lyngbya majuscula*, uma espécie marinha bentônica, é tóxica e bem distribuída no litoral brasileiro. Os trabalhos de Anagnostidis & Komárek (2004) e Gomont (1892) são os mais indicados para a identificação das espécies deste gênero.

***Oscillatoria* Vaucher ex Gomont 1892 (Fig. 5.55)**

Os tricomas podem ser isolados ou, mais comumente, emaranhados, formando talos macroscópicos com diversos aspectos (veludo, tapete, couro) sobre o substrato, que pode ser plantas, outras algas, conchas, pedras, sedimento, areia, solo ou rocha. A bainha mucilagínosa está ausente. Os tricomas são retos, curvos ou flexuosos, constrictos ou não, não ou apenas levemente atenuados nas células apicais e apresentam movimento deslizante ou oscilante. As células são sempre discóides, em geral, no mínimo quatro vezes mais largas do que longas. O conteúdo celular é verde-azulado, castanho ou violeta, homogêneo ou granulado e destituído de aerótopos. A célula apical é arredondada e pode ou não ter espessamento apical ou calíptra. A reprodução se dá pela formação de hormogônios móveis, com formação de necrídios.

Oscillatoria é um gênero amplamente distribuído, principalmente em ambientes bentônicos e perifíticos. Diversas espécies são consideradas cosmopolitas. Compreende mais de 70 espécies, muitas das quais são de água doce, mas várias outras são de ambientes marinhos e salobros. Algumas espécies são subaéreas e terrestres e poucas são realmente planctônicas (Komárek *et al.*, 2003). Para identificação das espécies deste gênero, os trabalhos de Anagnostidis & Komárek (2004) e Gomont (1892) devem ser consultados.

***Plectonema* Thuret ex Gomont 1892 (Fig. 5.56)**

Os talos formam tufos que podem alcançar alguns centímetros de altura ou formam feixes emaranhados entre outras algas. Raramente formam massas flutuantes em corpos d'água, com filamentos densamente intrincados. Os filamentos são, obrigatoriamente, ramificados (com frequência variável), apresentando ramificações falsas duplas (em X) ou isoladas (em Y). A bainha é relativamente espessa, encerrando apenas um tricoma, homogênea ou lamelada e com coloração variando de hialina (quando jovem) a castanha (quando mais velha ou em condições de radiação luminosa excessiva). Os tricomas são relativamente largos (até cerca de 30 µm de diâmetro) e compostos por células discóides. As células apicais raramente apresentam calíptras. A reprodução ocorre por meio de hormogônios, com a formação de necrídios que podem ser liberados em qualquer uma das extremidades do filamento.

Embora haja muitas espécies descritas, atualmente são consideradas apenas cinco delas como pertencentes ao gênero. As características de *Plectonema* são muito próximas às de *Scytonema*, diferindo fundamentalmente pela ausência de heterócitos no primeiro. Essa proximidade morfológica causou muita confusão, pois muitas espécies de *Scytonema* que não formavam heterócitos em decorrência de características ambientais locais foram descritas como membros do gênero *Plectonema*. Em geral, espécies de *Plectonema* ocorrem em ambientes aquáticos dulciaquícolas oligotróficos e bem oxigenados, como integrantes

do perifíton ou do metafíton. Não há na literatura brasileira trabalhos específicos sobre o gênero, sendo que o de Geitler (1932) pode ser criteriosamente consultado para identificação de espécies de *Plectonema*.

FAMÍLIA PHORMIDIACEAE

***Arthrospira* Stizenberger ex Gomont 1982 (Fig. 5.57)**

Os tricomas são solitários e planctônicos ou formam pequenos agregados bentônicos. São, de modo geral, regularmente espiralados (com espiras frouxamente agregadas), não ou apenas levemente constrictos e não atenuados. Em geral, inexistente bainha mucilaginosa. Exceto em alguns raros casos, os tricomas não apresentam movimento. As células são normalmente quadráticas e os septos, bem visíveis (às vezes marcados por uma fileira de grânulos). O conteúdo celular é verde-azulado escuro ou castanho e apresenta aerótopos apenas nas espécies planctônicas. A célula apical é arredondada ou cônica e quase sempre não tem espessamento polar. A reprodução se dá pela formação de hormogônios ou de hormocistos, com ocorrência de necrídios.

O gênero apresenta ao redor de 15 espécies, grande parte das quais é bentônica e algumas são planctônicas em regiões tropicais. Duas de suas espécies são muito usadas como fonte de alimento rico em proteínas (Komárek *et al.*, 2003). No Brasil, espécies de *Arthrospira* são raramente mencionadas na literatura.

***Dasygloea* Thwaites ex Gomont 1892 (Fig. 5.58)**

Creecem entre outras algas ou, menos freqüentemente, formando massas mucilaginosas sem forma definida. Os filamentos contêm até dois tricomas (raramente apresentam mais). As bainhas são amplas, coloridas (geralmente em tons de amarelo ou marrom) ou hialinas, estratificadas e podem ser ramificadas ou não. Os tricomas são longos, ondulados ou quase retos e variam quanto à constrição no nível dos septos. Células quadráticas pouco mais longas ou curtas do que largas. Hormogônios são formados a partir de necrídios.

Nove espécies compõem o gênero e podem ser perifíticas, metafíticas ou ocorrer em ambientes subaerofíticos. No Brasil, o trabalho de Senna & Komárek (1998) apresenta uma espécie nova de *Dasygloea* encontrada no cerrado e discute a taxonomia do gênero.

***Hydrocoleum* Kützing ex Gomont 1892 (Fig. 5.59)**

Hydrocoleum, geralmente, forma massas de filamentos com diversos tipos de arranjos (cespitosos, esféricos, almofada) ou, raramente, os indivíduos são isolados e crescem entre outras algas. As bainhas dos filamentos são bastante espessas, hialinas ou acastanhadas e apresentam estriação paralela, podendo abrigar desde alguns (2-3) até muitos (15-20) tricomas. Os tricomas se caracterizam por serem retos ou pouco flexuosos, levemente atenuados em direção ao ápice e, nos filamentos, estão bem próximos uns aos outros. As células são aproximadamente quadráticas, podendo também ser pouco mais longas

ou curtas do que largas. Calíptra e espessamento podem ser encontrados na célula apical. A reprodução ocorre pela formação de hormogônios.

As espécies de *Hydrocoleum* crescem em diversos tipos de ambientes (dulciaquícolas, marinhos ou subaéreos) e o trabalho de Geitler (1932) traz a descrição de 21 táxons do gênero. No Brasil, o gênero é pouco citado e quando o é, em geral, é em relação a ambientes marinhos.

***Microcoleus* Desmazières ex Gomont 1892 (Fig. 5.60)**

O crescimento de *Microcoleus* geralmente resulta na formação de extensas massas de filamentos emaranhados prostrados. Menos freqüentemente, ocorre como filamentos isolados entre outras algas. Os filamentos não são ramificados ou apresentam ramificações esparsas. As bainhas são espessas, homogêneas e geralmente hialinas e abertas no ápice. Muitos tricomas estão presentes em cada bainha, comumente dispostos muito próximos uns aos outros, formando densos feixes. A forma das células é próxima à isodiamétrica, podendo se apresentar pouco mais longas ou mais curtas do que largas. Desintegração dos tricomas e formação de hormogônios são os métodos de reprodução conhecidos.

Ocorrendo em diversos tipos de habitat, as espécies de *Microcoleus* totalizam cerca de 30. O trabalho de Geitler (1932) ainda é uma boa referência para a identificação específica, embora diversos trabalhos realizados em território nacional descrevam e ilustrem várias espécies do gênero.

***Phormidium* Kützing ex Gomont 1892 (Fig. 5.61)**

Espécimes de *Phormidium* podem ser encontrados isoladamente entre outras algas ou formando massas de filamentos emaranhados. Tais massas podem ser mucilaginosas, membranáceas ou semelhantes a feltro ou a couro (duras e rígidas). A coloração também varia entre verde-escuro, verde-azulado, avermelhada, castanha ou marrom, entre outras. As espécies variam muito quanto à forma do filamento, que pode ser reta, curvada ou irregularmente espiralada ou ondulada, não ocorrendo qualquer tipo de ramificação. Embora comumente apresentem bainha mucilagionsa, não há obrigatoriedade de sua ocorrência, visto que, muitas vezes, sua presença está associada a condições ambientais específicas. Quando presente, tendem a delgada, hialina e homogênea. Os tricomas são relativamente longos e o diâmetro pode chegar até 15 µm. Suas células são tipicamente isodiamétricas ou pouco mais longas ou mais curtas do que largas e não apresentam aerótopos. A reprodução ocorre pela formação de hormogônios, às vezes com fragmentação total do tricoma, com a ocorrência de necrídios.

Phormidium pode ser encontrado em diferentes tipos de habitats, sendo um gênero muito comum e que também pode ocorrer em ambientes extremos, como, por exemplo, os polares, os desérticos e em águas termais. Inclui por volta de 200 espécies distribuídas em todo o globo. A literatura nacional contém muitos artigos com referências a espécies do gênero, sendo que os trabalhos de Sant'Anna & Azevedo (1995) e Branco *et al.* (1999) são recomendados para consulta.

Planktothrix Anagnostidis & Komárek 1988 (Fig. 5.62)

Os tricomas são solitários, retos, não ou apenas levemente constrictos no nível dos septos e, quando atenuados, o são apenas levemente nas últimas células. Bainha mucilaginosa ausente. Em geral, os tricomas não apresentam movimento. As células são, normalmente, quadráticas a subquadráticas. O conteúdo celular é verde-azulado, sempre com aerótopos. Célula apical arredondada ou cônica, com o ápice truncado e, às vezes, espessado. A reprodução é feita pela formação de hormogônios imóveis, com ocorrência de necrídios.

A maioria das espécies de *Planktothrix* é planctônica em águas continentais e poucas são habitantes do perifíton. O gênero compreende cerca de 15 espécies, algumas formadoras de florações em águas eutrofizadas e produtoras de toxinas e geosmina (substância responsável pelo cheiro de mofo ou terra) (Komárek *et al.*, 2003). Para identificação das espécies de *Planktothrix*, o trabalho de Komárek (2003a) apresenta excelente quadro comparativo das diversas espécies e informações sobre dados moleculares.

Porphyrosiphon Kützing ex Gomont 1892 (Fig. 5.63)

Porphyrosiphon cresce na forma de filamentos isolados entre outras algas ou formando massas com extensão variável, às vezes estratificadas, de coloração variável desde verde-azulada até avermelhada. Os filamentos são levemente ondulados ou flexuosos e, em poucos casos, podem ser observadas pseudo-ramificações que levam à rara ocorrência de dois tricomas por filamento. A presença de uma bainha relativamente espessa é característica comum das espécies do gênero, sendo que, em algumas delas, se observa coloração marcante (castanha, avermelhada ou violeta) e a presença de estratificação. Os tricomas são imóveis e as células, geralmente, isodiamétricas ou mais longas do que largas. Não ocorre caliptra nas células apicais, as quais têm forma arredondada ou cônica. Reproduzem-se pela formação e liberação de hormogônios.

As espécies podem ser encontradas em habitats subaéreos e no perifíton. Algumas espécies de *Porphyrosiphon* foram registradas no Brasil em ambientes subaéreos (*P. notarisii* por Sant'Anna & Azevedo, 1995) e aquáticos de água doce (*P. martensianus* por Branco *et al.*, 1999, entre outros). Na reavaliação de Anagnostidis & Komárek (1988), diversas espécies de *Lyngbya* com bainha lamelada e demais características de Phormidiaceae foram transferidas para *Porphyrosiphon*, aumentando seu número de espécies de 6 para mais de 20. Não foram encontrados trabalhos específicos sobre taxonomia infragenérica posteriores à reavaliação do gênero e, portanto, devem-se utilizar obras ou artigos de flora juntamente com o trabalho de Anagnostidis & Komárek (1988) para identificação das espécies.

Pseudophormidium (Forti) Anagnostidis & Komárek 1988 (Figs. 5.64-5.65)

Geralmente formam massas, tufos ou emaranhados e, mais raro, podem ser encontrados indivíduos isolados no meio de outras algas. Os filamentos apresentam, obrigatoriamente, ramificações falsas (simples ou duplas) freqüentes e são envolvidos por uma bainha firme, mas delgada. A presença de constrição é comum entre as espécies do gênero e as células

são variáveis quanto à forma, mas a isodiamétrica é de maior ocorrência. Por meio da fragmentação do tricoma se formam hormócitos e, possivelmente, hormogônios móveis para a reprodução.

O gênero inclui espécies que ocorrem no perifíton e em diversos tipos de substratos em ambientes subaéreos. Muitas espécies de *Pseudophormidium* são provenientes de *Plectonema* (Seção *Pseudophormidium*) e o gênero conta, atualmente, com cerca de 15 espécies. Azevedo (1991) registrou a ocorrência de *Pseudophormidium viridis* em comunidades edáficas.

***Spirulina* Turpin ex Gomont 1892 (Figs. 5.81-5.82)**

Os tricomas são solitários ou podem formar pequenos agregados. São regularmente espiralados (espiras bem condensadas ou mais frouxamente agregadas), não constrictos no nível dos septos e não atenuados para as extremidades. Bainha mucilagínosa ausente. Os tricomas apresentam intenso movimento. As células são, normalmente, de quadráticas a mais longas do que largas e os septos são dificilmente visíveis. O conteúdo celular é verde-azulado, castanho ou avermelhado, em geral homogêneo e não apresenta aerótopos. A célula apical é arredondada e destituída de espessamento polar. A reprodução ocorre pela formação de hormogônios móveis, sem a ocorrência de necrídios.

O gênero *Spirulina* é bem caracterizado pelos tricomas espiralados e a maioria de suas espécies vive em ambientes perifíticos e bentônicos. O gênero compreende cerca de 50 espécies, 20 das quais já foram revisadas (Anagnostidis & Komárek, 2004). No Brasil, poucas espécies já foram mencionadas (Werner, 2002).

***Symploca* Kützing ex Gomont 1892 (Figs. 5.66-5.67)**

As massas de indivíduos de *Symploca* são formadas por filamentos crescendo em emaranhados ou dispostos paralelos uns aos outros e apresentam coloração variável. Na base, os filamentos são prostrados, mas assumem posição ereta nas partes apicais, formando feixes projetados para cima. Pseudo-ramificações são comuns nos filamentos. A bainha é variável quanto à espessura e, comumente, se observa a fusão de filamentos vizinhos pela gelatinização de suas bainhas. Os tricomas têm ápice reto, podendo ser levemente atenuados em alguns casos. A forma das células é variável, sendo que algumas espécies as apresentam isodiamétricas e outras, mais longas ou mais curtas do que largas. A presença de espessamento da membrana externa da célula apical é comum, mas tais células nunca apresentam calíptra. Hormogônios são as estruturas reprodutivas conhecidas.

As espécies de *Symploca*, que totalizam cerca de 70, habitam grande variedade de ecossistemas, ocorrendo em águas doces, ambientes subaéreos e habitats marinhos. Anagnostidis & Roussomoustakaki (1985) revisaram ao redor de 30 espécies de *Symploca* e produziram um dos mais importantes trabalhos taxonômicos sobre o gênero. No Brasil, apenas uma espécie foi encontrada nos estados do Amazonas e de São Paulo (Azevedo, 1991).

***Symplocastrum* (Gomont) Kirchner 1900 (Fig. 5.68)**

A massa de filamentos é formada por um conjunto de feixes eretos, geralmente com ápice acuminado. Os filamentos crescem paralelamente aderidos uns aos outros de forma ereta, dando origem aos feixes. Os tricomas, geralmente constrictos, podem ser ramificados e são envolvidos por uma bainha ampla, colorida ou hialina e lamelada ou não. Vários tricomas podem estar presentes em uma mesma bainha. As células são isodiamétricas ou mais longas do que largas. Formação de hormogônios e fragmentação dos tricomas são os métodos de reprodução.

Symplocastrum conta com cerca de 11 espécies, em grande parte provenientes de *Schizothrix*, que são encontradas em ambientes aquáticos ou subaerofíticos. Recomendamos o livro de Anagnostidis & Komárek (2005) para identificar essas 11 espécies. No Brasil, este gênero ainda é muito pouco conhecido.

***Tychonema* Anagnostidis & Komárek 1988 (Fig. 5.69)**

Os indivíduos deste gênero, em geral, são solitários, vivem entre outras algas e raramente formam massas finas. Os filamentos podem ser retos ou, às vezes, levemente ondulados e não apresentam ramificação ou atenuação. A ausência de bainha também caracteriza o gênero, embora uma mucilagem difluente possa ser observada em alguns casos. Os tricomas em geral não apresentam constrição e as células têm morfologia semelhante sendo, comumente, isodiamétricas ou pouco mais longas ou mais curtas do que largas. Não há aerótopos, mas grandes grânulos podem ser observados. Em algumas espécies, o cromatoplasma é queratomizado e abundantemente “vacuolizado”. A reprodução ocorre a partir da fragmentação do tricoma em vários hormócitos e a ocorrência de hormogônios móveis ainda é discutida.

O gênero *Tychonema* compreende oito espécies que podem ser planctônicas ou bentônicas. Segundo Komárek *et al.* (2003), *Tychonema* é ainda pouco estudado e apenas duas espécies são bem conhecidas. No Brasil, o gênero foi raramente encontrado até agora.

FAMILIA PSEUDANABAENACEAE***Geitlerinema* (Anagnostidis & Komárek) Anagnostidis 1989 (Fig. 5.70)**

O talo forma massas e apresenta os tricomas comumente dispostos em feixes. Às vezes, tricomas isolados também podem ocorrer. Os tricomas são retos ou flexuosos, sem bainha, raramente constrictos e geralmente atenuados em direção ao ápice, que pode ser curvo ou até torcido. Os tricomas apresentam intenso movimento deslizante ou oscilante. As células são mais longas do que largas antes da divisão. Geralmente, o conteúdo celular apresenta grandes grânulos dispersos ou localizados apicalmente e não apresenta aerótopos. A célula apical pode ser cônica ou cilíndrica e os pólos arredondados ou acuminados. A reprodução se dá pela formação de hormogônios móveis, sem ocorrência de necrídios.

O gênero *Geitlerinema* ocorre, normalmente, formando massas em ambientes subaéreos ou no perifíton entre macrófitas e outras algas ou, ainda, sobre sedimento e pedras. *Geitlerinema splendida* é uma das espécies mais comuns e apresenta, tipicamente, a célula apical alongada, atenuada, capitada, curva ou torcida. De acordo com Komárek *et al.* (2003), o gênero conta com mais de 30 espécies. No Brasil, o trabalho de Komárek & Azevedo (2000) apresenta importantes informações sobre as espécies de *Geitlerinema*.

***Heteroleibleinia* (Geitler) Hoffmann 1985 (Figs. 5.71-5.72)**

Os indivíduos são solitários ou podem formar pequenos grupos. Caracterizam-se pela heteropolaridade, ou seja, uma extremidade (base) é fixa ao substrato enquanto a outra (ápice) é livre. O comprimento dos tricomas é reduzido, alcançando, no máximo, ao redor de 100 µm, e eles são envolvidos por uma bainha muito tênue e hialina. Suas células, na maioria das espécies, são isodiamétricas, mas formas mais longas ou mais curtas do que largas também podem ser encontradas. O conteúdo celular é verde-azulado claro, homogêneo e sem aerótopos. A célula apical é arredondada e não apresenta espessamento polar. A fragmentação dos tricomas forma hormogônios ou hormocistos destinados à reprodução.

As cerca de 30 espécies são típicas de ambientes aquáticos (marinhos, salobros ou de água doce). Espécies de *Heteroleibleinia* eram situadas previamente no gênero *Lyngbya* ou *Phormidium* e o trabalho de Anagnostidis & Komárek (2005) é recomendado para a identificação específica, dificultada pela falta de trabalhos atuais considerando o gênero *Heteroleibleinia*.

***Homoeothrix* (Thuret) Kirchner 1898 (Figs. 5.73-5.74)**

Indivíduos também heteropolares, mas o filamento, geralmente, é intumescido na região presa ao substrato (base), enquanto a região livre (ápice) é afilada. Filamentos pseudo-ramificados podem ser observados em alguns casos. A bainha que envolve o tricoma é firme e hialina (mais freqüente) ou castanha. As células da base, normalmente, são mais curtas do que largas, ao passo que as mais próximas do ápice são mais longas do que largas. Reproduzem-se pela formação de hormogônios resultantes da separação de grupos de células da porção apical.

Homoeothrix é composto por aproximadamente 25 espécies encontradas especialmente em ambientes de água doce (rios, riachos, lagos e lagoas), embora algumas espécies sejam referidas para ambientes salinos. Os indivíduos crescem isolados ou formando densos agrupamentos aderidos a diferentes superfícies, às vezes exibindo disposição radial. O trabalho de Geitler (1932) apresenta o maior número de espécies descritas (12).

***Leibleinia* (Gomont) Hoffmann 1985 (Fig. 5.75)**

Os filamentos vivem isolados e são epifíticos, prendendo-se ao substrato com todo seu comprimento ou, às vezes, se enrolando sobre ele e apresentando as extremidades livres quando plenamente fixados. As bainhas são firmes, muito delgadas e hialinas. Apenas

um tricoma cilíndrico e delgado é encontrado dentro de cada bainha. As células são, tipicamente, mais longas do que largas e cilíndricas. Reproduzem-se pela formação de hormócitos e hormogônios imóveis, sem a participação de necrídios.

Cerca de 15 espécies são descritas para o gênero, as quais ocorrem em ambientes de água doce ou salgada. O hábito epífito é uma das características mais importantes na distinção do gênero, que é próximo a *Heteroleibleinia* (fixo ao substrato pela base) e *Leptolyngbya* (tricomas emaranhados). *Leibleinia* inclui diversas espécies antes pertencentes ao gênero *Lynghya* e, talvez, ainda hoje, a melhor maneira de identificá-las seja pela utilização de monografias clássicas (por exemplo, Geitler, 1932) combinadas ao trabalho de Anagnostidis & Komárek (1988).

***Leptolyngbya* Anagnostidis & Komárek 1988 (Fig. 5.76)**

Os tricomas estão, geralmente, emaranhados e só raramente ocorrem isolados, podendo ser encontrados no plâncton ou presos ao substrato. Podem ser flexuosos ou, mais raramente, retos. Não são constrictos no nível dos septos nem atenuados em direção ao ápice. Embora bastante raro, os tricomas podem formar falsas ramificações e não apresentam movimento evidente ou apenas uma leve tremulação. A bainha é facultativa e, quando ocorre, é firme, fina e incolor. As células são normalmente mais longas do que largas e raramente são quadráticas. O conteúdo celular é verde-azulado, homogêneo e sem aerótopos. A célula apical é arredondada e sem espessamento polar. A reprodução dá-se pela formação de hormogônios, móveis ou imóveis, com ou sem ocorrência de necrídios.

As espécies de *Leptolyngbya* ocorrem tanto no perifíton de águas continentais e marinhas quanto em ambientes terrestres e subaéreos. O gênero é bastante amplo, compreendendo mais de 100 espécies descritas e ainda mal delimitadas em virtude da falta de características realmente distintas (Komárek *et al.*, 2003).

***Limnothrix* Meffert 1988 (Fig. 5.77)**

Os tricomas normalmente são solitários, mas, às vezes, podem aparecer emaranhados e não apresentam bainha. Os tricomas são retos, curvos ou flexuosos, não constrictos no nível dos septos nem atenuados em direção ao ápice, e não apresentam movimentos. As células são quase sempre mais longas do que largas, mas, às vezes, são isodiamétricas. O conteúdo celular é verde-azulado, castanho ou avermelhado e apresenta aerótopos localizados no ápice e, ocasionalmente, também na região central da célula. A célula apical, geralmente, é cilíndrica, com os pólos arredondados, mas em algumas espécies pode ser cônica ou ainda acuminada. A reprodução ocorre pela formação de hormogônios imóveis, sem ocorrência de necrídios.

Limnothrix é um gênero tipicamente planctônico e, geralmente, ocorre em regiões temperadas. Há cerca de 20 espécies já revisadas (Komárek *et al.*, 2003) e, até o momento, o gênero foi pouco citado no Brasil (Azevedo *et al.*, 2003). O trabalho de Komárek (2003a) apresenta ilustrações de várias espécies de *Limnothrix*.

***Planktolyngbya* Anagnostidis & Komárek 1988 (Fig. 5.78)**

Os tricomas são solitários, retos, flexuosos ou irregularmente torcidos, não constrictos no nível dos septos, não atenuados em direção ao ápice e não apresentam movimento. A bainha é firme, fina e incolor. As células são, normalmente, mais longas do que largas, cilíndricas e, raramente, isodiamétricas. O conteúdo celular é verde-azulado-claro, homogêneo e destituído de aerótopos, embora em alguns casos possa ocorrer um aerótopo polar. A célula apical é arredondada, sem espessamento polar. A reprodução é feita pela formação de hormogônios imóveis, sem a ocorrência de necrídios.

Planktolyngbya é um gênero tipicamente planctônico e conta com cerca de 15 espécies, algumas das quais restritas às regiões tropicais e subtropicais do mundo. Informações importantes para o estudo das espécies do gênero podem ser encontradas no trabalho de Komárek (2003a).

***Pseudanabaena* Lauterborn 1915 (Fig. 5.79)**

Os tricomas são solitários ou, mais raramente, podem formar pequenos emaranhados. São retos ou flexuosos, constrictos no nível dos septos, não atenuados em direção ao ápice e apresentam desde poucas (3-6) células até várias (mais de 10). A bainha está ausente, mas, às vezes, pode ocorrer mucilagem inconspícua. Os tricomas não apresentam movimento ou apenas um leve movimento deslizante. As células são normalmente mais longas do que largas, cilíndricas ou, mais raramente, em forma de barril. O conteúdo celular pode apresentar grânulos apicais e não apresenta aerótopos. A célula apical é cilíndrica, com os pólos arredondados. A reprodução se dá pela formação de hormogônios uni ou multicelulares, imóveis, sem ocorrência de necrídios.

O gênero *Pseudanabaena*, geralmente, ocorre em ambientes aquáticos, tanto no plâncton quanto no perifíton. Algumas espécies podem ser subaéreas, crescendo em locais úmidos enquanto outras são endoglêicas, vivendo na mucilagem de outras cianobactérias, como, por exemplo, *Microcystis*. O gênero conta com mais de 30 espécies, das quais algumas, que foram descritas com aerótopos, devem pertencer ao gênero *Limnothrix* (Komárek *et al.*, 2003). Para identificação das espécies de *Pseudanabaena*, o trabalho de Komárek (2003a) deve ser consultado. No Brasil, as informações sobre o gênero são ainda esparsas e as espécies insuficientemente estudadas.

***Romeria* Koczwara 1928 (Fig. 5.80)**

Os espécimes de *Romeria* são isolados e uma de suas características marcantes é o filamento curto, geralmente formado por uma a oito células, mas, pode ser composto por até 32 células nos filamentos mais longos. São delgados, atingindo até cerca de 3 µm de diâmetro, curvos ou flexuosos, não apresentam movimento e estão imersos em uma mucilagem fina, incolor e de difícil delimitação. As células são mais longas do que largas, podendo ser cilíndricas ou em forma de barril. A reprodução ocorre por divisões transversais ou pela fragmentação dos tricomas em hormogônios ou células isoladas.

Este gênero é habitante típico do plâncton de corpos d'água oligo a mesotróficos, já foi registrado em lagos do estado de São Paulo (Tucci, 2002) e conta com, aproximadamente, 20 espécies que podem ser identificadas com base nos trabalhos de Geitler (1932) e Komárek (2001, 2003a).

FAMÍLIA RIVULARIACEAE

***Calothrix* C. Agardh ex Bornet & Flahault 1886 (Figs. 5.107-5.109)**

Talo filamentosamente freqüentemente formando tufos presos ao substrato pela parte basal. Os filamentos também podem ocorrer isoladamente ou emaranhados. A bainha mucilaginosa é evidente, firme, homogênea ou lamelada, incolor ou de castanha a amarelada e fechada ou aberta no ápice. Os tricomas são heteropolares, isto é, apresentam nitidamente uma base alargada e um ápice atenuado. Às vezes, a atenuação é tão intensa que forma os chamados pêlos, cujas células são bastante longas e geralmente hialinas. Os tricomas podem ainda ser constrictos ou não no nível dos septos. As células apresentam forma de barril ou são cilíndricas ou discóides (na parte basal). O conteúdo celular pode ser verde-azulado, violeta ou amarelado, normalmente sem aerótopos. Heterócitos ocorrem isolados ou formam cadeias curtas. Estão dispostos na base do tricoma ou, mais raramente, podem ocupar posição intercalar. Acinetos podem estar ausentes ou presentes e, neste caso, sempre ao lado dos heterócitos basais. A reprodução é feita pela formação de hormogônios.

O gênero conta com cerca de 60 espécies, a maioria das quais é perifítica em águas continentais, vivendo sobre pedras ou plantas. Algumas espécies ocorrem apenas em ambientes marinhos costeiros. A taxonomia de *Calothrix* é ainda bastante problemática e muitas de suas espécies se encontram mal definidas. Os trabalhos de Tilden (1910) e Gardner (1927) podem auxiliar a identificação de várias de suas espécies. No Brasil, o gênero é pouco mencionado, mas algumas espécies estão descritas no trabalho de Sant'Anna *et al.* (1991b).

***Dichothrix* Zanardini ex Bornet & Flahault 1886 (Fig. 5.110)**

Talo filamentosamente freqüentemente formando tufos presos ao substrato pela parte basal. As ramificações falsas unilaterais se formam sempre a partir de um heterócito e apresentam bainha individual. A bainha é evidente, firme, homogênea ou lamelada e incolor ou de castanha a amarelada. Os tricomas são heteropolares, ou seja, apresentam nitidamente uma base alargada e um ápice geralmente atenuado em pêlo. Os tricomas podem ou não ser constrictos. As células têm forma de barril ou são cilíndricas. O conteúdo celular pode ser verde-azulado ou amarelado, sem aerótopos. Heterócitos são isolados, basais ou, mais raramente, podem ocupar também posição intercalar. Acinetos estão ausentes. A reprodução se processa pela formação de hormogônios.

Dichothrix conta com cerca de 30 espécies, a maioria das quais é perifítica em águas continentais, vivendo sobre pedras ou plantas. Algumas espécies são de ambientes marinhos

costeiros. A obra clássica de Geitler (1932) deve ser usada para a identificação da maioria das espécies. O gênero é praticamente desconhecido no Brasil.

***Gloeotrichia* C. Agardh ex Bornet & Flahault 1886 (Fig. 5.112)**

Talo colonial, micro ou macroscópico, geralmente esférico, composto por filamentos dispostos radialmente (a parte basal está sempre voltada para o centro da colônia). A bainha mucilaginosa é firme e incolor ou amarelada, mas, às vezes, pode ser difluente. Os tricomas são heteropolares, nitidamente com uma base alargada e o ápice atenuado em pêlo, e podem ser constrictos no nível dos septos ou não. As células apresentam forma de barril ou são cilíndricas. O conteúdo celular pode ser verde-azulado, violeta ou amarelado e com ou sem aerótopos. Heterócitos são, geralmente, isolados e basais ou, mais raro, intercalares. Os acinetos estão presentes e se formam próximos aos heterócitos basais, podendo ocorrer isolados ou em cadeias. A reprodução se dá pela desintegração dos tricomas e pela formação de hormogônios.

A maioria das 16 espécies que compõem este gênero é perifítica de águas continentais. Apenas 2 espécies são planctônicas e podem ocorrer também em águas levemente salobras (Komárek *et al.*, 2003). Na literatura brasileira, uma única espécie foi citada (Werner & Sant'Anna, 1998).

***Rivularia* C. Agardh ex Bornet & Flahault 1886 (Fig. 5.111)**

Talo colonial, geralmente hemisférico e composto por filamentos dispostos paralelamente entre si e presos ao substrato pela parte basal. As colônias adultas podem ser macroscópicas. A bainha mucilaginosa é firme, incolor ou amarelada e envolve o tricoma até quase seu ápice. O talo sempre apresenta uma bainha colonial envolvendo todos os filamentos. Os tricomas são heteropolares, isto é, apresentam, nitidamente, uma base alargada e um ápice atenuado em pêlo e podem ser constrictos ou não no nível dos septos. As células apresentam a forma de barril ou são cilíndricas. O conteúdo celular pode ser verde-azulado, violeta ou amarelado e sem aerótopos. Heterócitos ocorrem isolados ou formando cadeias curtas basais ou, raramente, intercalares. Acinetos ausentes. A reprodução é feita pela formação de hormogônios.

O gênero conta com cerca de 20 espécies, a maioria das quais vive em águas continentais presa a substratos como pedras ou plantas. Algumas espécies ocorrem apenas em ambientes marinhos costeiros. O trabalho de Smith (1950) pode ser consultado para identificação de várias espécies. No Brasil, *Rivularia* foi raramente citado na literatura.

FAMÍLIA SCHIZOTHRICACEAE

***Schizothrix* Kützing ex Gomont 1892 (Figs. 5.83-5.84)**

São incluídos neste gênero os organismos que apresentam filamentos pseudo-ramificados, com alguns tricomas encerrados em uma mesma bainha. Em geral, as bainhas

são amplas e lameladas, fechadas no ápice e de coloração bastante diversificada, variando de hialina aos tons de amarelo, castanho, laranja, vermelho ou, raramente, azul. O número de tricomas dentro de cada bainha é variável de espécie para espécie, mas muitas delas apresenta poucos tricomas por bainha (3-10). Entretanto, algumas espécies apresentam maior número de tricomas, sendo que, num mesmo filamento, o maior número é encontrado na base, enquanto no ápice os tricomas ocorrem, geralmente, isolados. As células podem ser curtas, isodiamétricas ou, mais comumente, longas. A forma da célula apical é uma importante característica específica. Reproduzem-se por hormogônios originados sem a formação de necrídios.

Espécimes de *Schizothrix* podem ser encontrados isolados entre outras algas ou vegetais de pequeno porte (por exemplo, briófitas) ou, mais comumente, formando uma massa de filamentos emaranhados que cresce sobre diversos tipos de substrato aquático ou terrestre. Na literatura estão descritas mais de 70 espécies do gênero, as quais podem ser identificadas utilizando o trabalho de Geitler (1932). Na literatura brasileira, não há trabalhos que abordem especificamente o gênero, mas diversos artigos contêm a descrição de algumas espécies.

FAMÍLIA SCYTONEMATACEAE

Camptilonemopsis Desikachary 1948 (Fig. 5.88)

Talo filamentosso macroscópico formando massas semelhantes a um tapete. Os filamentos estão quase sempre dispostos paralelamente entre si formando feixes. A bainha mucilagínosa é evidente, firme, lamelada ou não e, geralmente, amarelada. As falsas ramificações ocorrem muito raramente. Os tricomas são isopolares, constrictos ou não no nível dos septos e não atenuados para os ápices. As células têm a forma de barril ou são cilíndricas. O conteúdo celular pode ser verde-azulado, amarelado ou, ainda, violeta, porém, sem aerótopos. Heterócitos são sempre intercalares e solitários (não formam cadeias). Acinetos são raramente mencionados. A reprodução ocorre pela formação de hormogônios.

O gênero *Camptilenemopsis* apresenta cerca de 10 espécies, algumas das quais ainda mal conhecidas. As espécies são perifíticas ou subaéreas e ocorrem, principalmente, nas regiões tropicais. O trabalho de Komárek (2003b) é o mais completo e atual sobre o gênero, incluindo duas novas espécies brasileiras.

Scytonema C. Agardh ex Bornet & Flahault 1887 (Figs. 5.86-5.87)

Talo filamentosso na forma de massas micro ou macroscópicas. Os filamentos estão quase sempre emaranhados, mas, às vezes, podem ocorrer isoladamente. A bainha mucilagínosa é bem evidente, firme, lamelada e, geralmente, amarelada. As ramificações são falsas e, em geral, duplas, que se formam pela quebra do tricoma por meio de um necrídio. Os tricomas são isopolares, constrictos ou não no nível dos septos e não atenuados para as extremidades. As células apresentam forma de barril ou são cilíndricas ou, às vezes, comprimido-arredondadas. O conteúdo celular pode ser verde-azulado, amarelado ou,

ainda, violeta, sem aerótopos. Heterócitos são sempre intercalares, solitários (não formam cadeias). Acinetos não são conhecidos. A reprodução se dá pela formação de hormogônios.

A maioria das espécies de *Scytonema* é subaérea ou terrestre, crescendo em substratos diversos, como rocha, solo, barranco e madeira. Algumas espécies vivem no perifíton e, normalmente, não ocorrem no plâncton (apenas eventualmente, quando se desprendem do substrato). O gênero compreende mais de 100 espécies, muitas delas ocorrendo somente nas regiões tropicais (Komárek *et al.*, 2003). Na literatura brasileira, é possível obter mais informações sobre as espécies de *Scytonema* no trabalho de Sant'Anna (1988).

***Scytonematopsis* Kisseleva 1930 (Fig. 5.85)**

Talo filamentoso formando massas firmemente aderidas ao substrato. Os filamentos estão quase sempre emaranhados e raramente isolados. A bainha mucilaginosa é firme, lamelada ou não e hialina ou amarelada. As ramificações são falsas e, em geral, duplas. Formam-se pela quebra do tricoma por meio de um necrídio. Os tricomas são isopolares quando adultos, geralmente constrictos e nitidamente atenuados. As células apresentam forma de barril ou são cilíndricas. A célula apical é cônica, alongada ou acuminada. O conteúdo celular pode ser verde-azulado ou amarelado, sem aerótopos. Heterócitos são sempre intercalares e solitários (não formam cadeias). Acinetos raramente são encontrados. A reprodução se processa pela formação de hormogônios.

O gênero conta com poucas espécies e quase todas são perifíticas. No Brasil foi encontrada apenas uma espécie vivendo no solo (Azevedo, 1991).

FAMÍLIA STIGONEMATACEAE

***Stigonema* C. Agardh ex Bornet & Flahault 1887 (Figs. 5.123-5.125)**

Stigonema apresenta talo formado por emaranhados de filamentos ou crostoso, de coloração muito variável. As ramificações dos filamentos ocorrem irregularmente ao longo dos eixos, sendo, tipicamente, do tipo T e apresentando nítida diferenciação entre filamentos principais e secundários. Os ramos principais são sempre multisseriados e os secundários podem também ser multisseriados, mas muitos aparecem unisseriados quando jovens ou nas regiões mais apicais. Em certas espécies pode ocorrer uma região de densos agregamentos de células aproximadamente esféricas que são referidas como “crococóides” (ou “estágio crococóide”). As bainhas variam muito quanto a sua espessura, podendo ser delgadas e hialinas (geralmente em formas jovens) ou espessas e de coloração amarelada ou castanha. Na maioria dos casos, os tricomas são claramente moniliformes. As células vegetativas também são bastante variáveis quanto à forma. É freqüente a ocorrência de áreas septais (conexões intercelulares ou “pit-connections”) entre as células, as quais podem também apresentar um envoltório mucilaginoso individual, muitas vezes com coloração mais intensa que a bainha filamentosa comum. Os heterócitos são do tipo intercalar ou lateral e ocorrem isolados ao longo dos tricomas. Nas espécies de dimensões maiores, a visualização dessas células especiais é muito dificultada pelo grande número de células vegetativas, pela sua

baixa frequência e mesmo pela semelhança entre os dois tipos celulares. A reprodução é realizada, principalmente, pela liberação de hormogônios formados nas extremidades dos ramos. Acinetos não são encontrados neste gênero.

Espécies deste gênero são encontradas em ambientes preferencialmente aquáticos, mas também nos aerofíticos. As espécies de água doce podem habitar rios e riachos, bem como lagos, lagoas, represas e similares em quase todas as regiões climáticas globais, crescendo livres entre a vegetação local ou diretamente sobre substratos como rocha, madeira e sedimentos. As formas aerofíticas também são relativamente frequentes e são encontradas sobre rochas e troncos de árvores. Não são muito comuns as espécies que ocupam diretamente o solo.

Stigonema tem entre 30 e 35 espécies descritas para várias regiões do globo, além de vários táxons infra-específicos que podem ser identificados utilizando os trabalhos de Frémy (1930), Geitler (1932) e Desikachary (1959). Para o território brasileiro foram descritos cerca de 15 táxons de *Stigonema* ocorrendo em vários estados. Silva & Sant'Anna (1988) descreveram a espécie *S. gracile* a partir de material aerofítico coletado na Ilha do Cardoso, estado de São Paulo. Uma referência importante para a identificação de espécies de *Stigonema* que ocorrem no Brasil é o trabalho de Silva & Sant'Anna (1996), no qual as autoras descreveram 12 táxons infragenéricos.

FAMÍLIA SYNECHOCOCCACEAE

Aphanothece Nägeli 1849 (Figs. 5.14-5.17)

Aphanothece é um gênero colonial que ocorre no plâncton, no metafíton, nos bêntos, sobre pedras úmidas e no solo. As colônias podem ser micro ou macroscópicas e amorfas ou subesféricas, com as células arranjadas sempre de forma irregular em seu interior e coloração de esverdeada até castanha. O envelope mucilaginoso colonial pode ser difluente ou firme, homogêneo ou lamelado e incolor, castanho ou avermelhado. As células são de amplamente ovais até cilíndricas, retas ou levemente arcuadas e podem, às vezes, apresentar mucilagem individual. Em algumas espécies planctônicas pode ocorrer um aerótopo solitário. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior da célula. As células-filha crescem até alcançarem o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

Aphanothece é um gênero comum que inclui cerca de 60 espécies encontradas nos mais diversos ambientes aquáticos e terrestres. Para a identificação das espécies de *Aphanothece* recomenda-se a trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999), que constitui a obra mais completa e atual para a identificação das cianobactérias da ordem Chroococcales. A literatura brasileira conta com várias referências sobre a ocorrência de *Aphanothece*. Assim, recomendamos os trabalhos de Sant'Anna *et al.* (1991) para a identificação das espécies subaéreas, de Branco *et al.* (1996) para as de mangue e de Azevedo *et al.* (1999), Werner & Sant'Anna (2000), Werner (2002) e Sant'Anna *et al.* (2004) para as planctônicas de águas continentais.

***Bacularia* Borzi 1905 (Figs. 5.8-5.9)**

O gênero *Bacularia* é colonial e cresce, principalmente, no metafíton, mas pode ser eventualmente encontrado no plâncton. As colônias são alongadas e têm a forma de tubo. As células são cilíndricas e estão arranjadas com seu eixo maior paralelo à margem da colônia e mais ou menos em fileiras. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior da célula. As células-filha crescem, atingindo o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

Bacularia tem ocorrência rara e inclui cinco espécies descritas para ambientes aquáticos, fontes termais e sobre pedras junto ao mar. O trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999) é recomendado para a identificação das espécies do gênero. No Brasil, uma única espécie foi citada vivendo no metafíton (Sant'Anna *et al.*, 2004).

***Cyanodictyon* Pascher 1914 (Figs. 5.6-5.7)**

Cyanodictyon é colonial e cresce, principalmente, no plâncton. As colônias são microscópicas e de esféricas a irregularmente reticuladas. O envelope mucilaginoso é incolor e comumente indistinto, sendo necessário utilizar tinta nanquim para sua visualização. As células são esféricas, levemente alongadas ou cilíndricas e estão arranjadas em fileiras. Em algumas espécies se observa, além da mucilagem colonial, mucilagem envolvendo fileiras de células. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior da célula. As células-filha crescem até atingirem o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

São conhecidas nove espécies de *Cyanodictyon* descritas para ambientes aquáticos. É um gênero de ocorrência rara e suas espécies podem ser identificadas pelo trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil foi descrita uma nova espécie, *C. tropicalis*, encontrada no plâncton de água doce (Senna *et al.*, 1999).

***Cyanothece* Komárek 1976 (Fig. 5.2)**

Cyanothece cresce sob a forma de células solitárias no metafíton ou associada a briófitas. As células são amplamente ovais ou cilíndricas e têm o conteúdo celular queratomizado. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior das células. As células-filha crescem, atingindo o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

São conhecidas seis espécies que ocorrem, principalmente, em ambientes aquáticos e subaéreos. *Cyanothece* é um gênero de ocorrência rara e a identificação de suas espécies pode ser feita por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, *Cyanothece* foi encontrado crescendo associado a briófitas (Sant'Anna, 1984).

***Epigloeosphaera* Komárková 1991 (Fig. 5.15)**

Epigloeosphaera é colonial e pode ocorrer nos bêtos ou no plâncton. A característica que separa este gênero dos demais da família Synechococcaceae é a localização das células

sempre na superfície da colônia. O envelope mucilaginoso é incolor e conspícuo. As células podem ser ovais ou cilíndricas. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior da célula. As células-filha crescem até o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

O gênero inclui três espécies descritas para ambientes aquáticos continentais. *Epigloeosphaera brasílica* é uma espécie descrita a partir de material fitoplancônico de reservatórios eutróficos do Brasil (Azevedo *et al.*, 2003). Para as demais espécies do gênero, recomenda-se o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

***Gloeotheca* Nägeli 1849 (Fig. 5.10-5.12)**

O gênero *Gloeotheca* é colonial, epilítico ou epífita que pode crescer como massas macroscópicas ou isoladamente. As colônias são compostas por grupos de dois, quatro ou mais células envoltas, obrigatoriamente, por envelope mucilaginoso individual. O envelope mucilaginoso é, frequentemente, lamelado e conspícuo, podendo ser incolor ou castanho, violeta, azulado ou avermelhado. As células são amplamente ovais até cilíndricas. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior da célula. As células-filha crescem até atingir o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

O gênero compreende cerca de 30 espécies que ocorrem, principalmente, em ambientes subaerofíticos. No Brasil, as espécies de ambientes subaéreos e de mangue podem ser identificadas pelos trabalhos de Sant'Anna *et al.* (1991a, 1991b) e Branco *et al.* (1996).

***Hormotheca* Jao 1944 (Fig. 5.4)**

Hormotheca é colonial e, principalmente, epilítico. As colônias são formadas por hastes mucilaginosas firmes, espessas, hialinas e geralmente homogêneas, que podem estar dispostas de modo radial ou em paralelo. As células são ovais, oblongas ou cilíndricas e se localizam na extremidade das hastes mucilaginosas. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior da célula. As células-filha crescem até atingir o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

O gênero inclui seis espécies descritas, principalmente, para ambientes subaéreos, mas algumas podem ocorrer no solo. Para o Brasil, duas espécies de *Hormotheca* foram encontradas, sendo uma crescendo sobre pedras úmidas e a outra edáfica (Azevedo & Sant'Anna, 1994a). Para a identificação das demais espécies do gênero recomendamos o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

***Johannesbaptistia* De Toni 1934 (Fig. 5.5)**

Johannesbaptistia é colonial e cresce no metafíton e, secundariamente, no plâncton. As colônias são alongadas e as células estão arranjadas, obrigatoriamente, em uma fileira unisseriada. As células são discóides ou ovais e estão posicionadas com seu eixo maior perpendicular à margem da colônia. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo menor da célula, ou seja, perpendicular à margem da colônia.

As células-filha crescem até alcançar o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

São conhecidas duas espécies que ocorrem, principalmente, em ambientes aquáticos salobros e marinhos. No Brasil, *J. pellucida* foi encontrada em águas salobras por Azevedo *et al.* (1999) e Werner (2002).

***Lemmermaniella* Geitler 1942 (Fig. 5.18)**

Lemmermaniella é colonial e planctônico. A forma esférica da colônia e a disposição das células abaixo da superfície do envelope mucilaginoso são as características distintivas deste gênero. O envelope mucilaginoso pode ser firme ou difluente e é comumente incolor. As células são ovais ou cilíndricas e apresentam as extremidades arredondadas ou acuminadas. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior da célula. As células-filha crescem até alcançarem o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

Lemmermaniella conta com quatro espécies, todas descritas para o plâncton de águas continentais. No Brasil, a única espécie encontrada ocorre no plâncton de água salobra e sua identificação pode ser feita utilizando o trabalho de Azevedo *et al.* (1999). Para identificação das demais espécies de *Lemmermaniella* recomendamos o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

***Myxobaktron* Schmidle 1904 (Fig. 5.1)**

Os indivíduos são solitários e ocorrem no metafíton e no plâncton. As células são fusiformes, várias vezes mais longas do que largas e apresentam as extremidades pontiagudas. A ocorrência de aerótopos é descrita para uma espécie. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior da célula. As células-filha crescem, atingindo o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

O gênero *Myxobaktron* é de ocorrência rara e inclui apenas três espécies que ocorrem no plâncton estuarino e no metafíton de água doce. Algumas espécies de *Myxobaktron* foram descritas originalmente como *Dactylococcopsis*, que é um gênero de algas verdes. No Brasil, *Myxobaktron* foi observado no plâncton de reservatório eutrofizado. Para a identificação de espécies de *Myxobaktron* recomenda-se o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

***Rhabdoderma* Schmidle & Lauterborn 1900 (Fig. 5.16)**

Rhabdoderma é colonial e ocorre, principalmente, no plâncton e no metafíton. As colônias são microscópicas e irregulares, com um envelope mucilaginoso incolor conspicuo ou inconspicuo. As células são cilíndricas, retas, arcuadas ou sigmóides e têm as extremidades celulares sempre arredondadas. A forma das extremidades das células separa os gêneros *Rhabdoderma* e *Rhabdogloea*. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior das células. As células-filha crescem até alcançarem o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

O gênero *Rhabdoderma* conta com cerca de 10 espécies que podem ocorrer, principalmente, em ambientes aquáticos. No Brasil, duas espécies foram encontradas, sendo uma delas (*R. sancti-pauli*) descrita com base em material planctônico brasileiro (Azevedo *et al.*, 2003) e a outra pode ser identificada pelo trabalho de Sant'Anna *et al.* (2004).

***Rhabdogloea* Schröder 1917 (Fig. 5.13)**

É um gênero colonial com espécies planctônicas, metafíticas e epilíticas. As colônias são, freqüentemente, microscópicas, com o envelope mucilaginoso incolor conspícuo ou inconspícuo. As células são fusiformes, retas, arcuadas ou sigmoides e sempre com as extremidades acuminadas. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior das células. As células-filha crescem até atingirem o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

São conhecidas cerca de 10 espécies que ocorrem em ambientes aquáticos continentais e sobre pedras úmidas. No Brasil, duas espécies foram encontradas, das quais uma é nova (*Rhabdogloea brasílica*), descrita a partir de material crescendo sobre pedras úmidas (Azevedo & Kováèik, 1996), e a outra foi encontrada no metafíton de ambiente aquático continental (Sant'Anna *et al.*, 2004). Para identificação das demais espécies do gênero recomenda-se o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999).

***Radiocystis* Skuja 1948 (Fig. 5.19)**

Radiocystis é um gênero colonial, tipicamente planctônico. As colônias são microscópicas e podem ser esféricas ou alongadas. O envelope mucilaginoso é incolor e difluente. As células são esféricas e podem ou não ter aerótopos. As células estão dispostas em fileiras radiais do centro para a periferia da colônia. O arranjo radial das células na colônia é caráter importante para a identificação do gênero. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano e as células-filha crescem até alcançarem o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

São conhecidas cinco espécies, todas descritas para ambientes aquáticos continentais. *Radiocystis fernandoi* é uma espécie descrita com base em material planctônico coletado no Brasil (Komárek & Komárková, 1993). As demais espécies do gênero podem ser identificadas usando o trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). Os espécimes de *Radiocystis fernandoi* são comumente confundidos com espécies do gênero *Microcystis* por serem organismos coloniais com células esféricas e aerótopos. Entretanto, diferem quanto ao número de planos de divisão e arranjo das células na colônia. *Radiocystis* tem um plano de divisão e as células apresentam alinhamento radial do centro para a periferia, enquanto *Microcystis* se divide em três planos e as células estão irregularmente arranjadas. *Radiocystis fernandoi* é uma espécie tipicamente tropical e produtora de microcistina.

***Synechococcus* Nägeli 1849 (Fig. 5.3)**

Synechococcus é um gênero unicelular e ocorre, principalmente, no plâncton, no metafíton e sobre pedras. As células são de cilíndricas a longo-cilíndricas, algumas vezes

arcuadas ou sigmóides. A divisão celular ocorre por fissão binária em um plano perpendicular ao eixo maior da célula. As células-filha crescem, atingindo o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão.

São conhecidas 21 espécies, principalmente de ambientes aquáticos e subaéreos (Komárek & Anagnostidis, 1999). No Brasil, relativamente poucas espécies foram encontradas (Sant'Anna *et al.*, 1991b; Branco *et al.*, 1996).

FAMÍLIA XENOCOCCACEAE

Chroococidiopsis Geitler 1933 (Fig. 5.50)

Chroococidiopsis cresce em colônias, grupos de células ou em células solitárias, principalmente, no perifíton e sobre pedras. As colônias são subsféricas, sem polarização e envolvidas por mucilagem firme e incolor. As células podem ser esféricas, ovais ou irregulares, com envelope mucilaginoso individual. A divisão celular ocorre, inicialmente, por fissão binária e as células-filha não crescem o suficiente para atingirem o tamanho e a forma originais antes da próxima divisão. Em seguida, dividem por fissão múltipla produzindo baeócitos que são liberados pela ruptura da bainha.

São conhecidas mais de 20 espécies, mas muitas delas ainda não estão claramente definidas. As espécies de *Chroococidiopsis* ocorrem em ambiente subaéreos, em solos encharcados e em zonas litorâneas de corpos d'água. As espécies podem ser identificadas pelo trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, apenas uma espécie foi encontrada crescendo epífita em macroalgas de manguezal (Branco *et al.*, 1996).

Myxosarcina Printz 1921 (Fig. 5.49)

Myxosarcina é colonial e pode crescer entre outras algas ou sobre um substrato. As colônias são formadas por subcolônias com as células densamente agrupadas e podem formar massas sobre o substrato. O envelope mucilaginoso é distinto, firme, incolor ou castanho. As células são irregulares ou poligonal-arredondadas. A divisão celular ocorre por fissão binária em três ou mais planos com a produção de células-filha e por fissão múltipla com a produção de baeócitos. A liberação dos baeócitos ocorre pelo rompimento do envelope mucilaginoso.

São conhecidas mais de 10 espécies de *Myxosarcina* que ocorrem em ambientes subaéreos, manguezais e marinhos. A identificação das espécies pode ser feita por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, o gênero é de ocorrência rara e foi encontrado em ambientes marinhos e no manguezal.

Xenococcus Thuret *in* Bornet & Thuret 1880 (Fig. 5.45)

Xenococcus é colonial e fixo a um substrato. As colônias são tipicamente heteropolares e formadas por grupo de células sempre organizadas em uma camada. O envelope mucilaginoso é incolor ou colorido, firme e raramente difluente. As células podem ser

esféricas, ovais ou piriformes. O conteúdo celular pode ser homogêneo e verde-azulado, verde-amarelado ou violeta. A divisão celular ocorre por fissão binária em vários planos e normalmente perpendicular ao substrato. Ocasionalmente, as células se dividem por fissão múltipla, produzindo inúmeros baeócitos que são liberados pela ruptura da mucilagem. Os baeócitos podem ser formados em toda a célula-mãe ou apenas em sua porção superior.

São conhecidas 26 espécies e ocorrem, principalmente, em ambientes aquáticos continentais e salinos. A identificação das espécies pode ser feita por meio do trabalho de Komárek & Anagnostidis (1999). No Brasil, a única espécie mencionada foi encontrada como epífita em macroalgas de manguezal (Branco *et al.*, 1996).

Literatura Citada

- Anagnostidis, K.** 1977. Some remarks on the taxonomy of the genus *Borzia* Cohn *ex* Gom. from Greece. *Schweiz Zeitschr. Hydrobiol.*, 39: 121-122.
- Anagnostidis, K. & Komárek, J.** 1988. Modern approach to the classification system of Cyanophytes, 3: Oscillatoriales. *Algol. Stud.*, 50-53: 327-472.
- Anagnostidis, K. & Komárek, J.** 1990. Modern approach to the classification system of Cyanophytes, 5: Stigonematales. *Algol. Stud.*, 59: 1-73.
- Anagnostidis, K. & Komárek, J.** 2005. Cyanoprokaryota, 2: Oscillatoriales. *In: Bündel, B., Krienitz, L. & Gärtner, G. (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Spektrum Verlag. Vol. 19(2) (no prelo.)*
- Anagnostidis, K. & Roussomoustakaki, M.** 1985. On the validity of the genus *Symploca* Kütz. *ex* Gom. *Algol. Stud.*, 38-39: 221-234.
- Azevedo, M.T.P.** 1991. Edaphic blue-green algae from São Paulo Botanical Garden, Brazil. *Algol. Stud.*, 64: 503-526.
- Azevedo, M.T.P. & Kováèik, L.** 1996. *Rhabdogloea brasilica* sp. nov. (Chroococcales, Synechococaceae): morphological and morphometric variability under cross-gradient cultures. *Algol. Stud.*, 83: 83-92
- Azevedo, M.T.P., Nogueira, N.C. & Sant'Anna, C.L.** 1996. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas 8: Cyanophyceae. Hoehnea*, 23(1): 1-38.
- Azevedo, M.T.P. & Sant'Anna, C.L.** 1994. *Cyanostylon gelatinosus*, a new species (Chroococcales, Cyanophyceae) from São Paulo State, Brazil. *Algol. Stud.*, 75: 75-78.
- 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. *Algol. Stud.*, 94: 35-43.
- Azevedo, M.T.P. & Sant'Anna, C.L.** 1994a. *Hormothece geitleriana*: a new edaphic chroococcal Cyanophyceae from São Paulo State, Brazil. *Algol. Stud.*, 75: 79-83.
- Azevedo, M.T.P. & Sant'Anna, C.L.** 1994b. *Cyanostylon gelatinosus*, a new species (Chroococaceae, Cyanophyceae) from São Paulo State, Brazil. *Algol. Stud.*, 75: 75-78.
- 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. *Algol. Stud.*, 94: 35-43.

- Azevedo, M.T.P. & Sant'Anna, C.L.** 2003. *Sphaerocavum*, a new genus of planktic Cyanobacteria from continental water bodies in Brazil. *Algol. Stud.*, 109: 79-92.
- Azevedo, M.T.P., Sant'Anna, C.L., Senna, P.A.C., Komárek, J. & Komárková, J.** 2003. Contribution to the microflora of chroococcalean cyanoprokaryotes from São Paulo State, Southeast Brazil. *Hoehnea*, 30(3): 285-295
- Azevedo, M.T.P., Souza, C.A. & Menezes, M.** 1999. Synechococcaceae (Cyanophyceae/Cyanobacteria) from a tropical brackish water lagoon, Brazil. *Algol. Stud.*, 94: 45-61.
- Azevedo, M.T.P., Souza, C.A., Rosado, T., Huszar, V.L. & Roland, F.** 2003. *Limnothrix bicudo*, a new species os Cyanophyceae/Cyanobacteria from Southeast of Brazil. *Algol. Stud.*, 109: 93-102.
- Bicudo, C.E.M.** 1985. *Borzia* Cohn *ex* Gomont: only a hormogone or a true genus of blue-green algae? *Algol. Stud.*, 41: 489-493.
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T.** 1969. Algas da Lagoa das Prateleiras, Parque Nacional do Itatiaia, Brasil. *Rickia*, 4: 1-40.
- Bicudo, D.C.** 1988. Algas epífitas do Lago das Ninféas, São Paulo, Brasil, 1: Cyanophyceae. *Revta Brás. Biol.*, 48(2): 407-419.
- Borge, O.** 1918. Die Von Dr. A. Löfgren in São Paulo gessammelten Süßwasseralgen. *Ark. Bot.*, 15(13): 1-108.
- Bourrelly, P.C.** 1985. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique: les algues bleues et rouges, les eugléniens, peridiniens et cryptomonadines. Pris: Éditions N. Boubée & Cie. Vol. 3, 512 p. (2ª edição).
- Branco, L.H.Z., Komárek, J., Azevedo, M.T.P., Sant'Anna, C.L. & Watanabe, M.** 2005. The cyanobacterial genus *Cyanoarbor* Wang and its occurrence in Brazil. *Nova Hedwigia* (no prelo.)
- Branco, L.H.Z. & Necchi-Júnior, O.** 1996. Survey of stream macroalgae of eastern Atlantic Rainforest of São Paulo State, Southeastern Brazil. *Algol. Stud.*, 80: 35-57.
- Branco, L.H.Z., Necchi-Júnior, O. & Branco, C.C.Z.** 1999. Cyanophyceae from lotic ecosystems of São Paulo State, Southeastern Brazil. *Algol. Stud.*, 94: 63-87.
- Branco, L.H.Z., Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T.P. & Sormus, L.** 1996. Cyanophyte flora from Cardoso's island mangroves, São Paulo, Brazil, 1. Chroococcales. *Algol. Stud.*, 80: 99-111.
- Branco, L.H.Z., Silva, S.M.F. & Sant'Anna, C.L.** 1994. *Stichosiphon mangle* sp. nov., a new cyanophyte from mangrove environments. *Algol. Stud.*, 72: 1-7.
- Chorus, I. & Bartram, J.** (eds.). 1999. Toxic Cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences: monitoring and management. London: E. & F.N. Spon. 416 p.
- Desikachary, T.V.** 1959. Cyanophyta. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research. 686 p.
- Drouet, F.** 1938. The Brazilian Myxophyceae, 2. *Am. J. Bot.*, 25: 657-666.
- Frémy, P.** 1930. Les Myxophycées de l'Afrique équatoriale française. *Arch. Bot.*, 3: 1-508.
- Geitler, L.** 1932. Cyanophyceae. *In*: Rabenhorst, L., Kryptogamen-flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft. Vol. 14, 1196 p.
- Gardner, N.L.** 1927. New Myxophyceae from Porto Rico. *Mem. New York Bot. Gdn*, 7: 1-144.
- Gomont, M.M.** 1892. Monographie des Oscillariées (Nostocacées homocystées). *Annls Sci. Nat.*, 15: 263-368, 16: 91-264.

- Hindák**, 1988. Planktic species of two related genera *Cylindrospermopsis* and *Anabaenopsis* from Western Slovakia. *Algol. Stud.*, 50-53: 283-302.
- Hoffmann, L.** 1985. Some remarks on the classification of Oscillatoriaceae. *Cryptogamie: Algologie*, 6(2): 71-79.
- Horecká, M. & Komárek, J.** 1979. Taxonomic position of three planktonic blue-green algae from the genera *Aphanizomenon* and *Cylindrospermopsis*. *Preslia*, 51: 289-312.
- Jeeji-Bai, N., Hegewald, E. & Soeder, C.J.** 1977. Revision and taxonomic analysis of the genus *Anabaenopsis*. *Algol. Stud.*, 18: 3-24.
- Komárek, J.** 1991. A review of water-bloom forming *Microcysts* species, with regard of populations from Japan. *Algol. Stud.*, 64: 115-127.
- Komárek, J.** 2001. Review of the cyanoprokaryotic genus *Romeria*. *Czech Phycol.*, 1: 5-19.
- Komárek, J.** 2003a. Planktic oscillatoriacean cyanoprokaryotes (short review according to combined phenotype and molecular aspects). *Hydrobiologia*, 502: 367-382.
- Komárek, J.** 2003b. Two *Camptylonemopsis* species (Cyanoprokaryotes) from "Mata Atlantica" in coastal Brazil. *Preslia*, 75: 223-232.
- Komárek, J. & Albertano, P.** 1994. Cell structure of a planktonic cyanoprokaryote, *Tychonema bourrellyi*. *Algol. Stud.*, 75: 157-166.
- Komárek, J. & Anagnostidis, K.** 1999. Cyanoprokaryota, 1: Chroococcales. *In*: Ettl, H., Gärtner, G., Heynig H. & Mollenhauer D., (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: Gustav Fischer. Vol. 19, 545 p.
- Komárek, J. & Azevedo, M.T.P.** 2000. *Geitlerinema unigranulatum*, a common tropical cyanoprokaryote from freshwater reservoirs in Brazil. *Algol. Stud.*, 99: 39-52.
- Komárek, J., Kling, H. & Komárková, J.** 2003. Filamentous Cyanobacteria. *In*: Wehr, J.D. & Sheath, R.G. (eds.). *Freshwater algae of North America: ecology and classification*. Amsterdam: Academic Press. p. 117-196.
- Komárek, J. & Komárková, J.** 1993. *Radiocystis fernandoi*, a new planktic cyanoprokaryotic species from tropical freshwater reservoirs. *Preslia*, 65: 355-357.
- Komárek, J., Komárková, 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(2): 159-177.
- Komárek, J. & Kováčik, L.** 1989. Trichome structure of four *Aphanizomenon* taxa (Cyanophyceae) from Czechoslovakia, with notes on the taxonomy and delimitation of the genus. *Plant Syst. Evol.*, 164: 47-64
- Komarková, J.** 1998. The tropical planktonic genus *Cylindrospermopsis* (Cyanophytes, Cyanobacteria). *In*: Anais do IV Congresso Latino-americano de Ficologia, Brasil. Sociedade Ficológica da América Latina e Caribe. p. 327-340.
- Komárková, J. & Eloranta, P.** 1992. Planktic blue-green algae (Cyanophyta) from Central Finland (Jyväskylä region) with special reference to the genus *Anabaena*. *Algol. Stud.*, 67: 103-133.
- Komárková, J. & Tavera, R.** 1996. Cyanoprokaryota in the phytoplankton of lake Catemaco (Vera Cruz, México). *Algol. Stud.*, 83: 403-422.
- Komárková, J., Laudares-Silva, R. & Senna, P.A.C.** 1999. Extreme morphology of *Cylindrospermopsis raciborskii* (Nostocales, Cyanobacteria) in the Lagoa do Peri, a freshwater

coastal lagoon, Santa Catarina, Brazil. *Algol. Stud.*, 59: 1-73.

Meffert, M.E. 1988. *Limnothrix* Meffert nov. gen.: the unsheathed planktic cyanophycean filaments with polar and central gas vacuoles. *Algol. Stud.*, 50-53: 269-276.

Merlotti, J. 2003. Flora e distribuição das macroalgas de ambientes lóticos da região de Bonito (MS). Dissertação de Mestrado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 110 p.

Necchi-Júnior, O. & Sant'Anna, C.L. 1986. Taxonomic studies of some Chamaesiphonales (Cyanophyceae) from the State of São Paulo, southeastern Brazil. *Revta Bras. Bot.*, 9: 201-206.

Padisák, J. 1997. *Cylindrospermopsis raciborskii* (Woloszýnska) Seenayya & Subba Raju, an expanding, highly adaptative Cyanobacterium: worldwide distribution and review of its ecology. *Arch. Hydrobiol.*, 107: 563-593.

Sant'Anna, C.L. 1984. Flora de Cyanophyceae associada a briófitas, município de Campina Verde, MG. *Rickia*, 11: 129-142.

Sant'Anna, C.L. 1988. Scytonemataceae (Cyanophyceae) from the State of São Paulo, southern Brazil. *Nova Hedwigia*, 46: 519-539.

Sant'Anna, C.L. 1991. Two new taxa of *Anabaena* and other Nostocales (Cyanophyceae) from São Paulo State, southeastern Brazil. *Algol. Stud.*, 6: 527-545.

Sant'Anna, C.L. & Azevedo, M.T.P. 1995. Oscillatoriaceae (Cyanophyceae) from São Paulo State, Brazil. *Nova Hedwigia*, 60(1-2): 19-58.

Sant'Anna, C.L. & Azevedo, M.T.P. 2000. Contribution to the knowledge of potentially toxic cyanobacteria from Brazil. *Nova Hedwigia*, 71: 369-385.

Sant'Anna, C.L., Azevedo, M.T.P., Branco, L.H.Z., Braga, M.R.A., Cordeiro-Marino, M. & Guimarães, S.M.P.B. 1994. Cianofíceas marinhas bentônicas das praias de Peruibe e dos Sonhos, Município de Itanhaém, SP, Brasil, 3. *Revta Bras. Biol.*, 55(3): 389-407.

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. *Revta Bras. Bot.*, 27(2): 213-227.

Sant'Anna, C.L., Branco, L.H.Z. & Silva, S.M.F. 1991a. A new species of *Gloeothece* (Cyanophyceae, Microcystaceae) from São Paulo State, Brazil. *Algol. Stud.*, 62: 1-5.

Sant'Anna, C.L., Carvalho, M.C., Melcher, S.S., Gemelgo, M.C.P. & Azevedo, M.T.P. 2004. Planktic Cyanobacteria from Alto Tietê reservoirs, SP, Brazil. *Revta Bras. Biol.* (no prelo).

Sant'Anna, C.L. & Silva, S.M.F. 1988. *Capsosira brasiliensis*, a new species of Capsosiraceae (Cyanophyceae) from southeastern Brazil. *Cryptogamie, Algologie*, 9(1): 1-6.

Sant'Anna, C.L., Silva, S.M. & Branco, L.H.Z. 1991b. Cyanophyceae da Gruta-que-Chora, Município de Ubatuba, SP, Brasil. *Hoehnea*, 2: 75-97.

Senna, P.A.C., Delazari, A. & Sant'Anna, C.L. 1999. A new planktic cyanoprokaryotic species, *Cyanodictyon tropicalis* (Cyanophyceae) from Espírito Santo State, southeastern Brazil. *Algol. Stud.*, 94: 293-303.

Senna, P.A.C. & Komárek, J. 1998. *Dasygloea brasiliensis* n. comb. (syn.: *Lyngbya brasiliensis*), Cyanoprokaryotes, from the central part ("cerrados") of Brazil. *Algol. Stud.*, 88: 1-16.

Senna, P.A.C., Peres, A.C. & Komárek, J. 1998. *Coelomoron tropicale*, a new cyanoprokaryotic species from the tropical zone of São Paulo State, Brazil. *Nova Hedwigia*, 67: 93-100.

- Silva, S.M.F. & Sant'Anna, C.L.** 1988. Stigonemataceae (Cyanophyceae) do estado de São Paulo, Brasil, 1: o gênero *Hapalosiphon* Naegeli *ex* Bornet & Flahault. *Hoehnea*, 17(2): 63-91.
- Silva, S.M.F. & Sant'Anna, C.L.** 1990. *Stigonema gracile* sp. nov., a new taxon of Stigonemataceae (Cyanophyceae) from Brazil. *Revta Bras. Biol.*, 48(2): 391-395.
- Silva, S.M.F. & Sant'Anna, C.L.** 1996. Stigonemataceae (Cyanophyceae) do estado de São Paulo, Brasil: gênero *Stigonema* Bornet & Flahault. *Hoehnea*, 23(2): 33-58.
- Smith, G.M.** 1950. Freshwater algae of the United States. New York: McGraw-Hill Book Company. 719 p. (2ª edição).
- Tilden, J.** 1910. The Myxophyceae of North America and adjacent regions. *Biblhca Phycol.*, 4: 1-328.
- Tiwari, G.L. & Mitra, A.K.** 1968. *Symphyonemopsis katniensis* gen. *et* sp. nov., a new member of the Myxophyceae. *Phykos*, 7: 186-194.
- Tucci, A.** 2002. Sucessão da comunidade fitoplanctônica de um reservatório urbano e eutrófico, São Paulo, SP, Brasil. Tese de Doutorado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 274 p.
- Werner, V. R.** 2002. Cyanophyceaea/Cyanobacteria no sistema de lagoas e lagunas da Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 363 p.
- Werner, V.R. & Santa'Anna, C.L.** 1998. Morphological variability in *Gloeothrichia natans* Bornet & Flahault (Cyanophyceaea, Nostocales) from southern Brazil. *Revta Bras. Biol.*, 58: 79-84.
- Werner, V.R. & Sant'Anna, C.L.** 2000. A new species of *Aphanothece* (Cyanophyceae, Chroococcales) from shallow coastal lagoon, south Brazil. *Nova Hedwigia*, 70: 113-125.

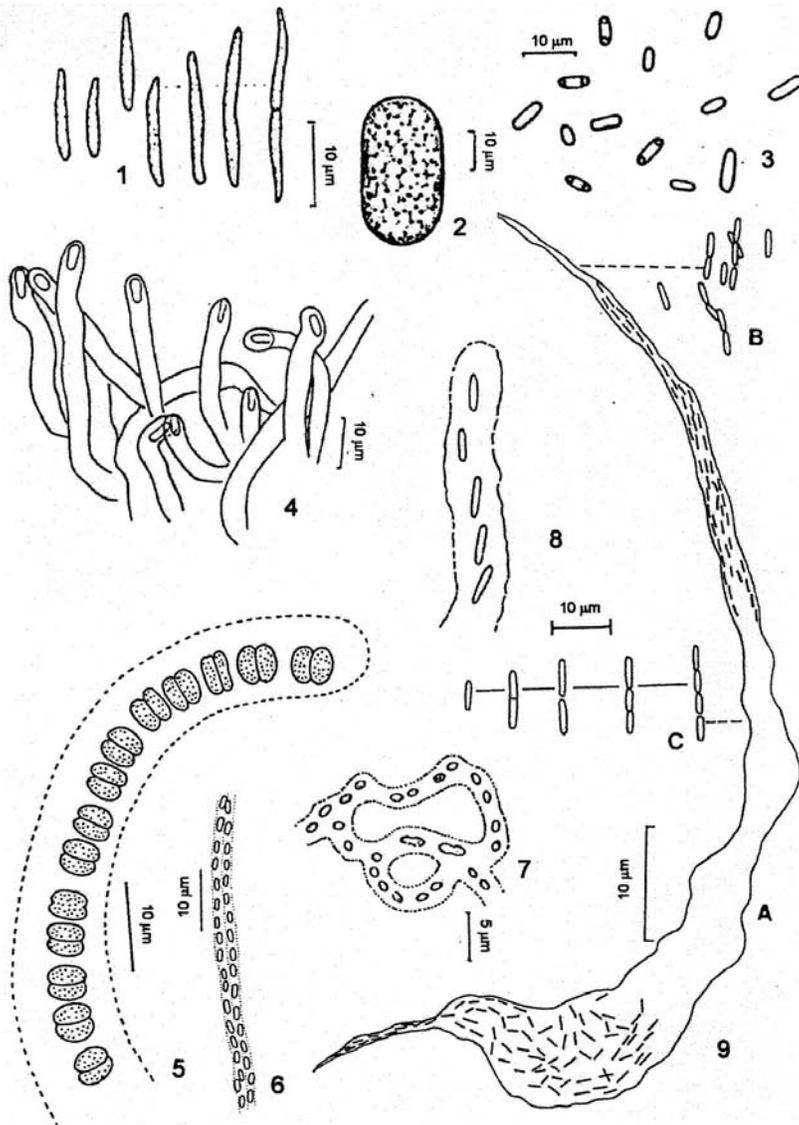


Fig. 5.1. *Myxobaktron hirudiforme* (Komárek & Anagnostidis, 1999). Fig. 5.2. *Cyanothece aeruginosa* (Komárek & Anagnostidis, 1999). Fig. 5.3. *Synechococcus elongatus* (Sant'Anna et al., 1991b). Fig. 5.4. *Hormothece cylindrocellulare* (Sant'Anna et al., 1991b). Fig. 5.5. *Johannesbaptistia pellucida* (Werner, 2002). Fig. 5.6. *Cyanodictyon tropicalis* (Senna et al., 1999). Fig. 5.7. *Cyanodictyon planctonicum* (Komárek & Anagnostidis, 1999). Figs. 5.8-5.9. *Bacularia gracilis* (Sant'Anna et al., 2004).

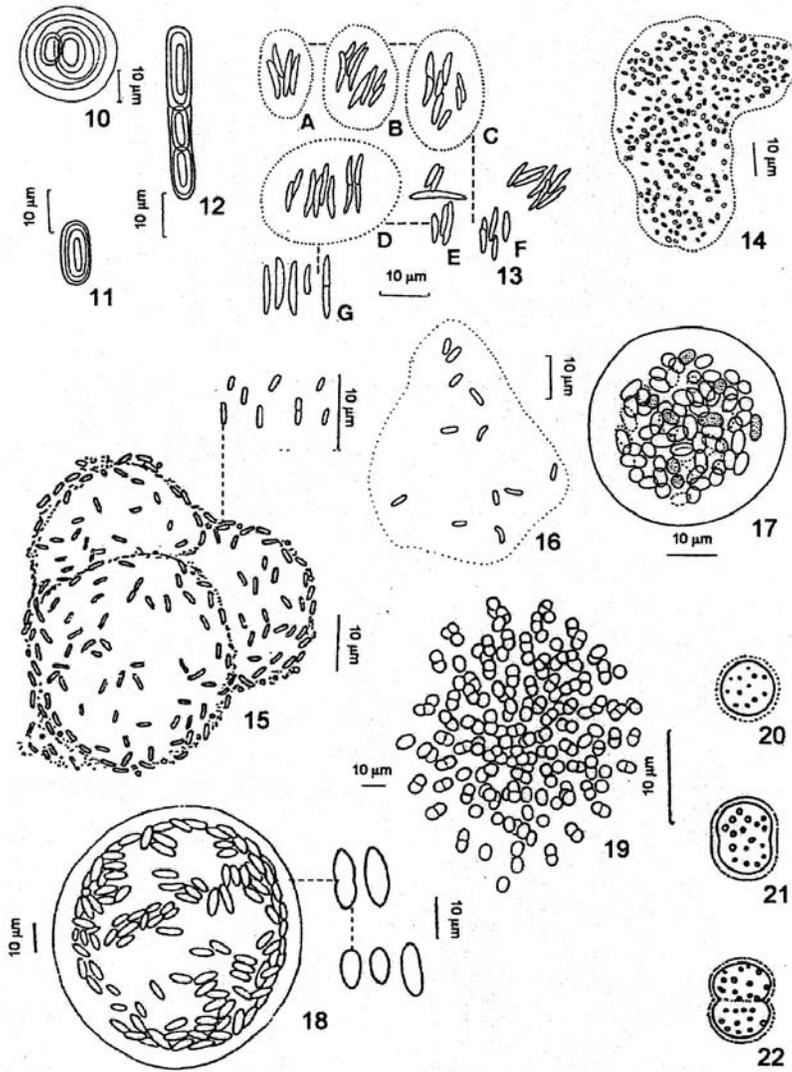


Fig. 5.10. *Gloeothece palea* (Sant'Anna et al., 1991b). Figs 5.11-5.12. *Gloeothece filiformis* (Sant'Anna et al., 1991a). Fig. 5.13. *Rhabdoglea ellipsoidea* (Sant'Anna et al., 2004). Fig. 5.14. *Aphanothece minutissima* (Werner, 2002). Fig. 5.15. *Epigloeosphaera brasílica* (Azevedo et al., 2003). Fig. 5.16. *Rhabdoderma sancti-pauli* (Azevedo et al., 2003). Fig. 5.17. *Aphanothece comasii* (Werner 2002). Fig. 5.18. *Lemmermaniella obesa* (Azevedo et al., 1999). Fig. 5.19. *Radiocystis fernandoi* (Komárek & Komárková, 1993). Figs. 5.20-5.22. *Synechocystis aquatilis* (Werner, 2002).

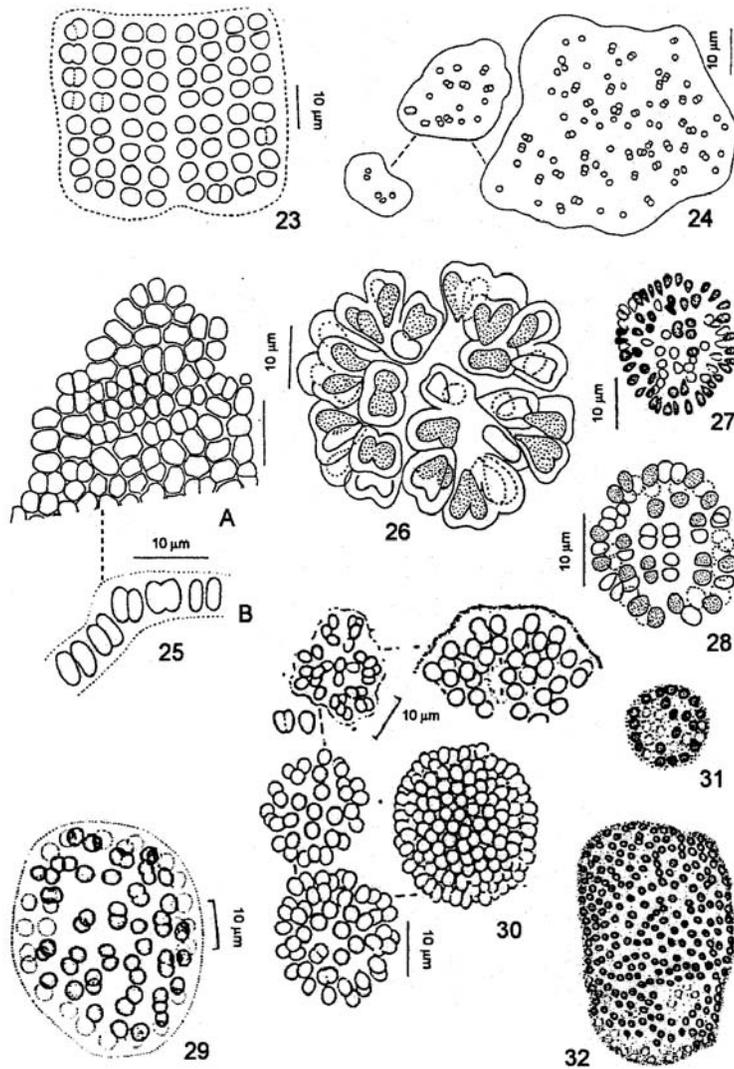


Fig. 5.23. *Merismopedia glauca* (Werner, 2002). Fig. 5.24. *Aphanocapsa elachista* (Sant' Anna *et al.*, 2004). Fig. 5.25. *Microcrocis pulchella* (Werner, 2002). Fig. 5.26. *Gomphosphaeria* aff. *virieuxii* (Werner, 2002). Fig. 5.27. *Snowella lacustris* (Sant' Anna & Azevedo, 2000). Fig. 5.28. *Coelomoron* cf. *microcystoides* (Werner, 2002). Fig. 5.29. *Coelosphaerium kuetzingianum* (Sant' Anna & Azevedo, 2000). Fig. 5.30. *Woronichinia fremyi* (Komárek & Anagnostidis, 1999). Figs. 5.31-5.32. *Sphaerocavum brasiliense* (Azevedo & Sant' Anna, 2003).

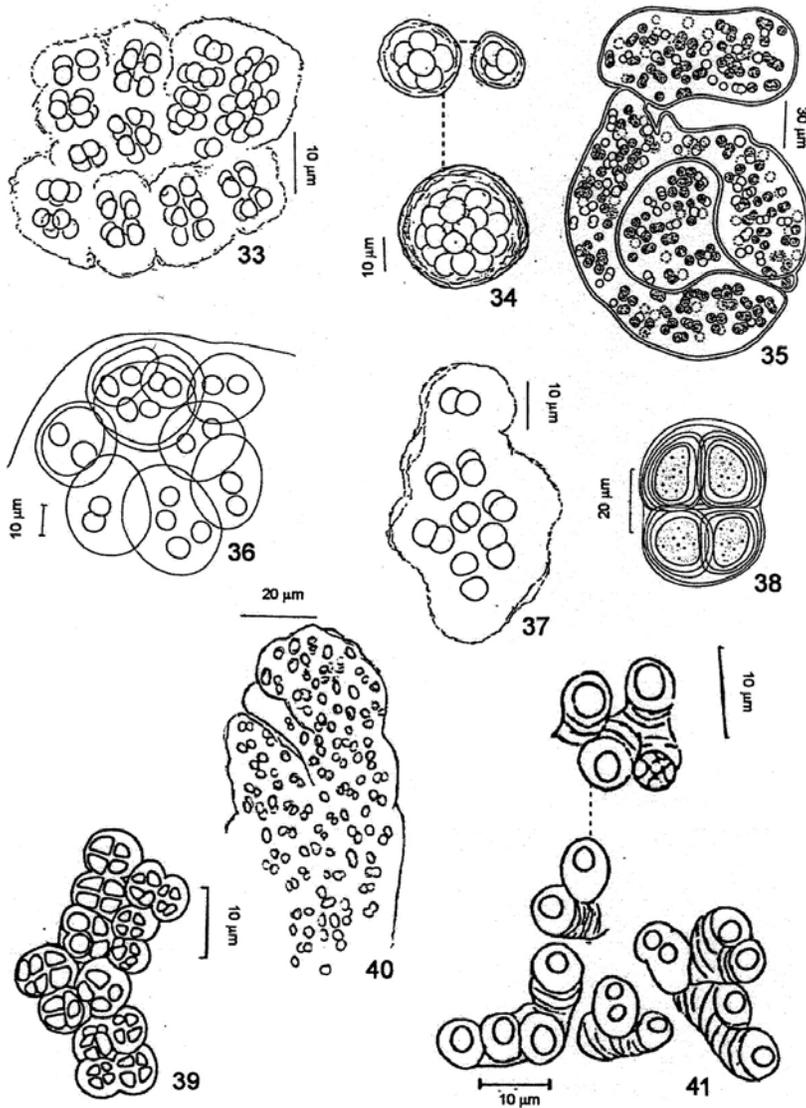


Fig. 5.33. *Eucapsis densa* (Azevedo et al., 2003). Fig. 5.34. *Asterocapsa submersa* (Azevedo et al., 2003). Fig. 5.35. *Microcystis wesenbergii* (Werner, 2002). Fig. 5.36. *Gloeocapsa rupestris* (Sant'Anna et al., 1991b). Fig. 5.37. *Chroococcus distans* (Sant'Anna et al., 2004). Fig. 5.38. *Chroococcus turgidus* (Sant'Anna et al., 1991b). Fig. 5.39. *Cyanosarcina* sp. (Azevedo, 1991). Fig. 5.40. *Cyanoarbor violacens* (Branco et al., 2005). Fig. 5.41. *Cyanostylon gelatinosus* (Azevedo & Sant'Anna, 1994b).

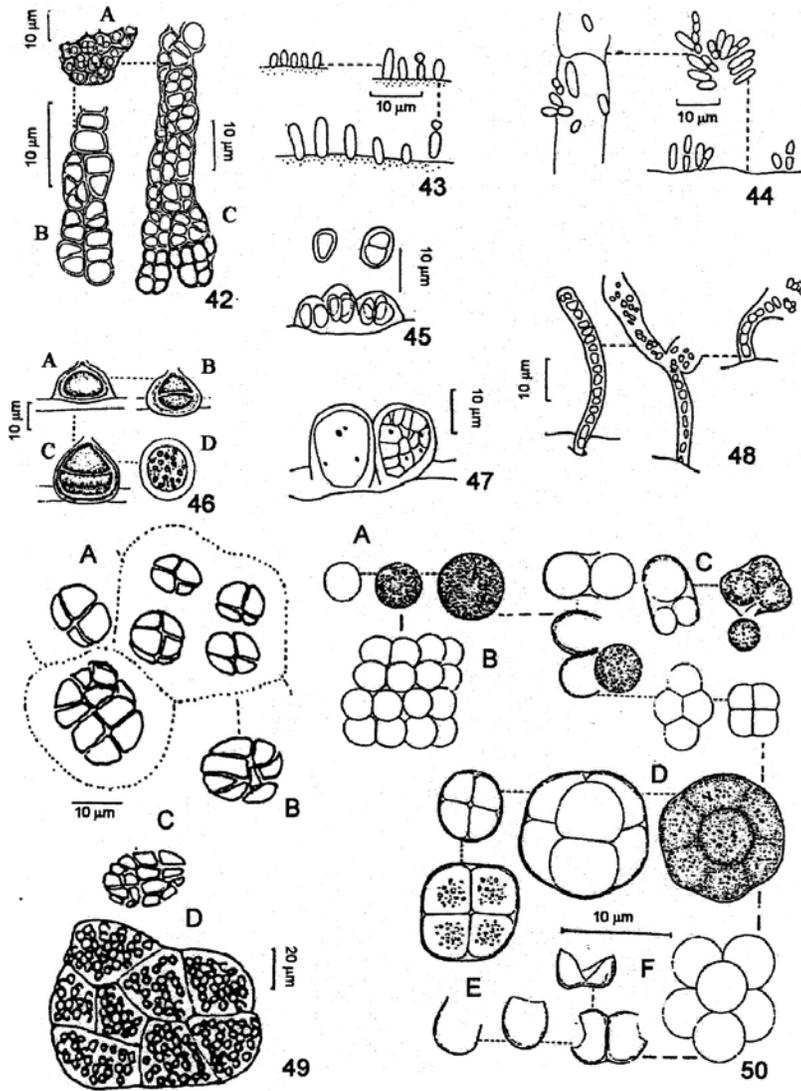


Fig. 5.42. *Pleurocapsa fusca* (Komárek & Anagnostidis, 1999). Fig. 5.43. *Chamaesiphon investiens* (Bicudo, 1988). Fig. 5.44. *Geitleribactron subaequale* (Azevedo et al., 1996). Fig. 5.45. *Xenococcus acervatus* (Branco et al., 1996). Fig. 5.46. *Dermocarpella hemisphaerica* (Komárek & Anagnostidis, 1999). Fig. 5.47. *Cyanocystis sphaeroidea* (Branco et al., 1996). Fig. 5.48. *Stichosiphon mangle* (Branco et al., 1994). Fig. 5.49. *Myxosarcina gloeocapsoides* (Komárek & Anagnostidis, 1999). Fig. 5.50. *Chroococciopsis cubana* (Komárek & Anagnostidis, 1999).

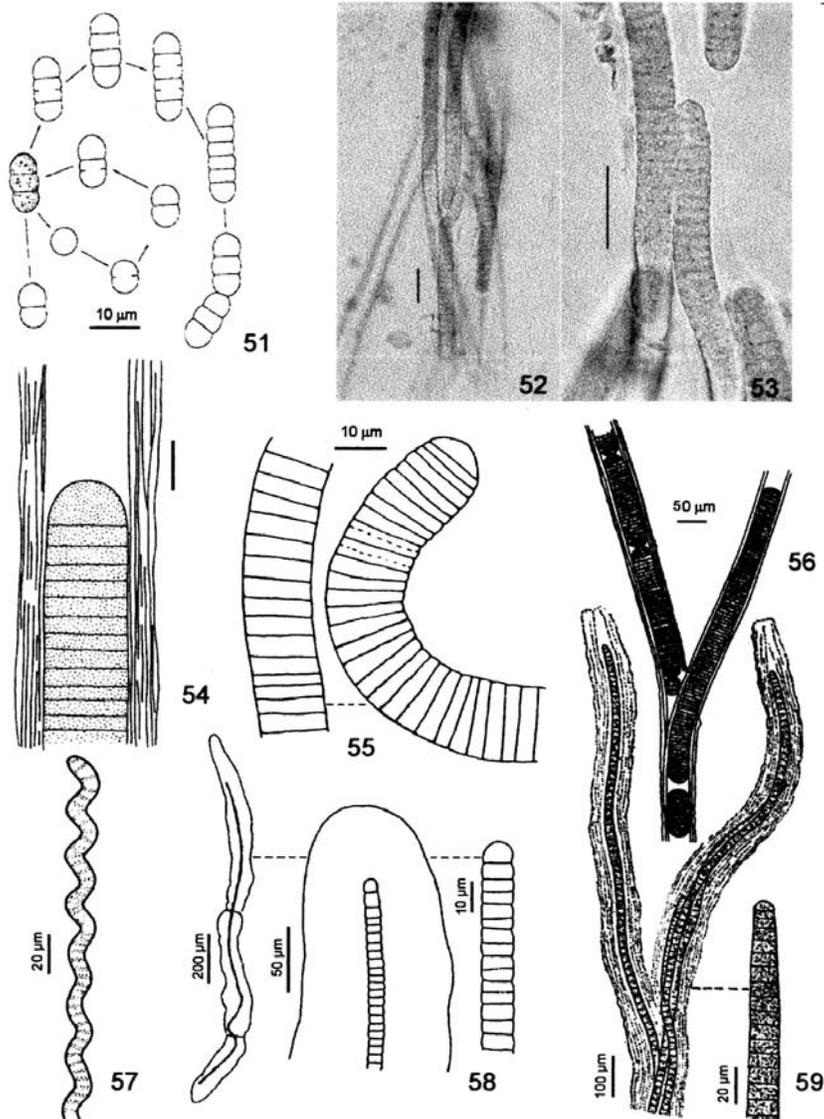


Fig. 5.51. *Borzia trilocularis* (Bicudo, 1985). Figs. 5.52-5.53. *Blennothrix* sp. (L.H.Z. Branco, original, escalas = 20 µm). Fig. 5.54. *Lyngbya majuscula* (Sant'Anna & Azevedo, 1995). Fig. 5.55. *Oscillatoria curviceps* (Branco *et al.*, 1997). Fig. 5.56. *Plectonema wollei* (Gomont, 1892). Fig. 5.57. *Arthrospira jennerii* (Sant'Anna & Azevedo, 1995). Fig. 5.58. *Dasygloea brasiliensis* (Senna & Komárek, 1998). Fig. 5.59. *Hydrocoleum heterotrichum* (Gomont, 1892).

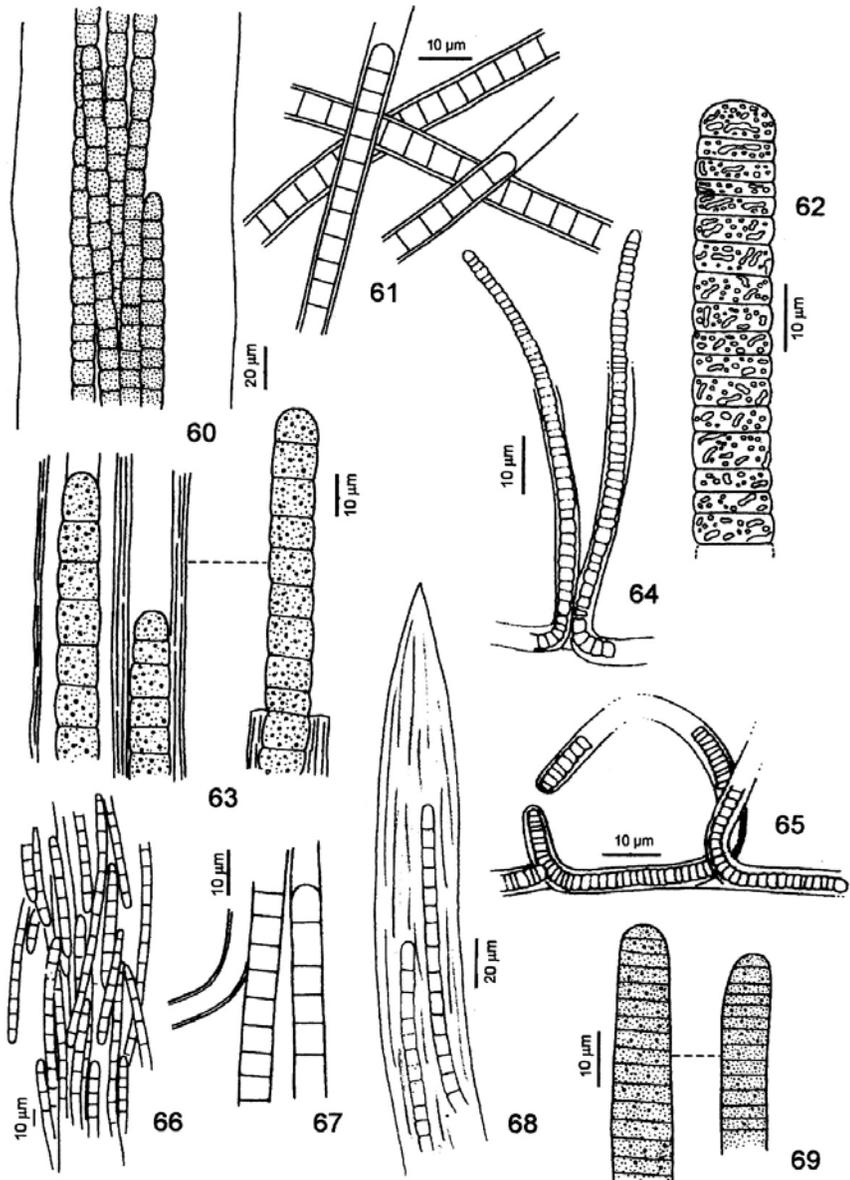


Fig. 5.60. *Microcoleus subtorulosus* (Sant' Anna & Azevedo, 1995). Fig. 5.61. *Phormidium crouani* (Sant' Anna & Azevedo, 1995). Fig. 5.62. *Planktothrix planctonica* (Werner, 2002). Fig. 5.63. *Porphyrosiphon notarisii* (Sant' Anna & Azevedo, 1995). Figs. 5.64-5.65. *Pseudophormidium viridis* (Azevedo, 1991). Figs 5.66-5.67. *Symploca muscorum* (Azevedo, 1991). Fig. 5.68. *Symplocastrum* sp. (L.H.Z. Branco, original). Fig. 5.69. *Tychonema borneti* (Zucal) Anagnostidis & Komárek (Sant' Anna & Azevedo, 1995, como *Oscillatoria borneti* Zucal).

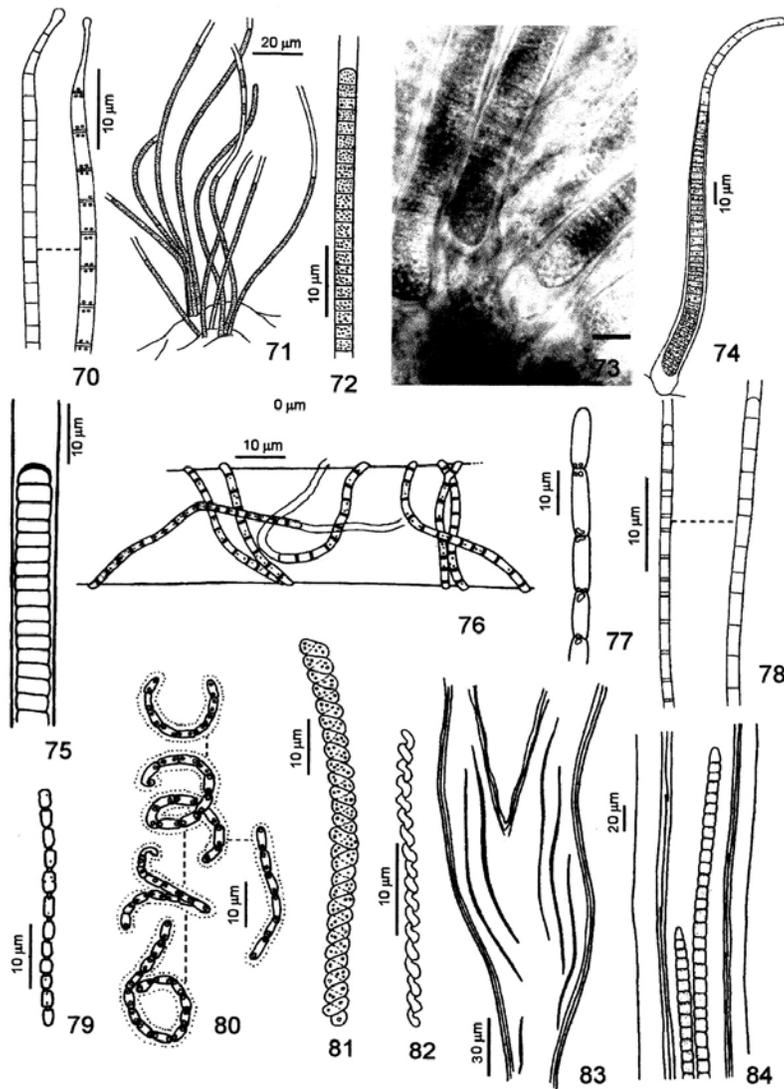


Fig. 5.70. *Geitlerinema splendidum* (Werner, 2002). Figs. 5.71-5.72. *Heteroleibleinia kuetzingii* (Werner, 2002). Figs. 5.73-5.74. *Homoeothrix Juliana*; Fig. 5.73, Branco, 1996, escala = 10 μ m; Fig. 5.74 (Werner, 2002). Fig. 5.75. *Leibleinia gracilis* (Sant'Anna *et al.*, 1985, como *Lyngbya gracilis*). Fig. 5.76. *Leptolyngbya perelegans* (Bicudo, 1988, como *Lyngbya perelegans*). Fig. 5.77. *Limnothrix redekei* (Sant'Anna & Azevedo, 1995, como *Oscillatoria redekei*). Fig. 5.78. *Planktolyngbya limnetica* (Werner, 2002). Fig. 5.79. *Pseudanabaena moliniformis* (Azevedo *et al.*, 1996). Fig. 5.80. *Romeria gracilis* (Tucci, 2002). Fig. 5.81. *Spirulina subsalsa* var. *subsalsa* (Werner, 2002). Fig. 5.82. *S. subtilissima* (Werner, 2002). Figs. 5.83-5.84. *Schizothrix purpurascens* (Sant'Anna, 1984).

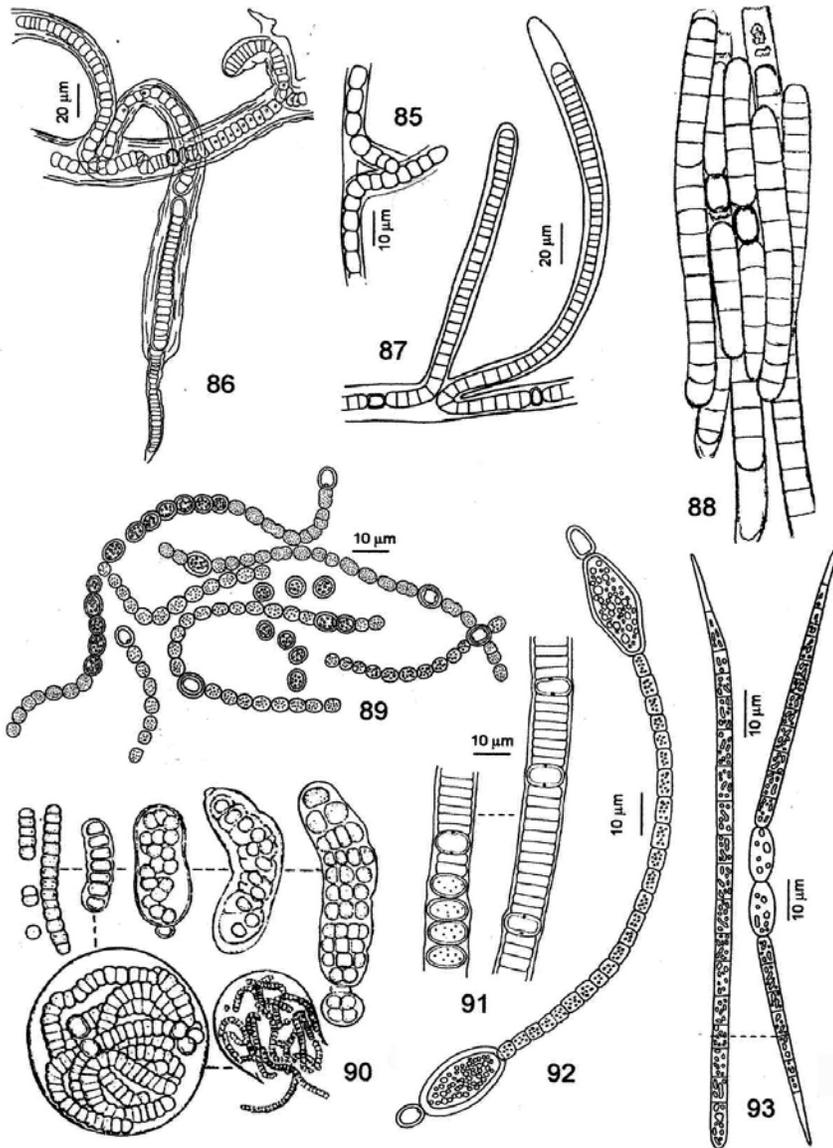


Fig. 5.85. *Scytonematopsis woronichini* (Azevedo, 1991). Fig. 5.86. *Scytonema stuposum* (Sant'Anna, 1988). Fig. 5.87. *Scytonema ocellatum* (Sant'Anna, 1988). Fig. 5.88. *Camptilenemopsis sennae* (Komárek, 2003). Fig. 5.89. *Nostoc muscorum* (Werner, 2002). Fig. 5.90. *Nostoc edaphicum* (Komárek et al., 2003). Fig. 5.91. *Nodularia willei* (Sant'Anna, 1991). Fig. 5.92. *Cylindrospermum licheniforme* (Werner, 2002). Fig. 5.93. *Raphidiopsis mediterranea* (Werner, 2002).

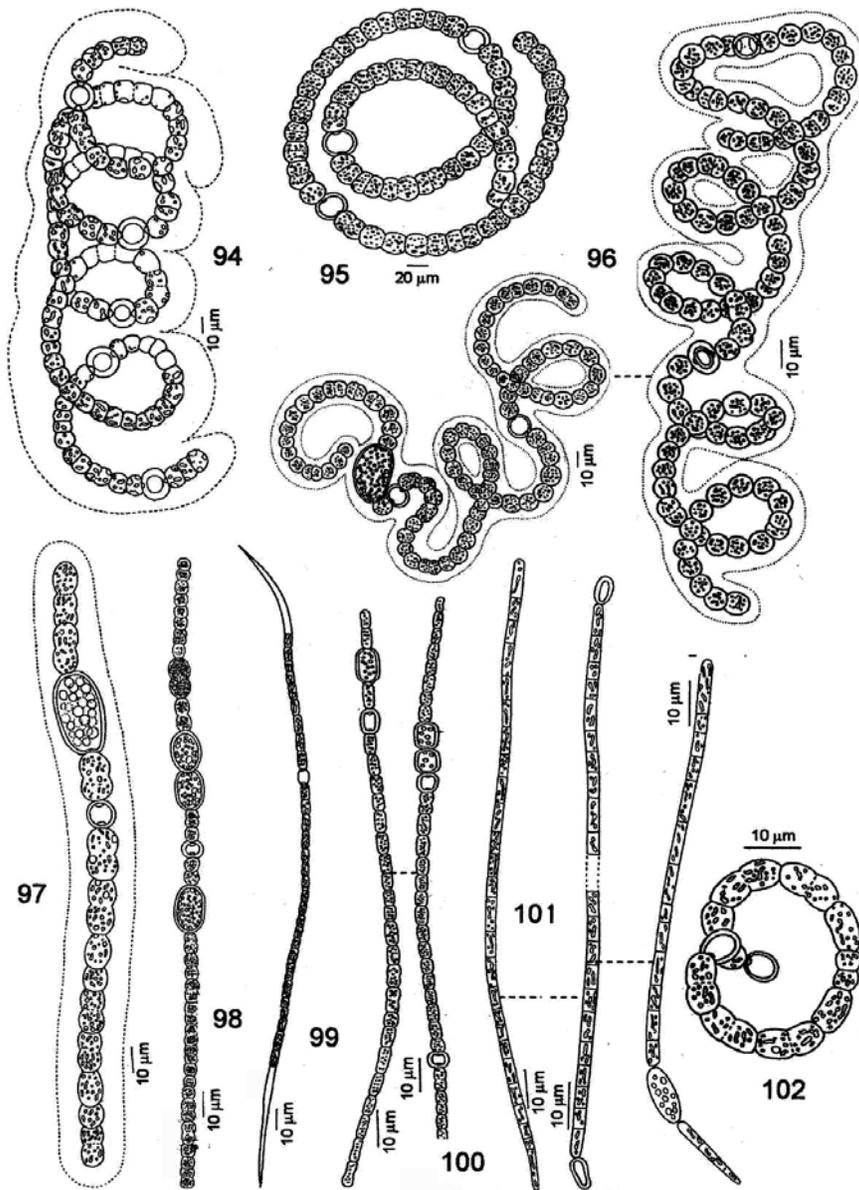


Fig. 5.94. *Anabaena crassa*. Fig 5.95. *Anabaena ciricinalis*. Fig. 5.96. *Anabaena spiroides*. Fig. 5.97. *Anabaena solitaria*. Fig. 5.98. *Anabaena viguieri*. Fig. 5.99. *Aphanizomenon* cf. *tropicalis*. Fig. 5.100. *Aphanizomenon gracile*. Fig. 5.101. *Cylindrospermopsis raciborskii*. Fig. 5.102. *Anabaenopsis elenkinii* f. *circularis*.
(Todas as figuras conforme Werner, 2002.)

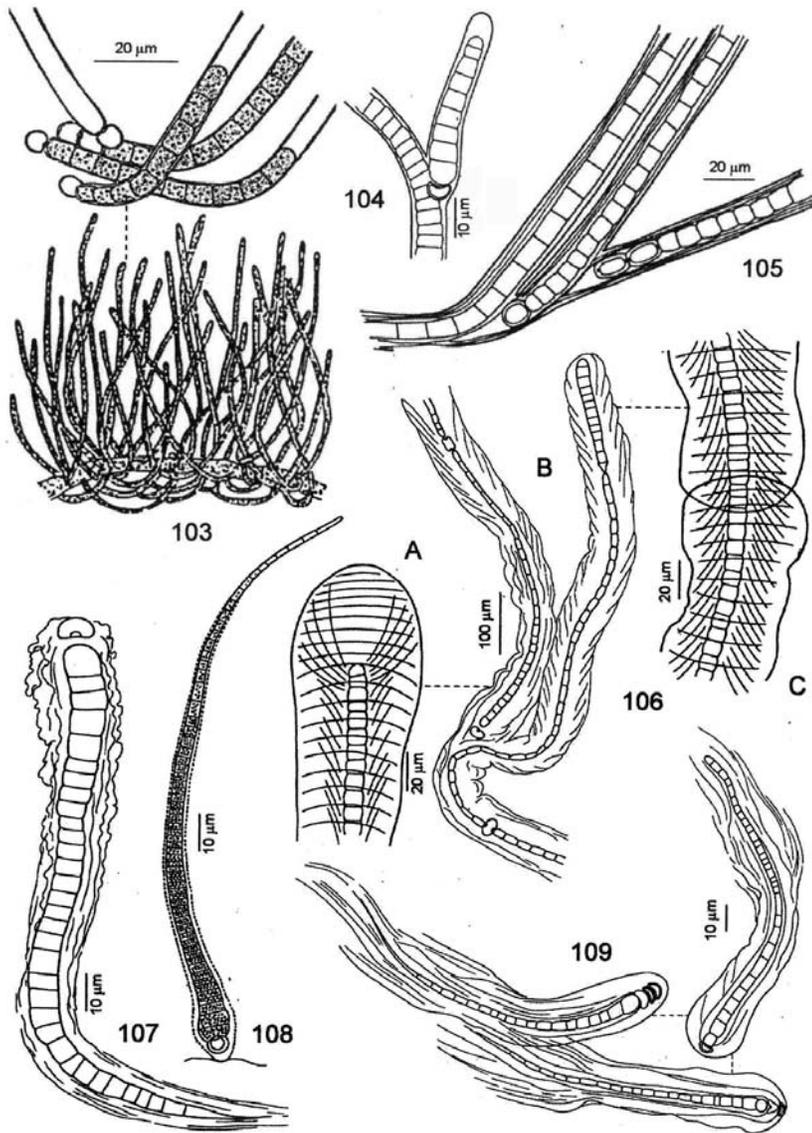


Fig. 5.103. *Microchaete tenera* (Komárek et al., 2003). Fig 5.104. *Tolypothrix bouteillei* (Sant'Anna, 1988). Fig. 5.105. *Tolypothrix tenuis* (Sant'Anna, 1988). Fig. 5.106. *Petalonema alatum*: a-c, detalhes da estrutura da bainha (Sant'Anna, 1988), b, aspecto geral do filamento (Sant'Anna et al., 1991b). Fig. 5.107. *Calothrix* sp. (Sant'Anna et al., 1991b). Fig. 5.108. *Calothrix fusca* (Werner, 2002). Fig. 5.109. *Calothrix flamulorum* (Sant'Anna et al., 1991b).

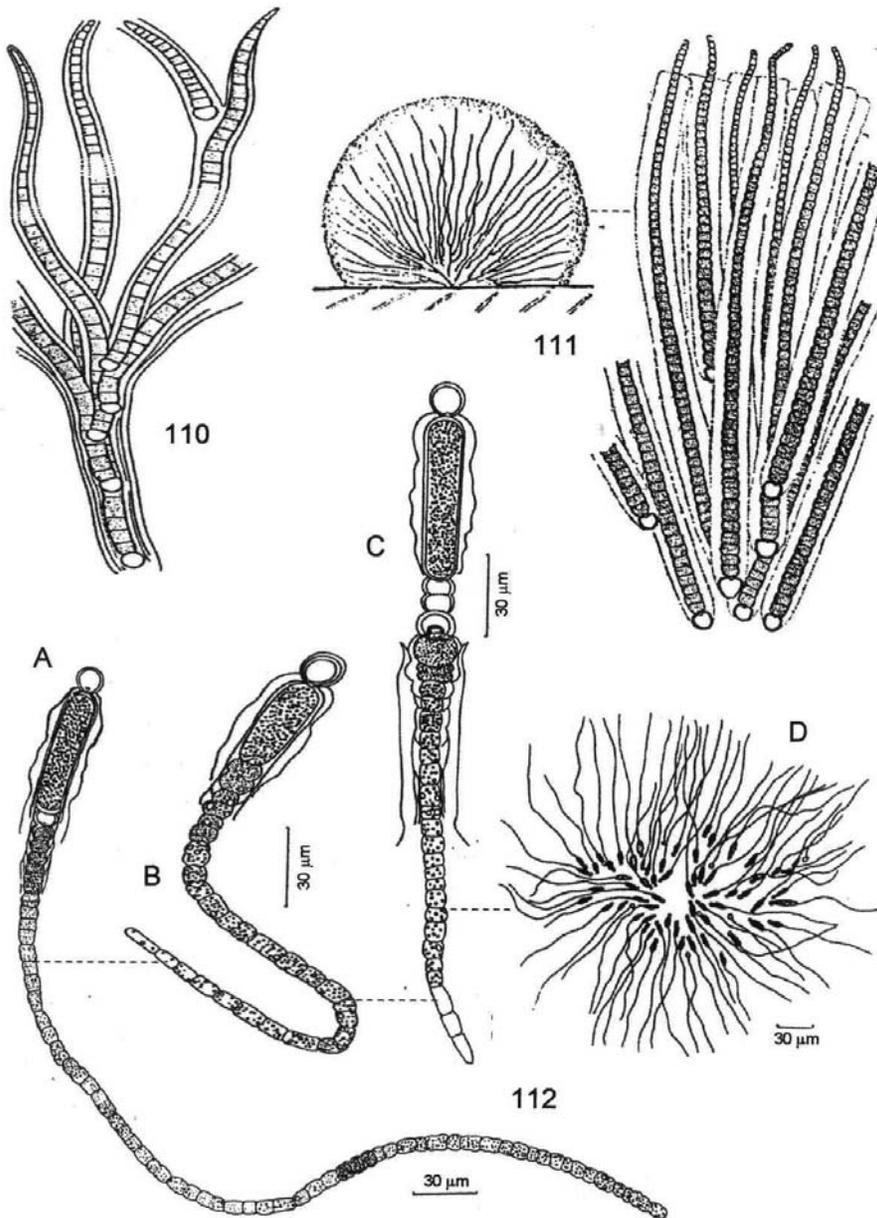


Fig. 5.110. *Dichothrix willei* (Gardner, 1927, 500x). Fig. 5.111. *Rivularia dura* (Komárek et al., 2003). Fig. 5.112. *Gloeotrichia natans*; a-c, detalhe de filamentos com heterócitos e acinetos, d, aspecto geral da colônia (Werner & Sant'Anna, 1998).

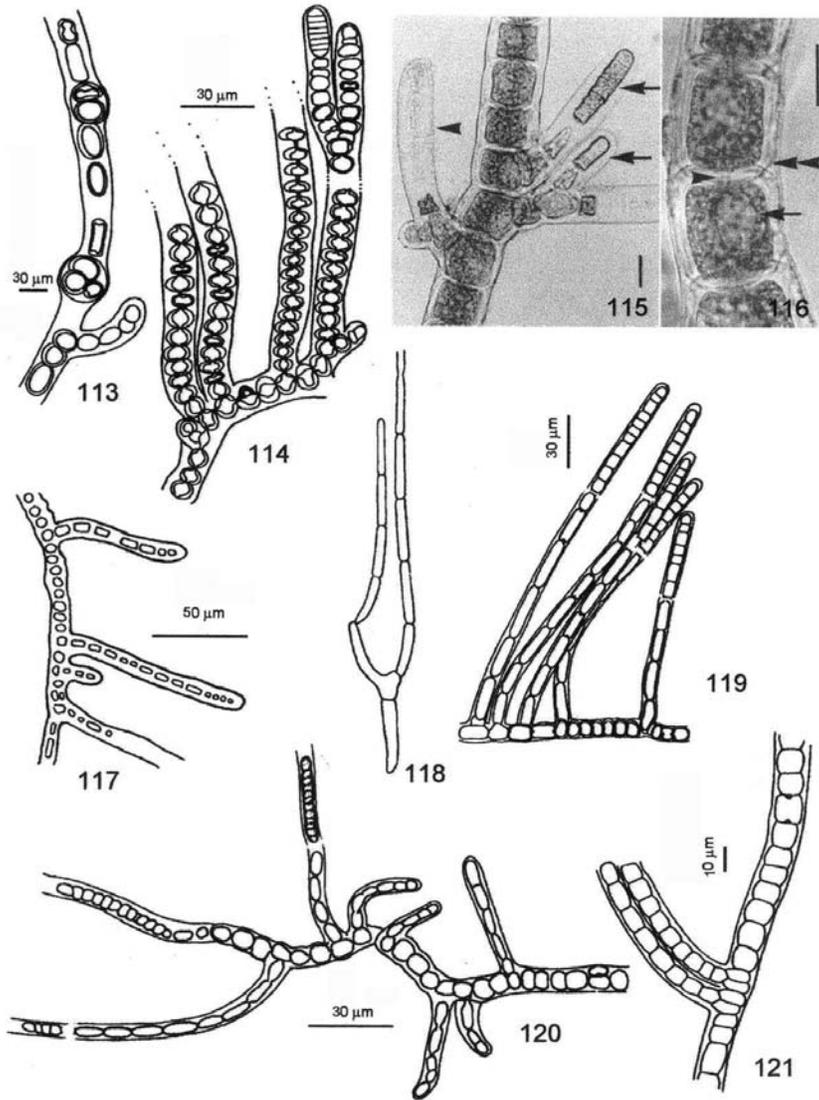


Fig. 5.113. *Spelaopogon sommierii* (Sant'Anna *et al.*, 1991b). Fig. 5.114. *Capsosira brasiliensis* (Sant'Anna & Silva, 1988). Figs. 5.115-5.116. *Doliocatella formosa* (Branco & Necchi-Júnior, 1999; escalas: Fig. 5.115 = 20 μm , Fig. 5.116 = 10 μm). Fig. 5.117. *Fischerella ambigua* (Bicudo & Bicudo, 1969). Fig. 5.118. *Loefgrenia anomala* (Geitler, 1932; 600x). Fig. 5.119. *Hapalosiphon aureus* (Silva & Sant'Anna, 1990). Fig. 5.120. *H. flexuosus* (Silva & Sant'Anna, 1990). Fig. 5.121. *Symphyonemopsis katniensis* (Sant'Anna *et al.* 1991b).

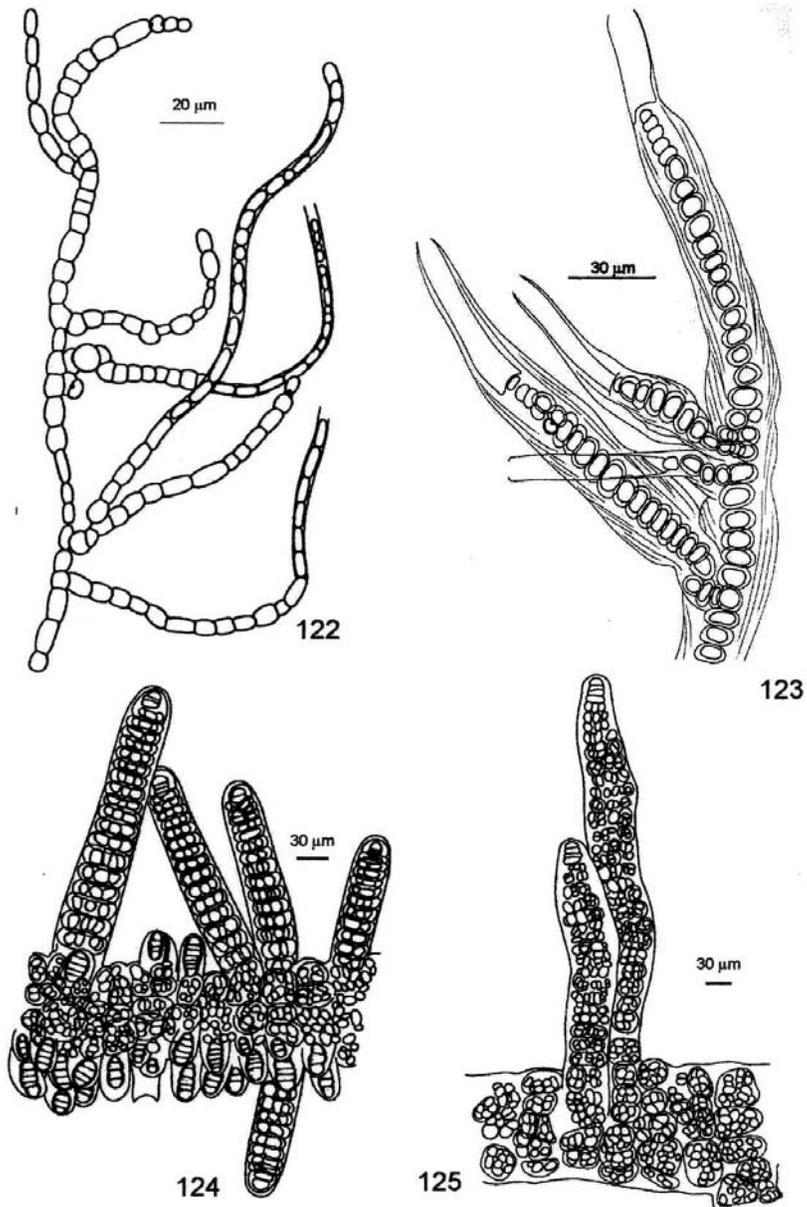


Fig. 5.122. *Nostochopsis lobatus* (Sant'Anna et al., 1991b). Fig. 5.123. *Stigonema hormoides* var. *crassivaginatatum* (Silva & Sant'Anna, 1996). Fig. 5.124. *S. mamilosum* (Silva & Sant'Anna, 1996). Fig. 5.125. *S. robustum* (Silva & Sant'Anna, 1996).

6

Chlamyidophyceae

1. Indivíduo de hábito isolado, solitário	2
1. Indivíduo de hábito gregário, colonial	21
2. Célula 2-flagelada	3
2. Célula 4-flagelada	18
3. Célula pigmentada	4
3. Célula não pigmentada, incolor	17
4. Célula no interior de lorica	(Phacotaceae) 5
4. Célula nua, não no interior de lorica	8
5. Lorica constituída por 1 única peça	6
5. Lorica constituída por 2 peças	7
6. Seção transversal da célula circular	Granulochloris
6. Seção transversal da célula elíptica ou losangular	Cephalomonas
7. Lorica granulosa, incrustada por calcáreo	Phacotus
7. Lorica lisa, hialina	Pteromonas
8. Célula nua (sem parede celular)	(Dunaliellaceae) Spermatozoopsis (em parte)
8. Célula com parede celular	(Chlamydomonadaceae) (em parte) 9
9. Célula com projeções, lobos ou verrugas	10
9. Célula lisa, sem qualquer projeção, lobos ou verrugas	11
10. Seção transversal da célula em forma de lua crescente	Selenochloris
10. Seção transversal da célula circular ou poligonal	Lobomonas
11. Célula fusiforme	Chlorogonium
11. Célula de outras formas	12
12. Protoplasma situado a certa distância da parede celular	13
12. Protoplasma justaposto à parede celular	14
13. Protoplasma com prolongamentos na forma de projeções filiformes entre o protoplasma propriamente dito e a parede celular	Haematococcus
13. Protoplasma destituído de tais projeções filiformes entre o protoplasma propriamente dito e a parede celular	Sphaerellopsis

14. Flagelos emergindo distantes um do outro	<i>Gloeomonas</i>
14. Flagelos emergindo próximos um do outro	15
15. Pólo celular anterior com 1 depressão mediana ampla, do fundo da qual emergem os flagelos	<i>Chlamydonephris</i>
15. Pólo celular anterior sem tal depressão mediana	16
16. Cloroplastídio com pirenóide	<i>Chlamydomonas</i>
16. Cloroplastídio sem pirenóide	<i>Chloromonas</i>
17. Célula fusiforme	<i>Hyalogonium</i>
17. Célula de outras formas (globosa, ovóide, elipsóide, oblonga, gutuliforme, cordiforme, claviforme ou subcilíndrica)	<i>Polytoma</i>
18. Célula incolor, não pigmentada	<i>Tetralepharis</i>
18. Célula pigmentada	19
19. Indivíduo de hábito colonial	(<i>Volvocaceae</i>) <i>Pyrobotrys</i> (em parte)
19. Indivíduo de hábito isolado	20
20. Células nuas (sem parede)	(<i>Dunaliellaceae</i>) <i>Spermatozoopsis</i> (em parte)
20. Células com parede	(<i>Chlamydomonadaceae</i>) <i>Carteria</i>
21. Células nuas, não envolvidas por matriz de mucilagem	(<i>Volvocaceae</i>) 22
21. Células envolvidas por matriz de mucilagem	(<i>Spondylomoraceae</i>) 23
22. Célula 4-flagelada	<i>Spondylomorum</i>
22. Célula 2-flagelada	<i>Pyrobotrys</i> (em parte)
23. Células com processos citoplasmáticos em todo o redor	<i>Stephanosphaera</i>
23. Células sem qualquer processo citoplasmático ao redor	24
24. Colônia tabular (com apenas 2 dimensões avantajadas)	<i>Gonium</i>
24. Colônia esférica ou elipsoidal	25
25. Colônia com células de 2 tamanhos distintos (as menores reduzidas ao pólo anterior da colônia ou distribuídas irregularmente na colônia)	<i>Pleodorina</i>
25. Colônia com células de 1 único tamanho	26
26. Colônia compacta, com as células tocando-se e comprimindo-se mutuamente	<i>Pandorina</i>
26. Colônia frouxa, com as células mais ou menos distantes umas das outras	27
27. Colônia com as células dispostas em estratos paralelos entre si e superpostos uns aos outros	28
27. Colônia com as células dispostas irregularmente, jamais em estratos paralelos entre si e superpostos uns aos outros	29

28. Células globosas ou elipsoidais *Eudorina*
 28. Células hemisféricas *Volvulina* (em parte)
 29. Colônia formada por 4 a 32 células *Volvulina* (em parte)
 29. Colônia formada por centenas de células *Volvox*

FAMÍLIA CHLAMYDOMONADACEAE

Carteria Diesing 1866 emend. Francé 1893 (Fig. 6.1)

Parede celular relativamente espessa, bastante conspícua que pode ou não apresentar a região anterior diferenciada numa papila que também pode, às vezes, ser extremamente conspícua. O cloroplastídio é único, urceolado e pode ter o bordo liso ou radialmente inciso. Os pirenóides variam numericamente de um a vários, podem ter localização axial mediana ou basal e são revestidos por uma capa constituída por numerosos grãos de amido. Os quatro flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos, inserem-se anterior e apicalmente e têm disposição cruciada na célula. Frequentemente, ocorrem dois vacúolos contráteis apicais por célula e um diminuto estigma.

O gênero compreende ao redor de 70 espécies habitantes de águas doces. Ettl (1958) retirou do gênero *Carteria* as espécies que apresentam numerosos vacúolos contráteis dispersos no citoplasma e constituiu, a partir delas, o gênero *Pseudocarteria*. Alguns autores consideram o número de vacúolos contráteis por célula uma característica de considerável peso diagnóstico e, por isso, concordam com Ettl (1958). Outros, todavia, não aceitam o gênero *Pseudocarteria*. Ettl (1979) dividiu *Carteria* em quatro grupos de espécies, os quais chamou *Eucarteria*, *Carteriopsis*, *Corbiera* e *Pseudagloë*, mas não definiu seus níveis taxonômicos hierárquicos. Conforme Ettl (1979), as espécies de *Carteriopsis* seriam características por apresentarem dois ou mais pirenóides; as de *Corbiera* por terem o único pirenóide situado lateralmente na célula; as de *Eucarteria* por contarem com o cloroplastídio poculiforme, com o único pirenóide situado basalmente; e as de *Pseudagloë* pelo cloroplastídio aberto nas duas extremidades, com a aparência da letra H quando visto frontalmente (vista taxonômica) e o único pirenóide situado na porção mediana do plastídio.

Ettl produziu os melhores trabalhos taxonômicos sobre *Carteria*. Assim, Ettl (1979) é uma revisão taxonômica do gênero e permite identificar 62 espécies. E Ettl (1983) apresenta uma chave para identificação e descrições bastante completas das 60 espécies que ocorrem na porção central da Europa.

Chlamydomonas Ehrenberg 1835 (Fig. 6.2)

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre. A célula mostra, em vista frontal (taxonômica), grande diversidade de formas, das quais a elipsóide e a ovóide são as mais comuns. Em alguns casos, a célula mostra dorsoventralidade marcada. A parede celular é sempre nítida, apresenta espessura variada e, na maioria das espécies, uma papila anterior mediana. O cloroplastídio é parietal, único por célula e pode ser urceolado, tubular ou, raramente, ser dividido em várias porções discóides. Pode ocorrer desde um até vários

pirenóides, cuja situação no plasto é variada. Os dois flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem apicalmente no pólo anterior da célula. Os vacúolos contráteis aparecem, em geral, no pólo anterior da célula, mas também podem ocorrer irregularmente distribuídos por toda o protoplasma e seu número varia desde um até diversos por célula. Um estigma bastante conspícuo, de coloração avermelhada, se situa mediana ou posteriormente no cloroplastídio.

Chlamydomonas compreende atualmente ao redor de 500 espécies que ocorrem no plâncton das águas continentais de quase todo o mundo. A variedade de formas do talo desses indivíduos e de certas estruturas suas levou os autores à divisão do gênero em subgêneros. Ettl (1976, 1983) dividiu o gênero em nove, com os seguintes subgêneros: *Euchlamydomonas* (= *Chlamydomonas sensu stricto*), *Chlamydella*, *Bicocca*, *Chlorogoniella*, *Pseudagloë*, *Agloë*, *Amphichloris*, *Pleiochloris* e *Sphaerella*, com base, fundamentalmente, no tipo de cloroplastídio e no número e na situação do pirenóide no plasto.

O trabalho de Ettl (1976) é a revisão mais recente do gênero *Chlamydomonas*, contendo chaves para identificação das espécies em cada subgênero citado, enquanto o de Ettl (1983) inclui uma chave para identificar, também por subgênero, as 421 espécies que ocorrem na Europa Central. Especificamente para o Brasil, Menezes (1994) é a obra que reúne o maior número de espécies (14) de *Chlamydomonas*, que podem ser identificadas por meio de uma chave relativamente fácil de ser operada, a qual está acompanhada de descrições, farta ilustração e comentários detalhados dos 14 táxons.

***Chlorobrachis* Koršikov 1925 (Fig. 6.3)**

O “gênero” é monoespecífico e Ettl (1983), a obra recomendada para identificar sua única “espécie”, *C. gracillima*. Por conta da enorme semelhança morfológica, entretanto, o que se vem identificando como *Chlorobrachis* nada mais deve ser do que o zigósporo de *Pyrobotrys*. O fato de a reprodução em *Chlorobrachis* ocorrer apenas por zoósporos e, às vezes, por aplanósporos reforça essa hipótese.

***Chlorogonium* Ehrenberg 1830 (Fig. 6.4)**

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre. A forma da célula em vista frontal (taxonômica) é em geral fusiforme alongada ou raramente elíptico-fusiforme. O pólo anterior é proeminente, sub-rostrado e apresenta a extremidade arredondada-truncada. O pólo posterior é cônico e pontiagudo. A parede celular é fina e delicada, mas suficientemente rígida para manter constante a forma da célula. Inexiste papila anterior mediana. O cloroplastídio é parietal, único por célula e reveste internamente a maior parte da parede celular, porém jamais alcança os pólos. Tem praticamente a forma da célula, mas também pode ser cilíndrico e oco, ter forma de calha, ser um tanto poculiforme ou, até mesmo, ter a forma de uma fita helicóide. Pode ou não ocorrer pirenóide. Quando este ocorre, pode ser único e de situação mediana basal no plasto ou ocorrer vários distribuídos aleatoriamente no plasto. Os dois flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, medem, no máximo, metade do comprimento total da célula, são homodinâmicos e

se inserem anterior e apicalmente na célula. Os vacúolos contráteis ocorrem sempre no pólo anterior da célula. Quando em par, se situam nas proximidades da base dos flagelos e, quando numerosos, possuem distribuição irregular. O estigma é bastante conspícuo, em geral alongado, sublinear, apresenta coloração avermelhada e se localiza próximo ao pólo celular anterior.

Ao redor de 30 espécies são atualmente conhecidas deste gênero que apresenta distribuição cosmopolita. Ettl (1958) propôs que os gêneros *Chlamydomonas* e *Chlorogonium* fossem separados não mais com base na forma da célula, mas no número de vacúolos contráteis por célula. Assim, as formas com numerosos vacúolos contráteis seriam representantes de *Chlorogonium* e as com apenas dois, de *Chlamydomonas*. Acontece que as formas jovens de *Chlorogonium* não apresentam mais do que dois vacúolos contráteis, enquanto as espécies marinhas são totalmente desprovidas dessas organelas. A pouca consistência dessa proposta fez com que a maioria dos autores optasse pela forma de divisão celular como o caráter realmente diagnóstico entre os dois gêneros. Segundo esta proposta, o plano de divisão em *Chlamydomonas* é usualmente longitudinal e, ao final do processo, todos os protoplastos resultantes formam seus próprios aparelho flagelar e estigma independentemente da célula-mãe. Em *Chlorogonium*, o plano de divisão é transversal e ocorre a retenção do aparelho flagelar e do estigma da célula-mãe por um dos protoplastos-filhos. Essas estruturas são retidas até a liberação dos protoplastos-filhos, quando então cada protoplasto formaria suas próprias estruturas. Esse último processo de diferenciação dos dois gêneros faz com que a identificação de seus representantes só seja possível quando se trabalha com material vivo.

Ettl (1980, 1983) permitem identificar a maioria das espécies existentes.

***Chloromonas Gobi* 1899-1900 emend. Wille 1903 (Fig. 6.5)**

Indivíduo monadóide extremamente parecido com os de *Chlamydomonas*, de hábito solitário e vida livre. A célula apresenta grande variação de formas em vista frontal (taxonômica), mas, em geral, é elipsóide, esférica ou quase, ovóide, elíptico-ovóide, fusiforme, subcilíndrica, não raro curvada ou até mesmo um pouco assimétrica ou frontalmente comprimida. A parede celular pode ser muito fina e delicada ou grosseira e de espessura variada; pode também apresentar uma papila anterior mediana. O cloroplastídeo é parietal, único por célula e pode ser poculiforme raso, urceolado ou praticamente revestir internamente toda a parede celular, sem deixar qualquer abertura. Não ocorre pirenóide, que é a característica diagnóstica deste gênero e a única diferença entre ele e *Chlamydomonas*. Os dois flagelos têm tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem anterior e apicalmente na célula. Ocorrem, em geral, dois, raramente um vacúolo contrátil por célula, situado(s) anterior e apicalmente na célula. Quando ocorre, o estigma é bastante conspícuo, tem forma variada, desde quase esférico até linear, coloração avermelhada e localiza-se anterior, mediana ou posteriormente na célula.

Alguns autores mais antigos consideravam *Chloromonas* apenas um subgênero de *Chlamydomonas*. Recentemente, entretanto, foram realizados vários experimentos com esse gênero em laboratório utilizando os mais diversos meios de cultivo para demonstrar

que a ausência de pirenóide é um fato notavelmente constante e suficiente para justificar a separação das espécies que não o apresentam num gênero à parte, *Chloromonas*.

Atualmente são conhecidas ao redor de 150 espécies de *Chloromonas*, as quais podem ser encontradas nas águas doces de quase todo o mundo. Ettl (1970) é a revisão taxonômica mais recente do gênero e conta com uma chave para identificar as 134 espécies por ele reconhecidas, além de boas descrições e ilustrações. Ettl (1983) permite identificar 139 espécies.

***Gloeomonas Klebs* 1888 emend. H. Ettl & O. Ettl 1959 (Fig. 6.6)**

Indivíduos monadóides de hábito solitário e vida livre, extremamente semelhantes aos de *Chlamydomonas*. A célula apresenta forma variada em vista frontal (taxonômica) e, em geral, é esférica, elipsóide, elíptico-cilíndrica ou ovóide. A parede celular é mais comumente espessa, constituída por uma ou duas camadas e, freqüentemente, apresenta um envoltório mucilaginoso, que pode ser tanto homogêneo quanto estratificado. No pólo anterior, ocorre uma papila mediana às vezes pouco perceptível, até mesmo quase ausente, e outras vezes muito marcada, larga e com a forma de uma calota. Em uma espécie (*G. tubulosa*) ocorrem duas projeções tubulares diminutas da própria parede celular, uma de cada lado da papila, através das quais emergem os flagelos. O cloroplastídio é parietal, único por célula e pode ser poculiforme raso, urceolado ou revestir internamente toda a parede celular, sem deixar qualquer abertura. Algumas vezes apresenta uma quantidade de perfurações de formato irregular. Outras ocorrem inúmeros cloroplastídios discóides, curto-laminares ou de formato irregular pela compressão mútua, que resultam da fragmentação do único original. Não ocorre pirenóide. Os dois flagelos têm tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e estão inseridos anterior e apicalmente um pouco distantes um do outro na célula. Ocorrem dois vacúolos contráteis por célula, os quais se situam anterior e apicalmente na célula, próximos das bases flagelares. Em geral, inexistente estigma, e quando ele está presente se situa na porção anterior da célula.

O gênero *Gloeomonas* foi derivado de *Chloromonas* por conta apenas da emergência dos flagelos distantes um do outro. Essa posição foi, de início, bastante criticada, pois os autores alegaram que as diferentes espécies de *Chloromonas* apresentam considerável variação nessa distância, o que tornaria problemática uma boa distinção entre os dois gêneros. A melhor caracterização de *Gloeomonas* pode ser feita pela situação dos vacúolos contráteis no mesmo plano dos flagelos. Em *Chlamydomonas* e *Chloromonas*, os vacúolos se situam em um plano perpendicular ao dos flagelos. Bem recentemente, estudos de microscopia eletrônica de transmissão demonstraram que os corpos basais de ambos flagelos estão interligados por uma longa fibra conectiva. Além disso, a divisão dos corpos basais ocorre imediatamente após a citocinese, originando, então, um amplo espaço entre os dois flagelos. Essas feições são únicas para *Gloeomonas* e plenamente suficientes para justificar a manutenção do gênero.

Gloeomonas é conhecido basicamente da Europa (Áustria, Dinamarca, República Tcheca, Romênia, Rússia e Suécia). Os únicos documentos de sua ocorrência fora da Europa

são os trabalhos de Smith (1933), que referiu *G. ovalis* para os Estados Unidos, e de Menezes (1994, 1996), que registrou a ocorrência de *G. tubulosa* e da nova espécie *G. mammosa* na região sul do município do Rio de Janeiro. Ettl (1983) permite identificar 12 espécies, incluindo descrições, ilustrações e chave de identificação.

***Haematococcus* C. Agardh 1828 emend. Wille 1903 (Fig. 6.7)**

Indivíduo unicelular e de vida livre. A célula tem forma, em geral, elipsóide, elíptico-cilíndrica, ovóide ou esférica. O protoplasma se apresenta, usualmente, piriforme e um tanto afastado da parede, mas a ela ligado por tubos flagelares e cordões citoplasmáticos dispostos radialmente, que podem ser ramificados e variar em número e espessura. Em algumas espécies, os cordões estão representados por conexões hialinas e finas, enquanto em outras se unem a grossas protuberâncias do protoplasto. O pólo anterior do protoplasto pode se projetar numa papila de altura variável. A parede celular é lisa e, em certos casos, pode também apresentar uma papila mediana, de forma e altura variáveis. O cloroplastídio é, na maioria das espécies, urceolado e com numerosos pirenóides de distribuição irregular no plasto ou pode ser tubular, com uma abertura central de contorno aproximadamente retangular e um ou dois pirenóides em cada porção polar. O estigma é, às vezes, pouco conspícuo, alongado e ocupa posição mais ou menos equatorial na célula, próximo ou sobre a superfície do cloroplastídio. Os dois flagelos são homodinâmicos, apresentam tamanhos iguais entre si e se inserem anterior e apicalmente na célula. Os flagelos podem ser revestidos, na base, por tubos cilíndricos, espessos e divergentes entre si. Ocorrem vários vacúolos contráteis, cuja distribuição na célula é irregular. Frequentemente, as células acumulam hematocromo e podem apresentar, por isso, coloração até bastante vermelha.

A presença de cordões citoplasmáticos constitui o principal aspecto morfológico vegetativo diagnóstico para separar *Haematococcus* de *Sphaerellopsis* e de algumas espécies de *Chlamydomonas* que, embora apresentem espaço entre a parede e o protoplasto, não mostram cordões interligando-os.

A taxonomia do gênero carece de uma revisão mais recente e a delimitação de suas espécies se fundamenta nos seguintes caracteres morfológicos: (1) número de pirenóides, (2) número e configuração dos cordões citoplasmáticos e (3) comprimento e posição dos tubos flagelares. Presença e configuração da papila celular anterior, localização do estigma na célula e ocorrência de hematocromo também constituem critérios taxonômicos no nível, principalmente, de espécie neste gênero. Entretanto, sua utilização deve ser feita com cautela, pois tais estruturas podem variar sob diferentes condições ambientais, além de depender da idade da célula.

Até o momento, apenas cinco espécies são conhecidas para o gênero e, à exceção de *H. pluvialis*, que conta com ampla distribuição geográfica, as demais são pouco citadas na literatura. No Brasil, há registros do gênero apenas para os estados do Amazonas e do Rio de Janeiro. O trabalho de Ettl (1983) constitui boa fonte bibliográfica para a identificação das espécies do gênero, contando com descrições, ilustrações e chave de identificação.

***Hyalogonium* Pascher 1927 (Fig. 6.8)**

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre. A forma da célula é, em vista frontal (taxonômica), comumente fusiforme alongada e só muito raramente elíptico-fusiforme. O pólo anterior é proeminente, sub-rostrado e com a extremidade arredondado-truncada. O pólo posterior é cônico e mais ou menos pontiagudo. A parede celular é fina e delicada, mas suficientemente rígida para manter constante a forma da célula. Inexiste papila anterior mediana. Também inexiste cloroplastídio. Podem ocorrer pirenóides e, nesse caso, variam seu número e sua distribuição na célula. Eles aparecem, na maioria das vezes, circundados por uma bainha formada por grãos de amido. Quando presente, o estigma é conspícuo e se situa na região anterior da célula. Os dois flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, medem, no máximo, metade do comprimento celular total, são homodinâmicos e se inserem anterior e apicalmente na célula. Os vacúolos contráteis ocorrem sempre na porção anterior da célula. Quando em número de dois, eles se situam próximos da base dos flagelos e, quando numerosos, irregularmente por toda a célula.

Hyalogonium é considerado uma forma incolor cujo desenvolvimento deve ter acontecido paralelamente ao do gênero *Chlorogonium*. Engloba umas oito espécies citadas, basicamente, para a Europa. Ettl (1983) permite identificar cinco das espécies existentes.

***Lobomonas* Dangeard 1898 (Fig. 6.9)**

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre. A célula apresenta a vista frontal (taxonômica) elipsóide, ovóide ou arredondada. Em seção transversal, a célula tem contorno circular ou poligonal. A parede celular é espessa e ornamentada com projeções, lobos ou verrugas, os quais podem variar em número, disposição e grau de desenvolvimento. O protoplasma é do tipo *Chlamydomonas*, apresenta forma mais ou menos redonda, elipsóide ou ovóide e pode se situar distante da parede. O cloroplastídio é parietal, em geral urceolado e reveste perifericamente, na maioria das espécies, quase que por completo o protoplasma. Quando presente, o pirenóide se situa na porção mediana basal do cloroplastídio, mas também pode, em algumas espécies, aparecer levemente deslocado para um dos lados do plasto. O estigma é bastante conspícuo, tem forma elíptica e se localiza na região anterior da célula. Os dois flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem anterior e apicalmente na célula. Há dois ou quatro vacúolos contráteis por célula, os quais, em geral, estão localizados anterior e apicalmente na célula, mas que também podem, embora mais raro, ser numerosos e estarem distribuídos irregularmente na célula.

O gênero engloba 13 ou 14 espécies citadas, principalmente, para a Europa (Áustria, França, Hungria, Polônia, Romênia, Rússia e Suécia), Estados Unidos e, mais raramente, para a África do Sul. O único documento de sua ocorrência no Brasil é o trabalho de Menezes (1996), que registrou a ocorrência de uma nova espécie, *L. tubulata*, na região sul do município do Rio de Janeiro.

Ettl (1983) é o principal trabalho para a identificação das espécies de *Lobomonas*.

***Polytoma* Ehrenberg 1838 (Fig. 6.10)**

Indivíduo monadóide de hábito solitário e vida livre. A célula apresenta forma variada em vista frontal (taxonômica), podendo ser esférica, elipsóide, elíptico-cilíndrica, cordiforme, claviforme, ovóide ou ligeiramente reniforme. A parede celular é, mais comumente, espessa e lisa, mas também pode, algumas vezes, ser estriada ou ter partículas de areia ou de frústulas de diatomáceas aglutinadas. No pólo anterior ocorre, às vezes, uma papila mediana, de forma e desenvolvimento variados. O pólo celular posterior pode ser arredondado ou formar um processo caudal pontiagudo. Inexiste cloroplastídio, mas ocorrem numerosos grãos de amido dispersos irregularmente no protoplasma. O estigma, quando presente, se situa na porção anterior da célula. Os dois flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem anterior e apicalmente na célula. Ocorrem dois ou quatro vacúolos contráteis por célula, os quais se localizam próximos das bases dos flagelos. Às vezes, há numerosos vacúolos, com distribuição irregular na célula.

O gênero *Polytoma* é constituído por indivíduos monadóides que lembram bastante os de *Chlamydomonas*, exceto pela ausência de cloroplastídio e pela rara ocorrência de pirenóide. As espécies de *Polytoma* são identificadas pelos mesmos caracteres morfológicos vegetativos que se utilizam para separar as espécies de *Chlamydomonas*. São atualmente conhecidas e citadas 31 espécies de *Polytoma* mormente para a Europa, com base em cultivos. No Brasil, o gênero se encontra documentado para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

O trabalho de Ettl (1983) constitui boa fonte de consulta para a separação das espécies do gênero, incluindo descrições detalhadas, ilustrações e uma chave de identificação.

***Selenochloris* Pascher 1927 (Fig. 6.11)**

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre. A célula mostra, em vista frontal (taxonômica), formas que variam em torno de lua em fase de quarto crescente, de ferradura, de obcordiforme e até um tanto reniforme. Em todos os casos, a célula mostra tanto um marcado achatamento frontal quanto uma notável heteropolaridade. Embora muito fina, a parede celular é sempre nítida e apresenta, em várias espécies, uma papila anterior mediana. O cloroplastídio é parietal, único por célula e pode ser poculiforme, urceolado e até ocupar toda a periferia do citoplasma (sem abertura para o exterior). Quando ocorre, o pirenóide se localiza na porção basal do plasto, ora ao longo do eixo longitudinal mediano da célula, ora deslocado para um dos lados. Os dois flagelos têm tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem apicalmente no pólo anterior da célula. Nas formas papiladas, os flagelos se localizam um de cada lado da papila. Os dois vacúolos contráteis aparecem no pólo anterior da célula, aproximadamente na base de cada flagelo. Em geral, ocorre um estigma na porção anterior da célula.

Nove espécies de *Selenochloris* são atualmente conhecidas, as quais freqüentemente ocorrem em charcos de águas temporárias e já envelhecidas. *Selenochloris acidophila* habita águas ácidas, com pH 4,5.

O trabalho de Ettl (1983) inclui uma chave para identificar as nove espécies, além de lhes fornecer descrições e ilustrações. A única espécie identificada a partir de material brasileiro é *S. stigmatophora*, que se encontra descrita em Bicudo & Skvortzov (1968) sob o nome *Furcilla stigmatophora*.

***Sphaerellopsis* Koršikov 1925 (Fig. 6.12)**

Indivíduo monadóide de hábito solitário e vida livre. A célula é do tipo *Chlamydomonas* e é, em geral, elíptica. O protoplasma pode ser ovado, elíptico ou piriforme e se apresenta amplamente afastado da parede. O cloroplastídio preenche, em geral, quase completamente o protoplasma e pode ser urceolado, com um pirenóide basal ou lateral, ou tubular, em forma de H, com um pirenóide na ponte transversal mediana que une os dois braços do H. Em algumas espécies, não há pirenóide. Os dois flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem apicalmente no pólo anterior da célula. O estigma ocorre em todas as espécies do gênero e tem forma elíptica e localização látero-anterior na célula. Os dois vacúolos contráteis são apicais e colocados, cada um, na base de um flagelo.

Apesar de ter sua posição sistemática ainda hoje razoavelmente controvertida, *Sphaerellopsis* é mantido como um gênero independente e distinto de *Chlamydomonas* e *Haematococcus*, que morfologicamente lhe são mais parecidos, respectivamente, pela presença de amplo espaço entre a parede celular e o protoplasma e pela ausência de cordões citoplasmáticos que liguem o protoplasma à parede. *Sphaerellopsis* encerra em torno de 23 espécies citadas, principalmente, para a Europa, embora, mais esporadicamente, também o sejam para os Estados Unidos e a Índia.

O trabalho de Ettl (1983) constitui a principal fonte de consulta para a identificação das 23 espécies de *Sphaerellopsis*, oferecendo uma chave de identificação, descrições e ilustrações.

***Tetrapharidis* Senn 1897 (Fig. 6.13)**

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre. A célula apresenta forma elíptica, obovada, arredondada ou ligeiramente reniforme. A parede celular pode apresentar uma papila mediana bem desenvolvida. Às vezes, podem ocorrer finas estrias na parede. Não tem cloroplastídio. Em duas espécies (*T. globulosus* e *T. obovalis*) ocorre um pirenóide situado basalmente na célula e associado a um leucoplasto. O estigma, quando ocorre, é bastante conspicuo e elíptico e se situa na região anterior da célula. Os quatro flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem anterior e apicalmente na célula. Ocorrem dois vacúolos contráteis por célula, os quais se situam anterior e apicalmente na célula.

O gênero engloba apenas quatro espécies, que foram citadas a partir de material em cultivo proveniente da Europa (Alemanha, República Tcheca e Portugal). Ettl (1983) constitui o principal trabalho para identificação dessas quatro espécies. *Tetrapharidis obovalis* foi identificada a partir de material do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga,

situado na região sul do município de São Paulo, porém, tal notícia jamais foi publicada e necessita ser confirmada.

FAMÍLIA DUNALIELLACEAE

Spermatozoopsis Koršikov 1913 (Fig. 6.14)

Indivíduo monadóide, de vida livre e hábito solitário. A célula é alongada, fortemente assimétrica, torcida e achatada dorsiventralmente. Não há parede celular. O único cloroplastídio é lateral e se estende desde o pólo posterior da célula até o anterior, próximo da base dos flagelos. Também não há pirenóide. Os dois ou quatro flagelos apresentam tamanhos aproximadamente iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem apicalmente no pólo anterior da célula. Um par de vacúolos contráteis aparece no pólo anterior da célula. O estigma é bastante conspicuo, apresenta coloração avermelhada e se situa mediana ou posteriormente no cloroplastídio.

Spermatozoopsis é um gênero monotípico, sendo *S. exsultans* raramente citada na literatura e atualmente conhecida apenas do norte da Europa, da Rússia e dos estados Unidos. Representantes deste gênero ocorrem usualmente em ambientes ricos em nutrientes (eutróficos). Ettl (1983) permite identificar a espécie. No Brasil, o único documento de sua ocorrência é o trabalho de Souza (2002), que registrou a espécie para a Lagoa de Carapebus, no Estado do Rio de Janeiro.

FAMÍLIA PHACOTACEAE

Cephalomonas Higinbotham 1942 (Fig. 6.16)

Indivíduo monadóide, de vida livre e hábito solitário que vive no interior de uma lorica constituída por uma única peça e que apresenta a parte anterior, em vista frontal, alargada e hemisférica e a posterior, cônico-arredondada. A seção transversal pode ser elíptica ou losangular. A parede da lorica é incrustada com sais de ferro, que lhe conferem aspecto rugoso ao microscópio óptico. O protoplasma segue, em geral, o contorno da lorica. O cloroplastídio é urceolado, parietal e único por célula. O pirenóide também é único e tem, em geral, localização basal. Os dois flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem apicalmente no pólo anterior da célula. Os vacúolos contráteis aparecem em número de dois no pólo anterior da célula. Um estigma bastante conspicuo, de coloração avermelhada, se situa mediana ou posteriormente no cloroplastídio.

A única espécie do gênero, *Cephalomonas granulata*, é atualmente conhecida apenas para os Estados Unidos e para a Eslováquia. No Brasil, o único documento de sua ocorrência é o trabalho de Menezes (1999), que registrou a espécie para o Estado do Rio de Janeiro. Ettl (1983) apresenta uma chave que permite separá-la das demais espécies da família Phacotaceae. Os trabalhos de Hindák (1976) e Menezes (1999) apresentam

descrição detalhada, ilustrações e comentários sobre a variação morfológica de *C. granulata*.

***Chlamydonephris* H. Ettl & O. Ettl 1959 (Fig. 6.17)**

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre extremamente parecido com os de *Chlamydomonas*. A célula mostra grande variação de forma em vista frontal (taxonômica), podendo aparecer amplamente elipsóide, hemisférica, transversalmente elipsóide ou reniforme. O pólo anterior é diagnóstico por apresentar uma depressão mediana ampla e rasa, do fundo da qual emergem os flagelos. A parede celular é, quase sempre, conspícua, apresenta espessura variada e jamais tem uma papila anterior mediana. O cloroplastídio é parietal, único por célula e pode ser urceolado, poculiforme raso ou, mais raramente, fragmentado em várias porções de forma variável entre a quase discóide e a poligonal. Pode ou não ocorrer pirenóide e, quando ocorre, pode ser único e ter situação mediana basal no plasto ou ocorrer três ou quatro distribuídos mais ou menos aleatoriamente no plasto. Os dois flagelos têm tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem subapicalmente no fundo de uma depressão ampla e rasa no pólo anterior da célula. Os dois vacúolos contráteis aparecem anteriormente nas proximidades da depressão anterior da célula. O estigma é, quando ocorre, bastante conspícuo, em geral alongado, tem coloração avermelhada e se situa anteriormente no cloroplastídio.

Apenas cinco espécies deste gênero são atualmente conhecidas, das quais uma é de ambiente marinho. *Chlamydonephris* é um gênero ainda pouco conhecido e citado somente para ambientes tipicamente planctônicos da Europa (Alemanha, Bélgica e República Tcheca). Ettl (1983) apresenta uma chave que permite identificar as quatro espécies conhecidas do gênero. *Chlamydonephris pomiformis* é a única espécie já identificada para o Brasil, a partir de material da Represa de Rosana. Ela pode ser identificada empregando Bicudo *et al.* (1992).

***Coccomonas* Stein 1878 (Fig. 6.15)**

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre que habita o interior de uma lorica formada por uma única peça, sólida, homogênea, mais ou menos ampla, às vezes levemente achatada em vista apical e pode apresentar incrustação calcária e coloração que varia do amarelo-palha ao castanho-amarelado. A parede da lorica é lisa ou decorada por grânulos, escrobículos ou estruturas vermiformes. No pólo anterior existe uma abertura através da qual emergem os flagelos da célula. O protoplasma é semelhante ao de *Chlamydomonas* e apresenta grande variação de formas em vista frontal (taxonômica), podendo ser elipsóides, ovóide ou gutuliformes, porém, jamais assimétricas ou frontalmente comprimidas. A parede celular é sempre muito fina e delicada e pode apresentar uma papila anterior mediana. O cloroplastídio é único por célula, parietal e pode ser poculiforme ou urceolado. Os dois flagelos têm tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e estão inseridos anterior e apicalmente na célula. Há raramente um e em geral dois vacúolos contráteis por célula situados anterior e apicalmente na célula. Quando ocorre, o estigma

é bastante notável, tem forma variada, desde quase esférica até linear, coloração avermelhada e se situa anterior, mediana ou posteriormente na célula.

O gênero atualmente está constituído por sete espécies conhecidas praticamente do mundo inteiro. Ettl (1983) apresenta chave que permite identificar todas as espécies, além de descrições e ilustrações de cada uma. *Coccomonas orbicularis* é a única espécie já identificada para o Brasil, a partir de material do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, e pode ser identificada usando Bicudo (2004).

***Granulochloris* Pascher & Jahoda 1928 (Fig. 6.18)**

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre que habita o interior de uma lorica formada por uma única peça com forma elipsóide, elipsóide-ovada ou ovóide e secção transversal circular. A parede da lorica pode ser ornamentada por verrugas ou grânulos bem distintos, dispostos em hélice, ou por finos espinhos situados no interior de mucilagem mais ou menos copiosa. O protoplasma é similar ao de *Chlamydomonas* e, praticamente, acompanha a forma da lorica. O cloroplastídio pode ser poculiforme ou urceolado, com um pirenóide de localização basal, ou ser tubular, em forma de H, com o pirenóide situado na placa transversal mediana, ou seja, na barra do H. O estigma, em geral, é conspícuo e está localizado na região anterior da célula. Os dois flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, são homodinâmicos e se inserem anterior e apicalmente na célula. Ocorrem dois vacúolos contráteis por célula, os quais se situam anterior e apicalmente na célula.

O gênero compreende apenas três espécies, que apenas esporadicamente foram registradas para Europa e Estados Unidos. A única referência à ocorrência de representante deste gênero no Brasil está em Bicudo & Bicudo (1970). O material ilustrado foi coletado no hidrofítotério do Jardim Botânico de São Paulo e identificado como *Granulochloris* sp. Ao que tudo indica, deve ser um espécime de *G. seriata*, que porém jamais foi coletado novamente.

Ettl (1983) constitui o principal trabalho para a identificação das espécies do gênero.

***Phacotus* Perty 1852 (Fig. 6.19)**

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre que habita o interior de lorica formada por duas peças, com forma geralmente arredondada e as duas metades iguais unidas pelos bordos. Ela é impregnada por incrustações de carbonato de cálcio que lhe conferem, em geral, aspecto irregularmente granuloso quando observada ao microscópio óptico; às vezes, essa granulação aparece organizada de modo a formar estrias mais ou menos paralelas entre si ou um sistema reticulado de estrias; e, mais raro ainda, a lorica apresenta espessamentos semelhantes a costelas ou é lisa. A região anterior da lorica se apresenta perfurada por dois canais finos e divergentes entre si, através dos quais emergem os flagelos, ou, mais raramente, ela é indivisa anteriormente. Algumas vezes, pode ocorrer uma papila anterior apical na lorica. O protoplasto é do tipo *Chlamydomonas*, podendo ser esférico, ovóide ou elipsóide. Usualmente, há um espaço preenchido por mucilagem entre o protoplasto e a lorica. O único cloroplastídio é parietal, urceolado e pode preencher quase

completamente o protoplasto. Pode ou não ocorrer pirenóides e, quando ocorrem, podem variar de um a numerosos, ter localização variada no plasto e ser revestidos por uma capa formada por vários grãos de amido. Frequentemente, ocorre um estigma de localização anterior no cloroplastídio. Ocorrem dois vacúolos contráteis por célula, situados anterior e apicalmente.

Esse gênero ocorre nas águas doces do mundo inteiro e atualmente conta com 18 espécies conhecidas.

Ettl (1983) oferece descrições, ilustrações e chave para a identificação de 12 das 18 espécies.

***Pteromonas* Seligo 1886 (Fig. 6.20)**

Indivíduo monadóide, de hábito solitário e vida livre que vive no interior de uma lorica formada por duas peças frontalmente opostas, com forma variada, o pólo anterior em geral truncado e as duas metades iguais unidas pelos bordos, que se alargam formando uma expansão aliforme. A lorica é lisa e geralmente apresenta dois finos canais divergentes no pólo anterior, por onde emergem os flagelos. Em algumas poucas espécies, ela não tem tais canais. O protoplasto é do tipo *Chlamydomonas*, isto é, ovado ou piriforme, unido à lorica pelo pólo anterior. Há, de modo geral, um espaço preenchido por mucilagem entre o protoplasto e a lorica. O único cloroplastídio é parietal, urceolado e pode preencher, quase completamente, o protoplasto. Cada cloroplastídio conta com de um a numerosos pirenóides de localização variada e revestidos por uma capa formada por vários grãos de amido. Frequentemente, ocorre um estigma na porção anterior do cloroplastídio. Ocorrem ainda dois vacúolos contráteis, que também se situam anterior e apicalmente na célula.

A identificação das espécies de *Pteromonas* é feita, principalmente, com base em caracteres morfológicos da vida vegetativa, como: (1) a forma da lorica, em particular em suas vistas polar e lateral, e (2) o número de pirenóides. Esse gênero ocorre nas águas doces do mundo inteiro e atualmente conta com 18 espécies conhecidas.

Ettl (1983) constitui o principal trabalho para identificação das espécies de *Pteromonas*.

FAMÍLIA VOLVOCEAE

***Gonium* O. F. Müller 1773 (Fig. 6.21)**

Os indivíduos desse gênero apresentam hábito colonial e vida livre. A colônia é sempre plana (com duas dimensões, comprimento e largura, significativas e espessura reduzida praticamente à espessura da célula), pode ser quadrangular ou romboédrica, levemente encurvada e é constituída por 4, 8 ou 16 (raro 32) células. As colônias de 32 células têm forma aproximadamente circular. Um envoltório mucilaginoso comum formado pela confluência das bainhas celulares individuais circunda toda a colônia. As células são monadóides, do tipo *Chlamydomonas*, e podem ser esféricas, ovóides ou piriformes, e

na maioria das espécies aparecem unidas entre si por projeções da parede celular, as quais originam interstícios celulares arredondados, elípticos ou quadrangulares. Essas projeções não aparecem no espaço central da colônia. O cloroplastídio do tipo urceolado se localiza parietalmente, é único por célula e sua porção basal preenche quase todo o protoplasma. Seus bordos são lisos ou variadamente incisos. Cada cloroplastídio apresenta um, dois ou até numerosos pirenóides basais, cuja distribuição no plasto é irregular. Um estigma geralmente bem desenvolvido se localiza na região anterior da célula. Os dois flagelos são homodinâmicos, com tamanhos iguais entre si e se inserem anterior e apicalmente na célula. Há dois vacúolos contráteis situados cada um nas proximidades da base de um flagelo.

A identificação de espécies neste gênero é feita atualmente com base em: (1) número de células na colônia, (2) forma das células, (3) comprimento das projeções da parede celular e (4) número de pirenóides por cloroplastídio. Estudos relativamente recentes demonstraram, entretanto, a existência de isolamento sexual em populações de *Gonium*, o que sugere a possibilidade de usar tal característica na taxonomia do gênero e atingir a sempre esperada mudança do conceito eminentemente morfológico de espécie para o biológico (genético). Contudo, esses estudos se encontram ainda bastante incipientes, de modo que a separação das espécies do gênero ainda tem sua base na morfologia da colônia e da célula. Ao redor de sete espécies de *Gonium* são conhecidas atualmente, as quais são encontradas nas águas doces de quase todo o mundo.

Ettl (1983) inclui uma chave para a identificação taxonômica das sete espécies, acompanhando-a de descrições detalhadas e ilustrações.

***Eudorina* Ehrenberg 1832 (Fig. 6.23)**

Os indivíduos de *Eudorina* apresentam hábito colonial e vida livre. A colônia pode ter forma esférica ou elíptica e, em geral, é constituída por 32 células e raramente por 8, 16 ou 24 células distribuídas em quatro ou cinco camadas paralelas entre si, na periferia de um envoltório mucilaginoso, duplo, confluyente ou não. As colônias com as células distribuídas em quatro camadas têm oito células em cada uma, enquanto as de cinco camadas têm quatro na primeira e na última e oito nas três camadas intermediárias. As células são monadóides, do tipo *Chlamydomonas* e envoltas por uma bainha mucilaginosa individual não confluyente. Quando as colônias atingem o estágio adulto, as células apresentam tamanhos muito próximos entre si e, só raramente, as células da primeira camada anterior são menores que as demais. O cloroplastídio se situa parietalmente, é urceolado e único por célula e sua porção basal preenche quase todo o protoplasma. Cada cloroplastídio conta com um, dois ou até numerosos pirenóides basais, cuja distribuição no plasto é irregular. O estigma se localiza na região anterior da célula e é bem desenvolvido nas células das camadas anteriores, diminuindo de tamanho até, às vezes, faltar nas das camadas posteriores. Os dois flagelos têm tamanhos iguais entre si, se inserem anterior e apicalmente na célula e são 1,5-2 vezes mais longos que a própria célula. Na base de cada flagelo ocorre um vacúolo contrátil.

Com base em cultivos monoespecíficos, Goldstein (1964) monografou o gênero *Eudorina* e nele incluiu todas as espécies de *Pleodorina*, considerando este gênero, conseqüentemente,

sinônimo do primeiro. Starr (1970) demonstrou, contudo, que *Pleodorina* seria um estágio evolutivo intermediário entre *Eudorina* e *Volvox*. Essa hipótese evolucionista gerou uma série de problemas na delimitação taxonômica das espécies de *Pleodorina*, a ponto de se encontrar hoje inteiramente desprezada.

Atualmente são conhecidas oito ou nove espécies de *Eudorina*, as quais são encontradas nas águas doces de quase todo o mundo. Seis delas podem ser identificadas utilizando Ettl (1983). Menezes (1994) forneceu uma chave para a identificação de três das espécies mais cosmopolitas do gênero: *E. elegans*, *E. illinoisensis* e *E. unicocca*, além de descrições detalhadas e ilustrações.

***Pandorina* Bory de St. Vincent 1824 (Fig. 6.22)**

Os indivíduos de *Pandorina* apresentam hábito colonial e vida livre. A colônia pode ter forma elíptica, arredondada ou esférica e, em geral, é constituída por 8 ou 16 células e raramente por 4 ou 32. As células são distribuídas em camadas superpostas extremamente compactas. A colônia é envolta por uma bainha mucilaginosa que pode variar bastante de espessura. As células são monadóides, possuem tamanho uniforme e podem ser arredondadas ou piriformes, mas aparecem angulosas graças à compressão mútua. O único cloroplastídio situa-se parietalmente na célula, é urceolado e tem a superfície externa lisa ou dividida em finos lobos. Cada cloroplastídio possui um ou até numerosos pirenóides basais, cuja distribuição no cloroplastídio é irregular. O estigma é conspícuo e se localiza na região anterior da célula, sendo maior e mais evidente nas células das camadas anteriores, diminuindo gradativamente de tamanho conforme a célula se situe nas camadas mais e mais posteriores. Os dois flagelos possuem tamanhos iguais entre si, inserem-se anterior e apicalmente na célula e são 1,5-2 vezes mais longos que a própria célula. Na base de cada flagelo ocorre um vacúolo contrátil.

Em *Pandorina*, todas as células mantêm a capacidade de divisão celular. Reprodução sexuada foi registrada em algumas espécies, com a participação de indivíduos homotáticos e heterotáticos, porém sempre isogâmicos. *Pandorina* se distingue dos demais gêneros de Volvocales pelo arranjo compacto de suas células na colônia. Aparentemente, está bem definida taxonomicamente e a literatura é concorde no uso dos seguintes caracteres morfológicos para separar suas espécies: (1) formas e dimensões das colônias, (2) forma das células e (3) número de pirenóides por plasto. Isolamento sexual foi registrado no gênero tanto em populações naturais quanto em cultivo e, muito provavelmente, esse caráter pode ser considerado um importante aspecto na delimitação específica em *Pandorina*. No entanto, tal como acontece em *Gonium*, ainda não há resultados definitivos quanto ao valor taxonômico do isolamento sexual em *Pandorina*.

O gênero congrega apenas quatro espécies. Exceto *P. unicocca*, que é conhecida apenas do estado de Oregon, nos Estados Unidos, as demais têm ampla distribuição geográfica, tendo sido encontradas nos Estados Unidos, na Europa e na Ásia.

Ettl (1983) inclui uma chave para identificação taxonômica das quatro espécies, acompanhando-a de descrições detalhadas e ilustrações.

***Pleodorina* Shaw 1894 (Fig. 6.24)**

Os indivíduos de *Pleodorina* apresentam hábito colonial e vida livre. A colônia tem forma esférica ou elíptica e, geralmente, é constituída por 32, 64 ou 128 células, as quais estão distribuídas em quatro ou cinco camadas paralelas entre si, na periferia de um envoltório mucilaginoso duplo, que pode ser confluyente ou não. As células são monadóides, do tipo *Chlamydomonas*, e estão envoltas por uma bainha mucilaginosa individual não confluyente. Quando as colônias atingem seu estágio adulto, aproximadamente um terço e até a metade das células vegetativas tem dimensões duas a três vezes menores que as demais e distribuição restrita às camadas posteriores ou se misturam às células vegetativas da colônia. Essas células retêm a capacidade de divisão celular e são, portanto, chamadas vegetativas somáticas. O cloroplastídio é parietal, urceolado e único por célula e sua porção basal preenche quase todo o protoplasma. Cada cloroplastídio conta com um, dois ou até numerosos pirenóides basais, cuja distribuição no plasto é irregular. O estigma se localiza na região anterior da célula e é bem desenvolvido nas células das camadas anteriores, diminuindo de tamanho, e pode, às vezes, até faltar nas das camadas posteriores. Os dois flagelos apresentam tamanhos iguais entre si, se inserem anterior e apicalmente na célula e são 1,5-2 vezes mais longos que a própria célula. Na base de cada flagelo ocorre um vacúolo contrátil.

Pleodorina é considerado por alguns autores como um sinônimo de *Eudorina* (por exemplo, Goldstein, 1964) e por outros como um estágio evolutivo intermediário entre *Eudorina* e *Volvox* (por exemplo, Starr, 1970). Entretanto, não há estudos mais recentes que comprovem a participação das células somáticas (vegetativas), de tamanho reduzido, na reprodução vegetativa, com conseqüente formação de colônias filhas.

A literatura reconhece duas espécies de *Pleodorina*, das quais *P. californica* é conhecida dos Estados Unidos e da Europa (França, Bélgica, Inglaterra e República Tcheca) e *P. sphaerica*, apenas da Índia. Ambas espécies podem ser identificadas utilizando Ettl (1983).

***Pyrobotrys* Arnoldi 1916 (Fig. 6.25)**

Indivíduo monadóide, de vida livre e hábito colonial. A colônia tem forma de estrela ou de cacho (mórula), é constituída por 4, 8 ou 16 células e é desprovida de qualquer envoltório mucilaginoso. As células são monadóides, do tipo *Chlamydomonas*, e podem ser esféricas, ovóides, elípticas ou piriformes. Em algumas espécies, as células podem se apresentar unidas entre si por projeções resultantes do crescimento lateral da parede celular, que é delicada e apresenta uma pequena papila apical entre os dois flagelos. O cloroplastídio é parietal, único e tem forma urceolada, preenchendo quase completamente a célula. Não há pirenóides. O estigma, quando presente, se situa na região anterior da célula. Os dois flagelos são homodinâmicos, têm tamanhos iguais entre si e estão inseridos na extremidade anterior ou no lado dorsal anterior da célula. Os dois vacúolos contráteis estão situados na base de cada flagelo.

Os exemplares de *Pyrobotrys* são bastante parecidos com os de *Spondylomorom*. A única diferença entre ambos é o número de flagelos por célula vegetativa: dois em *Pyrobotrys* e quatro em *Spondylomorom*.

A identificação das espécies de *Spondylomorom* é feita, principalmente, com base em caracteres morfológicos da vida vegetativa, como: (1) forma da célula, (2) número de células na colônia, (3) posição dos flagelos, (4) presença de estigma (5) e de projeções da parede celular e (6) dimensões da colônia. Recentemente, estudos com base em cultura demonstraram que a forma dos planozigotos resultantes da reprodução sexuada também pode ser uma característica importante para separar espécies em *Pyrobotrys*. Tais estudos demonstraram, ainda, que o gênero monoespecífico *Chlorobrachis* representa, na realidade, o planozigoto de *Pyrobotrys casinoensis*.

Alguns autores usam o nome *Uva* para denominar este gênero baseados em *Uva* Playfair 1914. Contudo, este é um homônimo posterior de *Uva* O. Kuntze 1891, uma Annonaceae, e não pode, por isso, ser utilizado, conforme o Código Internacional de Nomenclatura Botânica. O nome correto deste gênero é *Pyrobotrys* Arnoldi 1916.

Ao redor de dez espécies de *Pyrobotrys* são conhecidas para distintos habitats da África do Sul, Austrália, Estados Unidos, Europa, Índia e Indonésia. No Brasil, representantes do gênero já foram documentados para os estados do Amazonas, Pernambuco e São Paulo.

Os trabalhos de Ettl (1983) e Nozaki (1986), o primeiro baseado apenas na morfologia da fase vegetativa e o segundo incluindo também caracteres morfológicos da fase reprodutiva, constituem boas fontes de consulta para separação das espécies do gênero. Ambos incluem chaves de identificação, descrições detalhadas e ilustrações.

***Stephanosphaera* Cohn 1852 (Fig. 6.27)**

Indivíduo monadóide, de vida livre e hábito colonial. A colônia, de forma arredondada ou elipsóide, é constituída de 2, 4, 8 ou 16 células, as quais se distribuem equatorialmente, em uma única camada, na periferia de uma matriz colonial mucilagínosa hialina. As células são do tipo *Haematococcus* e se mostram fusiformes, com o protoplasto exibindo cordões citoplasmáticos dispostos radialmente e que unem as células através de seus flancos. O cloroplastídio é parietal, inicialmente poculiforme e maciço e depois irregularmente fragmentado na região mediana. Ocorrem dois pirenóides, sendo um localizado na região anterior e o outro na região posterior da célula. O estigma é conspícuo, arredondado e ocupa posição posterior no protoplasto. Os dois flagelos são homodinâmicos, apresentam tamanhos iguais entre si e se inserem anterior e apicalmente na célula. Os flagelos podem se apresentar revestidos na base por tubos cilíndricos, espessos e divergentes entre si. Ocorrem vários vacúolos contráteis irregularmente distribuídos por toda a célula. Frequentemente, as células acumulam hematocromo.

Stephanosphaera é um gênero monotípico e sua única espécie, *S. pluvialis*, apresenta distribuição cosmopolita. Ettl (1983) oferece boa descrição e ilustração para a espécie.

Uva Playfair 1914.

Sinônimo de *Pyrobotrys Arnoldi 1916.*

Volvox Linnaeus 1758 (Figs. 6.29-6.30)

Indivíduo monadóide, de vida livre e hábito colonial. As colônias, cuja forma aparente é de uma esfera oca, são constituídas de 64 a aproximadamente 50 mil células arranjadas em uma única camada na periferia de uma matriz colonial mucilaginosa hialina. As células são do tipo *Chlamydomonas* e, quanto à forma, podem ser globosas, elípticas, ovadas ou piriformes. As células apresentam um envoltório mucilaginoso confluyente ou não e podem estar ligadas entre si por conexões citoplasmáticas de espessura variada. O cloroplastídeo é urceolado e preenche, em geral, mais da metade do protoplasto. O pirenóide é único e situa-se na base do cloroplastídeo. O estigma se localiza no terço anterior da célula e é conspícuo nas células situadas próximas ao pólo colonial anterior, porém, diminuem de tamanho nas células que ficam mais próximas do pólo posterior e podem, embora raramente, até faltar. Os dois flagelos são homodinâmicos, têm tamanhos iguais entre si e se inserem anterior e apicalmente na célula. Há de dois a seis vacúolos contráteis apicais.

Os representantes de *Volvox* se destacam entre as Volvocales graças ao seu elevado grau de diferenciação celular, que é característico por apresentar células somáticas e reprodutivas. A maioria das células da colônia tem função vegetativa. Na região posterior da colônia ocorrem as células gonídias, as únicas que mantêm a capacidade de divisão celular. A identificação das espécies de *Volvox* é bastante problemática, pois exige o acompanhamento de caracteres das fases assexuada e sexuada em diferentes estádios de desenvolvimento. Essa dificuldade decorre, principalmente, da periodicidade que as espécies de *Volvox* apresentam, embora certos estudos tenham registrado a presença de representantes deste gênero por vários anos seguidos, num claro processo de sucessão, com marcada periodicidade. A literatura indica que a maioria das coleções de espécimes de *Volvox* é exclusivamente assexuada e que a fase sexual é de pequena duração, sendo o zigoto a fase predominante do ciclo-de-vida. A germinação do zigoto é, primeiro, assexuada e se mantém normalmente até a 3ª e, às vezes, até a 4ª geração. A partir da 4ª ou 5ª geração pode ocorrer produção de anterozóides e oogônios e, entre a 8ª e a 10ª gerações, reprodução exclusivamente assexuada. Os zigotos formados por fusão gamética se localizam, após liberação, no fundo do corpo d'água, uma vez que se comportam como esporos de resistência sendo, portanto, freqüente encontrar colônias somente com oogônios. Smith (1944) dividiu esse gênero em quatro seções utilizando aspectos da vida vegetativa e assexuada: (1) *Merrilosphaera*, sem conexão citoplasmática entre as células, mucilagem com espessamento radial, não atingindo o centro da colônia, gonídios com diâmetro superior a 30 µm; (2) *Janetosphaera*, com finas conexões citoplasmáticas entre as células, colônias preenchidas com material mucilaginoso que se projeta em cordões radiais para a mucilagem da colônia, gonídios entre 18-25 µm de diâmetro; (3) *Copelandosphaera*,

com finas conexões citoplasmáticas, colônias atingindo 15-20 μm de diâmetro, não preenchidas por mucilagem e gonídios; e (4) *Euvolvox*, com conexões citoplasmáticas espessas, parte interna da colônia totalmente preenchida por substância mucilaginosa aquosa e gonídios atingindo, no máximo, 15 μm de diâmetro. Smith (1944) enfatizou, ainda, a importância dos aspectos reprodutivos no reconhecimento das espécies do gênero, destacando: (a) a sexualidade da colônia, (b) o número de oósporos e anterídios, (c) a ornamentação da parede dos oósporos e (d) o número, o arranjo e a seqüência de desenvolvimento dos gonídios.

Recentemente, Nozaki e colaboradores têm estudado o gênero do ponto de vista de sua biologia molecular e delineado um novo sistema de classificação. Contudo, os trabalhos de Smith (1944) e Ettl (1983) ainda constituem a base para a identificação das espécies de *Volvox*, com acuradas descrições, comentários, ilustrações e, no caso de Ettl (1983), chave de identificação para as quatro espécies que permanecem no gênero.

***Volvulina* Playfair 1915 (Fig. 6.27)**

Indivíduo monadóide, de vida livre e hábito colonial. A colônia é mais ou menos esférica e constituída, em geral, por 16 células, mais raramente por 4 ou 8, distribuídas em camadas superpostas e alternadas entre si, na periferia de um envoltório mucilaginoso comum. As células são lenticulares nas colônias jovens, tornando-se hemisféricas nas adultas, e apresentam a superfície externa fortemente comprimida de encontro ao envoltório mucilaginoso. O cloroplastídio é urceolado e preenche quase todo o protoplasto. Quando ocorre, o pirenóide se situa na porção basal do cloroplastídio. O estigma está localizado na região anterior da célula e é conspícuo nas células das camadas anteriores, porém, diminui de tamanho nas células das camadas posteriores, podendo, às vezes, até faltar nas das camadas extremas. Os dois flagelos são homodinâmicos, têm tamanhos iguais entre si e se inserem anterior e apicalmente na célula. Há dois vacúolos contráteis situados nas proximidades da base de cada flagelo.

Atualmente são conhecidas apenas duas espécies deste gênero, as quais são distintas uma da outra, basicamente, por conta da presença de pirenóides em *V. pringsheimii* e de sua ausência em *V. steinii*. As duas espécies têm sido apenas ocasionalmente registradas na literatura, sendo a maioria dos registros baseada em cultivo de solos, com organismos isolados principalmente em alagados pluviais temporários localizados em regiões quentes: Austrália, Nova Zelândia e África do Sul. No Brasil, o gênero foi registrado para solos, reservatórios e alagados dos estados do Amazonas e do Rio de Janeiro.

Ettl (1983), Nozaki (1982) e Nozaki *et al.* (1987) apresentam boas descrições, comentários e ilustrações das duas espécies do gênero.

FAMÍLIA SPONDYLOMORACEAE

***Spondylomorium* Ehrenberg 1848 (Fig. 6.26)**

Indivíduo monadóide, de vida livre e hábito colonial. A colônia tem forma estrelada ou de cacho (mórula), é constituída por 8 ou 16 células e é desprovida de envoltório

mucilaginoso. As células são monadóides, do tipo *Chlamydomonas* e podem ser ovóides ou elípticas. Inexiste papila anterior. O cloroplastídio é parietal, único por célula e tem forma urceolada, preenchendo quase completamente a célula. Também não há pirenóides. O estigma, quando presente, está localizado na região anterior da célula. Os quatro flagelos são homodinâmicos, apresentam tamanhos iguais entre si e estão inseridos na porção anterior da célula, tanto apicalmente quanto deslocados para o lado dorsal. Os dois vacúolos contráteis estão situados cada um na base de um flagelo.

Spondylomorom apresenta morfologia extremamente parecida com a de *Pyrobotrys* e a única diferença entre ambos reside na presença de quatro flagelos por célula do primeiro e de dois por célula do segundo. O gênero conta com apenas duas espécies citadas, principalmente, para a Europa, a partir de populações naturais e de material em cultura. A única espécie identificada a partir de material brasileiro, *S. quaternarium*, se encontra no trabalho de Cunha (1913), para o estado do Rio de Janeiro.

O trabalho de Ettl (1983) apresenta descrições, ilustrações e chave de identificação para as duas espécies.

Literatura Citada

- Bicudo, C.E.M.** 2004. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 18: Chlorophyceae (Volvocales). Ver. Bras. Bot., 27(1): 85-102.
- Bicudo, C.E.M., Bicudo, D.C., Castro, A.A.J. & Picelli-Vicentim, M.M.** 1992. Fitoplâncton do trecho a represar do rio Paranapanema (Usina Hidrelétrica de Rosana), estado de São Paulo, Brasil. Revta. Bras. Biol., 52(2): 293-310.
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T.** 1970. Alga de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências e Editora Universidade de São Paulo. 228 p.
- Bicudo, C.E.M. & Skvortzov, B.V.** 1968. Isogamy in *Furcilla stigmatophora* (Chlamydomonadaceae, Chlorophyceae). Sellowia, 20: 45-49.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 1990. Ficoflórula do reservatório de Balbina, estado do Amazonas. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 280 p.
- Cunha, A.M.** 1913. Contribuição para o conhecimento da fauna de protozoários do Brasil. Mems Inst. Oswaldo Cruz, 5(2): 101-122. (texto em alemão.)
- Ettl, H.** 1958. Zur Kenntnis der Klasse Volvophyceae, 1. In: Komárek, J. & Ettl, H. (eds.). Algologische Studien. Praga: Verlag der Tschechoslovakischen Akademie der Wissenschaften. p. 207-289.
- Ettl, H.** 1970. Die Gattung *Chloromonas* Gobi emend. Wille. Nova Hedwigia, 34: 1-283.
- Ettl, H.** 1976. Die Gattung *Chlamydomonas*. Nova Hedwigia, suppl. 49: 1-1122.
- Ettl, H.** 1979. Die Gattungen *Carteria* Diesing emend. Francé und *Provasoliella* A.R. Loeblich. Beiheft zum Nova Hedwigia, 60: 1-226.
- Ettl, H.** 1980. Die taxonomische Abgrenzung der Gattung *Chlorogonium* Ehrenberg (Chlamydomonadales, Chlorophyta). Nova Hedwigia, 33: 709-722.
- Ettl, H.** 1983. Chlorophyta, 1: Phytomonadina. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Gustav Fischer. Vol. 9, 807 p.

- Ettl, H. & Ettl, O.** 1959. Einige Bemerkungen zur Gattung *Gloeomonas* Klebs (Zur Kenntnis der Klasse Volvophyceae 3). Arch. Protistenk., 104: 113-132.
- Goldstein, M.** 1964. Speciation and mating behaviour in *Eudorina*. Jour. Protozool., 11: 317-344.
- Hindák, F.** 1976. Morphological variability of four algal flagellates. Biologia, 31: 765-781.
- Menezes, M.** 1994. Fitoflagelados de quatro corpos d'água da região sul do município do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 707 p.
- Menezes, M.** 1996. New species of pigmented flagellates from southeastern Brazil. Arch. Protistenk., 147: 101-105.
- Menezes, M.** 1999. Flora ficológica da Quinta da Boa Vista, RJ: taxonomia e estratégias de populações de Chlorophyceae flageladas em um lago artificial com déficit hídrico. Hoehnea, 26(2): 107-120.
- Nozaki, H.** 1982. Morphology and reproduction of Japanese *Volvulina steinii* (Chlorophyta, Volvocales). J. Jap. Bot., 57: 105-113.
- Nozaki, H.** 1986. A taxonomy study of *Pyrobotrys* (Volvocales, Chlorophyta) in anaerobic pure cultures. Phycologia, 25(4): 455-468.
- Nozaki, H., Hara, Y. & Kasaki, H.** 1987. Light and electron microscopy of pyrenoids and species delimitation in *Volvulina* (Chlorophyta, Volvocaceae). J. Pycol., 23: 359-364.
- Smith, G.M.** 1933. The fresh-water algae of the United States. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc. 716 p.
- Smith, G.M.** 1944. A comparative study of the species of *Volvox*. Trans. Am. microsc. Soc., 63(4): 265-310.
- Souza, C.A.** 2002. Taxonomia e aspectos biogeográficos da flora planctônica de um sistema costeiro salobro, lagoa Carapebus, município de Carapebus, RJ. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 201 p.
- Souza, C.A. & Menezes, M.** 2005. Phytoplankton from a strongly impacted section of a brackish coastal lagoon (Carapebus, RJ, Brazil). In: Sociedade Brasileira de Ficologia (org.). X Reunião Brasileira de Ficologia, Salvador. Rio de Janeiro: Museu Nacional p. 423-448. (Série Livros, 10)
- Starr, R.C.** 1970. Control of differentiation in *Volvox*. Develop. Biol., supl. 4: 59-100.

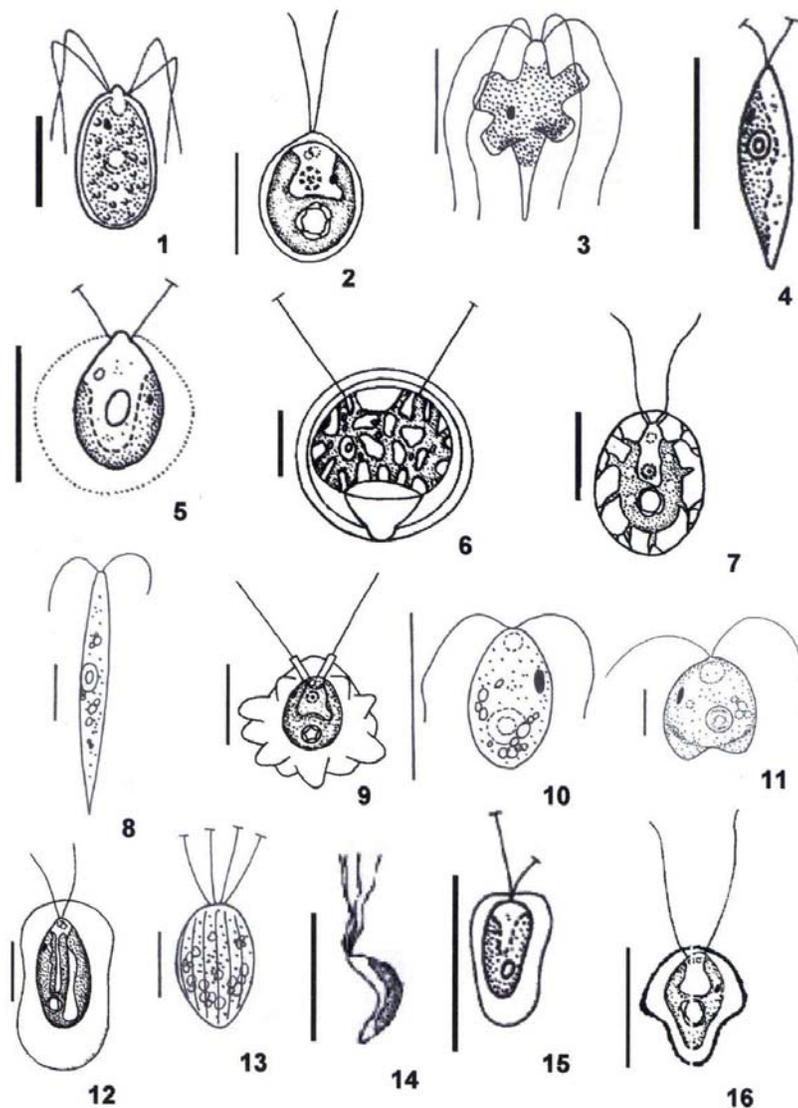


Fig. 6.1. *Carteria plana* (Skvortzov & Noda, 1981). Fig. 6.2. *Chlamydomonas debaryana* var. *micropapillata* (Menezes, 1999). Fig. 6.3. *Chlorobrachys gracillima*. Fig. 6.4. *Chlorogonium fusiforme* (Skvortzov & Noda, 1967). Fig. 6.5. *Chloromonas frigida* (Bicudo, 2004). Fig. 6.6. *Gloeomonas mamillosa* (Menezes, 1996). Fig. 6.7. *Haematococcus capensis* (Menezes, 1994). Fig. 6.8. *Hyalogonium acus*. Fig. 6.9. *Lobomonas tubulosa* (Menezes, 1996). Fig. 6.10. *Polytoma ovoideum*. Fig. 6.11. *Selenochloris stigmatophora* (Bicudo & Skvortzov, 1968). Fig. 6.12. *Sphaerellopsis cylindrica* (Menezes, 1994). Fig. 6.13. *Tetraphlepharis obovalis*. Fig. 6.14. *Spermatozoopsis exsultans* (Souza, 2002). Fig. 6.15. *Coccomonas orbicularis* (Bicudo, 2004). Fig. 6.16. *Cephalomonas granulata* (Menezes, 1999).

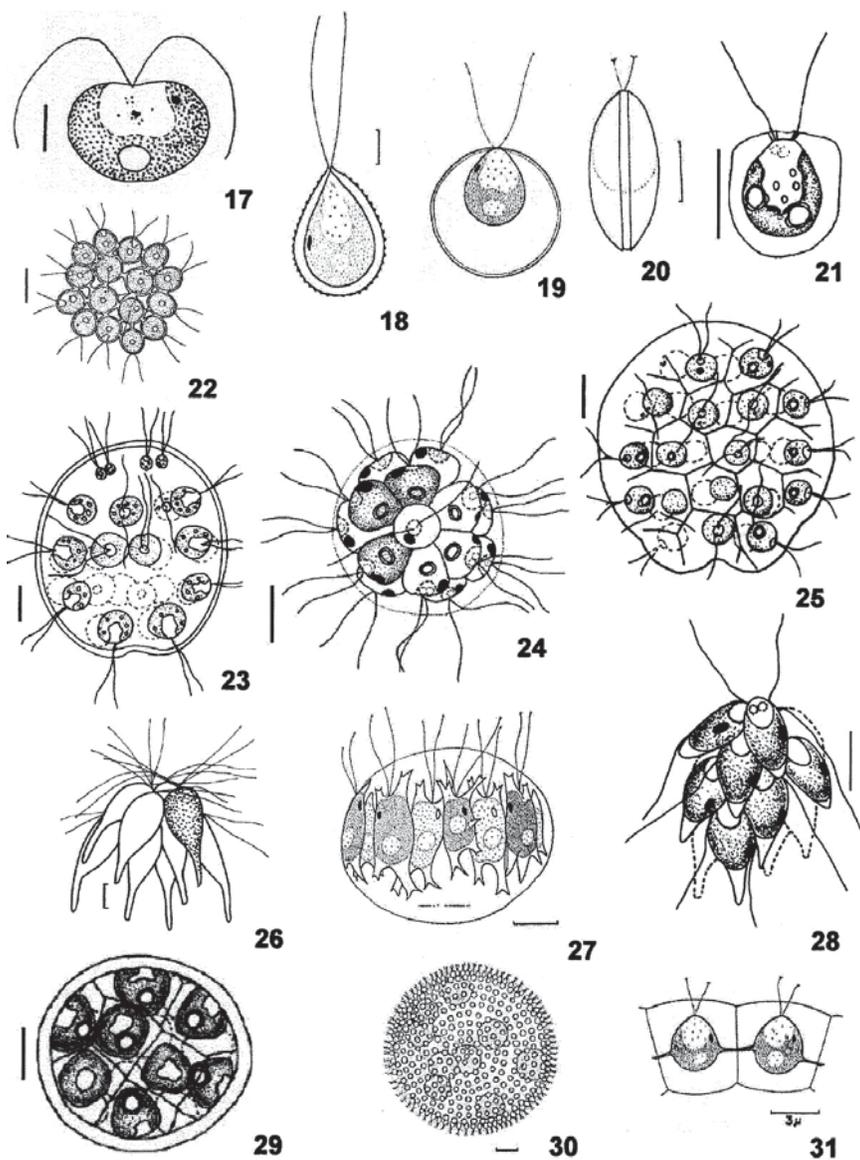


Fig. 6.17. *Chlamydonephris pommiformis*. Fig. 6.18. *Granulochloris* sp. Fig. 6.19-6.20. *Phacotus lenticularis*; Fig. 6.20, vista lateral do indivíduo (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 6.21. *Pteromonas aequiciliata* (Menezes, 1999). Fig. 6.22. *Gonium pectorale* (Bittencourt-Oliveira, 1990). Fig. 6.23. *Pleodorina illinoisensis* (Menezes, 1994). Fig. 6.24. *Pandorina morum* (Menezes, 1999). Fig. 6.25. *Eudorina unicocca* (Menezes, 1994). Fig. 6.26. *Spondylomorom caudatum*. Fig. 6.27. *Stephanosphaera pluvialis* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 6.28. *Pyrobotrys cassinoensis* (Souza & Menezes, 2005). Fig. 6.29. *Volvulina pringsheimii* (Souza, 2002). Fig. 6.30-6.31. *Volvox aureus*; Fig. 6.31, detalhe de dois indivíduos da colônia (Bicudo & Bicudo, 1970).

Prasinophyceae

- 1. Célula nua, não envolta por parede celular (**Pyramimonadaceae**) 2
- 1. Célula envolta por parede celular (**Tetraselmidaceae**) 3
 - 2. Célula com 1 flagelo *Argillamonas*
 - 2. Célula com 2 flagelos *Protochromonas*
- 3. Célula com 4 flagelos *Tetraselmis*
- 3. Célula com 1 ou 2 flagelos 4
 - 4. Célula com 1 flagelo 5
 - 4. Célula com 2 flagelos 6
- 5. Flagelo inserido posteriormente na célula *Dioriticamonas*
- 5. Flagelo inserido anteriormente na célula *Pseudopedinomonas*
 - 6. Flagelos inseridos subapicalmente na célula 7
 - 6. Flagelos inseridos apicalmente na célula, seja no pólo anterior,
seja no posterior 8
- 7. Célula metabólica, contorno circular ou elíptico *Protoaceromonas*
- 7. Célula não metabólica, cordiforme ou de contorno obtriangular *Angulomonas*
 - 8. Flagelos inseridos no pólo anterior da célula *Prototractomonas*
 - 8. Flagelos inseridos no pólo posterior da célula *Fluitomonas*

PYRAMIMONADACEAE

Argillamonas Skvortzov 1971 (Fig. 7.1)

Célula livre natante solitária pouco metabólica, mais ou menos assimétrica, aproximadamente obovóide até oblonga, levemente achatada em vista vertical. Não possui parede celular. O flagelo é único por célula, anterior, subapical, situa-se no fundo de uma depressão suave e tem aproximadamente o mesmo comprimento da célula. O cloroplastídio é único por célula, axial, laminar e tem coloração verde-pálida. Pirenóide, grãos de amido, estigma e vacúolos contráteis ainda não foram observados.

Argillamonas é um gênero monoespecífico. Foi proposto com base em material coletado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, localizado na cidade de São Paulo.

Skvortzov (1971) e Bicudo (1995) permitem identificar a única espécie atualmente conhecida deste gênero: *A. brasiliiana*.

***Protochromonas* Skvortzov 1968 (Fig. 7.2)**

Célula livre natante solitária de contorno irregular (metabólica?), porém, mais ou menos globoso, margem irregularmente sinuosa e seção transversal não achatada. A célula é nua, ou seja, é destituída de parede celular. Os dois flagelos são anteriores, subapicais, situam-se a uma pequena distância um do outro e possuem tamanhos semelhantes entre si (1,4-1,5 vez mais longos do que o próprio corpo celular). O cloroplastídio é único por célula, tem situação parietal, coloração verde-pálida, é granuloso, tem a forma de copo (poculiforme) e possui numerosos grânulos de amido dispersos. Estigma e pirenóide ainda não foram observados. Dispersos no protoplasma aparecem numerosos vacúolos contráteis.

Uma única espécie do gênero, *P. granulata*, foi originalmente descrita e proposta a partir de material do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na cidade de São Paulo, e pode ser identificada utilizando os trabalhos de Skvortzov (1968) ou de Bicudo (1995).

MONOMASTIGACEAE

***Monomastix* Scherffel 1912 (Fig. 7.3)**

A célula é livre natante solitária suavemente assimétrica e, embora menos frequentemente, também um pouco achatada lateralmente. A assimetria é vista, basicamente, na forma obliquamente truncada do pólo anterior e na inserção subapical e levemente lateral do flagelo. A parede celular é bastante delicada, porém, firme e reveste-se de escamas diminutas, elípticas e imbricadas. O contorno celular varia desde perfeitamente elíptico até oblongo alongado ou subovado. A célula é heteropolar, isto é, possui o pólo anterior obliquamente truncado, com uma depressão suave no fundo na qual está inserido o flagelo. O pólo posterior é, via de regra, amplamente arredondado. O flagelo é único e apresenta-se dividido em duas metades, das quais a proximal ao corpo da célula é bem mais espessa que a distal. A situação do flagelo é subapical e sua inserção é quase perpendicular ao eixo longitudinal mediano da célula, no fundo de uma depressão suave e ampla. O cloroplastídio primeiro é poculiforme, mas logo se fende longitudinalmente, de modo a constituir uma estrutura laminar que envolve a maior parte da superfície protoplasmática. Próximo da margem de cada lobo anterior do cloroplastídio, aproximadamente na porção mediana da célula, existe um pirenóide. Os dois pirenóides da célula aparecem, conseqüentemente, um em frente ao outro. Numa espécie apenas (*M. astigmata*) existe um pirenóide por célula. Quando existe, o estigma é basal. Ocorrem um raro dois vacúolos contráteis situados próximo da inserção flagelar. No pólo posterior, ocorrem de um a sete ejectissômios grandes, bastoniformes, arranjados paralelamente entre si e ao eixo longitudinal mediano da célula.

Durante vários anos, *Monomastix* foi classificado entre as Cryptophyceae graças, principalmente, à forma obliquamente truncada do pólo anterior de sua célula e à existência

de ejectissômios. Desde 1967, entretanto, por conta (1) da parede celular extremamente delicada e coberta por escamas elípticas imbricadas; (2) do flagelo liso, destituído de mastigonemas e com a extremidade distal bastante longa, porém, que não inclui as duas fibrilas axiais; (3) da existência de um segundo flagelo interno, reduzido apenas a seu corpúsculo basal; e (4) da estrutura extremamente simples dos ejectissômios, a qual em nada lembra aquela dos corpúsculos de mesmo nome das Cryptophyceae, a tendência atual é classificar o gênero *Monomastix* na família Pedinomonadaceae da classe Prasinophyceae. O gênero ocorre na Europa Central (República Tcheca, Áustria), Dinamarca, Suécia, Reino Unido, Rússia e Estados Unidos.

O gênero inclui quatro espécies que podem ser identificadas usando o trabalho de Ettl (1983). Menezes (1994) permite identificar a única espécie já referida para o Brasil: *M. opisthostigma*.

PEDINOMONADACEAE

Pedinomonas Koršikov 1923 (Fig. 7.4)

A célula é livre natante solitária e assimétrica em vista lateral graças ao pólo anterior obliquamente truncado. Quanto à forma, é mais ou menos elíptico-arredondada, na maioria das vezes amplamente globosa ou com angulosidades irregularmente arredondadas, algumas vezes com o pólo anterior nitidamente afilado. Nos indivíduos globosos (praticamente redondos), tal afilamento é apenas incipiente. Em vista lateral, a célula é fortemente achatada. Não existe uma parede celular diferenciada, mas a forma da célula é bastante estável, demonstrando, como consequência, pouca metabolia. O flagelo é único, subapical e insere-se anteriormente e um pouco lateral na célula. O cloroplastídio também é único por célula, tem localização parietal e a forma, basicamente, de uma taça (ciatiforme). Pode ocorrer um ou dois pirenóides por plastídio, mas estes podem também não existir. Paralelamente, pode-se encontrar desde dois até muitos grãos de amido em cada célula. Em geral, ocorre um estigma relativamente grande e muito evidente. Um vacúolo contrátil aparece anteriormente na célula, próximo da base flagelar.

Onze espécies foram descritas até o momento para este gênero. Skvortzov (1971) e Bicudo (1995) permitem identificar *P. natantes* e Domingos & Menezes (1998), *P. minutissima*, as duas únicas espécies conhecidas atualmente para o Brasil a partir de amostras coletadas: a primeira no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na cidade de São Paulo, e a segunda, na Lagoa da Barra, um sistema costeiro oligohalino situado no município de Maricá, estado do Rio de Janeiro. Para as demais nove, consulte Ettl (1983).

TETRASELMIDACEAE

Angulomonas Skvortzov 1968 (Fig. 7.5)

Célula livre natante, solitária, não metabólica, cordiforme ou de contorno aproximadamente obtriangular. A seção transversal é elíptica numa das espécies (A.

stagnalis) e triangular com os lados aconcavados na outra (*A. triquetra*). A parede celular é delicada e lisa. Os dois flagelos são anteriores, subapicais, situam-se a pequena distância um do outro e possuem tamanhos iguais entre si (em geral, 1,5-2 vezes mais longos que o comprimento da célula). O cloroplastídio é único por célula, tem situação parietal, cor verde-pálida e forma de copo (poculiforme). Pode ocorrer pirenóide, mas não existe estigma. Vacúolos contráteis sempre presentes.

Pouco ainda se conhece deste gênero que foi proposto a partir de material proveniente do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na cidade de São Paulo. As duas únicas espécies que são conhecidas no momento podem ser identificadas conforme Skvortzov (1968) e Bicudo (1995).

Dioriticamonas Skvortzov 1971 (Fig. 7.6)

Célula livre natante solitária pouco metabólica, com o contorno desde amplamente elíptico até mais ou menos subcircular e seção transversal mediana levemente achatada. A parede celular é delicada e lisa. O flagelo é único por célula, posterior, apical e mede ao redor de 1,5 vez o comprimento da célula. Ocorrem dois cloroplastídios mais ou menos maciços situados axialmente na célula e reduzidos à porção central da mesma. Pirenóide e estigma não foram ainda observados. Existem numerosos grânulos no protoplasma, mas a literatura não informa sua natureza química. Existem vacúolos contráteis, mas a literatura também não especifica seu número por indivíduo nem sua localização na célula.

Este também é um gênero monoespecífico que foi originalmente descrito a partir de amostras do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na cidade de São Paulo. É bem pouco conhecido atualmente e sua única espécie, *D. biplastidiata*, pode ser identificada segundo Skvortzov (1971) ou Bicudo (1995).

Fluitomonas Skvortzov 1971 (Fig. 7.7)

Célula livre natante solitária não metabólica de contorno variado entre ovado, elíptico, fusiforme, oblongo e até subcilíndrico. Em vista frontal é, em geral, simétrica, mas também pode ser, embora raro, assimétrica, porém sua seção transversal é sempre amplamente achatada. A parede celular é extremamente delicada e lisa. O flagelo é único por célula, anterior, apical e tem o tamanho desde quase igual ao comprimento da célula até quase o dobro. O cloroplastídio é único por célula, possui localização parietal, coloração verde-pálida e pode ou não possuir pirenóides, porém, sempre tem vários grânulos diminutos esparsos (reserva?). O estigma pode estar presente e, quando existe, está sempre situado na parte anterior da célula. Nesta mesma situação na célula podem também aparecer os vacúolos contráteis.

O gênero é atualmente mal conhecido. Possui seis espécies, todas provenientes de materiais coletados no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na cidade de São Paulo, de onde foi descrito e proposto. A identificação das espécies pode ser feita com os trabalhos de Skvortzov (1971) ou de Bicudo (1995).

***Protoaceromonas* Skvortzov 1968 (Fig. 7.8)**

Célula livre natante solitária metabólica de contorno irregular, em geral próximo do circular ou elíptico, pouco ou não achatada em vista vertical. A parede celular é extremamente delicada, tem aspecto granuloso em *P. rugosa* ou diminutamente espinuloso em *P. spinosa* e coloração que pode variar desde o hialino até o amarelado. Os flagelos são dois, anteriores, subapicais, situam-se a pequena distância um do outro e possuem tamanhos muito parecidos entre si (em geral, 1,5-2 vezes mais longos que o próprio corpo celular). O cloroplastídio é único por célula, tem situação parietal e forma que varia desde a de copo (poculiforme) até quase a de urna (urceolado). Ocorrem estigma e vacúolos contráteis.

As duas únicas espécies deste gênero que são atualmente conhecidas foram propostas a partir de material proveniente do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na cidade de São Paulo, e podem ser identificadas conforme Skvortzov (1968) ou Bicudo (1995).

***Prototractomonas* Skvortzov 1971 (Fig. 7.9)**

Célula livre natante solitária não metabólica de forma globosa ou elipsóide e seção transversal não achatada. A parede celular é, em geral, delicada e lisa, mas também pode ser granulosa em *P. rotundata* e rugosa em *P. ovalis*. O flagelo é único por célula, tem localização apical, mas insere-se posteriormente e é sempre bastante longo (em geral, 2-4 vezes mais longo que o comprimento celular). O cloroplastídio também é único por célula, sua forma ainda não é conhecida, tem localização parietal na célula e coloração verde-pálida. Existem dois pirenóides, mas não há estigma e os vacúolos contráteis são indistintos.

O gênero foi proposto a partir de material do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na cidade de São Paulo, e tem apenas duas espécies conhecidas no momento, as quais podem ser identificadas usando-se os trabalhos de Skvortzov (1971) ou de Bicudo (1995).

***Pseudopedinomonas* Skvortzov 1971 (Fig. 7.10)**

Célula livre natante solitária não metabólica de contorno oblongo, elíptico ou praticamente subcilíndrico e seção transversal achatada e usualmente elíptica. A parede é delicada e lisa. O único flagelo é anterior, apical e bastante longo, 2-3 vezes mais longo que a própria célula. Os dois cloroplastídios possuem posição parietal, cor verde-pálida e situam-se lateralmente na célula, um em frente ao outro. Cada cloroplastídio possui um pirenóide nu. O estigma situa-se anteriormente na célula, próximo à base do flagelo ou posteriormente. Não foram ainda vistos vacúolos contráteis.

O gênero compreende quatro espécies, todas propostas a partir de material do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, que se localiza na cidade de São Paulo, e as quais podem ser identificadas segundo Skvortzov (1971) ou Bicudo (1995).

***Tetraselmis* Stein 1878 (Fig. 7.11)**

Os indivíduos representantes deste gênero são monadóides, solitários, de vida livre, ativamente móveis. A célula apresenta forma, em vista frontal (taxonômica), que varia desde a aproximadamente cordiforme, que é a mais comum, a elipsóide, até a quase esférica. Em qualquer situação, porém, a célula é bilateralmente simétrica. Em vista lateral, a célula é mais quadrangular, com os ângulos arredondados. Além disso, pode ser reta ou dorsiventralmente curvada. As células são heteropolares, ou seja, o pólo anterior é amplamente arredondado ou mais acuminado, mas sempre com uma depressão mediana de extensão variada e mais ou menos profunda, enquanto o pólo posterior varia desde amplamente arredondado a até nitidamente acuminado. O cloroplastídio é poculiforme, com a porção basal ocupando, em geral, um terço da célula em vista frontal, raro metade e só em uma espécie (*T. contracta*) mais do que a metade. Suas porções laterais possuem largura relativamente reduzida, mas estendem-se até o pólo anterior da célula. Raramente, ocorrem dois cloroplastídios laterais situados um em frente ao outro. O pirenóide é único, basal, central e tem forma próxima da redonda. Em alguns raros casos, pode não existir pirenóide. O estigma é único, grande, ocupa a metade anterior da célula e situa-se, em vista lateral, deslocado para a face côncava (ventral) da célula. Os quatro flagelos são anteriores e não são maiores do que o comprimento da célula, porém, todos estão inseridos no fundo da concavidade mediana do pólo anterior celular. Ocorrem dois vacúolos contráteis na parte anterior da célula e, mais precisamente, nas imediações das bases flagelares. A parede celular é bastante conspícua e persistente durante a divisão celular.

O gênero inclui oito espécies habitantes das águas doces, as quais podem ser identificadas conforme Ettl (1983). Representantes de *Tetraselmis* ocorrem na Europa, Rússia e América do Norte e uma espécie (*T. cordiformis*), principalmente, em ambientes eutroficados. *Tetraselmis cordiformis* foi identificada por Bicudo (1995) a partir de material coletado no Lago das Ninféias, um ambiente oligo-mesotrófico situado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo.

Literatura Citada

- Bicudo, C.E.M.** 1995. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 7: Prasinophyceae. Hoehnea, 22(1-2): 61-75.
- Domingos, P. & Menezes, M.** 1998. Taxonomic studies on planktonic phytoflagellates in a hypertrophic tropical lagoon (Brazil). Hydrobiologia, 369-370: 297-313.
- Ettl, H.** 1983. Chlorophyta, 1: Phytomonadina. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Gustav Fischer. Vol. 9, 807 p.
- Menezes, M.** 1994. Fitoflagelados de quatro corpos d'água da região sul do Município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 707 p.
- Skvortzov, B. V.** 1968. New genera of primitive green flagellata from Hongkong and São Paulo. Garden's Bulletin, 22(3): 455-459.
- Skvortov, B.V.** 1971. New genera of primitive green Flagellata of Fam. Pedinomonadaceae Korsch., Class Volvocinae collected in Winter cold period in São Paulo. Bol. Soc. Bot. La Libertad, 3(2): 83-93.

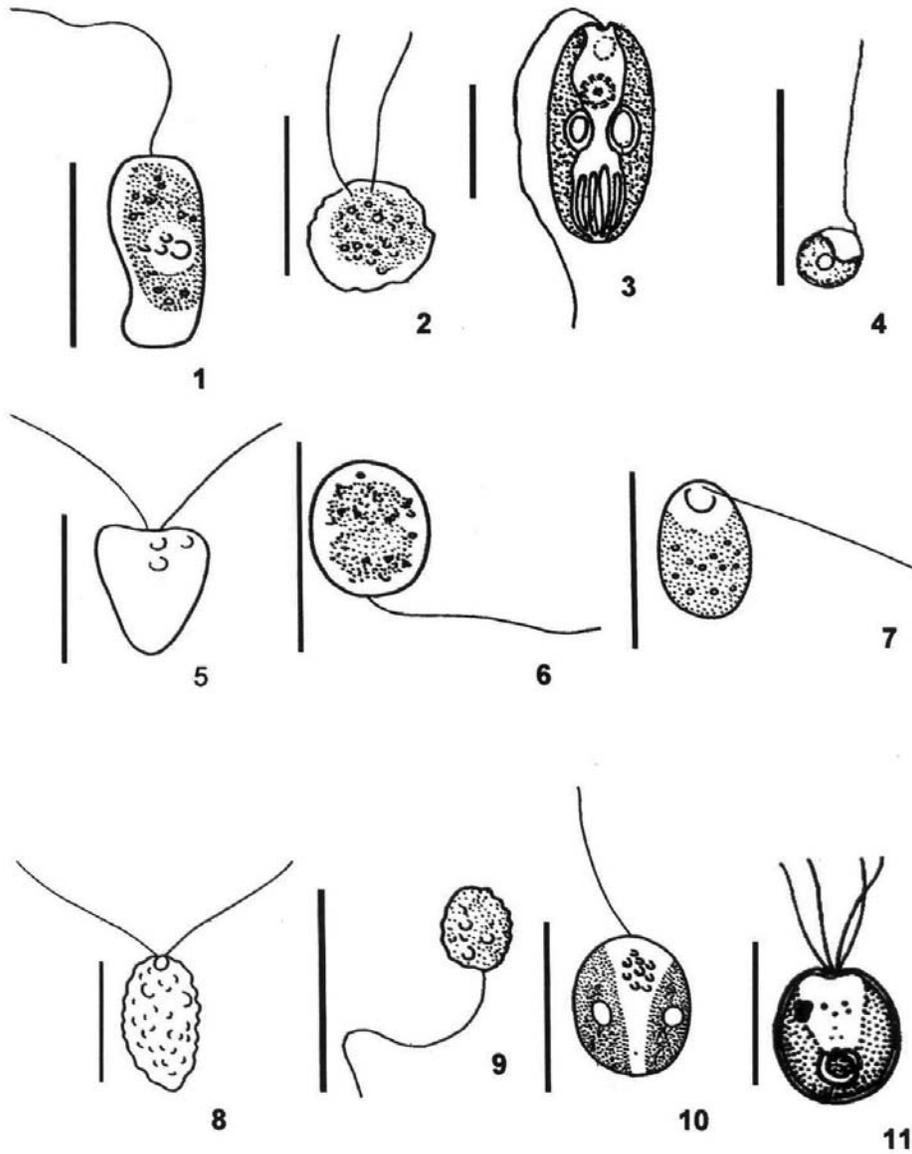


Fig. 7.1. *Argillamonas brasiliiana* (Skvortzov, 1971). Fig. 7.2. *Protochroomonas granulata* (Skvortzov, 1968). Fig. 7.3. *Monomastix opisthostigma* (Menezes, 1994). Fig. 7.4. *Pedinomonas minutissima* (Domingos & Menezes, 1998). Fig. 7.5. *Angulomonas stagnalis* (Skvortzov, 1968). Fig. 7.6. *Dioriticamonas biplastidiata* (Skvortzov, 1971). Fig. 7.7. *Fluitomonas ovata* (Skvortzov, 1971). Fig. 7.8. *Protoaceromonas rugosa* (Skvortzov, 1968). Fig. 7.9. *Prototractomonas ovalis* (Skvortzov, 1971). Fig. 7.10. *Pseudopedinomonas astigmata* (Bicudo, 1971). Fig. 7.11. *Tetraselmis cordiformis* (Bicudo, 1995).

8

Chlorophyceae

- 1. Formas unicelulares isoladas ou coloniais 2
- 1. Formas multicelulares filamentosas, tubulares ou foliáceas 137
 - 2. Formas unicelulares isoladas ou coloniais, com vacúolos contráteis 3
 - 2. Formas unicelulares isoladas ou coloniais ou cenobiais, sem vacúolos contráteis ... 9
 - 3. Células com pseudoflagelos (**Tetrasporaceae**) 4
 - 3. Células sem pseudoflagelos 7
 - 4. Fragmentos da parede da célula-mãe visíveis na mucilagem colonial *Schizochlamys*
 - 4. Fragmentos da parede da célula-mãe não são visíveis na mucilagem colonial 5
 - 5. Pseudoflagelos dentro da mucilagem colonial *Tetraspora*
 - 5. Pseudoflagelos saindo da mucilagem colonial 6
 - 6. Colônia piriforme ou bulbosa, fixa ao substrato por um pedúnculo *Apiocystis*
 - 6. Colônia discóide, monostromática, pseudoparenquimatosa, fixa ao substrato mas não por pedúnculo *Chaetopeltis*
 - 7. Formas unicelulares de vida livre (**Hypnomonadaceae**) *Actinochloris*
 - 7. Formas coloniais envolvidas por mucilagem abundante (**Gloeocystaceae**) 8
 - 8. Cloroplastídio em forma de urna *Gloeocystis*
 - 8. Cloroplastídio estrelado *Asterococcus*
 - 9. Zoósporos sempre presentes 10
 - 9. Zoósporos em geral ausentes, mas podem ocorrer muito raramente 22
 - 10. Zoósporos revestidos por escamas ou com parede celular 11
 - 10. Zoósporos não revestidos por escamas ou sem parede celular 35
 - 11. Formas unicelulares solitárias ou gregárias 12
 - 11. Formas coloniais 31
 - 12. Indivíduo com um pêlo longo, extremamente delicado, cuja base é envolvida por uma bainha de mucilagem (**Chaetophoraceae**) (em parte) *Chaetosphaeridium*
 - 12. Indivíduo sem qualquer pêlo, às vezes com espinhos 13

13. Divisão vegetativa presente	(Ulotrichaceae) (em parte) <i>Koliella</i> (em parte)	
13. Divisão vegetativa ausente	(Chlorococcaceae)	14
14. Indivíduos de vida livre (jamais endófitos ou epífitas)		15
14. Indivíduos fixos, epífitas, endófitos ou epizóicos		26
15. Pirenóide presente		16
15. Pirenóide ausente		20
16. Célula tetraédrica ou poliédrica		17
16. Célula piriforme, esférica, elipsoidal, ovóide ou fusiforme		18
17. Célula simétrica, às vezes com espinhos localizados nos ângulos	<i>Tetraëdron</i> (em parte)	
17. Célula não simétrica, tufo de (1)-3-10 espinhos localizados nos ângulos	<i>Polyedriopsis</i>	
18. Parede celular ampla, não aderente ao citoplasma	<i>Desmatractum</i> (em parte)	
18. Parede celular aderente ao citoplasma		19
19. Indivíduo epífito	<i>Apodochloris</i> (em parte)	
19. Indivíduo não epífito	<i>Coleochlamys</i>	
20. Célula com 1 seta pontiaguda em cada pólo	<i>Schroederia</i>	
20. Célula com 1 seta furcada ou spatulada		21
21. Indivíduo livre-flutuante; parede celular constituída por 2 peças; zoósporos liberados pelo afastamento das 2 peças que constituem a parede celular	<i>Ankyra</i>	
21. Indivíduo epizóico; parede celular constituída por 1 peça; zoósporos liberados através de uma fenda da parede celular	<i>Korschikoviella</i>	
22. Parede celular ampla, não aderente ao citoplasma	<i>Desmatractum</i> (em parte)	
22. Parede celular aderente ao citoplasma		23
23. Célula triangular, tetraédrica ou poliédrica	<i>Tetraëdron</i> (em parte)	
23. Célula esférica, elíptica, cordiforme ou lunada		24
24. Cloroplastídios vários, discóides	<i>Bracteacoccus</i>	
24. Cloroplastídio 1, em forma de copo ou revestindo quase toda a face interna da parede celular		25
25. Colônias formadas por 2, raro 4 indivíduos	(Oocystaceae) (em parte) <i>Diplochloris</i>	
25. Colônias formadas por inúmeros indivíduos	(Chlorococcaceae) (em parte) <i>Chlorococcum</i>	
26. Indivíduos simbiontes ou endofíticos		27
26. Indivíduos epífitos ou epizóicos		28

27. Indivíduos em geral simbioses formando líquens, raro de vida livre *Trebouxia*
27. Indivíduos endofíticos *Phyllobium*
28. Zoósporos com 4 flagelos *Pseudocharacium*
28. Zoósporos com 2 flagelos 29
29. Parede celular formada por 2 peças *Octogoniella*
29. Parede celular formada por 1 única peça 30
30. Célula fusiforme, com pedículo de fixação *Characium*
30. Célula piriforme, sem pedículo de fixação *Apodochloris* (em parte)
31. Células isoladas ou reunidas em mucilagem amorfa; bainha de mucilagem individual das células em geral visível (Palmellaceae) 32
31. Células isoladas, sem bainha de mucilagem individual (Treubariaceae) 81
32. Formas unicelulares isoladas 33
32. Formas unicelulares coloniais 34
33. Célula tetraédrica *Chlorotetraëdron*
33. Célula esférica *Neochloris*
34. Colônias microscópicas, esféricas ou elipsoidais *Sphaerocystis*
34. Colônias macroscópicas, amorfas *Palmella*
35. Divisão celular presente (Coccomyxaceae) (em parte) 36
35. Divisão celular ausente 43
36. Células isoladas 37
36. Células formando colônias 40
37. Célula fusiforme ou filiforme *Keratococcus*
37. Célula cilíndrica ou quase 38
38. Célula com 1 espinho em cada pólo *Nannocloster*
38. Célula sem espinhos 39
39. Célula com 1 pirenóide *Cylindrocelis*
39. Célula sem pirenóide *Diogenes*
40. Célula esférica *Possonia*
40. Célula de outras formas 41
41. Célula fusiforme *Elakatothrix*
41. Célula de outras formas 42
42. Colônia plana *Dispora*
42. Colônia 3-dimensional *Dactylothece*

43. Indivíduos isolados	44
43. Indivíduos coloniais ou cenobiais	76
44. Células ovais, elipsoidais ou subesféricas	45
44. Células de outras formas	53
45. Parede celular lisa ou com grânulos	(Oocystaceae) (em parte) 46
45. Parede celular com costelas, espinhos ou setas	114
46. Células incolores, sem cianelas ou cloroplastídios	Prototheca
46. Células pigmentadas, com cianelas ou cloroplastídios	47
47. Cianelas presentes (células verde-azuladas)	Glaucocystis (em parte)
47. Cloroplastídios presentes (células verdes)	48
48. Pirenóide presente	49
48. Pirenóide ausente	83
49. Cloroplastídios vários; com faixa ou cruz escura de calcário separando as células na colônia	Gloeotaenium (em parte)
49. Cloroplastídio um; sem faixa ou cruz escura de calcário separando as células na colônia	50
50. Célula elipsoidal	51
50. Célula esférica ou quase	52
51. Cloroplastídio reticulado (esponjoso”)	Oonephris (em parte)
51. Células elipsoidais, cilíndricas ou reniformes	Oocystis (em parte)
52. Parede celular espessa, com grânulos esparsos	Siderocelis
52. Parede celular fina, sem qualquer granulação	Chlorella (em parte)
53. Células tetraédricas	54
53. Células fusiformes, aciculares, vermiformes, lunadas, romboidais ou em forma de gota	61
54. Cloroplastídios vários por célula	55
54. Cloroplastídio 1(-2) por célula	69
55. Indivíduo fixo a algum substrato	Pseudococcomyxa (em parte)
55. Indivíduo de vida livre	56
56. Parede celular lisa, sem qualquer decoração	Chlorella (em parte)
56. Parede celular com 1 círculo de grânulos situado próximo dos pólos e costelas ± longitudinais no equador	57
57. Indivíduos nus, não envoltos por mucilagem	58
57. Indivíduos envoltos por mucilagem ± copiosa	84

58. Cloroplastídios vários por célula *Oocystis* (em parte)
58. Cloroplastídio 1(-2) por célula 59
59. Indivíduos fixos a algum substrato *Pseudococcomyxa* (em parte)
59. Indivíduos de vida livre 60
60. Parede celular com 1 círculo de grânulos situado próximo dos pólos e costelas \pm longitudinais no equador *Amphikrikos* (em parte)
60. Parede celular lisa, sem qualquer decoração *Choricystis* (em parte)
61. Célula fusiforme, assimétrica *Chlorobium*
61. Célula fusiforme simétrica, lunada, reniforme, oblonga, curto-cilíndrica, romboidal, cuneiforme ou em forma de gota 62
62. Célula fusiforme simétrica a lunada 63
62. Célula cuneiforme, oblonga, curto-cilíndrica, reniforme, romboidal ou em forma de gota 66
63. Pirenóide ausente *Raphidocelis* (em parte)
63. Pirenóide presente 64
64. Pirenóides 2-4, em série axial mediana *Closteriopsis*
64. Pirenóide 1 65
65. Parede celular lisa *Drepanochloris*
65. Parede celular ornada com grânulos *Juranyiella*
66. Célula cuneiforme *Pseudococcomyxa* (em parte)
66. Célula oblonga, curto-cilíndrica, reniforme, romboidal ou em forma de gota 67
67. Célula oblonga a curto-cilíndrica *Amphikrikos* (em parte)
67. Célula reniforme, romboidal ou em forma de gota 68
68. Célula lunada, reniforme ou em forma de gota, simétrica; pólos arredondados *Choricystis* (em parte)
68. Célula romboidal ou em forma de gota, nitidamente assimétrica; pólos acuminados a apiculados *Rhombocystis* (em parte)
69. Células ovais ou elipsoidais (*Oocystaceae*) (em parte)
69. Células esféricas ou elipsoidais 70
70. Parede celular com costelas *Scottiellopsis*
70. Parede celular com setas 71
71. Setas apenas em um 1 pólo da célula *Pilidiocystis*
71. Setas nos 2 pólos da célula ou distribuídos por toda a parede celular 72

72. Setas delicadas, delgadas, pouco ou nada espessadas na base, em geral densamente dispostas na célula	73
72. Setas grosseiras, rígidas, gradualmente espessadas na base	74
73. Cloroplastídios 1-2	<i>Franceia</i>
73. Cloroplastídios 8	<i>Chodatellopsis</i>
74. Setas localizadas apenas nos pólos e, às vezes, também no equador da célula	<i>Lagerheimia</i> (em parte)
74. Setas localizadas apenas nos pólos da célula	75
75. Seta 1 em cada pólo	<i>Diacanthos</i>
75. Setas várias em cada pólo	<i>Lagerheimia</i> (em parte)
76. Células esféricas; parede com setas curtas	(<i>Oocystaceae</i>) (em parte) <i>Trochiscia</i> (em parte)
76. Células esféricas ou subesféricas; parede com setas muito longas	(<i>Micractiniaceae</i>) (em parte) 77
77. Setas com 1 espessamento distinto na base, afilando abruptamente para o ápice	<i>Acanthosphaera</i>
77. Setas com ou sem espessamento na base, afilando gradualmente para o ápice	78
78. Pirenóide ausente	<i>Phytelios</i>
78. Pirenóide presente	79
79. Espessamento mucilaginoso na base de espinhos ou setas presente	<i>Echinosphaeridium</i>
79. Espessamento mucilaginoso na base de espinhos ou setas ausente	80
80. Pirenóide reniforme	<i>Golenkinia</i>
80. Pirenóide mais ou menos esférico	<i>Golenkiniopsis</i>
81. Espinhos numerosos, relativamente curtos	<i>Echinosphaerella</i>
81. Espinhos 4-8, cônicos, relativamente longos	82
82. Espinhos castanhos; parede celular distinta entre os espinhos	<i>Pachycladella</i>
82. Espinhos incolores; parede celular não distinta entre os espinhos	<i>Treubarria</i>
83. Célula fusiforme	<i>Ankistrodesmus</i> (em parte)
83. Célula lunada	<i>Selenastrum</i> (em parte)
84. Indivíduos coloniais	85
84. Indivíduos cenobiais	108

85. Indivíduos reunidos em colônias dendróides **(Hormotilaceae)** 86
85. Indivíduos reunidos em colônias de outras formas 88
86. Tubos ou filamentos simples ou
 irregularmente ramificados **Palmodictyon** (em parte)
86. Tubos ou filamentos regularmente ramificados 87
87. Mucilagem colonial com estriação concêntrica **Hormotila**
87. Mucilagem colonial homogênea, sem qualquer estriação **Ecballocystis**
88. Células unidas entre si por restos da parede
 da célula-mãe **(Dictyosphaeriaceae)** (em parte) 89
88. Células não unidas entre si por restos da parede da célula-mãe 92
89. Colônias extremamente compactas, globosas, simples ou compostas,
em que as células estão parcialmente embebidas na mucilagem **Botryococcus**
89. Colônias frouxas, em que as células estão completamente
embebidas na mucilagem 90
90. Colônias com restos filamentosos dicotômicos da
 parede da célula-mãe **Dictyosphaerium**
90. Colônias com restos filamentosos não dicotômicos da
 parede da célula-mãe 91
91. Células elipsoidais ou subcilíndricas **Palmodictyon** (em parte)
91. Células lunadas, com 1 projeção cilíndrica curta na face côncava,
que confere à célula a aparência de um T **Tomaculum**
92. Parede celular com setas **(Micractiniaceae)** (em parte) 93
92. Parede celular em geral lisa, às vezes com verrugas, espessamentos
 ou incrustações 94
93. Colônia constituída por 2 células dispostas
paralelas uma à outra **Dicellula** (em parte)
93. Colônia constituída por 2-32 células dispostas tetraedricamente **Micractinium**
94. Células no interior da parede da célula-mãe ou no interior
 de restos dilatados da parede da célula-mãe
 ou desprovida de mucilagem **(Oocystaceae)** (em parte)
94. Células no interior de mucilagem produzida externamente
 ou por gelatinização da parede da célula-mãe 95
95. Cianelas presentes (célula verde-azulada) **Glaucocystis** (em parte)
95. Cloroplastídios presentes (célula verde) 96
96. Células dispostas linearmente ou em hélice 97
96. Células dispostas em grupos de 4 ou irregularmente 99

97. Célula romboidal ou em forma de pêra *Rhombocystis* (em parte)
97. Célula lunada, semilunada ou reniforme 98
98. Pirenóide presente *Nephrocytium*
98. Pirenóide ausente *Nephrochlamys*
99. Células dispostas em grupos de 4 100
99. Células dispostas irregularmente 102
100. Células lunadas tocando-se pela margem convexa *Selenastrum* (em parte)
100. Células fusiformes, retas, distantes entre si 101
101. Células formando um prisma de base quadrada sem, entretanto, se tocar entre si *Quadrigula*
101. Células dispostas paralelas umas às outras, às vezes na mesma altura, outras vezes em alturas diferentes *Gregiochloris*
102. Cloroplastídio reticulado (“esponjoso”) *Oonephris* (em parte)
102. Cloroplastídio parietal, alveiforme, alongado ou discóide 103
103. Presença de incrustação formando faixa ou cruz escura de calcário separando as células da colônia *Gloeotaenium* (em parte)
103. Ausência de incrustação formando faixa escura de calcário separando as células da colônia 104
104. Célula fusiforme, elipsóide, ovóide ou esférica *Oocystis* (em parte)
104. Célula fauciforme, acicular, lunada ou cilíndrica 105
105. Célula fauciforme ou acicular 106
105. Célula lunada ou cilíndrica 107
106. Célula longa, com pólos pontiagudos *Ankistrodesmus* (em parte)
106. Célula curta, com pólos arredondados *Dactylococcus*
107. Pirenóide presente *Kirchneriella*
107. Pirenóide ausente *Raphidocelis* (em parte)
108. Colônias com células distribuídas ± caoticamente, com tendência a orientar-se segundo seus eixos maiores (*Coccomyxaceae*) (em parte) *Coccomyxa*
108. Colônias com células distribuídas em grupos irregulares ou tetraédricos ou em séries perpendiculares (*Radiococcaceae*) 109
109. Mucilagem colonial com fragmentos da parede das células-mãe 110
109. Mucilagem colonial sem fragmentos da parede das células-mãe 112

110. Fragmentos da parede das células-mãe presentes nas formas jovens e ausentes nas adultas *Radiococcus*
110. Fragmentos da parede das células-mãe presentes nas formas jovens e adultas 111
111. Fragmentos da parede das células-mãe \pm no interior da mucilagem colonial, próximo das células *Coenochloris*
111. Fragmentos da parede das células-mãe na periferia da mucilagem colonial, distante das células *Thorakochloris*
112. Células dispostas em fileiras no interior de mucilagem inconspícua *Catenococcus*
112. Células dispostas irregularmente ou em coroa no interior de mucilagem conspícua 113
113. Células dispostas irregularmente no interior de mucilagem conspícua *Coenocystis*
113. Células dispostas em coroa, em 2 planos paralelos entre si *Eutetramorus*
114. Reprodução por autósporos (*Scenedesmaceae*) 115
114. Reprodução por zoósporos (*Hydrodictyceae*) 134
115. Colônias sempre com 2 células 116
115. Colônias com, no mínimo, 4 células 119
116. Célula clavada ou lunada 117
116. Célula esférica e elipsoidal 118
117. Célula clavada; parede celular coberta por espinhos longos, delicados, dispostos \pm paralelos ao eixo mais longo da célula *Paradoxia*
117. Célula lunada, pólos terminados gradualmente em estruturas espinescentes longas; parede celular lisa *Dicloster*
118. Parede celular ornada com espinhos *Dicellula* (em parte)
118. Parede celular ornada com verrugas *Didymocystis*
119. Cenóbio com células de 2 formas (*Dictyosphaeriaceae*) (em parte) *Dimorphococcus*
119. Cenóbio com células de 1 só tipo 120
120. Cenóbio esférico ou quase *Coelastrum*
120. Cenóbio plano, tetraédrico ou estrelado 121
121. Cenóbio com a forma de cruz ou losângulo 122
121. Cenóbio com a forma de retângulo, tetraédrico ou estrelado 130
122. Célula com espinhos *Tetrastrum*
122. Célula sem espinhos 123

123. Células com apêndices membranosos	124
123. Células sem apêndices membranosos	133
124. Cenóbio com forma de tetraedro ou estrela	<i>Actinastrum</i>
124. Cenóbio globoso ou com forma aproximada de retângulo	125
125. Cenóbio globoso	126
125. Cenóbio ± retangular	127
126. Células lunadas dispostas em 2 planos perpendiculares entre si	<i>Tetrallantos</i>
126. Células lunadas não dispostas em 2 planos perpendiculares entre si, mas todas com as faces côncavas voltadas para o centro da colônia	<i>Tetranephris</i>
127. Cenóbio de contorno romboidal; células em 2 pares, com os eixos mais longos paralelos entre si em cada par e em planos diferentes nos 2 pares	<i>Tetrachlorella</i>
127. Cenóbio de contorno quadrado ou quase; células não dispostas como acima	128
128. Meato central intercelular losangular	<i>Crucigeniella</i>
128. Meato central intercelular quadrado ou retangular	129
129. Meato central intercelular quadrado	<i>Crucigenia</i>
129. Meato central intercelular retangular	(<i>Dictyosphaeriaceae</i>) (em parte) <i>Westella</i>
130. Células dispostas num só plano	131
130. Células dispostas em mais de 1 plano	132
131. Células ornamentadas com espinhos	<i>Desmodesmus</i>
131. Células não ornamentadas com espinhos	<i>Scenedesmus</i>
132. Cenóbio cúbico; células esféricas	<i>Pectodictyon</i>
132. Cenóbio fasciculado; células fusiformes	<i>Tetradesmus</i>
133. Células unidas entre si por fios de mucilagem	<i>Coronastrum</i>
133. Células não unidas entre si por fios de mucilagem	<i>Komarekia</i>
134. Cenóbio com forma de tubo reticulado oco	<i>Hydrodictyon</i>
134. Cenóbio globoso ou tabular	135
135. Cenóbio globoso, com as células irradiando de um centro único	<i>Sorastrum</i>
135. Cenóbio tabular, com 2 ou mais células	136
136. Cenóbio formado por 2 células	<i>Euastropsis</i>
136. Cenóbio formado por 4 ou mais células	<i>Pediastrum</i>

137. Formas filamentosas	138
137. Formas tubulares (tubos maciços ou ocos)	165
138. Filamentos simples, não ramificados	139
138. Filamentos ramificados	152
139. Cloroplastídio reticulado	(Microsporaceae) <i>Microspora</i>
139. Cloroplastídio estrelado, anelar ou indistinto	140
140. Cloroplastídio estrelado ou indistinto	(Cylindrocapsaceae) <i>Cylindrocapsa</i>
140. Cloroplastídio anelar	(Ulotrichaceae) (em parte) 141
141. Filamentos fixos pela base ao substrato	142
141. Filamentos livres	145
142. Célula apical do filamento pontiaguda	<i>Uronema</i>
142. Célula apical do filamento arredondada	143
143. Parede celular formada por 1 peça única	<i>Ulothrix</i> (em parte)
143. Parede celular formada por 2 peças em H que se encaixam na região mediana da célula	144
144. Parede celular espessa e septos transversais estratificados; protoplastos distribuídos 2 a 2 ao longo do filamento	<i>Binuclearia</i>
144. Parede celular delgada e septos transversais não estratificados; protoplastos não aos pares	<i>Ulotrichopsis</i>
145. Filamentos pontiagudos nas 2 extremidades	146
145. Filamentos não pontiagudos nas 2 extremidades	147
146. Filamentos curtos cujas células dissociam com facilidade	<i>Koliella</i> (em parte)
146. Filamentos mais longos cujas células não dissociam	<i>Raphidonema</i>
147. Pirenóide ausente	<i>Stichococcus</i>
147. Pirenóide presente	148
148. Células globosas a elipsoidais	149
148. Células cilíndricas	150
149. Células globosas	<i>Radiofilum</i>
149. Células elipsoidais	<i>Geminella</i>
150. Filamento com ambas as extremidades livres (não polarizado)	<i>Klebsormidium</i>
150. Filamento com 1 extremidade livre e a outra fixa a um substrato (polarizado)	151

151. Pirenóide presente *Ulothrix* (em parte)
151. Pirenóide ausente *Gloeotila*
152. Filamentos unicelulares, sem septos
transversais (*Dichotomosiphonaceae*) *Dichotomosiphon*
152. Filamentos pluricelulares, com septos transversais 153
153. Células plurinucleadas (*Siphonocladaceae*) 154
153. Células uninucleadas 156
154. Filamentos esparsamente ramificados; ramos rizoidais
ocasionalmente presentes *Rhizoclonium*
154. Filamentos bastante ramificados; ramos rizoidais ausentes 155
155. Filamentos com acinetos alternando com células vegetativas *Pithophora*
155. Filamentos sem acinetos *Cladophora*
156. Filamentos com reserva de amido,
em geral verdes (*Chaetophoraceae*) (em parte) 157
156. Filamentos sem reserva de amido,
em geral alaranjados (*Trentepohliaceae*) 162
157. Talos discóides, com âmbito circular ou lenticular *Protoderma*
157. Talos filamentosos, não formando estrutura discóide 158
158. Filamentos terminando abruptamente, não formando pêlos *Microthamnion*
158. Filamentos terminando gradualmente, formando pêlos 159
159. Pêlos formados por várias células *Stigeoclonium*
159. Pêlos formados pela projeção de uma célula ou com
a forma de uma estrutura citoplasmática extremamente
fina e delicada 160
160. Indivíduo inteiramente prostrado *Gonatoblaste*
160. Indivíduo com parte prostrada e parte ereta 161
161. Eixo principal formado por células de tamanhos semelhantes entre si;
pêlos envoltos na base por bainha de mucilagem *Coleochaete*
161. Eixo principal formado por células grandes, em forma de barril,
das quais saem os ramos secundários constituídos por células
significativamente menores; pêlos não envoltos na base
por bainha de mucilagem *Draparnaldia*
162. Planta endofítica, parasita ou semiparasita, que vive nos espaços
intercelulares de plantas vasculares *Cephaleuros*
162. Planta epífita, que vive sobre casca ou folhas de plantas vasculares
ou sobre substrato inerte como solo, rocha ou parede de cimento 163

163. Filamentos coalescidos lateralmente, formando discos sobre folhas de plantas vasculares *Phycopeltis*
163. Filamentos livres, jamais coalescidos lateralmente de modo a formar discos 164
164. Células cilíndricas ou quase; reprodução por aplanósporos *Trentepohlia*
164. Células elípticas; reprodução por zoósporos *Physolinum*
165. Planta com parte prostrada formando pseudoparênquima e parte ereta, cuja célula terminal é avantajada (esporócito) (Ulvaceae) *Gongrosira*
165. Planta apenas com parte ereta na forma de tubos sólidos ou ocos 166
166. Tubos sólidos, maciços *Schizomeris*
166. Tubos ocos *Enteromorpha*

FAMÍLIA CHAETOPHORACEAE

Chaetosphaeridium Klebahn 1892 (Fig. 8.8)

Trata-se de um gênero de algas eminentemente epífitas. Seus representantes são unicelulares e podem viver isolados ou, mais comum, formando agregados de 10 a 15 indivíduos. Estes agregados podem estar envoltos por mucilagem ou os indivíduos conectados em série por tubos também de mucilagem. A célula é mais ou menos esférica, mas sua forma pode variar até próximo à de frasco, isto é, com uma parte basal bojuda e uma apical formando um gargalo de comprimento variável. Na base da célula ocorre um pêlo de origem citoplasmática, simples, fino, extremamente longo e delicado cuja base é envolvida por uma bainha de mucilagem. Existe um ou dois cloroplastídios laminares situados parietalmente, cada um com um pirenoide de situação mais ou menos central.

Chaetosphaeridium cresce com frequência sobre filóides de musgos e folhas e caules submersos de plantas aquáticas. O gênero é de ocorrência bastante ocasional, pois jamais ocorre naturalmente no plâncton. Na verdade, pode ser bem mais comum desde que se colete seu hospedeiro. Também é importante considerar que este gênero habita de preferência turfeiras e campos de esfagno.

O gênero inclui apenas três ou quatro espécies. Três delas podem ser identificadas utilizando Printz (1964). *Chaetosphaeridium globosum* f. *globosum* é a única espécie conhecida atualmente para o Brasil e o trabalho de Bicudo (1996) inclui descrição e boa ilustração dessa espécie.

Coleochaete Brébisson 1844 (Fig. 8.172-8.173)

Coleochaete é uma alga de hábito em geral epífita, mas também pode ser encontrada vivendo endofiticamente em vegetais vasculares submersos ou em partes submersas destas plantas. Podem ser constituídas somente por uma porção prostrada ou por uma porção prostrada e outra ereta. Os filamentos de uma e outra porção são unisseriados e ramificados de maneira irregular ou dicotômica. As formas prostradas podem ter os filamentos livres ou coalescidos lateralmente de modo a formar uma estrutura pseudoparenquimatosa

monostromática discóide. A porção ereta é, de modo geral, ramificada dicotomicamente. Cada célula contém um cloroplastídio parietal e laminar e um ou dois pirenóides bastante grandes. Algumas células podem possuir uma seta longa, bastante delicada, cuja base é envolta por bainha de mucilagem.

O gênero compreende ao redor de 10 ou 12 espécies conhecidas do mundo inteiro, embora pouco referidas porque há necessidade de coletar o hospedeiro. Representantes de *Coleochaete* jamais ocorrem no plâncton, nem fragmentos deles. Printz (1964) permite identificar 11 dessas espécies, além de conter boas descrições e ilustrações. Para o Brasil e, mais especificamente, para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na cidade de São Paulo, são conhecidas três espécies (*C. irregularis*, *C. nitellarum* e *C. orbicularis*). O trabalho de Bicudo (1996), com descrições bem detalhadas e farta ilustração, é a obra recomendada para identificá-las.

***Draparnaldia* Bory de Saint Vincent 1808 (Fig. 8.174)**

Draparnaldia forma filamentos eretos unisseriados que vivem embebidos em profusa mucilagem. Tais bolas de mucilagem podem atingir alguns centímetros de diâmetro. Os filamentos são fixos pela base, através de projeções rizoidais, ao substrato. Na base dos filamentos existem, além dos rizóides, alguns filamentos pouco desenvolvidos, prostrados. Desses filamentos nasce um eixo principal, também prostrado, unisseriado, formado por grandes células com a forma de cilindro ou barril e que possuem um cloroplastídio parietal, pouco pigmentado, em forma de fita ou retículo, que circunda transversalmente o terço mediano da célula. Este plastídio tem margem lisa ou franjada e vários pirenóides organizados em uma série longitudinal mediana. Do eixo principal partem tufo de ramos secundários alternos, opostos ou verticilados constituídos de células pequenas e cuja célula terminal pode ser abruptamente arredondada ou afilada gradualmente num longo pêlo multicelular. As células dos ramos secundários possuem um cloroplastídio laminar que reveste internamente quase toda a parede celular e um, dois ou três pirenóides.

Draparnaldia é encontrada em ambientes ainda isentos da influência humana, cujas águas são ricas em oxigênio dissolvido. É, conseqüentemente, encontrada em águas com temperaturas mais frias e, de preferência, durante a primavera e o outono.

O gênero compreende ao redor de 16 espécies. Dada sua enorme plasticidade fenotípica em resposta às variações ambientais, a qual inclui várias características tradicionalmente utilizadas na separação de espécies deste gênero, discute-se muito o real número de espécies a serem nele incluídas. Em ambientes ricos em nitrogênio, plantas de *Stigeoclonium* podem exibir feições de *Draparnaldia*, mas pode confundi-las com o último gênero graças ao tipo de ramificações em tufo e as menores dimensões do diâmetro do eixo principal. O trabalho de Printz (1964) permite identificar todas as 16 espécies. *Draparnaldia glomerata* e *D. mutabilis* são as únicas espécies conhecidas até o momento para o Brasil e foram identificadas a partir de materiais coletados nos estados de Goiás, Rio de Janeiro e São Paulo. Dias (1985, 1997) contém descrição e ilustração que autorizam a identificação, respectivamente, de cada uma.

***Gonatoblaste* Huber 1892 (Fig. 8.175)**

Os filamentos de *Gonatoblaste* são unisseriados, pouco ramificados e crescem sobre a face dorsal de folhas flutuantes de fanerógamas aquáticas ou sobre os filamentos de algas, como, por exemplo, os de *Zygnema*. As plantas de *Gonatoblaste* estão sempre envolvidas por mucilagem resultante da gelatinização da parede das células da planta hospedeira. As células de *Gonatoblaste* são mais ou menos globosas, em geral um pouco alongadas, possuem um cloroplastídio que reveste internamente toda a parede celular e um, dois ou vários pirenóides. Algumas células do filamento possuem um pêlo hialino e longo que, freqüentemente, aparece decumbente sobre o próprio filamento da alga. O septo que separa a célula do pêlo aparece tardiamente na ontogênese de *Gonatoblaste*.

O gênero é monoespecífico (*G. rostrata*) e só de vez em quando aparece relacionado em trabalhos florísticos. Alguns autores não consideram *Gonatoblaste* um gênero independente, mas juntam sua única espécie à de *Aphanochaete*. Para os que o consideram um gênero à parte, a diferença entre os dois gêneros está na presença ou ausência de mucilagem e no tipo de base dos pêlos. Assim, *Gonatoblaste* tem mucilagem envolvente e o pêlo base bulbosa. Preferimos manter os dois gêneros separados até que mais estudo venha provar o contrário. O trabalho de Bicudo (1996) contém descrição detalhada e ilustração que permitem identificar a espécie a partir de material coletado no Lago das Ninféias, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na região sul do município de São Paulo.

***Microthamnion* Nägeli in Kützing 1849 (Fig. 8.176)**

Algas microscópicas que vivem presas por uma diminuta almofada de mucilagem às partes submersas de fanerógamas aquáticas, madeira em decomposição, pedras, etc. A planta é ereta e consiste de um eixo principal unisseriado, do qual saem ramos laterais também unisseriados e que nascem imediatamente abaixo de cada septo transversal. A célula terminal do eixo principal e de cada ramo lateral termina de maneira amplamente arredondada. As células intermediárias do filamento são cilíndricas, alongadas e contêm um cloroplastídio laminar parietal que preenche só uma parte da célula e não tem pirenóide.

O gênero inclui três ou quatro espécies apenas conhecidas de águas ácidas a neutras do mundo todo. A enorme plasticidade morfológica demonstrada por estas algas em resposta a diferentes condições ambientais coloca em dúvida a validade dessas espécies. A única referência bibliográfica que permite identificar as três ou quatro espécies do gênero é relativamente antiga e é o trabalho de Rayss (1929). No Brasil, apenas a espécie-tipo do gênero, *M. kuetzingianum*, foi identificada. Entretanto, tal informação jamais foi publicada. O material examinado proveio do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no Município de São Paulo.

***Protoderma* Kützing 1843 (Fig. 8.177)**

A planta é epífita e consiste de filamentos unisseriados e coalescidos lateralmente de modo a formar um pseudoparênquima discóide monostromático em que os ápices dos

filamentos são livres. A porção central do disco é constituída de células poligonais das quais partem, radialmente, filamentos prostrados livres e ramificados, constituídos de células cilíndricas. Cada célula possui um cloroplastídio laminar parietal que preenche quase toda a célula, exceto sua extremidade distal. Pode ou não existir pirenóide.

Somente uma espécie (*P. viride*) deste gênero é atualmente conhecida das águas doces. Contudo, *Protoderma* inclui mais duas ou três espécies muito pouco referidas na literatura mundial. Espécimes dessa espécie podem ser coletados sobre rochas e pedaços de madeira em rios, sempre misturados com exemplares de *Cladophora* e *Rhizoclonium*. Printz (1964) inclui chave artificial, descrição e ilustração para quatro espécies de *Protoderma* (*P. beesleyi*, *P. cohaerens*, *P. frequens* e *P. viride*). Para o Brasil, apenas *P. viride* foi identificada e o material examinado proveio do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no Município de São Paulo, porém, tal informação jamais foi publicada.

***Stigeoclonium* Kützing 1843 (Fig. 8.178-8.179)**

As plantas de *Stigeoclonium* são heterótricas, isto é, possuem uma parte prostrada da qual saem os ramos eretos. A parte prostrada pode ser mais ou menos desenvolvida e é constituída por filamentos principais irregularmente ramificados da qual saem os ramos secundários curtos. Tanto os filamentos principais quanto os secundários são unisseriados e formados, quando jovens, por células cilíndricas, subcilíndricas ou até quase poligonais, levemente constrictas na parte média; quando os talos se tornam adultos, as células são mais globosas. De modo geral, não há diferença substancial de tamanho entre as células que constituem os filamentos principais e os secundários. Em alguns casos, a porção terminal dos filamentos eretos termina de maneira gradual para formar um pêlo multicelular hialino que pode ser até muito longo. Não existem rizóides. O cloroplastídio é único por célula, tem posição parietal e forma laminar. Cada cloroplastídio possui só um pirenóide.

Há duas formas de separar as espécies deste gênero. Uma delas foi proposta por Islam (1963), que é uma monografia do gênero em âmbito mundial baseada parte em material herborizado e parte em material vivo mantido em cultivo. O referido autor considerou a forma e a orientação da parte ereta do talo como os critérios mais importantes para separar as espécies de *Stigeoclonium*, apesar de essas características serem bastante variáveis diante de certos fatores ambientais, como, por exemplo, dos nutrientes, da luz e da temperatura. Islam (1963) deu igual peso taxonômico ao tipo de ápice dos filamentos eretos, embora a formação do pêlo também esteja sujeita à influência do ambiente, se lótico ou lêntico, e da concentração de nutrientes na água. A outra forma de separar as espécies de *Stigeoclonium* está em Cox & Bold (1966), que efetuaram um estudo comparativo entre materiais da natureza e materiais mantidos em cultivo em laboratório. Estes últimos autores concluíram que os tributos morfológicos do sistema de ramos prostrados são claramente mais estáveis do que os do sistema de ramos eretos e constituiriam, por isso, uma base mais sólida para a delimitação de espécies do gênero. Cox & Bold (1966) afirmaram ainda que sua posição se antepõe à de Islam (1963), que considerou a morfologia do sistema prostrado muito dependente de fatores ambientes e, provavelmente, mais do que tudo do tipo de substrato.

O gênero compreende 28 espécies, conforme Islam (1963), ou 18, de acordo com Cox & Bold (1966). Embora conhecidas do mundo inteiro, estas espécies são pouco referidas na literatura porque há necessidade de coletar o hospedeiro. Representantes de *Stigeoclonium* jamais ocorrem no plâncton, nem fragmentos deles. Para o Brasil e, mais especificamente, para o estado do Rio de Janeiro, foram referidas as presenças de *S. amoenum* e *S. aff. farctum*, os quais podem ser identificados usando os trabalhos, respectivamente, de Dias (1985) e Dias & Bicudo (2001).

FAMÍLIA CHLOROCOCCACEAE

Ankyra Fott 1957 (Fig. 8.17)

Indivíduos unicelulares e isolados. A célula é fusiforme ou cilíndrica e possui um espinho longo em cada pólo. Um desses espinhos, o do pólo posterior, tem a extremidade bífida ou alargada de modo a parecer uma espátula. A parede celular é constituída por duas metades idênticas que se encaixam na parte média da célula. Existe um só cloroplastídeo por célula, em forma de banda irregular parietal, com um pirenóide aproximadamente central.

O gênero possui somente seis espécies que já foram identificadas de localidades situadas pelo mundo inteiro. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar todas essas espécies, além de incluir descrições detalhadas e ilustrações de todas. Para o Brasil, ainda não há um trabalho que refira a presença do gênero, mas *A. ancora* f. *sinuosa* já foi identificada a partir de material do hidrofitotério, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, região sul do município de São Paulo.

Apodochloris Komárek 1959 (Fig. 8.14)

Indivíduos unicelulares e isolados. A célula é bipolar e pode ser elipsóide, piriforme, reniforme, cilíndrica ou fusiforme. A parede celular é delgada, porém, bastante conspícua. Existe apenas um cloroplastídeo por célula, em forma de banda parietal, inteiriça ou clatrada, com um pirenóide comumente um pouco deslocado para um dos lados no terço inferior (pólo amplamente arredondado) da célula.

Apodochloris é, na prática, um *Characium* destituído de estipe ou mucilagem que possibilite sua fixação a algum substrato, mas que vive no interior da mucilagem colonial de *Microcystis* e de *Aphanizomenon*.

O gênero foi proposto a partir de uma espécie de *Characium*, *C. simplicissimum*. Inclui três espécies (*A. dinobryonis*, *A. polymorpha* e *A. simplicissima*) e é conhecido apenas dos Estados Unidos da América e da Eurásia (Inglaterra, República da Eslováquia, República Tcheca, Rússia e Ucrânia). O trabalho de Ettl & Gärtner (1988) contém descrição detalhada e ilustração das três espécies. Para o Brasil, apenas *A. simplicissima* foi descrita e ilustrada por Nogueira (1991a) para ambiente fitotelmico e, posteriormente, listada por Sophia *et al.* (2004) também como componente de comunidade fitotelmica.

***Bracteacoccus* Tereg 1922 (Fig. 8.19)**

Indivíduos unicelulares de hábito solitário. A célula é esférica e multinucleada. O cloroplastídio é parietal e pode variar de um a numerosos por célula, têm forma poligonal e são destituídos de pirenóide.

O gênero inclui ao redor de 16 espécies abundantes, sobretudo, em culturas preparadas a partir de material de solo. Podem também ocorrer no plâncton, porém, ao que parece, carreadas do solo. Komárek & Fott (1983) contém uma tabela que permite identificar as 16 espécies, com descrição detalhada de todas as feições morfológicas e métricas das referidas espécies, entretanto, não oferecem ilustração da maioria delas. Nenhum trabalho foi publicado até hoje contendo referência à ocorrência do gênero no Brasil. Contudo, *Bracteacoccus grandis* foi identificada de material planctônico do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga situado na região sul do município de São Paulo.

***Characium* A. Braun in Kützing 1849 (Fig. 8.26)**

Indivíduos unicelulares de hábito em geral solitário, raro gregário e sempre fixo a algum substrato vegetal ou animal. A célula pode ser fusiforme, clavada ou subesférica, reta, encurvada ou torcida em S e possui um estilete mais ou menos curto de fixação, o qual pode ou não terminar num diminuto disco. Em alguns casos, é a própria porção basal da célula que afila e ganha, assim, a aparência de um pedículo. A fixação também pode ocorrer através de uma substância que age como cimento. Nas células jovens e em várias adultas, o cloroplastídio é único, laminar, parietal e possui um pirenóide de situação aproximadamente central na célula; em certas espécies, o cloroplastídio pode fragmentar-se em vários, cada um com seu pirenóide.

O gênero inclui ao redor de 30 espécies habitantes do perifíton, principalmente, de ambientes de águas paradas. Vinte e uma dessas espécies podem ser identificadas utilizando Komárek & Fott (1983), que, além da chave, contém descrições detalhadas e ilustrações dessas 18 espécies. O hábito epífita dos representantes deste gênero aliado aos poucos trabalhos feitos até agora envolvendo esta comunidade no Brasil justificam seu pouco conhecimento atual em nosso país. Há dois trabalhos mais abrangentes que são o de Agujaro (1991), que identifica seis espécies que ocorrem num tanque artificial situado no terreno da Fundação Luísa e Oscar Americano, e o de Bicudo (1996), que identifica quatro espécies que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, ambas localidades situadas na região sul do município de São Paulo.

***Chlorococcum* Meneghini 1842, nom. cons. (Fig. 8.20-8.21)**

Indivíduos, em geral, unicelulares e de vida livre, raro gregários formando agrupamentos temporários destituídos de forma definida que podem ser envoltos por mucilagem muito delgada, quase imperceptível. A célula é esférica. O único cloroplastídio em cada célula é parietal, em forma de copo ou de uma esfera oca que preenche internamente toda a célula e possui um ou vários (?) pirenóides.

Embora publicado posteriormente, o nome *Chlorococcum* Meneghini 1842 foi conservado contra *Chlorococcum* Fries 1825, *Protococcus* C. Agardh 1824 e *Sphaerella* Sommerfield 1824. Esta possibilidade prevista no Código Internacional de Nomenclatura Botânica destina-se a preservar um nome posterior, porém, que tenha sido amplamente usado na literatura e seja, por isso, do domínio público em detrimento de outro que, embora mais antigo, permaneceu pouco conhecido pela comunidade científica especializada.

Chlorococcum inclui, atualmente, 49 espécies conhecidas de águas de quase todo o mundo. O gênero também é conhecido de coletas feitas de solos e de ambientes subaéreos. Ettl & Gärtner (1988) contém chave que permite identificar as 49 espécies, embora, às vezes, a identificação seja feita para um grupo de três a sete espécies. Ettl & Gärtner (1988) inclui também descrições detalhadas e ilustrações para todas as 49. Apenas *C. infusionum* foi identificada até agora para o Brasil e, mais especificamente, para os municípios de Cotia e Jaú, no estado de São Paulo. Veja Sant'Anna (1984) para descrição e ilustração deste material.

***Desmatractum* West & West 1902 (Fig. 8.13)**

As células variam de forma desde mais ou menos esféricas até elipsoidais. São envoltas por uma mucilagem ampla e de formato fusiforme, constituída por duas metades que se unem na região do equador, que é bastante marcado e dele partem cristas longitudinais convergentes para os pólos. A união das duas metades do envoltório de mucilagem pode ser mais ou menos marcada e até bem saliente. Possuem um só cloroplastídio por célula, do tipo pocoliforme, com um pirenóide.

Desmatractum inclui atualmente seis espécies que são, relativamente, pouco coletadas por viverem na zona litorânea de ambientes de águas paradas e sempre entre outras algas ou plantas superiores. Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar as seis espécies e inclui descrições detalhadas e ilustrações de todas elas. No Brasil, *D. bipyramidatum* foi identificada para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga situado na parte sul do município de São Paulo, mas esta referência jamais foi publicada.

***Korschikoviella* Silva 1959 (Fig. 8.18)**

Os representantes de *Korschikoviella* são unicelulares e vivem, quando jovens, epizoicamente sobre espécimes do zooplâncton e, quando adultos, livres no ambiente. A célula é mais ou menos fusiforme, alongada, com ambos os pólos abruptamente afilados, um dos quais termina numa estrutura bífida e o outro, numa seta mais ou menos longa ou, mais raro, é arredondado. Uma espécie (*K. limnetica*) não possui a estrutura bifurcada que serve para fixação da alga a algum substrato. A parede celular é constituída por uma só peça. As células jovens possuem um só cloroplastídio parietal por célula, do tipo laminar que, exceto pelos pólos, preenche toda a célula e tem um pirenóide aproximadamente central na célula. Com a maturidade, entretanto, o plastídio se divide transversalmente em vários, cada um com seu pirenóide.

Korschikoviella compreende atualmente cinco espécies que são, relativamente, pouco coletadas por viverem na zona litorânea de ambientes de águas paradas e sempre entre outras algas ou plantas superiores. Há, contudo, coletas de material desta alga feitas na Europa, na Ásia, na África e América do Norte. Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar as cinco espécies, além de incluir descrições e ilustrações de todas. No Brasil, *K. schaefernae* foi identificada por Nogueira (1999), embora com certa dúvida, para a represa Samambaia, estado de Goiás. A referência anteriormente citada inclui uma ilustração e medidas de um exemplar do material examinado, mas não descrição.

***Octogoniella* Pascher 1930 (Fig. 8.25)**

Os representantes deste gênero são unicelulares e vivem epífitas sobre os filóides de *Sphagnum*. A célula tem forma grosseiramente octogonal, achatada frontalmente e vive decumbente sobre o substrato. A parede celular é ampla e formada por duas peças que se apõem na parte média da célula. O protoplasma é mais ou menos esférico e possui um só cloroplastídio do tipo pocoliforme, com um ou dois pirenóides.

O gênero é monoespecífico (*O. sphagnicola*) e conhecido atualmente apenas da República Tcheca. Komárek & Fott (1983) contém descrição e ilustração que permitem identificar a espécie. No Brasil, a espécie foi identificada por Nogueira (1999) para a represa Samambaia, estado de Goiás, fazendo acompanhar a referência por medidas e ilustração do material examinado.

***Phyllobium* Klebs 1881 (Fig. 8.23)**

Indivíduos filamentosos e irregularmente ramificados. Os filamentos são, de fato, tubos incolores e possuem na extremidade uma estrutura globosa, com a forma de um balão, parede bastante espessa e contém numerosos cloroplastídios dispostos radialmente. Estas estruturas globosas transformam-se em gametócitos, que produzirão gametas biflagelados de tamanhos desiguais (macro e microgametas).

Phyllobium possui só três espécies que vivem no interior de talos de *Sphagnum*, gramíneas, ciperáceas, etc. Por conta do tipo de ambiente que habitam, são algas pouco coletadas. Entretanto, muito é conhecido sobre sua biologia, inclusive forma de reprodução e ciclo-de-vida.

Não há um trabalho que contenha chave, descrição e ilustração dessas três espécies. Para o Brasil, o gênero foi identificado do exame de material de *Sphagnum* coletado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga situado na região sul do município de São Paulo. A identificação desse material foi feita apenas em nível de gênero e jamais publicada, mas é provável que se trate de *P. sphagnicola*. Descrição e ilustração desta espécie estão em West (1908).

***Polyedriopsis* Schmidle 1898 (Fig. 8.11-8.12)**

Indivíduos unicelulares e de vida, em geral, isolada e raramente gregária. A célula tem a forma de almofadas com quatro ou cinco ângulos obtusos, cada um dos quais é

ornado com um a dez espinhos bastante delicados e que afilam gradualmente para o ápice. O único cloroplastídio de cada célula é do tipo laminar e possui um pirenóide.

O gênero está constituído somente por duas espécies de hábito planctônico e que possuem distribuição mundial. Entretanto, foram raramente coletados até o momento. A identificação de *P. spinulosa* pode ser feita usando o trabalho de Komárek & Fott (1983) que contém descrição detalhada e boa ilustração. Para o Brasil, há os trabalhos de Sant'Anna (1984) e Ferreira & Menezes (2000), que identificaram a espécie do estudo de material coletado, respectivamente, da represa Billings, município de Santo André, e de um lago artificial (sem especificar qual) no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, ambos situados no estado de São Paulo, e da Lagoa Guandu, município de Nova Iguaçu, estado do Rio de Janeiro.

***Pseudocharacium* Koršikov 1953 (Fig. 8.24)**

Indivíduos unicelulares que vivem isolados e possuem hábito epífito. A célula é fusiforme e prende-se a um substrato vegetal ou animal, lembrando muito um *Characium*. A fixação ao substrato dá-se por meio de um pedicelo que tem, na extremidade, uma espécie de almofada que promove a fixação. Existe um só cloroplastídio por célula, parietal, do tipo poculiforme, com um pirenóide mais ou menos central. Os indivíduos jovens são uninucleados, mas tornam-se multinucleados com a idade.

A única feição distintiva entre os representantes deste gênero e os de *Characium* é o zoósporo nu (sem parede celular) dos primeiros, com vacúolos contráteis e estigma, entretanto, com quatro flagelos iguais quanto ao tipo e tamanho.

Pseudocharacium inclui três espécies conhecidas de localidades esparsas da Europa, Ásia, África e América do Norte. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar as três espécies, além de possuir descrições detalhadas e ilustrações de todas. *Pseudocharacium acuminatum* é a única espécie identificada para o Brasil e, especificamente, para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, região sul do município de São Paulo, entretanto sem jamais ter sido publicada.

***Coleochlamys* Koršikov 1953 (Fig. 8.15)**

Indivíduos unicelulares, solitários, de vida livre. A célula é piriforme e possui um cloroplastídio laminar parietal lateral, com um ou dois pirenóides. Além de amido, estas algas acumulam considerável quantidade de óleo sob a forma de gotículas.

Coleochlamys é formado por duas espécies apenas (*C. apoda* e *C. oleifera*), as quais são atualmente conhecidas só da Europa central (Alemanha e Ucrânia), que podem ser identificadas utilizando Komárek & Fott (1983). Para o Brasil, não há qualquer publicação sobre este gênero, mas *C. oleifera* foi identificada a partir de material proveniente do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, região sul do município de São Paulo.

***Schroederia* Lemmermann 1898 (Fig. 8.16)**

Indivíduos unicelulares, de vida livre e hábito solitário. A célula é alongada, fusiforme e pode ser reta, levemente arqueada ou torcida de maneira a parecer com a letra “S”, porém,

com as extremidades sempre continuando num espinho sólido, relativamente longo e pontiagudo. A célula jovem tem um cloroplastídio parietal lateral laminar, com um pirenóide situado mais ou menos no meio da célula. Quando adulta, a célula passa a ter vários plastídios parietais, laterais, com a forma de banda transversal, cada um com um pirenóide.

Schroederia inclui apenas oito espécies que podem ser identificadas conforme Komárek & Fott (1983), que contém chave, descrições detalhadas e ilustrações de todas elas. Para o Brasil, já foram identificadas três espécies (*S. judayi*, *S. setigera* e *S. spiralis*). A primeira delas pode ser identificada usando o trabalho de Sant'Anna (1984), a segunda, o trabalho de Nogueira (1991b) e a terceira, o trabalho de Huszar (1985), todos com descrição e ilustração.

***Tetraëdron* Kützing 1845 (Fig. 8.9-8.10)**

O gênero *Tetraëdron* é constituído por indivíduos unicelulares, de vida livre e hábito solitário. A forma da célula é bastante variada, podendo ser triangulares, quadrangulares e até poliédricas. De todas, a forma tetraédrica é a mais comum. Às vezes, os ângulos da célula podem se projetar em apêndices simples ou ramificados. Os ângulos podem também terminar em um espinho curto e relativamente grosseiro ou, em algumas espécies, por espinhos de base inflada mais longos que a própria célula. A parede celular é fina e pode ser lisa ou decorada com escrobículos ou verrugas. Quando ornada, a decoração não obedece a qualquer padrão de organização. O cloroplastídio pode ser único por célula, parietal e sua forma acompanhar aproximadamente o contorno interno da célula. O pirenóide é único e situa-se mais ou menos na parte central da célula.

Várias espécies de *Tetraëdron* foram transferidas para os gêneros *Polyedriopsis* e *Treubaria* das Chlorophyceae e *Pseudostaurastrum*, *Goniochloris*, *Isthmochloron*, *Ophiocytium*, *Tetragoniella* e *Tetraedriella* das Xanthophyceae.

Após todas as transferências acima, o número exato de espécies incluídas neste gênero é atualmente questionável. Komárek & Fott (1983) relacionam apenas cinco espécies (*T. triangulare*, *T. regulare*, *T. minimum*, *T. caudatum* e *T. pentaedricum*), para as quais apresenta uma chave que permite identificar as cinco espécies, descrições detalhadas e ilustrações de todas. Para as espécies que ocorrem no Brasil, há que expurgar o material que já não mais pertence ao gênero. Destaque deve ser dado aos trabalhos de Nogueira (1999), que permite identificar três espécies (*T. triangulare*, *T. minimum* e *T. caudatum*) que ocorrem na represa Samambaia, estado de Goiás, das cinco do gênero; e o de Sant'Anna (1984) que, embora incluía várias espécies que já não estão mais classificadas em *Tetraëdron*, possibilita a identificação de *T. minimum* e *T. caudatum* que ocorrem no estado de São Paulo. Ambos os trabalhos há pouco mencionados contêm descrição e ilustração das espécies, e o de Sant'Anna (1984) tem ademais uma chave para identificação das duas espécies acima referidas.

***Trebouxia* De Puymaly 1924 (Fig. 8.22)**

Os representantes de *Trebouxia* são unicelulares e vivem, principalmente, como simbioses de líquenes. Só muito raramente são encontrados livres na água. A célula é

esférica, ovóide e até piriforme. O cloroplastídio é único por célula, parietal e varia quanto a forma, de estrelado a irregularmente lobado. Ocorre desde um até vários pirenóides em cada célula.

Trebouxia é um gênero que ocorre principalmente como ficobionte de líquenes dos gêneros *Cladonia*, *Parmelia* e *Usnea*, entre outros. As referências à sua ocorrência no ambiente subaéreo e, principalmente, no aquático são bastante esporádicas. Compreende cinco ou seis espécies que o trabalho de Ahmadjian (1967) permite identificar com bastante precisão.

Não existe trabalho publicado no Brasil que inclua a descrição de mais de uma espécie deste gênero.

FAMÍLIA COCCOMYXACEAE

***Coccomyxa* Schmidle 1901 (Fig. 8.36-8.37)**

Indivíduos coloniais em que as células são numerosas, distribuem-se mais ou menos caoticamente, mas tendem a orientar-se segundo seus maiores eixos no interior de copiosa mucilagem resultante da confluência das bainhas celulares. As células são elipsóides ou aproximadamente cilíndricas. O cloroplastídio é único, laminar parietal e destituído de pirenóide. Em alguns poucos casos, pode ocorrer dois plastídios por célula.

Os exemplares das espécies de *Coccomyxa* de tamanho muito pequeno, em geral inferior a 4 µm, podem ser confundidos com os de *Diogenes*, dos quais diferem unicamente pela divisão celular oblíqua.

O gênero inclui ao redor de 10 espécies habitantes do plâncton, principalmente, de ambientes de águas paradas, mas também no perifíton. Quinze outras espécies ocorrem como simbioses em líquens e há documento da coleta de representantes deste gênero na flora de solos. Oito das espécies planctônicas podem ser identificadas utilizando o trabalho de Komárek & Fott (1983), que contém chave, boas descrições e ilustrações das oito. As duas espécies já inventariadas para o Brasil, *C. lacustris* e *C. subglobosa*, podem ser identificadas pelo trabalho de Nogueira (1999).

***Cylindrocelis* Hindák 1988 (Fig. 8.38)**

Indivíduos unicelulares que vivem solitários ou formam pequenos agregados desorganizados, porém, sempre de vida livre. A célula é subcilíndrica, reta ou levemente curvada e tem os pólos desde amplamente arredondados até truncado-arredondados. A parede celular é delgada, lisa e incolor. O único cloroplastídio é laminar, tem situação parietal e lateral, ocupando não mais do que metade da célula. Um pirenóide está sempre presente.

O gênero *Cylindrocelis* foi proposto para acomodar *Keratococcus cylindricus*, uma espécie que diferia de todas as demais de seu gênero de origem por possuir os pólos celulares arredondados e não continuando num espinho sólido e pontiagudo. É monoespecífico e conhecido somente da República da Eslováquia. O trabalho de Hindák

(1988) inclui descrição e várias ilustrações que permitem identificar com segurança sua única espécie, *C. cylindrica*. A ocorrência da espécie no Brasil foi referida por Nogueira (1999), que contém medidas e uma ilustração do material examinado proveniente da represa Samambaia, estado de Goiás.

***Dactylothece* Lagerheim 1883 (Fig. 8.39)**

As células de *Dactylothece* são elipsoidais e reúnem-se em pequenas colônias de duas ou quatro no interior de uma bainha de mucilagem lamelada. Cada célula tem seu próprio envoltório mucilaginoso e estes vão persistindo após cada divisão celular, de modo que cada par de células-filhas está envolvido por uma bainha comum, as células resultantes de cada célula-filha também e assim por diante. Existe um só cloroplastídio por célula, parietal, laminar e destituído de pirenóide.

O pequeno número de células que constituem cada colônia e a divisão celular segundo um plano transversal caracteriza o gênero *Dactylothece* que compreende atualmente só quatro espécies mal conhecidas. Certos autores consideram, entretanto, que tais “espécies” seriam apenas estádios no desenvolvimento de *Stichococcus*, *Klebsormidium*, *Plamogloea* ou *Coccomyxa*. Três das quatro espécies (*D. macrococca*, *D. confluens* e *D. arcuata*) encontram-se muito mal definidas e sua manutenção como espécies é bastante problemática. *Dactylothece braunii* é, conseqüentemente, a única espécie que resta no gênero, a qual pode ser identificada usando Komárek & Fott (1983), onde se encontra boa descrição e ilustração da referida espécie. Não há literatura para identificar o material que ocorre no Brasil, mas apenas o fato de ter sido coletado de um ambiente artificial, o hidrofítotério, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, sul do município de São Paulo.

***Diogenes* Pennington 1941 (Fig. 8.40-8.41)**

Indivíduos unicelulares, de vida livre e hábito solitário. A célula é elipsóide a subcilíndrica e atinge tamanho muito pequeno, isto é, que varia entre 1,5 e 2 µm de comprimento. O cloroplastídio é único por célula, tem forma de taça (ciatiforme) e ocupa posição parietal e lateral, preenchendo, no máximo, metade da superfície da célula. Não existe pirenóide nesta alga.

O gênero *Diogenes* nasceu da transferência de uma espécie de *Nannochloris*, *N. rotunda*. Há mais ou menos 40 anos ficou provado, ao utilizar técnicas de microscopia eletrônica, cromatografia e espectrofotografia, que certas espécies de *Nannochloris* são, de fato, cianofíceas porque não possuem núcleo. São, isto sim, espécies de *Synechococcus*, inclusive a espécie-tipo de *Nannochloris*. Se isto é fato, desaparece o gênero *Nannochloris* e persiste *Diogenes*.

Diogenes rotundus, a única espécie comprovada do gênero, ainda é bem pouco conhecida e, ao que parece, apenas de sua descrição original. Uma outra possível espécie do gênero, *Diogenes bacillaris* (antes *Nannochloris bacillaris*), foi coletada de amostras do ar da cidade de São Paulo e considerada responsável por reações alérgicas do trato respiratório dos tipos asma e rinite. Essa pesquisa foi realizada por Carlos Eduardo de

Mattos Bicudo e o médico alergologista José Landucci Brunini, então do Hospital do Servidor Público do Estado de São Paulo, e apresentada nos VIII e X Congresso Brasileiro de Alergia e Imunopatologia realizados, respectivamente, em 1968 em Curitiba e em 1970 em São Paulo, porém, nem os dados dessa pesquisa nem o documento do encontro da espécie no país jamais foram publicados.

O trabalho de Pennington (1941) permite identificar a primeira espécie acima (*D. rotundus*) e o de Naumann (1919), a segunda (*D. bacillaris*).

***Dispora* Printz 1914 (Fig. 8.42)**

Os indivíduos são coloniais, de vida livre a hábito livre flutuante. A colônia é plana, tabular e tem apenas uma célula de espessura. As células podem ter forma globosa ou elipsoidal e estão organizadas em pares ou em grupos de quatro no interior de uma matriz mucilaginosa comum. Há um único cloroplastídio em cada célula de situação parietal e do tipo laminar, o qual carece de pirenóide.

As colônias de *Dispora* lembram aquelas de *Crucigenia*, das quais diferem porque a multiplicação nas primeiras é por divisão celular e nas últimas por autosporeulação, isto é, cada célula produz um cenóbio tetracelulado.

O gênero está constituído somente por quatro espécies apenas, todas de hábito planctônico. Apesar de terem sido coletadas praticamente em todo o mundo, as espécies de *Dispora* foram raramente coletadas até o momento. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave, descrições detalhadas e ilustrações das quatro. Existe documentação da ocorrência de três espécies deste gênero no Brasil. Assim, *D. cuneiformis* e *D. speciosa* ocorrem na represa Samambaia, estado de Goiás, e foram documentadas por Nogueira (1999). Uma terceira espécie, *D. globosa*, foi proposta em Bicudo & Bicudo (1969) a partir do estudo de material coletado na Lagoa das Prateleiras, no Parque Nacional do Itatiaia, estado do Rio de Janeiro. Os dois trabalhos contêm descrição e ilustração suficiente para uma boa identificação das três espécies.

***Elakatothrix* Wille 1898 (Fig. 8.43-8.44)**

Os representantes de *Elakatothrix* são coloniais. Cada colônia é formada por duas, quatro ou muitas células fusiformes, retas ou encurvadas, em que um ou ambos os pólos afilam gradualmente até a extremidade acuminada. A matriz mucilaginosa colonial é relativamente ampla e homogênea. As células estão dispostas na colônia com seus eixos maiores mais ou menos paralelos entre si. O cloroplastídio é único por célula, tem situação parietal, é do tipo laminar e possui um ou dois pirenóides mais ou menos centrais.

Morfologicamente, os representantes de *Elakatothrix* lembram bastante os de *Ankistrodemus*, dos quais difere pelo tipo de divisão celular que nem sempre é fácil de ser observada. Mas, se a divisão celular já estiver avançada, as duas células-filhas parecem deslizar uma sobre a outra, numa pequena extensão, à medida que o novo ápice se forma, dando a impressão de serem dois autósporos. Além disso, *Ankistrodesmus* não forma colônias mucilaginosas.

Elakatothrix inclui 10 espécies identificadas de várias partes do mundo, as quais podem ser reconhecidas utilizando o trabalho de Hindák (1962), que contém chave para identificação e descrições e ilustrações para todas elas. Para o Brasil, o trabalho de Huszar (1996) permite identificar *E. gelifacta*, a partir de coletas realizadas em três sistemas amazônicos, estado do Pará, enquanto o de Nogueira (1999) possibilita identificar quatro dessas espécies (*E. biplex*, *E. genevensis* var. *genevensis*, *E. linearis* e *E. ovalis*) que ocorrem na represa Samambaia, no estado de Goiás. Finalmente, o trabalho de Nogueira & Leandro-Rodrigues (1999) apresenta descrição e ilustração de *E. minima* a partir de material coletado em lago artificial no Jardim Botânico Chico Mendes, também localizado no estado de Goiás.

***Keratococcus* Pascher 1915 (Fig. 8.45)**

Indivíduos unicelulares, de hábito solitário e vida ou livre ou aderente a um substrato sem, entretanto, formar estruturas especializadas para a fixação. A célula é fusiforme, ovóide ou mais ou menos cilíndrica e pode ser reta, levemente arqueada ou torcida em S, com as extremidades continuando num espinho sólido e pontiagudo. Possuem um cloroplastídio parietal, de situação lateral na célula e forma laminar, com um pirenóide nem sempre fácil de ser visto, situado mais ou menos no meio da célula ou sem pirenóide. A multiplicação se faz pela produção em geral de dois, quatro ou oito, raro 16, autósporos que jazem no interior da matriz colonial organizados em série.

Ourococcus Grobéty 1909 é uma variante ortográfica de *Urococcus* Kützing 1849. De acordo com o art. 61.1. do Código Internacional de Nomenclatura Botânica, apenas uma variante ortográfica de qualquer nome é tratada como sendo validamente publicada, isto é, a forma que aparece na publicação original. Conforme o art. 61.2. do referido código, variações ortográficas são as diferentes grafias de um mesmo nome, que envolvem um só tipo nomenclatural. Considerando que tanto *Urococcus* Kützing 1849 quanto *Ourococcus* Grobéty 1909 estão baseados em *Dactylococcus caudatus* var. *bicaudatus*, configura-se o presente, de fato, como um caso de variante ortográfica. Neste caso, preferência deveria ser dada a *Urococcus* Kützing 1849. Hindák (1977) preferiu, entretanto, baseado na opinião de J. Komárek e J. Růžička, adotar o nome *Keratococcus* Pascher 1915, posição esta que vem sendo seguida pelos autores contemporâneos.

O gênero inclui nove espécies cuja diferenciação daquelas de *Monoraphidium*, *Ankistrodesmus* e *Elakatothrix* pode ser bastante difícil. O trabalho de Hindák (1977) contém chave, descrições e ilustrações que permitem identificar todas elas. Para o território brasileiro *Keratococcus bicaudatus* é, ao que tudo indica, a única espécie jamais referida, como *Ourococcus bicaudatus*, por Sant'Anna (1984) para o estado de São Paulo.

***Nannocloster* Pascher 1915 (Fig. 8.46)**

Os indivíduos são unicelulares, vivem solitários e têm hábito de vida livre. A célula é demasiadamente pequena, mede 2 a 4 µm de comprimento por 1,5-2 µm de largura, tem forma aproximadamente cilíndrica, com ambos os pólos arredondados e encimados por um minúsculo espinho axial mediano. O único cloroplastídio em cada célula é laminar,

localiza-se lateral e parietalmente e não possui pirenóide. Reprodução por simples divisão celular transversal.

O gênero é monospécífico e muito pouco conhecido. Além da coleta realizada na Boêmia, República Tcheca, que serviu de base para proposição do gênero, a única outra parece ser a realizada no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na região sul do município de São Paulo. A obra original parece ser a única existente para a identificação de *N. belenophorus*. A identificação do material de São Paulo jamais foi publicada.

Ourococcus Grobety 1909

Sinônimo de *Keratococcus* Pascher 1915.

Possonia Hindák 1982 (Fig. 8.47)

Indivíduos unicelulares de vida livre que se reúnem em um até quatro pares no interior de copiosa matriz de mucilagem homogênea formando uma colônia plana. A célula é esférica quando isolada ou hemisférica quando aos pares. A parede celular é bastante delicada e lisa. O único cloroplastídio em cada célula é poculiforme e tem situação parietal. Existem dois a quatro pirenóides formando uma série axial na célula.

O gênero foi coletado até agora unicamente da República da Eslováquia. Hindák (1982) contém a descrição e a ilustração originais de *P. sestonica*, a única espécie do gênero. Essa espécie foi identificada por Nogueira (1999) para o Brasil a partir de material da represa Samambaia, estado de Goiás. Tal trabalho apresenta medidas de alguns indivíduos e ilustração de um deles, porém, não descrição.

FAMÍLIA CYLINDROCAPSACEAE

Cylindrocapsa Reinsch 1867 (Fig. 8.150)

Filamentos solitários, simples, retos ou quase e envolvidos por uma bainha de mucilagem mais ou menos copiosa e distintamente lamelada. Quando jovens, os filamentos são presos ao substrato pela célula basal através de uma estrutura com a forma de almofada e constituída de mucilagem. Após adultos, os filamentos desprendem-se e passam a viver flutuando livremente na água da região litorânea, principalmente de ambientes lênticos. Em geral, os filamentos são unisseriados, mas também podem ser bisseriados e até multisseriados ou irregulares em algumas porções. São constituídos pela união, pólo a pólo, de células oblongo-elipsóides, mais comumente cilíndricas ou quadrangulares. As células são uninucleadas. Existe um só cloroplastídio por célula, maciço, carregado de amido, cujo contorno e situação ainda não estão bem definidos. Ao que parece, o plastídio tem situação axial e ocupa praticamente toda a extensão da célula. Existe um pirenóide mais ou menos central nos representantes deste gênero.

Ramanathan (1964) inclui cinco espécies neste gênero, as quais são sempre encontradas na região litorânea de ambientes preferencialmente lênticos, em meio a outras

algas filamentosas, mas jamais em grandes quantidades. O referido autor apresenta uma chave que permite identificar as cinco espécies.

O trabalho de Dias (1990) permite identificar *C. geminella*, aparentemente a única espécie do gênero registrada para o Brasil. Inclui descrição e ilustração do material estudado oriundo da Fazenda Água Limpa, no Distrito Federal.

FAMÍLIA DICHOTOMOSIPHONACEAE

Dichotomosiphon Ernest 1902 (Fig. 8.165)

Indivíduos filamentosos. Os filamentos são tubulares, cenocíticos e repetidamente ramificados de modo dicotômico. Cada dicotomia tem uma constrição transversal em sua base. Às vezes, outras constrições podem ocorrer entre dicotomias sucessivas. Na base do indivíduo podem ocorrer ramos rizoidais, os quais são destituídos de pigmentação. Os demais ramos possuem numerosos cloroplastídios parietais discóides ou elipsoidais destituídos de pirenóides e leucoplastídios que contêm grânulos de amido.

O gênero é monoespecífico. Derivou de *Vaucheria*, mais especificamente de *V. tuberosa*, por ser esta a única espécie naquele gênero que possui ramificação verdadeiramente dicotômica, reserva de amido e constrições situadas na base de todas as ramificações. Além dessas diferenças, há outras referentes ao processo de reprodução assexuada (formação de grandes acinetos nos ápices de ramos rizoidais laterais) e ao arranjo em corimbo dos órgãos sexuais. *Dichotomosiphon tuberosus* foi coletada praticamente no mundo todo e usualmente cresce formando tufo densos ou almofadas em ambientes de água corrente ou parada e em profundidades de até 20 m. Collins (1909) contém excelente descrição e ilustração da espécie. Não há registro publicado sobre o encontro de representante deste gênero no Brasil, mas já foi coletado na represa Billings.

FAMÍLIA DICTYOSPHAERACEAE

Botryococcus Kützing 1849 (Fig. 8.101-8.102)

Indivíduos coloniais. A colônia é constituída por numerosas células densamente distribuídas na periferia de uma mucilagem abundante que é, em geral, impregnada por sais de ferro que lhe conferem uma tonalidade mais ou menos acastanhada. Colônias podem permanecer juntas, unidas por cordões de mucilagem, constituindo colônias compostas. As células podem ser esféricas ou obovóides e distribuem-se na periferia da colônia de modo que só sua parte voltada para o interior da colônia permanece mergulhada na mucilagem, enquanto a parte voltada para a periferia fica fora do envoltório colonial. O cloroplastídio é único por célula, tem situação parietal e forma de copo ou lâmina lobada e possui uma estrutura nua semelhante a um pirenóide e que dificilmente se tingem com o iodeto de potássio-iodado. Todavia, já foi detectada a presença de amido nos cloroplastídios.

O gênero inclui duas ou três espécies que já foram coletadas praticamente no mundo todo. Algumas vezes, podem ser muito abundantes no ambiente, formando quase florações.

Komárek & Fott (1983) é a obra a consultar para identificar as duas espécies mais comuns do gênero, *B. braunii* e *B. protuberans*. Esse trabalho contém chave para identificação dessas espécies, bem como descrições e ilustrações de ambas. Para o Brasil, o trabalho de Sant'Anna (1984) permite identificar as duas espécies antes mencionadas (material de diversas localidades no estado de São Paulo) e o de Nogueira (1999), *B. terribilis* (material da represa Samambaia, estado de Goiás).

***Dictyosphaerium* Nägeli 1849 (Fig. 8.103)**

Colônias de vida livre, formadas por quatro grupos de quatro células cada um reunidos pelos remanescentes gelatinizados da parede da célula-mãe que irradiam de um centro comum formando uma estrutura cruciforme. Estas colônias podem se revestir de uma matriz mucilaginosa uniforme comum mais ou menos ampla e podem também se reunir em colônias múltiplas. As células têm forma esférica ou elipsoidal. Após liberação da parede da célula-mãe, os autósporos de *Dictyosphaerium* permanecem juntos, reunidos por filamentos resultantes da gelatinização parcial da parede da célula-mãe. O cloroplastídio é único por célula, tem a forma copo (poculifome) e um pirenóide de localização aproximadamente central no plastídio.

O gênero inclui ao redor de 12 espécies comuns no plâncton de ambientes lênticos, semilênticos e lóticos do mundo todo, as quais podem ser identificadas através de Komárek & Fott (1983), que contém chave, descrições detalhadas e ilustrações de todas. No que tange a material do Brasil, há o trabalho de Sant'Anna (1984), que permite identificar *D. ehrenbergianum* e *D. pulchellum*, isto é, as duas espécies mais comuns do gênero e que ocorrem no estado de São Paulo; o de Nogueira (1999), que possibilita identificar as quatro espécies (*D. ehrenbergianum*, *D. elegans*, *D. pulchellum* e *D. tetrachotomum* var. *tetrachotomum*) que ocorrem na represa Samambaia, no estado de Goiás; e o trabalho de Ferreira & Menezes (2000), que apresenta descrição e ilustração de *D. chlorelloides* e *D. tetrachotomum* var. *fallax* para a lagoa Guandu, no estado do Rio de Janeiro.

***Dimorphococcus* A. Braun 1855 (Fig. 8.104)**

Indivíduos sempre coloniais e de vida livre. As colônias são planas e formadas por grupos de células reunidas por restos gelatinizados da parede da célula-mãe e, às vezes, envoltos por uma mucilagem homogênea comum. Cada grupo de quatro células tem duas delas de uma forma (ovóide) e duas de outra (reniforme ou cordiforme). As células têm apenas um cloroplastídio parietal maciço que pode preencher em maior ou menor extensão o interior da célula. O único pirenóide presente em cada célula pode ser facilmente identificado nas células jovens, mas não nas adultas, onde aparece mascarado pela existência de grãos de amido.

O gênero compreende três espécies conhecidas das águas ácidas do mundo inteiro. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar as três espécies, além de incluir descrições detalhadas e ilustrações de todas. Aparentemente, *Dimorphococcus lunatus* é a única espécie que já foi identificada para o território brasileiro.

Boas descrição e ilustração dessa espécie são encontradas, por exemplo, em Sant'Anna (1984) derivadas de material coletado em várias localidades no estado de São Paulo.

***Quadricoccus* Fott 1948 (Fig. 8.105)**

Indivíduos coloniais de vida livre. As colônias são formadas por 2, 4, 8, 16 ou mais células reunidas em grupos de quatro por restos da parede da célula-mãe, os quais aparecem na forma de um fio de mucilagem mais densa que tangencia a parede das células-filhas. Toda a colônia é envolvida por uma bainha de mucilagem homogênea. As células podem ser elipsóides ou subcilíndricas com os pólos amplamente arredondados. Cada célula tem um cloroplastídio parietal laminar que não atinge os pólos celulares, cada um os quais é ocupado por um vacúolo. Há um pirenóide aproximadamente central por plastídio.

O gênero compreende três espécies conhecidas quase só de ambientes eutróficos da Europa. Uma delas (*Q. verrucosus*) é conhecida também dos Estados Unidos da América e outra (*Q. laevis*), da Nova Zelândia. Aliás, esta última é a única espécie do gênero no hemisfério sul. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar as três espécies, além de incluir descrição e ilustração para todas. *Quadricoccus ellipticus* e *Q. laevis* são as únicas espécies já identificadas para o território brasileiro. A primeira delas foi registrada por Huszar (1996) para sistemas localizados na planície Amazônica, no estado do Pará. *Quadricoccus laevis* foi registrado por Nogueira (1999) e Nogueira & Leandro-Rodrigues (1999) a partir de material proveniente, respectivamente, da represa Samambaia e de lago artificial do Jardim Botânico Chico Mendes, ambos localizados no estado de Goiás. O trabalho de Nogueira (1999) não contém, entretanto, descrição nem ilustração do material estudado.

***Tomaculum* Whitford 1943 (Fig. 8.106)**

Indivíduos coloniais de vida livre. As colônias são cilíndricas, arredondadas em ambas as extremidades formadas por até 20 células unidas por dois ou três de seus pólos via finos cordões de mucilagem e arranjadas na porção periférica da colônia. As células são cilíndricas, encurvadas e podem possuir uma projeção cilíndrica curta na face côncava que lhe confere o aspecto de um T. Existem dois cloroplastídios parietais laminares em cada célula, cada um com um pirenóide localizado mais ou menos no centro do plastídio.

O gênero é monoespecífico (*T. catenatum*) e conhecido, fora do Brasil, unicamente do sul dos Estados Unidos. Descrição detalhada e ilustração dessa espécie podem ser encontradas em Komárek & Fott (1983). O único documento da ocorrência do gênero no Brasil vem da Amazônia, de material coletado nos arredores de Manaus, estado do Amazonas, durante as aulas práticas de uma disciplina sobre taxonomia de algas ministrada por Carlos Eduardo de Mattos Bicudo no curso de pós-graduação do convênio INPA-FUA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia–Fundação Universidade do Amazonas).

***Westella* de Wildemann 1897 (Fig. 8.107)**

Colônias de vida livre formadas, basicamente, por quatro grupos de quatro células arranjadas segundo uma cruz, uma linha ou um tanto desordenadamente no interior de

abundante mucilagem colonial. Este arranjo resulta da reprodução por autósporos e da permanência de restos da parede da célula-mãe sob a forma de cordões que unem as quatro tétrades entre si. As colônias podem, entretanto, conter até 80 ou 100 células. As células são esféricas e possuem um só cloroplastídio parietal poculiforme com um pirenóide na porção basal.

O gênero compreende uma única espécie (*W. botryoides*) que tem distribuição bastante cosmopolita. Sant'Anna (1984) contém descrição e ilustração feitas a partir de material proveniente de vários locais no estado de São Paulo e suficientes para uma perfeita identificação dessa espécie.

FAMÍLIA GLOEOCYSTACEAE

Asterococcus Scherfell 1909 (Fig. 8.7)

Células esféricas a amplamente elipsóides, que só muito raro ocorrem isoladas e em geral se unem em grupos de 2, 4, 8 ou 16 para formar colônias sempre microscópicas. As colônias são constituídas por 2, 4, 8 ou 16 células distribuídas sem qualquer ordem no interior de copiosa mucilagem uniforme, mas às vezes lamelada. A parede celular é lisa. O cloroplastídio é único por célula, tem localização axial e central na célula e a forma de estrela, com as projeções lobóides que irradiam de um centro comum e achatam-se de encontro à face interna da parede celular. Existe um pirenóide situado na porção central do plastídio.

O gênero inclui duas espécies que são, de modo geral, pouco coletadas, pois vivem na zona litorânea de ambientes de águas paradas e sempre entre outras algas ou plantas superiores. Embora seja encontrado de preferência como um integrante do plâncton, também já foi coletado do solo. Em qualquer situação o número de exemplares amostrados é sempre pequeno. Ett & Gärtner (1988) inclui chave, descrição e ilustração que permitem identificar as duas espécies. Embora identificada com certa dúvida, *Asterococcus limneticus* é a única espécie já citada para o território brasileiro e, mais especificamente, por Silva (1999) para o lago Monte Alegre, município de Ribeirão Preto, estado de São Paulo, e por Nogueira (1999) para a represa Samambaia, estado de Goiás.

Gloeocystis Nägeli 1849 (Fig. 8.6)

As células podem ser esféricas, elipsóides ou ovóides e reúnem-se para formar colônias com dois, quatro, oito ou mais indivíduos. De modo geral, cada célula tem uma série de envoltórios individuais de mucilagem dispostos concêntricamente, um dentro do outro, o que lhes confere a aparência estratificada. Em alguns poucos casos, essa estratificação não existe, mas cada célula apresenta sua bainha própria e independente do envoltório colonial. Tanto em um como no outro caso, o envoltório colonial é sempre amplo e firme. Existe apenas um cloroplastídio por célula, do tipo urceolado, com um pirenóide basal. Ocorrem também, com bastante frequência, dois vacúolos pulsáteis por célula.

Gloeocystis é um gênero ainda mal conhecido embora tenha sido coletado no mundo inteiro. Inclui entre sete e nove espécies que são, de modo geral, pouco coletadas, pois ocorrem sempre entre outras algas, na região litorânea de ambientes lacustres rica em representantes de fanerógamas aquáticas. Duas delas (*G. polydermatica* e *G. vesiculosa*) podem ser identificadas usando a chave, as descrições e as ilustrações em Komárek & Fott (1983). As três espécies que ocorrem no Brasil, *G. ampla*, *G. gigas* e *G. vesiculosa*, foram identificadas a partir de material da Lagoa das Prateleiras, situada no Parque Nacional do Itatiaia, estado do Rio de Janeiro. Descrição da primeira pode ser encontrada em Bicudo & Picelli-Vicentim (1988) e das duas outras, em Bicudo & Bicudo (1969).

FAMÍLIA HORMOTILACEAE

***Ecbalocystis* Bohlin 1897 (Fig. 8.98)**

Indivíduos raramente solitários, em geral reunidos em colônias. A célula é sempre fixa por uma de suas extremidades e, quanto à forma, pode ser elipsoidal ou quase cilíndrica com os pólos arredondados. A parede celular é mais ou menos delgada e pode ser espessada em ambas as extremidades. Há dois cloroplastídios por célula, parietais, com localização lateral, forma de lâmina e um pirenóide cada um. A reprodução se faz por divisão do protoplasma segundo um plano oblíquo e de maneira a formar dois ou quatro autósporos. A parede da célula-mãe se rompe para a liberação dos autósporos que ficam, entretanto, aderentes a ela. A continuação deste processo leva à formação de uma colônia dendróide onde os restos das várias paredes das células maternas permanecem uns dentro dos outros.

O gênero inclui seis espécies que já foram coletadas do Brasil, da Índia e da parte sul da África, demonstrando uma distribuição eminentemente tropical. Komárek & Fott (1983) contém chave, descrição detalhada e ilustração que permitem identificar todas elas. Os únicos representantes deste gênero documentados para o Brasil são *Ecbalocystis* cf. *simplex*, que aparece listado no trabalho sobre a comunidade fitotelma realizado por Sophia *et al.* (2004) para o estado do Rio de Janeiro, e *E. fritschii*, que foi identificado a partir de material do hidrofitotério do Jardim Botânico de São Paulo, porém, jamais publicado.

***Hormotila* Borzi 1883 (Fig. 8.99)**

Indivíduos sempre coloniais e de vida fixa. As colônias são formadas por uma porção central maciça, da qual irradiam as projeções mais ou menos longas contendo uma célula na extremidade e, às vezes, uma ou mais intermediárias. As células têm forma esférica ou elipsoidal e situam-se na extremidade de projeções de mucilagem estratificada de modo concêntrico. O cloroplastídio é único por célula, podem ser maciços ou ter a forma de ouriço (estrelado). Há sempre um ou dois pirenóides de localização aproximadamente central no plastídio.

A semelhança desta alga com estádios do histórico-de-vida de *Schizochlamys* e certos dinoflagelados faz com que pareça dúvida sobre a real existência do gênero. Os representantes deste gênero habitam, preferencialmente, ambientes de água parada, ácida, onde ocorrem na região litorânea sobre plantas aquáticas ou, mais raramente, sobre solo alagado.

O gênero compreende somente três espécies muito mal conhecidas e pouco coletadas, as quais podem ser identificadas usando o trabalho de Komárek & Fott (1983), que contém chave, descrições detalhadas e ilustrações de todas. Para o Brasil, apenas *H. blennista* foi identificada a partir de material do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na região sul do município de São Paulo, porém, tal encontro jamais foi publicado.

***Palmodictyon* Kützing 1845 (Fig. 8.100)**

Os representantes deste gênero são coloniais e de vida fixa. A colônia tem a forma de tubos mucilaginosos irregularmente ramificados e, às vezes, anastomosados, ganhando o aspecto de rede. As células são esféricas e estão distribuídas em grupos de duas ou quatro no interior da mucilagem colonial. Às vezes, bainhas mucilaginosas podem envolver algumas células da colônia. O cloroplastídio pode ser único por célula, ter situação parietal e forma de lâmina ou podem ocorrer vários plastídios discóides. Pirenóide pode ou não existir.

Três espécies apenas estão atualmente incluídas neste gênero, todas coletadas de várias partes do mundo. Embora material de *Palmodictyon* possa ser comumente coletado, jamais o é em abundância. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar as três espécies e inclui descrição detalhada e ilustração de todas. Não há documento publicado sobre a ocorrência de representante deste gênero no Brasil, mas *P. viride* já foi identificado do estudo de material coletado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na parte sul do município de São Paulo.

FAMÍLIA HYDRODICTYACEAE

***Euastropsis* Lagerheim 1894 (Fig. 8.141)**

Colônias de vida livre, formadas por duas células. As células são achatadas frontalmente, possuem a forma de um trapézio e apõem-se pelas bases amplas e planas. A porção apical (livre) das células é profundamente incisa, bilobada, cada lobo terminando em extremidade acuminada. O único cloroplastídio em cada célula é difuso (preenche internamente toda a célula), ocupa posição parietal e tem um pirenóide mais ou menos no centro.

O gênero possui apenas uma espécie, *E. richteri*, que pode ser encontrada no plâncton e no metafíton de ambientes de águas paradas de várias partes do mundo, porém, jamais foi coletado um grande número de espécimes de cada vez. Komárek & Fott (1983) contém boa descrição e ilustração que permitem identificar essa espécie. *Euastropsis richteri* foi encontrada no Brasil em lagos de planície de inundação da bacia Amazônica, no estado do Pará, por Huszar (1996), que descreveu o material, mas não o ilustrou.

***Hydrodictyon* Roth 1800 (Fig. 8.142-8.143)**

Indivíduos coloniais de vida livre. As colônias são macroscópicas e podem atingir vários centímetros de comprimento. Têm a forma de cilindros ocos e são constituídas por uma quantidade de células igualmente cilíndricas, bastante longas e que se tocam pelas

extremidades a duas (raro três) outras, formando malhas de quatro, cinco ou seis lados. O cloroplastídio das células jovens é único, parietal, tem a forma de lâmina e possui um pirenóide aproximadamente central. Nas células adultas, o cloroplastídio é reticulado e possui vários pirenóides localizados espalhados pelo plastídio.

O gênero inclui cinco espécies encontradas em vários locais da Europa, mas, principalmente, da faixa tropical das Américas do Norte e do Sul. Em determinadas condições pode crescer desmensuradamente e tornar-se um problema para os sistemas de irrigação de plantações. O trabalho de Komárek & Fott (1983) inclui chave, descrições detalhadas e ilustrações que permitem identificar todas as cinco espécies. Para o Brasil, Sant'Anna (1984) e Nogueira (1999) são as referências para identificar a única espécie atualmente conhecida, *H. reticulatum*, a partir de materiais coletados, respectivamente, dos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro.

***Pediastrum* Meyen 1829 (Fig. 8.144-8.146)**

Os representantes deste gênero são coloniais e de vida livre. A colônia (cenóbio) é sempre plana, tem forma mais ou menos circular e é constituída por um mínimo de quatro células, porém, este número pode chegar até a 128 e é sempre um múltiplo de dois. As células variam bastante de forma, mas são mais ou menos poliédricas. A margem livre das células periféricas pode ter um, dois, três ou quatro lobos ou processos menos proeminentes e são morfologicamente diferentes das internas. As células podem se arranjar de forma contígua ou deixar espaços entre elas, constituindo, neste caso, cenóbios clatrados. A parede celular pode ser lisa ou decorada com grânulos, verrugas ou cristas. O cloroplastídio é único por célula, tem situação parietal e forma parecida com a da célula. Um pirenóide está sempre presente em cada plastídio.

Pediastrum inclui entre 15 e 20 espécies, todas coletadas de várias partes do mundo. Além disso, material deste gênero pode ser comumente coletado e sempre em bastante abundância. Ambientes artificiais fechados, como, por exemplo, os chafarizes de praças públicas são, em geral, riquíssimos em espécies de clorofíceas cocóides e, em especial, de *Pediastrum*. O trabalho de Komárek & Fott (1978) contém chave para identificação e descrição e ilustração de 16 delas. Há também o trabalho de Parra (1979), uma revisão mundial do gênero, que permite identificar 11 dessas espécies, isto é, as espécies das quais dispôs de material para estudo. Para o Brasil, Sant'Anna (1984) ajuda a identificar as quatro espécies que ocorrem no estado de São Paulo e Nogueira (1991b), as cinco espécies do estado do Rio de Janeiro.

***Sorastrum* Kützing 1845 (Fig. 8.147)**

Colônias (cenóbios) globosas, de vida livre, compostas por 8 a 128 células dispostas radialmente. As células são piriformes, reniformes ou piramidais que prolongam, na fase interna (voltada para o centro da colônia), por um pedicelo razoavelmente grosseiro até

o centro da colônia, que é constituído por uma massa aproximadamente esférica formada por células mais ou menos acentuadamente poligonais que nada mais são do que as bases dos pedicelos. Na fase externa (voltada para o exterior da colônia) existe um, dois ou quatro espinhos. O cloroplastídio é único por célula, situa-se parietalmente e tem a forma aproximada da célula. Um pirenóide está localizado aproximadamente no centro do cloroplastídio.

Dez espécies são atualmente incluídas neste gênero, as quais já foram coletadas de várias partes do mundo. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar sete dessas espécies, além de incluir descrições e ilustrações de todas. Duas espécies, *S. americanum* e *S. spinulosum*, já foram relacionadas do estudo de material brasileiro. Ambas ocorrem no estado do Rio de Janeiro e podem ser identificadas utilizando Nogueira (1991b).

FAMÍLIA HYPNOMONADACEAE

Actinochloris Koršikov 1953 (Fig. 8.5)

Indivíduos solitários e de vida livre. A célula é esférica e pode atingir tamanhos bastante grandes para uma alga microscópica, isto é, atingem 150 µm de diâmetro. A parede celular é espessa. À primeira vista, parece que a célula tem vários plastídios parietais poligonais. Entretanto, o único cloroplastídio em cada célula é axial, mais ou menos estrelado e possui um grande pirenóide central ou quase na célula. O que parece plastídio poligonal é, de fato, a extremidade das porções que irradiam do centro comum e se achatam de encontro à face interna da parede celular.

Actinochloris sphaerica é a única espécie do gênero. Foi encontrada no plâncton de ambientes ricos em matéria orgânica oriunda da decomposição, principalmente, de folhas da vegetação superior abundante nesses sistemas da Europa (Polônia, Suécia e Ucrânia) e América do Norte (Canadá e Estados Unidos) e de cultivos de solo. Komárek & Fott (1983) contém boa descrição e ilustração que permitem identificar a espécie, que foi coletada no Brasil, mais especificamente na represa Samambaia, e documentada por Nogueira (1999).

FAMÍLIA MICRACTINIACEAE

Acanthosphaera Lemmermann 1898 (Fig. 8.92)

Indivíduos de hábito solitário e vida livre. A célula é esférica ou quase e revestida por um número de espinhos longos cuja base é distintamente espessada, mas que continua abruptamente numa estrutura bastante delicada. Os espinhos distribuem-se em quatro anéis paralelos entre si e superpostos, da seguinte forma: 4 + 8 + 8 + 4. O cloroplastídio é único por célula, laminar e possui um pirenóide.

O gênero inclui duas espécies conhecidas apenas do hemisfério norte do globo. *Acanthosphaera* vive no plâncton de ambientes principalmente lênticos. A presença destas algas tem sido bem pouco documentada e, embora pouco coletada, deve ter distribuição bem mais freqüente na natureza. As duas espécies (*A. tenuispina* e *A. zachariasii*) podem ser identificadas usando o trabalho de Komárek & Fott (1983), que contém chave, descrições e ilustrações de ambas. Para o Brasil, a única referência à ocorrência do gênero está em Kleerekoper (1939), que identificou *A. zachariasii* para a Represa de Santo Amaro (hoje Represa de Guarapiranga), situada no município de São Paulo, sem, entretanto, descrever nem ilustrar o material estudado.

***Echinosphaeridium* Lemmermann 1904 (Fig. 8.93)**

Indivíduos unicelulares, isolados, cuja célula é esférica e revestida por grande número de espinhos longos e delicados cuja base apresenta um espessamento mucilaginoso de forma cônica. Não existe um envoltório periférico de mucilagem como em *Golenkinia*. O cloroplastídio é único por célula, do tipo urceolado e possui um pirenóide mais ou menos reniforme.

Lemmermann propôs o gênero *Echinosphaeridium* para separar a única espécie de *Golenkinia* cuja base dos espinhos possui um espessamento cônico de mucilagem. Vários autores acreditam que a diferença entre esses dois gêneros é demasiado pequena, de visualização nem sempre fácil e que *E. nordstedtii* deve, portanto, ser transferida para o gênero *Golenkinia*.

Echinosphaeridium inclui atualmente três espécies, e o trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar todas as três, além de incluir descrições detalhadas e ilustrações de todas. Dessas espécies, *E. hexacantha* é conhecida apenas da Província de Corrientes, na Argentina, *E. quadrisetum*, das proximidades de Manila, nas Filipinas, e *E. nordstedtii*, da Europa (França, Inglaterra e Suécia). *Echinosphaeridium nordstedtii* é a única espécie já identificada para o Brasil, e foi registrada por Nogueira (1991b) para a comunidade planctônica e metafitica, oriundas de coletas realizadas no estado do Rio de Janeiro.

***Golenkinia* Chodat 1894 (Fig. 8.94)**

Indivíduos unicelulares e geralmente isolados, cuja célula é esférica e revestida por um grande número de espinhos longos e delicados que afilam gradualmente para a extremidade livre. Raramente, os indivíduos-filhos mantêm-se juntos pelos espinhos que se emaranham uns nos outros, formando o que a literatura chama de falsas colônias. Existe uma tênue camada de mucilagem envolvendo a base dos espinhos. O cloroplastídio é único por célula, do tipo urceolado e possui um pirenóide mais ou menos reniforme.

Koršikov propôs, em 1953, o gênero *Golenkiniopsis* para reunir as sete ou oito espécies antes incluídas em *Golenkinia*, porém, que não possuíam nem traço de envoltório de mucilagem, tinham o cloroplastídio poculiforme, pirenóide não-reniforme e que se multiplicariam por zoósporos ou oogamia. Entretanto, o histórico-de-vida de *Golenkinia*

ainda é bastante mal conhecido, fazendo com que a observação de zoósporos quadriflagelados neste gênero ainda deva ser confirmada.

Representantes do gênero já foram coletados de ambientes tanto lênticos quanto lóticos e, quando encontrados, são sempre abundantes. *Golenkinia* inclui entre 10 e 11 espécies. Se o gênero *Golenkiniopsis* for aceito, *Golenkinia* ficará reduzido a duas ou três espécies apenas, entretanto, distribuídas no mundo todo. Komárek & Fott (1983) reconhecem apenas *G. radiata* como uma boa espécie. As demais foram deixadas provisoriamente em suspenso, com a sugestão de que mais estudos sejam providenciados para sua perfeita identificação. Para o Brasil, foram relacionadas *G. radiata* e *G. paucispina* tanto por Sant'Anna (1984), para vários locais no estado de São Paulo, quanto por Nogueira (1991b), para alguns locais do estado do Rio de Janeiro, e Nogueira (1999), para a represa Samambaia, no estado de Goiás. *Golenkinia paucispina* é hoje interpretada como sendo, muito provavelmente, uma forma unicelular de *Micractinium*.

***Golenkiniopsis* Koršikov 1953 (Fig. 8.95)**

Os representantes de *Golenkiniopsis* são extremamente parecidos com os de *Golenkinia*. São indivíduos unicelulares e geralmente isolados, cuja célula é esférica e revestida por um grande número de espinhos longos e delicados que afilam gradualmente para a extremidade livre. Em alguns casos, bastante raro, os indivíduos resultantes de divisões celulares mantêm-se juntos pelos espinhos emaranhados uns nos outros, formando falsas colônias. Não existe mucilagem envolvendo a base dos espinhos. O cloroplastídio é único por célula, poculiforme, com um pirenóide anelar situado no pólo posterior da célula.

Como já foi dito em outra ocasião, Koršikov propôs o gênero *Golenkiniopsis* em 1953 para reunir as sete ou oito espécies antes incluídas em *Golenkinia*, porém, que não possuíam traço de envoltório de mucilagem, tinham o cloroplastídio poculiforme, pirenóide anelar e que se multiplicavam por zoósporos ou oogamia. Entretanto, o histórico-de-vida de *Golenkinia* permanece ainda bastante mal conhecido, fazendo com que a observação de zoósporos tetraflagelados neste gênero ainda deva ser confirmada. A despeito disto, o tipo de cloroplastídio e de pirenóide permitem diferenciar com bastante facilidade os dois gêneros.

A exemplo de *Golenkinia*, exemplares de *Golenkiniopsis* foram coletados de ambientes tanto lênticos quanto lóticos e, quando encontrados, são sempre abundantes. Komárek & Fott (1983) reconhecem quatro espécies (*G. chlorelloides*, *G. longispina*, *G. parvula* e *G. solitaria*) que podem ser identificadas através de chave dicotômica, descrições detalhadas e ilustração. *Golenkiniopsis parvula* é, ao que tudo indica, a única espécie referida para o Brasil. Foi documentada por Huszar (1996) a partir de material coletado em três sistemas situados no estado do Pará, lago Batata, lago Mussurá e rio Trombetas.

***Micractinium* Fresenius 1858 (Fig. 8.96)**

Micractinium é um gênero colonial, onde as células variam de forma desde esférica até elipsoidal e reúnem-se para formar colônias com aspecto triangular a piramidal. Estas

colônias podem permanecer juntas para formar colônias compostas com 128 ou até 256 células. Cada célula possui em sua face livre desde um até vários espinhos longos e delicados, que afilam gradualmente da base para o ápice. O cloroplastídio é único por célula, tem a forma de copo e um pirenóide basal.

O gênero compreende apenas seis espécies que já foram coletadas do plâncton de rios e ambientes lacustres quase do mundo inteiro. Parece não ser comum, mas tal raridade deve ser creditada, possivelmente, mais à falta de documentação do que a sua exigência por determinadas características ambientais. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave, descrição e ilustração das seis. Para o Brasil, há o trabalho de Ferreira & Menezes (2000) que permite identificar três dessas espécies (*M. bornhemiense*, *M. parvum* e *M. pusillum*) que ocorrem na lagoa Guandu, situada no município de Nova Iguaçu, estado do Rio de Janeiro.

***Phythelios* Frenzel 1891 (Fig. 8.97)**

Indivíduos unicelulares e isolados. Só muito raro os indivíduos-filhos mantêm-se juntos pelos espinhos que se emaranham uns nos outros formando falsas colônias, cuja célula é esférica e revestida uniformemente por um grande número de espinhos longos e bastante delicados, cujo diâmetro é constante da base até ao ápice. Mucilagem periférica ausente. Existe um só cloroplastídio por célula, do tipo poculiforme. Inexiste pirenóide.

A única diferença entre *Phythelios* e *Golenkinia* é unicamente a ausência de pirenóide no primeiro.

Phythelios inclui somente duas espécies (*P. loricata* e *P. viridis*) muito raramente coletadas e, por isso, pouco conhecidas. Foi encontrado no plâncton de ambientes do tipo lêntico ricos em plantas aquáticas. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém descrição e ilustração das duas espécies, contudo, listadas entre as espécies de *Golenkinia* que demandam maior conhecimento. *Phythelios viridis* foi identificada para o Brasil, a partir de material coletado do Município de Arujá, no estado de São Paulo, e do Parque Nacional de Itatiaia, no estado do Rio de Janeiro, respectivamente, por Sant'Anna (1984) e Bicudo & Ventrice (1968).

FAMÍLIA MICROSPORACEAE

***Microspora* Thuret 1850, nom. cons. (Fig. 8.148-8.149)**

Filamentos solitários, unisseriados e simples, que crescem livre-flutuantes e podem formar massas visíveis a olho nu. As células são cilíndricas (seção óptica longitudinal quadrada a retangular) ou levemente intumescidas na porção mediana (doliformes). A parede celular pode ser desde fina até bastante grossa e é formada por duas metades que apenas se tocam ou mesmo se encaixam numa diminuta extensão na porção mediana da célula. Existe um espessamento diferencial da parede celular, de modo que sua parte próxima do septo transversal é sempre mais grossa. A seguir, a parede vai adelgaçando para a porção mediana da célula, onde pode ser até muito fina. A agitação do ambiente

pode provocar a ruptura do filamento em um ou, mais comum, em vários pontos, porém, sempre na porção mediana da célula por conta da maior resistência nesse local, de modo que cada célula ficará com metade da parede da célula rompida. Formam-se, assim, fragmentos da parede celular com a forma da letra H, conhecidos como peças em H. O cloroplastídio é único por célula e situa-se parietalmente. Este pode ter a forma de placa (laminar) inteiriça, que reveste toda a periferia de uma extremidade à outra da célula, mas também pode ser irregularmente perfurado e até reticulado. Não existe pirenóide.

O nome *Microspora* Thuret 1850 foi, apesar de mais recente, conservado em detrimento do mais antigo *Microspora* Hassall 1843.

O gênero está amplamente distribuído pelo globo terrestre. Inclui, atualmente, ao redor de 20 espécies. Exceto *M. ficulinae*, que vive simbioticamente no interior de esponjas marinhas, todas as demais espécies são dulciaquícolas, podendo ser encontradas ora em águas paradas de pântanos e alagados ora em águas correntes. Ocorrem, de modo geral, nas partes mais frias do ano, principalmente no fim do outono e começo da primavera. Ramanathan (1964) contém chave para a identificação taxonômica e descrição de 19 espécies do gênero. Não existe, atualmente, no Brasil um trabalho publicado que inclua a descrição de mais de uma espécie deste gênero.

FAMÍLIA OOCYSTACEAE

***Amphikrikos* Koršikov 1953 (Fig. 8.48-8.49)**

Indivíduos unicelulares solitários e de vida livre. A célula pode ser elipsóide a quase oblonga ou curto-cilíndrica e, neste caso, os pólos são truncados ou truncado-arredondados e as margens laterais, convexas ou aconcavadas. A parede celular é hialina e tem incrustações localizadas, isto é, um círculo de grânulos na região dos pólos, costelas aproximadamente longitudinais ou um anel transversal completo ou não na região do equador. O único cloroplastídio é laminar, tem situação parietal e não preenche toda a célula. Pirenóide pode ou não existir.

Quatro espécies constituem este gênero. Três delas são conhecidas atualmente só do plâncton de sistemas de água parada ou quase da Europa. *Amphikrikos hexacosta* já foi identificada para os Estados Unidos e para Cuba; e *A. nanus* também foi identificada de material da Índia e da Rússia. O trabalho de Komárek & Fott (1983) inclui uma chave artificial que permite identificar as quatro espécies, além de conter descrição e ilustração de todas. Para o Brasil, foi documentada a presença de *A. minutissimus* a partir de material da represa Samambaia, no estado de Goiás. Nogueira (1991b) divulga medidas e uma boa ilustração desta espécie.

***Ankistrodesmus* Corda 1838 (Fig. 8.50)**

Células raramente solitárias, em geral reunidas em colônias sob a forma de tufos (menos organizados) ou de feixes frouxos (mais organizados). Algumas vezes, inclusive, as células se torcem espiraladamente umas sobre as outras ao formar o feixe. Não existe

mucilagem para manter as células juntas. As células podem ser lunadas, fusiformes, muitas vezes mais longas que o próprio diâmetro, parecendo verdadeiras agulhas e podem ser tanto retas quanto encurvadas ou até sigmóides. O único cloroplastídio é parietal, localiza-se lateralmente na célula e tem a forma de lâmina. Pirenóide pode ou não estar presente, bem como pode variar em número de um (mais comum) a vários (raro).

O gênero inclui 11 espécies que já foram coletadas em quase todo o mundo. Aliás, *Ankistrodesmus* consta entre os gêneros mais cosmopolitas de algas clorococales e um dos mais comuns em coletas de plâncton. É bem difícil uma coleta de material planctônico não conter exemplares de *Ankistrodesmus*. Chave para identificar as 11 espécies, descrição detalhada e ilustração de cada uma delas consta em Komárek & Fott (1983). O trabalho de Komárková-Legnerová (1969) tem descrição e ilustração de oito espécies. Para o Brasil, a referência mais abrangente é o trabalho de Sant'Anna (1984), que permite identificar, respectivamente, as seis espécies que ocorrem no estado de São Paulo.

***Chlorella* Beijerinck 1890 (Fig. 8.51-8.52)**

Indivíduos sempre solitários e de vida livre. A célula é, em geral, esférica, elipsoidal ou ovóide, mas também pode ser reniforme ou um pouco assimétrica. A parede celular é bem distinta, porém, delgada. O cloroplastídio é único na maioria das vezes, raro ocorrem dois. Quando único, tem a forma de taça e quando em número de dois cada um tem a forma de uma calota rasa e aberta. Pirenóide nem sempre presente.

Os representantes deste gênero são habitantes principalmente do plâncton de sistemas de águas paradas ou quase, dos tipos lagos e reservatórios, mas também podem ser coletados do solo, de ambientes subaéreos e do interior de protozoários ciliados, *Hydra* (celenterado), *Spongilla* (esponja) e de outros componentes da microfauna. No último caso, foram identificadas por Brandt como *Zoochlorella*.

O gênero compreende umas 14 ou 15 espécies conhecidas de coleta do mundo inteiro. Fott & Novaková (1969) e Komárek & Fott (1983) são trabalhos abrangentes, que incluem chave, descrições e ilustrações, respectivamente, de 9 e 14 espécies. Para o Brasil, o trabalho de Nogueira (1999) identifica as quatro espécies (*C. homosphaera*, *C. minutissima*, *C. oocystoides* e *C. vulgaris*) que ocorrem na represa Samambaia, no estado de Goiás.

***Chlorolobium* Koršikov 1953 (Fig. 8.53)**

Espécimes unicelulares, usualmente solitários, que vivem livres no ambiente. Algumas vezes, podem formar grupos de quatro células fixas ao substrato por mucilagem. A célula é assimetricamente fusiforme, isto é, tem um dos lados mais acentuadamente arqueado que o outro, mas também pode ser lunada. Os pólos podem ser até bem demarcados do restante da célula e são sempre arredondados. A parede celular é bastante delgada, lisa e incolor. O único cloroplastídio situa-se parietal e lateralmente na célula, é laminar e tem uma reentrância mediana onde está alojado o núcleo celular. Existem em geral um, raro dois pirenóides.

Chlorolobion possui atualmente seis espécies. Todos os documentos até agora de ocorrência desta espécie registram-na para a Europa (República da Eslováquia e Romênia) e Cuba. *Chlorolobion obtusum* só foi encontrada, até hoje, sobre carapaças de microcrustáceos de água doce. Komárek & Fott (1983) incluem chave para reconhecimento, descrição e ilustração das seis espécies, que permitem sua identificação com certa facilidade. *Chlorolobium braunii*, *C. glareosum*, *C. guanense* e *C. obtusum* tiveram sua ocorrência registrada para o Brasil por Nogueira (1999), que contém medidas e ilustração de cada uma. O material estudado proveio da represa Samambaia, situada no estado de Goiás.

***Chodatellopsis* Koršikov 1953 (Fig. 8.54)**

Os representantes deste gênero são unicelulares, solitários e de vida livre. A célula é elipsoidal e sua parede é revestida por numerosos espinhos sólidos, retos, longos (duas vezes mais longos que a própria célula), que afilam gradativamente para o ápice pontiagudo. Existem até oito cloroplastídios por célula, elípticos ou levemente angulares, cada um com um pirenóide.

A única espécie deste gênero, *C. elliptica*, com duas formas taxonômicas, f. *elliptica* e f. *undulata*, é conhecida, no momento, somente da Ucrânia e da Hungria. O trabalho de Komárek & Fott (1983) permite identificar essa espécie, incluindo descrição e ilustração das duas formas. A única referência à ocorrência da forma típica da espécie no Brasil ainda não foi publicada e está baseada em material coletado no hidrofítotério do Jardim Botânico de São Paulo, situado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, região sul do município de São Paulo.

***Choricystis* (Skuja) Fott 1976 (Fig. 8.55-8.56)**

Indivíduos unicelulares, solitários e de vida livre. A célula é amplamente elipsóide e simétrica ou levemente lunada, reniforme ou em forma de gota, sempre com ambos os pólos arredondados. A parede celular é delgada, lisa e incolor. O cloroplastídio é laminar, único em cada célula, tem situação parietal lateral e não possui pirenóide.

O gênero está atualmente constituído por seis espécies conhecidas da Europa (República da Eslováquia e Suécia) e do norte da África. Komárek & Fott (1983) é, por incluir descrição e ilustração de todas, a obra recomendada para identificar as seis espécies. Quatro dessas espécies (*C. chodatii*, *C. cylindracea*, *C. guttula* e *C. komarekii*) foram registradas para o Brasil, e Nogueira (1999) permite identificar todas a partir de material coletado na represa Samambaia, estado de Goiás.

***Closteriopsis* Lemmermann 1908 (Fig. 8.57)**

Indivíduos unicelulares de hábito solitário e vida livre. A célula é sempre muito longa, pode ser reta ou encurvada e tem a forma que varia desde fusiforme até acicular, com os pólos acuminados e pontiagudos. O cloroplastídio é parietal, laminar e tem uma série de mais ou menos 12 pirenóides organizados numa linha mediana ao longo do

plastídio. Na região mediana da célula, o cloroplastídio apresenta uma indentação onde se situa o núcleo.

Closteriopsis lembra certas espécies aciculares de *Closterium*, das quais difere prontamente pelo plastídio único e também pela reprodução por meio de autósporos.

O gênero inclui apenas duas espécies (*C. acicularis* e *C. longissima*) cuja ocorrência é cosmopolita. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave, descrição e ilustração de ambas. Duas variedades da primeira (var. *acicularis* e var. *africana*) e a segunda espécie já foram documentadas a partir de material brasileiro. Menezes & Domingos (1994) possibilita identificar as duas variedades de *C. acicularis* e Huszar (1986), a espécie *C. longissima*.

***Dactylococcus* Nägeli 1849 (Fig. 8.58)**

Indivíduos coloniais de vida livre. As células fusiformes multiplicam-se por autósporos que, após liberação da parede da célula-mãe, permanecem unidos pelas suas extremidades, formando colônias que lembram filamentos curtos e até ramificados dicotomicamente. Não existe mucilagem envolvendo as colônias. O único cloroplastídio em cada célula é parietal e tem a forma de uma banda situada lateralmente na porção mediana da célula. Ao que tudo indica, não existe pirenóide. As poucas notícias de sua ocorrência demandam mais estudo para confirmação.

Há dúvida quanto à existência real deste gênero. *Scenedesmus* que possuem células fusiformes podem, quando em cultivo, perder totalmente sua identidade e assumir a aparência de *Dactylococcus*. Exceto a espécie-tipo de *Dactylococcus*, todas as demais foram transferidas para o gênero *Keratococcus*.

O gênero é constituído por uma única espécie, *D. infusionum*, raramente assinalada durante os levantamentos florísticos em todo o mundo. A obra original (Nägeli, 1849) é a melhor referência para identificação dessa espécie que também foi coletada no Lago do Monjolo, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, região sul do município de São Paulo, cujo encontro, entretanto, jamais foi publicado.

***Diacanthos* Koršikov 1953 (Fig. 8.59-8.60)**

Indivíduos unicelulares de hábito solitário e vida livre. A célula é elipsoidal, tem os pólos arredondado-acuminados e ornados com um espinho sólido, reto, muito longo e que afila gradualmente para a extremidade pontiaguda. A parede celular é fina e lisa. O cloroplastídio é único por célula, tem a forma de uma urna e possui um pirenóide deslocado para uma das extremidades da célula.

Diacanthos belenophorus é a única espécie deste gênero. Fora o Brasil, todos os demais locais para onde a espécie foi identificada encontram-se situados no hemisfério norte do globo, isto é, na Europa (França e Inglaterra) e na Ásia (Rússia). Komárek & Fott (1983) contém descrição detalhada e ilustração dessa espécie. No caso do Brasil, a espécie foi coletada no estado do Rio de Janeiro por Nogueira (1996) e no estado de Goiás por Nogueira & Leandro-Rodrigues (1999), ambos os trabalhos permitindo sua identificação.

***Diplochloris* Koršikov 1939 (Fig. 8.62-8.63)**

Alga colonial de vida livre. As células podem ter forma esférica, elíptica, cordiforme ou lunada e distribuem-se em grupos, em geral, de duas, mais raro de quatro, mais ou menos regularmente no interior de copiosa mucilagem homogênea para formar colônias esféricas ou elipsóides. O cloroplastídio é único por célula, tem situação parietal e preenche quase todo o interior da célula. Ocorre um pirenóide aproximadamente central.

O gênero inclui só seis espécies identificadas, até o presente, apenas da Europa (Alemanha, Hungria, República da Eslováquia, República Tcheca e Ucrânia). O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave, descrições detalhadas e ilustrações de todas elas. Para identificar material do Brasil, há o trabalho de Huszar (1996), que registrou a presença de *D. lunata* em lagos de planície de inundação da bacia Amazônica, estado do Pará. Infelizmente, o trabalho de Huszar (1996) carece de ilustração para confirmar a identificação taxonômica.

***Drepanochloris* Marvan, Komárek & Comas 1984 (Fig. 8.61)**

Indivíduos unicelulares solitários e de vida livre. A célula pode ser fusiforme ou lunada, com os pólos gradualmente atenuados e pontiagudos. A parede celular é bastante delicada e lisa. O único cloroplastídio em cada célula tem a forma de uma lâmina parietal que preenche, no caso das formas lunadas, quase toda a face interna da parede celular exceto os pólos e, no caso das formas fusiformes, também uma pequena área lateral. Existem dois a quatro pirenóides formando uma série axial na célula.

Drepanochloris compreende duas espécies, *D. nannoselene* e *D. uherkovichii*, que só muito raramente foram coletadas. Assim, a primeira delas foi identificada apenas para a Suécia e a segunda para Cuba. Komárek & Fott (1983) contém descrição e ilustração só de *D. nannoselene*, porém, como *Ankistrodesmus nannoselene*. As duas espécies foram identificadas para o Brasil e, mais especificamente, para a represa Samambaia, estado de Goiás, por Nogueira (1999), cujo trabalho inclui medidas e ilustração, mas não descrição.

***Franceia* Lemmermann 1898 (Fig. 8.66)**

Espécimes unicelulares, de hábito solitário e vida livre. Às vezes, dois indivíduos podem aparecer juntos, presos pelos seus próprios espinhos e envoltos por uma quantidade de mucilagem. A célula é elipsoidal e possui a parede celular revestida com numerosos espinhos que se distribuem mais ou menos uniformemente por toda a superfície celular. Os espinhos podem ser retos ou levemente flexuosos. Há um a quatro cloroplastídios por célula, de situação parietal e que têm a forma em geral de taça invertida, isto é, que têm a abertura voltada para o equador da célula; em alguns casos, o cloroplastídio aparece um tanto lobado. Um pirenóide está presente em cada plastídio.

Doze espécies já foram descritas para este gênero, todas pouco coletadas e documentadas quase só para o hemisfério norte (Estados Unidos, Canadá e Europa Central). Há um documento de sua ocorrência no Caribe. Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar as 12 espécies, além de incluir descrição detalhada e ilustração

de cada uma. *Franceia echidna* e *F. javanica* já foram documentadas para o Brasil, e o trabalho de Nogueira (1999) possibilita a identificação de ambas. Além destas duas, também *F. amphitricha* foi identificada para o estado do Rio de Janeiro, mas não existe descrição nem ilustração dela na literatura nacional.

***Glaucocystis* Itzigsohn 1854 (Fig. 8.67)**

Indivíduos unicelulares solitários e de vida livre. As células variam quanto à forma desde globosas até elipsoidais, cuja parede celular é espessa principalmente na região dos pólos. Existem vários “cloroplastídios” por célula, de cor verde-azulada e forma de discos ou fitas curtas que são, de fato, cianofíceas endossimbiontes (canelas). Quando têm a forma de fitas curtas, estes pseudoplastídios podem se dispor irradiando de um centro comum parecendo ouriços. Vários grãos de amido podem ser vistos dispersos no protoplasma.

O gênero inclui seis espécies conhecidas de coletas feitas em quase todo o mundo. Chave, descrição e ilustração de cada uma são encontradas em Komárek & Fott (1983). Para o Brasil, apenas *Glaucocystis nostochinearum* var. *nostochinearum* foi identificada, a partir de material coletado no estado do Rio de Janeiro, e o trabalho de Nogueira (1996) permite identificá-la.

***Gloeotaenium* Hansgirg 1920 (Fig. 8.68)**

Indivíduos coloniais, colônias esféricas de vida livre constituídas, em geral, por duas ou quatro, raro por oito células dispostas em cruz no interior da parede bastante dilatada da célula-mãe. As células podem ser esféricas ou elipsoidais e estão separadas no interior da colônia por bandas escuras, quase negras, relativamente largas e que têm a forma de I nas colônias 2-celuladas e de X nas 4-celuladas. Estas bandas são formadas por mucilagem impregnada de calcita. O cloroplastídio é único por célula, é maciço e possui um pirenóide central.

O gênero é constituído apenas por duas espécies conhecidas, principalmente, de ambientes de águas ácidas. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar as duas, além de incluir descrição e ilustração de ambas. Para o Brasil foi identificada a presença de *G. loitlesbergerianum* no hidrofítotério do Jardim Botânico de São Paulo, situado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, região sul do município de São Paulo. Tal encontro jamais foi, entretanto, publicado.

***Gregiochloris* Marvan, Komárek & Comas 1984 (Fig. 8.90)**

Indivíduos coloniais. As colônias variam de forma entre elipsóide e fusiforme, possuem vida livre e são constituídas por um ou mais grupos de quatro células que são dispostas mais ou menos paralelas entre si segundo seu eixo mais longo. As células são fusiformes ou aproximadamente lunadas e, numa espécie (*G. bourrellyi*), possuem formas bastante irregulares, com uma suave depressão mediana e pólos levemente capitados. As células de cada tétrade ora se dispõem em uma mesma altura, ora em alturas diferentes.

A distribuição das tétrades no interior da mucilagem colonial é totalmente caótica. A parede celular é delicada e lisa. O cloroplastídio é único por célula, laminar (mas jamais envolve todo o diâmetro da célula) e possui em geral um, raro dois pirenóides, no primeiro caso central e no segundo um próximo de cada pólo celular.

Gregiochloris foi erigido a partir da reunião de espécies dos gêneros *Coenocystis*, *Quadrigula* e *Raphidium*. Está presentemente constituído por seis espécies (*G. bourrellyi*, *G. chodatii*, *G. jolyi*, *G. lacustris*, *G. obtusa* e uma espécie sem nome). O trabalho de Marvan *et al.* (1984) contém ilustração de todas, porém, nenhuma chave nem descrição. Para o Brasil foram identificados *G. bourrellyi* e *G. jolyi*, a primeira por Nogueira (1999), na represa Samambaia, estado de Goiás, e a segunda por Bicudo & Bicudo (1969), na Lagoa das Prateleiras, Parque Nacional de Itatiaia, estado do Rio de Janeiro. *Gregiochloris jolyi* é, originalmente, *Quadrigula jolyi* e no trabalho de Bicudo & Bicudo (1969) existe boa descrição e ilustração da espécie. Para *G. bourrellyi*, existe apenas medidas e ilustração em Nogueira (1999).

***Juranyiella* Hortobágyi 1962 (Fig. 8.69-8.70)**

Indivíduos unicelulares isolados de vida livre. A célula é fortemente lunada e possui os dois pólos arredondados. A parede celular é irregularmente granulada e os grânulos têm tamanhos variáveis, porém são sempre muito pequenos e estão distribuídos mais densamente na porção dorsal (convexa) da célula. O único cloroplastídio é laminar, tem situação parietal sempre de encontro à face dorsal da célula e possui um pirenóide excêntrico.

O gênero é monoespecífico e teve sua origem de uma das espécies de *Kirchneriella*, *K. javorkae*, que contrastava das demais do gênero por possuir a parede celular ornamentada. *Juranyiella javorkae* foi encontrada até o momento unicamente em ambientes eutróficos da França, Hungria e República Tcheca. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém descrição completa e boa ilustração da única espécie do gênero. Para o Brasil, a presença de *J. javorkae* foi documentada por Nogueira (1999) para a represa Samambaia, no estado de Goiás, que forneceu medidas dos exemplares identificados, mas deixou de descrever e ilustrá-los.

***Kirchneriella* Schmidle 1893 (Fig. 8.79)**

Alga colonial de vida livre. As células de forma lunada, subcilíndrica ou fusiforme, retas ou irregularmente torcidas, distribuem-se em grupos de quatro mais ou menos regulares no interior de copiosa mucilagínosa homogênea para formar colônias esféricas ou elipsóides. O cloroplastídio é único por célula, tem situação parietal e preenche quase todo o interior da célula. Ocorre um pirenóide aproximadamente central.

O gênero inclui 18 espécies de distribuição cosmopolita. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave, descrições detalhadas e ilustrações de todas elas. Para identificar o material do Brasil, há o trabalho de Nogueira (1999), que identifica as cinco

espécies que ocorrem na represa Samambaia, estado de Goiás, e o de Sant'Anna (1984), que identifica as duas (*K. lunaris* e *K. obesa*) que ocorrem no estado de São Paulo.

Lagerheimia Chodat 1895 (Fig. 8.71-8.72)

Indivíduos unicelulares, de hábito isolado e vida livre. A célula pode ser esférica, elipsóide, ovóide ou citriforme (forma de limão) e tem um tufo de 4-6 espinhos em cada pólo. Os espinhos são longos, podem ser retos ou pouco encurvados e afilam gradativamente para a extremidade pontiaguda. Existe um a quatro cloroplastídios por célula, parietais, laminares, cada um com um pirenóide.

Há dúvida quanto à existência deste gênero. Alguns autores acreditam que ele nada mais seja do que a morfa unicelular de um *Desmodesmus* que não possua os espinhos laterais nas células terminais do cenóbio.

O gênero é formado por 12 espécies conhecidas praticamente do mundo inteiro. A flora de Komárek & Fott (1983) contém uma chave que permite identificar todas essas espécies, além de incluir um quadro ilustrativo das diferenças entre ela e descrição e ilustração de cada uma. São presentemente conhecidas cinco espécies (*L. balatonica*, *L. ciliata*, *L. citriformis*, *L. longiseta* e *L. subsalsa*) para o Brasil, as quais podem ser identificadas usando os trabalhos de Nogueira (1996, 1999), que documentou a ocorrência de *L. ciliata*, *L. citriformis*, *L. longiseta* e *L. subsalsa* em um ambiente artificial raso no estado do Rio de Janeiro e de *L. balatonica*, *L. ciliata* e *L. subsalsa* na represa Samambaia, estado de Goiás, respectivamente.

Monoraphidium Komárková-Legnerová 1969 (Fig. 8.64-8.65)

Células em geral solitárias, raro reunidas por curto intervalo de tempo em pares ou tétrades resultantes do processo de reprodução. As células são mais ou menos fusiformes, às vezes cilíndricas, várias a muitas vezes mais longas que o próprio diâmetro, podendo ser tanto retas quanto encurvadas ou até sigmóides. Quando a célula afila gradualmente para as extremidades, os pólos são agudos e quando o faz repentinamente, os pólos podem ser mais ou menos arredondados. O único cloroplastídio é parietal, localiza-se lateralmente na célula e tem a forma de uma lâmina que reveste internamente toda a parede celular. Com a idade, este plastídio se afasta dos pólos e da região mediana da célula. Mesmo nas células jovens, existe uma reentrância lateral mediana do plastídio, em que se aloja o núcleo da célula. Em algumas espécies ocorre um pirenóide situado mais ou menos na parte central da célula.

O gênero é dos mais cosmopolitas entre as clorococales. Inclui atualmente 21 espécies que já foram coletadas do plâncton e do metafíton de ambientes oligo a mesotróficos de quase todo o mundo, principalmente Áustria, Cuba, Dinamarca, Egito, Índia, Inglaterra, Iugoslávia, Noruega, República da Eslováquia, República Tcheca, Suécia e Ucrânia. É quase impossível realizar uma coleta de material do plâncton que não contenha exemplares de *Monoraphidium*. Pode ser até bastante difícil separar, na prática, os gêneros *Ankistrodesmus*, *Elakatothrix* e *Monoraphidium*. Os dois primeiros são coloniais e o último

é unicelular. *Elakatothrix* é típico pela forma de reprodução por divisão celular, em que as células-filhas como que deslizam uma sobre a outra à medida que o novo ápice se forma, lembrando autósporos. *Ankistrodesmus* e *Monoraphidium* reproduzem-se por autósporos, jamais por divisão celular. Segundo Komárková-Legnerová (1969), no momento da proposição do nome genérico *Monoraphidium*, este reuniria as formas de hábito isolado.

O trabalho de Komárek & Fott (1983) tem descrição e ilustração das 21 espécies atualmente conhecidas, além de duas outras, *Ankistrodesmus antarcticus* e *Ankistrodesmus falcatus*, que, melhor estudadas, poderão ser transferidas para o gênero *Monoraphidium*. Para o Brasil, a referência mais abrangente é a de Nogueira (1999), que permite identificar as 16 espécies que ocorrem na represa Samambaia, estado de Goiás.

***Nephrochlamys* Koršikov 1953 (Fig. 8.73)**

Indivíduos coloniais de vida livre. As colônias são vesiculosas e possuem duas ou quatro (raro oito) células incluídas na parede dilatada da célula-mãe. As células são lunadas, têm os pólos arredondados, algumas vezes um pouco assimétricos. O cloroplastídio é único por célula, tem a forma de lâmina, situação lateral e parietal e não tem pirenóide.

Nephrochlamys foi um gênero proposto para retirar a espécie *Kirchneriella* subsolitária, uma espécie aberrante que estabelece a transição entre os gêneros *Kirchneriella* e *Nephrocytium*. Difere de *Kirchneriella* porque persistem, neste último gênero, restos da parede da célula-mãe e de *Nephrocytium* pela ausência de pirenóide, de mucilagem colonial.

O gênero está formado somente por cinco espécies que possuem repartição cosmopolita e podem ser identificadas usando o trabalho de Komárek & Fott (1983) que contém chave, descrição e ilustração de todas. *Nephrochlamys allanthoidea*, *N. danica*, *N. subsolitaria* e *N. willeana* são as quatro espécies atualmente conhecidas para o Brasil. Os trabalhos de Nogueira (1991b) e de Ferreira & Menezes (2000) possibilitam identificar todas, isto é, o primeiro *N. allanthoidea* e *N. danica* para a represa Samambaia, estado de Goiás, e o último *Nephrochlamys allanthoidea*, *N. danica*, *N. subsolitaria* e *N. willeana* para a lagoa Guandu, estado do Rio de Janeiro.

***Nephrocytium* Koršikov 1953 (Fig. 8.74-8.75)**

Indivíduos coloniais de vida livre. As colônias possuem de 4, 8 ou 16 células dispostas bastante regularmente na periferia de uma matriz mucilaginosa comum e resultante da gelatinização das paredes das células-mãe dos autósporos. As células são elipsoidais, ovóides ou reniformes e estão envoltas por uma bainha mucilaginosa ampla e homogênea. Existe um cloroplastídio apenas por célula, parietal, laminar, o qual tem a forma aproximada da célula e um pirenóide.

Oito espécies constituem este gênero encontrado no plâncton e no metafíton de águas, praticamente, do mundo todo. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave para identificar todas, além de um quadro demonstrativo da forma das células de cada uma, descrição e ilustração das oito. Quatro dessas espécies (*N. agardhianum*, *N. lunatum*, *N.*

perseverans e *N. schilleri*) já foram referidas a partir de materiais coletados no território brasileiro. O trabalho que permite reconhecer o maior número delas é o de Sant'Anna (1984) que inclui chave de identificação e descrição e ilustração das duas que ocorrem no estado de São Paulo, *N. agardhianum* e *N. lunatum*.

Oocystis Nägeli 1855 (Fig. 8.76-8.77)

Colônias de vida livre, constituídas por duas a 16 células envolvidas em restos da parede das células-mãe que podem persistir por duas e até três gerações. Os remanescentes das paredes das células-mãe podem se avolumar bastante ganhando a aparência de um envoltório de mucilagem. Raramente, as células existem isoladas. As células podem ser elipsoidais, ovóides ou, mais comumente, citroniformes e possuem a parede celular mais ou menos fina e, freqüentemente, espessada em ambos os pólos. Podem existir de um até vários cloroplastídios por célula, de posição parietal e formatos variados (discóide, laminar, lobado ou em ouriço) e que podem ou não ter um pirenóide.

O gênero está constituído por 28 espécies reconhecidas de coletas feitas no plâncton e no metafíton de todo o mundo. As duas espécies que possuem uma coroa de verrugas acastanhadas circundando cada pólo (*O. coronata* e *O. pseudocoronata*) foram transferidas para o gênero *Granulocystopsis*. Chave, descrição e ilustração que permitem identificar as 28 espécies estão em Komárek & Fott (1983). Ao que tudo indica, oito espécies já foram reconhecidas para o Brasil e o trabalho que permite identificar a maior parte delas é o de Sant'Anna (1984). Cinco espécies (*O. borgei*, *O. elliptica*, *O. lacustris*, *O. pusilla* e *O. solitaria*) estão aí representadas a partir de materiais provenientes do estado de São Paulo.

Oonephris Fott 1964 (Fig. 8.78)

Indivíduos coloniais de vida livre formados por quatro ou oito células contidas em um copioso envoltório de mucilagem. As células distribuem-se de modo irregular no interior da matriz colonial, são elipsóides ou reniformes e possuem a parede celular pouco espessa. O cloroplastídio é único por célula, reticulado (esponjoso) e irregularmente radial em torno do pirenóide.

O gênero foi criado a partir da retirada de *N. obesum* do gênero *Nephrocytium* por ser a única espécie a possuir cloroplastídios reticulados. Inclui apenas duas espécies, *O. obesum* e *O. palustris*, a quais são conhecidas, no momento, só da Europa e podem ser identificadas utilizando a obra de Komárek & Fott (1983) que contém chave artificial, além de descrição e ilustração de ambas. *Oonephris obesum* já foi identificado para o Brasil, mais especificamente para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na região sul do município de São Paulo. Tal identificação, entretanto, jamais foi publicada.

Pilidiocystis Bohlin 1897 (Fig. 8.80)

Os representantes deste gênero são unicelulares e vivem mergulhados na mucilagem de outras algas. A célula é elipsóide. A parede celular pode ser mais ou menos grossa e apresenta, caracteristicamente, uma calota espessa e castanha num dos pólos, enquanto

no outro existe um ou dois espinhos cuja base tem um espessamento basal bastante evidente. Existe um cloroplastídio em cada célula, mas sua forma não está definida. Existe um pirenóide deslocado para a extremidade da célula que tem o(s) espinho(s).

O gênero é monospecífico (*P. endophytica*) e, ao que tudo indica, atualmente conhecido apenas por sua coleta original realizada em Corumbá, estado de Mato Grosso do Sul, no Brasil, e em Areguá, no Paraguai, no meio da mucilagem colonial de *Rivularia nidulans* e outras algas. Descrição bastante detalhada e várias ilustrações constam da publicação original em Bohlin (1897).

***Prototheca* Krüger 1864 (Fig. 8.81-8.82)**

São verdadeiras *Chlorella* despigmentadas. Os indivíduos são unicelulares, possuem hábito isolado e vida livre ou podem ser gregários, formando pacotes irregulares. A célula pode ser esférica, elipsoidal ou reniforme, possui a parede celular bastante fina e delicada, mas carecem de cloroplastídio e pirenóide.

É relativamente fácil cultivar esta alga em laboratório, o que possibilitou seu estudo ao microscópio eletrônico de transmissão e saber que seus leucoplastídios podem ser facilmente reconhecidos graças à estrutura peculiar que possuem.

O gênero inclui nove espécies conhecidas, neste momento, só do exudado de seiva de árvores da Europa. Contudo, há notícia de duas mulheres em Porto Rico, América Central, terem apresentado diarreia, emagrecimento e anemia ligados à presença de *Prototheca portoricensis* no trato digestivo. Komárek & Fott (1983) contém descrição ora mais ora menos detalhada de todas, mas ilustração apenas de *P. moriformis* e *P. stagnora*. Não existe publicação sobre a ocorrência deste gênero no Brasil, mas espécimes em tudo idênticos aos de *Prototheca* foram isolados do exudado de seringueiras, no estado do Amazonas.

***Pseudococcomyxa* Koršikov 1953 (Fig. 8.83)**

Indivíduos unicelulares, solitários, que vivem fixos por um botão de mucilagem incolor a algum substrato. O substrato pode ser até a face interna do filme de tensão superficial da água (hábito hiponeustônico). A célula pode ser elipsóide ou cuneiforme, sempre com o pólo livre arredondado. A parede celular é bastante delgada, lisa e incolor. O cloroplastídio é único por célula, laminar e situa-se parietal e lateralmente na célula. Não existe pirenóide.

Pseudococcomyxa simplex é a única espécie atualmente classificada neste gênero. Todos os documentos até agora de ocorrência desta espécie registram-na para a Europa (Alemanha, França, Hungria, República Tcheca e Ucrânia). Komárek & Fott (1983) incluem descrição e ilustração dessa espécie, permitindo, assim, sua identificação com certa facilidade. A espécie já foi registrada para o Brasil por Nogueira (1999), entretanto, esse registro foi feito com alguma dúvida. O material estudado proveio da represa Samambaia, situada no estado de Goiás.

***Quadrigula* Printz 1915 (Fig. 8.84)**

As colônias são formadas por um, dois, três ou até vários grupos de quatro células dispostas paralelamente segundo seus eixos mais longos e envoltas por uma matriz colonial mucilagínosa homogênea e abundante. As células componentes de cada grupo dispõem-se de modo a formar um prisma de base quadrada sem, entretanto, se tocar. As células são fusiformes, retas ou levemente encurvadas e têm os pólos acuminados ou acuminado-arredondados. O cloroplastídio é parietal lateral laminar e pode ou não ter um pirenóide.

Seis espécies constituem este gênero, as quais foram coletadas em localidades do mundo inteiro, as quais podem ser reconhecidas utilizando o trabalho de Komárek & Fott (1983), que contém boa chave de identificação, descrição e ilustração das seis. Seis espécies (*Q. closterioides*, *Q. chodati*, *Q. jolyi* e *Q. lacustris*, *Q. pfitzeri*, *Q. quaternata*) já tiveram sua ocorrência no Brasil reconhecida. *Quadrigula closterioides* e *Q. quaternata* ocorrem em sistemas amazônicos localizados no estado do Pará, enquanto *Q. jolyi* foi coletada no Parque Nacional do Itatiaia, estado do Rio de Janeiro. As duas primeiras espécies podem ser identificadas através do trabalho de Huszar (1996) e a terceira, usando Bicudo & Bicudo (1969); as demais três ocorrem no estado de São Paulo e podem ser reconhecidas utilizando Sant'Anna (1984) e Silva (1999). Komárek & Fott (1983) consideraram, todavia, a possibilidade destas três últimas espécies pertencerem ao gênero *Pseudoquadrigula* e não a *Quadrigula*.

***Raphidocelis* Hindák 1977 (Fig. 8.85)**

Indivíduos unicelulares solitários ou formando pequenas colônias, mas sempre de vida livre. As colônias podem aparecer envoltas por uma bainha de mucilagem. A célula é lunada, tem os ápices pontiagudos e pode ser mais ou menos torcida de modo que os ápices aparecem num mesmo plano ou em planos diferentes. A parede celular varia quanto à cor desde hialina até castanha e é coberta por diminutos grânulos distribuídos mais ou menos uniformemente sobre sua superfície. O cloroplastídio é laminar, parietal, não preenche toda a célula e carece de pirenóide.

O gênero é composto por quatro espécies conhecidas só da Europa (República Tcheca e Eslováquia) e Ásia (Rússia). Komárek & Fott (1983) contém uma chave que permite identificar três delas. Inclui também, além da chave, descrição e ilustração de todas. As quatro espécies (*R. contorta* var. *elongata*, *R. danubiana*, *R. roselata* e *R. subcapitata*) foram identificadas para o Brasil a partir do exame de material da represa Samambaia e de um lago artificial do Jardim Botânico Chico Mendes, ambos localizados no estado de Goiás, e encontram-se documentadas em Nogueira (1999), que contém medidas e ilustração para todas e em Nogueira & Leandro-Rodrigues (1999), que contemplaram *R. contorta* var. *contorta* e *R. danubiana* com descrições e ilustrações.

***Rhombocystis* Komárek 1983 (Fig. 8.86)**

Indivíduos unicelulares, geralmente solitários, raro coloniais, porém, sempre de vida livre. Quando coloniais, as células distribuem-se mais ou menos paralelas entre si e ao

eixo maior da colônia ou irregularmente no interior de uma matriz de mucilagem incolor. A célula pode ter a forma aproximada de uma gota ou ser romboidal, sempre com os pólos acuminados e até um pouco apiculados. A parede celular é bastante delgada, lisa, incolor e, em geral, levemente espessada nos pólos. O único cloroplastídio em cada célula é laminar, situa-se parietal e lateralmente na célula e tem um pirenóide localizado no centro da célula ou um pouco deslocado para uma das extremidades.

O gênero compreende duas espécies, *R. complanata* e *R. lacryma*. Ambas ocorrem em ambiente eutrófico, isto é, rico em matéria orgânica, e só foram, até o momento, coletadas em Cuba. Komárek & Fott (1983) incluem uma chave artificial que permite reconhecer as duas espécies, além de descrição e ilustração de cada uma. Nogueira (1999) possibilita identificar *R. lacryma*, a única espécie já documentada para o Brasil, no caso a partir de material coletado da represa Samambaia, estado de Goiás.

Scottiellopsis Vinatzer 1975 (Fig. 8.87)

Indivíduos unicelulares em geral isolados, raro em grupos de duas a quatro, de vida livre. A célula pode ser fusiforme, citriforme, elipsóide ou ovóide. A parede celular possui 6-12(-16) costelas longitudinais difíceis de serem observadas ao microscópio óptico mesmo com contraste-de-fase. Essas costelas convergem para ambos os pólos da célula, formando em cada um uma estrutura semelhante a uma papila. Existe só um cloroplastídio por célula, em forma de banda irregular parietal, com um pirenóide aproximadamente central.

O gênero inclui cinco espécies que já foram identificadas de locais esparsos na Europa (Áustria, Inglaterra, Itália, República da Eslováquia, Romênia e Rússia). Além dessas, há outras duas (*S. norvegica* e *S. oboviformis*) que carecem de mais estudo antes de serem definidas como boas espécies de *Scottiellopsis*. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar as sete espécies, além de incluir descrições detalhadas e ilustrações de todas. No Brasil, o trabalho de Nogueira (1991b) constitui o único registro da ocorrência de representantes do gênero no país. Contém excelentes descrições e ilustrações de aspectos morfológicos vegetativos e do ciclo de vida, além de comentários sobre a variação morfológica, a taxonomia e o habitat de *Scottiellopsis terrestris* a partir de material fitotelmico coletado no estado do Rio de Janeiro. Esta mesma espécie aparece listada em recente trabalho também sobre comunidade fitotelmica realizado por Sophia *et al.* (2004), também a partir de material oriundo do estado do Rio de Janeiro.

Selenastrum Reinsch 1867 (Fig. 8.88)

Indivíduos coloniais de vida livre, cuja colônia é composta por 4, 8, 16 ou 32 células que, todavia, não se mantêm juntas graças a uma mucilagem comum. As células são fortemente lunadas, têm os ápices acuminados e reúnem-se em grupos de quatro apenas se tocando pelas suas margens convexas. Cada célula possui um cloroplastídio laminar lateral parietal que, em geral, não tem pirenóide.

Discute-se muito a real existência deste gênero. Autores, como, por exemplo, Komárková-Legnerová (1969) classificam suas espécies no gênero *Ankistrodesmus*,

enquanto outros preferem considerá-lo um gênero aparte. Considerado um gênero independente, *Selenastrum* compreende seis ou oito espécies conhecidas, atualmente, do plâncton e do metafíton de locais no mundo todo. Não existe, por conta dessa controvérsia, um trabalho que permite identificar suas espécies. *Selenastrum bribraianus*, *S. gracile* e *S. rinoi* são as espécies conhecidas para o Brasil. O trabalho de Nogueira (1991) permite identificar as duas últimas espécies e o de Sant'Anna (1984), as duas primeiras, a partir de material, respectivamente, de ambientes no estado do Rio de Janeiro e no estado de São Paulo.

***Siderocelis* (Naumann) Fott 1934 (Fig. 8.89)**

Indivíduos unicelulares solitários ou formando agregados (colônias) temporários, quando em processo de reprodução. Em qualquer caso, entretanto, sempre de vida livre. As células podem ser esféricas, elipsóides, ovóides ou ter formato um tanto irregular e podem ser ou não envoltas por mucilagem. A parede celular é relativamente espessa e varia de cor desde totalmente incolor até fortemente acastanhada. Uma característica diagnóstica deste gênero é a presença de grânulos bem proeminentes distribuídos por toda a superfície da parede. O cloroplastídio é único por célula, laminar, não preenche toda a célula e ocupa posição parietal. Existe um pirenóide aproximadamente central no plastídio.

O gênero é constituído por dez espécies que têm distribuição cosmopolita no plâncton de sistemas de água parada ou quase. Exceto *S. kolkwitzii*, que também foi identificada para o Japão, todas as demais espécies são conhecidas unicamente da Europa. Komárek & Fott (1983) é a obra recomendada para identificar as dez espécies por conter boa chave para separá-las, além de descrição e ilustração de cada uma. *Siderocelis kolkwitzii*, *S. ornata* e *S. sphaerica* já foram documentadas para o Brasil, sendo a primeira e a última, mais especificamente, para a represa Samambaia, no estado de Goiás (Nogueira, 1999), e a segunda para a Lagoa da Barra, no estado do Rio de Janeiro (Menezes & Domingos, 1994). O trabalho de Nogueira (1999) carece, entretanto, de descrição e ilustração dos materiais identificados.

***Trochiscia* Kützing 1845 (Fig. 8.91)**

Espécimes unicelulares de hábito solitário e vida livre. A célula é esférica. A parede celular é relativamente espessa e ornada com inúmeros espinhos curtos e pontiagudos, papilas ou cristas que formam um retículo irregular. Quando ocorre um cloroplastídio em cada célula, este pode ser axial, estrelado e ter um pirenóide central; ou pode ser parietal, com bordos lobados, mas cuja forma é de difícil definição. Neste último caso, não existe pirenóide. Quando ocorrem vários cloroplastídios, estes são parietais, não têm forma geométrica definida e são destituídos de pirenóide. Em qualquer caso, há sempre muitas gotículas de óleo dispersas no protoplasma.

Conforme Komárek & Fott (1983), são conhecidas quatro espécies (*T. aciculifera*, *T. americana*, *T. granulata* e *T. hystrix*) deste gênero. Provavelmente, mais duas (*T.*

planctonica e *T. prescottii*) possam ser somadas às quatro anteriores. Komárek & Fott (1983) contém descrição detalhada e ilustração das seis espécies. No caso do Brasil, material de *Trochiscia* foi coletado em lagos da Quinta da Boa Vista, no estado do Rio de Janeiro, contudo, tal achado ainda não foi publicado.

FAMÍLIA PALMELLACEAE

***Chlorotetraëdron* McEntee, Bold & Archibald 1978 (Fig. 8.27)**

Indivíduos em geral solitários, raro gregários, mas sempre de vida livre. A forma da célula varia na natureza desde mais ou menos tetraédrica até poliédrica, em cultivo até quase esférica, porém, podendo apresentar resquícios dos ângulos sob a forma de papilas ou de espessamentos da parede celular. O único cloroplastídio em cada célula é parietal e maciço, forrando internamente toda a parede celular nos indivíduos jovens ou até reticulado nos mais velhos. Há geralmente um, mas também podem existir até vários pirenóides por plastídio.

Chlorotetraëdron inclui, com certeza, apenas uma espécie, *C. polymorphum*, a qual foi encontrada unicamente em amostras de solo da Austrália. Komárek & Fott (1983) sugerem a inclusão de duas outras espécies neste gênero (*Polyedriopsis bitridens* e *Tetraëdron incus*), mas não efetuaram as competentes transferências nomenclaturais. Contudo, uma chave para identificação das três espécies e descrição e ilustração para todas constam em Komárek & Fott (1983). Tais transferências foram providenciadas mais tarde por Komárek & Kovácik (1985). *Chlorotetraëdron incus* é a única espécie já documentada para o território brasileiro, pode ser identificada usando o trabalho de Nogueira (1999), que foi baseado em material proveniente da represa Samambaia, estado de Goiás.

***Neochloris* Starr 1955 (Fig. 8.28)**

Indivíduos unicelulares em geral isolados, raro em pequenos grupos. A célula é perfeitamente esférica. A parede celular é delgada e lisa, porém, sempre bastante evidente. O cloroplastídio é único por célula, parietal, tem forma de copo ou banda irregular e possui um a vários pirenóides.

Representantes de *Neochloris* foram sempre coletados ocasionalmente e tanto de amostras de plâncton quanto de solo úmido. Há um número de espécies do gênero que foram propostas a partir de material mantido em cultivo, provenientes de solos ou lagoas do estado do Texas nos Estados Unidos ou de Cuba.

Neochloris compreende 15 ou 16 espécies. Archibald (1973) contém descrição original e ilustração de três espécies do gênero e uma chave artificial para identificação das 15 espécies (incluindo as três que descreveu) que reconhece. Para o Brasil, o gênero foi registrado apenas por Ferreira & Menezes (2000), que descreveram e ilustraram *N. pseudoestigmatica* para flora planctônica da Lagoa do Guandu, reservatório eutrófico localizado no estado do Rio de Janeiro.

***Palmella* Lyngbye 1819 (Fig. 8.29-8.30)**

Indivíduos coloniais. As células podem ser esféricas a amplamente elipsóides e distribuem-se isoladas, aos pares ou em grupos de quatro, em grande quantidade, no interior de mucilagem extremamente abundante, homogênea e de contorno irregular. Cada célula tem um só cloroplastídio parietal com a forma de copo (poculiforme) ou urna (urceolado) e um pirenóide aproximadamente central.

O gênero é, ao que tudo indica, monoespecífico: *Palmella aurantia* é a única espécie reconhecida pelos especialistas. Há referência a *P. miniata* var. *aequalis* e *P. mucosa* como possíveis duas outras espécies a serem consideradas neste gênero. Entretanto, bastante pouco coletado no mundo inteiro, o gênero permanece mal conhecido. Os espécimes são coletados de preferência sobre solo úmido, principalmente de barrancos ou rochas constantemente respingadas de quedas d'água, onde aparecem como massas gelatinosas amorfas de coloração esverdeada facilmente visíveis à vista desarmada. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém descrição e ilustração das três espécies, entretanto, carece de uma chave de identificação. *Palmella aurantia* é a única espécie já documentada para o Brasil, melhor dizendo para um riacho localizado nas proximidades de São Carlos, estado de São Paulo, a qual pode ser identificada usando o trabalho de Sant'Anna (1984).

***Sphaerocystis* Chodat 1897 (Fig. 8.31)**

Indivíduos coloniais. As colônias são esféricas, ricas em mucilagem e livre-flutuantes. As células são esféricas e estão distribuídas caoticamente em grupos de duas ou quatro, em geral na forma de tetraedros regulares e, principalmente, na porção central da colônia. É muito comum encontrar cenóbios-filhos com células ainda muito pequenas misturados com cenóbios adultos. O único cloroplastídio em cada célula jovem tem a forma de copo e um pirenóide de localização mais ou menos central, porém, com a idade tornam-se maciços, forrando internamente toda a parede celular.

O gênero inclui só três espécies e já foi coletado em quase todas as partes do mundo. É encontrado no plâncton e no metafiton de ambientes de águas paradas ou quase. Chave que permite identificar as três espécies, além de descrição e ilustração de cada uma delas podem ser encontradas em Komárek & Fott (1983). *Sphaerocystis schroeteri* parece ser a única espécie documentada para o território brasileiro, a qual pode ser identificada utilizando o trabalho de Sant'Anna (1984), que se baseou em material do estado de São Paulo, ou o de Nogueira (1991b), em material do estado do Rio de Janeiro.

FAMÍLIA RADIOCOCCACEAE***Catenococcus* Hindák 1977 (Fig. 8.108)**

Indivíduos unicelulares formando colônias de vida livre, nas quais as células distribuem-se formando séries frouxas retilíneas ou tortuosas ou grupos sem qualquer organização no interior de copiosa bainha de mucilagem, porém, sempre constituídos por

pequeno número de células. As células são esféricas. A parede celular é bastante delicada. O cloroplastídio é único por célula, tem posição parietal, possui forma de copo (poculiforme) ou taça (ciatiforme) e pode ou não ter um pirenóide mais ou menos centralmente localizado.

Catenococcus possui atualmente duas espécies (*C. minutus* e *C. tortuosus*) conhecidas, unicamente, da República da Eslováquia e da República Tcheca, na Europa. Ambas podem ser identificadas usando o trabalho de Komárek & Fott (1983), que contém chave e descrição detalhada e ilustração de cada uma. Para o Brasil, o trabalho de Nogueira (1991b) constitui a única citação do gênero. A autora descreveu e ilustrou *C. tortuosus* a partir de material planctônico de um tanque de concreto localizado no município do Rio de Janeiro.

***Coenochloris* Koršikov 1953 (Fig. 8.109)**

Indivíduos coloniais de vida livre. As células em número de 4 a 16 são elipsoidais, possuem a parede celular muito fina e estão envoltas por uma bainha mucilagínosa ampla e homogênea. Após a autosporeulação, a parede da célula-mãe permanece no interior da mucilagem colonial como dois ou mais fragmentos de forma irregular. O cloroplastídio é único por célula, tem a forma de taça e pode ou não ter um pirenóide.

O gênero é constituído apenas por 10 espécies conhecidas, no momento, só da Europa (Hungria, Polônia, República da Eslováquia, República Tcheca, Suécia e Ucrânia) e da Ásia (Rússia). O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave para identificação de todas elas, além de descrição e ilustração de cada uma. Para o Brasil, o trabalho de Nogueira (1996) permite identificar quatro espécies (*C. asymmetrica*, *C. granulata*, *C. piscinalis* e *C. subcylindrica*) das seis que ocorrem no estado do Rio de Janeiro. A identificação de *C. korsikovii* e *C. polycocca* pode ser feita usando Ferreira & Menezes (2000). Consulte, finalmente, o trabalho de Nogueira (1999), desde que há possibilidade de *C. pyrenoidosa* também ocorrer no Brasil.

***Coenocystis* Koršikov 1953 (Fig. 8.110)**

Colônias livre-flutuantes, reniformes ou elipsoidais, em que as células são mantidas juntas por uma mucilagem copiosa e homogênea. As células podem ser elipsoidais, subcilíndricas, reniformes ou lunadas e aparecem em grupos de quatro ou oito na parte mais central da colônia. A parede celular é fina e lisa. O cloroplastídio é único por célula, do tipo laminar e ocupa posição parietal lateral na célula. Um pirenóide é sempre encontrado na porção mais ou menos mediana da célula.

Coenocystis inclui sete espécies atualmente conhecidas da Europa (Alemanha, França, Hungria, Polônia, República Tcheca e Ucrânia), da Ásia (Rússia), do Canadá, da Argentina e de Cuba. A identificação taxonômica dessas sete espécies pode ser providenciada utilizando o trabalho de Komárek & Fott (1983), que contém boa chave artificial, descrição e ilustração de todas. Para o Brasil, já foram documentadas as presenças de *C. asymmetrica*,

no estado de Goiás, e de *C. subcylindrica*, no do Rio de Janeiro, as quais podem ser identificadas usando, respectivamente, os trabalhos de Nogueira (1999) e Nogueira (1996).

***Eutetramorus* Walton 1918 (Fig. 8.111)**

Eutetramorus forma colônias esféricas de vida livre, ricas em mucilagem onde as células se dispõem em quatro grupos de quatro células cada um, arranjados de maneira regular na sua região periférica. As células são esféricas, possuem um cloroplastídio poculiforme e um pirenóide basal.

A descrição original do gênero é bastante incompleta e não provê uma idéia perfeita do que seja *Eutetramorus*. Alguns autores até duvidam de sua existência, acreditando que as espécies nele classificadas nada mais sejam que estádios no histórico-de-vida de *Sphaerocystis*.

O gênero compreende seis espécies que já foram coletadas do plâncton de rios e ambientes lacustres praticamente do mundo inteiro. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar todas as seis, além de incluir descrição e ilustração de cada uma delas. Para o Brasil, há o trabalho de Nogueira (1999), que permite identificar duas (*E. fottii* e *E. planktonicus*) dessas espécies que ocorrem na represa Samambaia, no estado de Goiás.

***Radiococcus* Schmidle 1902 (Fig. 8.112)**

Colônias de vida livre, formadas por dois a quatro grupos de quatro células cada uma, dispostas conforme uma cruz. O conjunto é envolto por uma mucilagem bastante copiosa que, invariavelmente, possui cordões mais densos, que aparecem como fios brilhantes ao microscópio e conferem à mucilagem aspecto radial. Após a liberação dos quatro autósporos, partes da parede da célula-mãe persistem na mucilagem. O único cloroplastídio em cada célula é do tipo urceolado e porta um pirenóide basal.

O gênero inclui cinco espécies que só raramente são coletadas. Boa chave para reconhecimento das cinco espécies, além de descrição e ilustração de cada uma pode ser encontrada em Komárek & Fott (1983). As duas espécies encontradas até o momento no Brasil (*R. nimbatus* e *R. planktonicus*) podem ser identificadas usando o trabalho de Nogueira (1999), baseado em material da represa Samambaia, no estado de Goiás.

***Thorakochloris* Pascher 1932 (Fig. 8.113)**

Indivíduos coloniais de vida livre. As colônias são tetraédricas ou globosas e constituídas por 4, 16 ou mais células organizadas em grupos de quatro (tetraedros) e embebidas em copiosa mucilagem homogênea comum. As células podem ser esféricas, elipsoidais ou mais ou menos reniformes. A parede celular é delicada. Após a produção dos autósporos, a parede da célula-mãe fragmenta-se em quatro partes, cada uma das quais tem a forma de uma pequena calota e permanece próximo a cada autósporo e,

posteriormente, a cada novo indivíduo. O cloroplastídio é único em cada célula, tem situação parietal e forma aproximada de taça. Pode ou não existir um pirenóide aproximadamente central por plastídio.

O gênero possui quatro espécies conhecidas da Europa (Áustria, Dinamarca, França, República Tcheca, Suécia e Ilha de Silte no Mar do Norte). Komárek & Fott (1983) é o trabalho recomendado para identificar as quatro espécies, incluindo uma chave para reconhecimento e descrição detalhada e ilustração das quatro. Para o Brasil, a única referência é o trabalho de Nogueira (1991b), que permite identificar *T. planktonica* a partir de material coletado no estado do Rio de Janeiro.

FAMÍLIA SCENEDESMACEAE

Actinastrum Lagerheim 1882 (Fig. 8.114)

Indivíduos coloniais de vida livre. A colônia é formada por oito células (raro 4 ou 16) que irradiam de um centro comum em direções diferentes e conferem ao conjunto o formato aproximado de uma estrela. Colônias (cenóbios) compostas ocorrem com certa frequência. As células são cilíndricas, cuneiformes ou clavadas. O cloroplastídio é único por célula, localiza-se parietalmente e tem a forma de lâmina e um pirenóide basal.

O gênero inclui seis espécies conhecidas, praticamente, do mundo inteiro. Komárek & Fott (1983) é o trabalho recomendado para nomear as duas espécies do gênero. Contém chave artificial para identificá-las, além de descrição e ilustração de todas. Duas (*A. gracillimum* e *A. hantzschii*) dessas seis espécies foram documentadas como ocorrentes no estado de São Paulo. O trabalho de Sant'Anna (1984) tem chave, descrição e ilustração que possibilitam a identificação de ambas. *Actinastrum hantzschii* var. *hantzschii* foi descrito e ilustrado por Ferreira & Menezes (2000) para a lagoa Guandu, município de Nova Iguaçu, estado do Rio de Janeiro. Embora *A. aciculare* tenha sido identificada por Marinho & Huszar (1990) para a Lagoa de Juturnaíba, no estado do Rio de Janeiro, os autores não providenciaram descrição nem ilustração do material examinado.

Coelastrum Nägeli in Kützing 1849 (Fig. 8.115-8.116)

Indivíduos coloniais de vida livre. A colônia tem o formato de uma esfera oca e é formada por 4, 8, 16, 32 ou, raramente, por 64 células. As células variam de forma desde esféricas, elipsóides, tetraédricas até poligonais e podem possuir um número de apêndices mais ou menos longos que as unem entre si. O único cloroplastídio existente em cada célula tem a forma de copo (poculiforme) e um pirenóide mais ou menos central.

O gênero inclui 18 espécies que já foram coletadas, praticamente, no mundo todo. São habitantes comuns de ambientes de águas meso a eutróficas. Komárek & Fott (1983) contém chave artificial para reconhecê-las, além de descrição e ilustração de todas as 18 espécies. As sete espécies que ocorrem nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro podem ser identificadas utilizando Sant'Anna (1984) e Nogueira (1991b), respectivamente.

Coronastrum Thompson 1938 (Fig. 8.117)

Indivíduos coloniais que flutuam livremente na água. As colônias são formadas por quatro células que se distribuem formando um quadrado plano. Essas colônias comumente se reúnem formando colônias compostas. As células podem ser globosas, elipsóides, piriformes ou lunadas e mantêm-se juntas graças a restos da parede da célula-mãe que aparecem como curtos fios de mucilagem. Além disso, cada célula carrega na face voltada para o exterior da colônia um fragmento da parede da célula-mãe sob a forma de uma diminuta calota ou aleta. Os eixos longitudinais das células são paralelos entre si e as referidas calotas ou aletas dispõem-se ao longo desses eixos. O cloroplastídio é parietal, laminar e tem um pirenóide aproximadamente central.

Quatro espécies apenas compõem este gênero pouco coletado e conhecido atualmente apenas da Alemanha, Inglaterra, República Tcheca, Suécia e Ucrânia, na Europa, e dos Estados Unidos e Caribe. As quatro espécies podem ser reconhecidas usando o trabalho de Komárek & Fott (1983), que contém chave artificial para identificá-las, além de descrição e ilustração de todas. *Coronastrum aestivale* e *C. ellipsoideum* já foram identificados para o território brasileiro e o documento de tal ocorrência está em Ferreira & Menezes (2000), que as identificou a partir de material coletado da lagoa Guandu, no estado do Rio de Janeiro. Além dessas duas espécies, também *C. anglicum* foi identificado por Sant'Anna (1984) para a represa Billings, no estado de São Paulo.

Crucigenia Morren 1830 (Fig. 8.118-8.119)

Colônias planas constituídas por quatro células que flutuam livremente no ambiente. A forma da colônia varia entre quase circular, quadrada, retangular e rômica. As células podem ser elipsoidais, triangulares, trapezoidais ou ter a forma de um quarto de círculo e distribuem-se ao redor de um meato central quadrado ou quase. É comum ocorrerem colônias múltiplas. O cloroplastídio é único por célula, tem posição lateral, forma de lâmina e um pirenóide aproximadamente central nem sempre facilmente visível. Discute-se, inclusive, a real existência do pirenóide em uma espécie, *C. fenestrata*.

O gênero compreende seis espécies amplamente distribuídas no mundo. Entretanto, se são coletadas com certa freqüência, jamais o são através de um grande número de espécimes. Komárek & Fott (1983) é a obra recomendada para nomear as seis espécies, por conter chave artificial para identificá-las, além de descrição e ilustração de todas. As duas espécies já inventariadas para o estado de São Paulo (*C. fenestrata* e *C. quadrata*) podem ser reconhecidas utilizando o trabalho de Sant'Anna (1984), que também tem chave, descrição e ilustração dos materiais analisados.

Crucigeniella Lemmermann 1900 (Fig. 8.120)

Colônias 4-celuladas planas de vida livre. As colônias são quadradas a pouco retangulares e podem juntar-se formando colônias múltiplas. As células podem ser desde elipsoidais, reniformes até levemente assimétricas no que se refere tanto ao plano equatorial quanto ao lateral, e os pólos são amplamente arredondados ou assimetricamente

acuminados. Na porção central da colônia existe um meato de formato losangular. O único cloroplastídio em cada célula tem posição lateral, forma de lâmina e um pirenóide aproximadamente central.

O gênero *Crucigeniella* foi proposto a partir de certas espécies de *Crucigenia* graças à posição das células na colônia-filha. Em *Crucigeniella*, as células organizam-se superpostas de modo a formarem dois pares paralelos entre si e que deixam um pequeno espaço rômbo no centro da colônia. O gênero assim circunscrito inclui dez espécies distribuídas em quase todo o mundo. Como acontece com *Crucigenia*, se por um lado os espécimes deste gênero são coletados com certa freqüência, por outro jamais o são em grande número. Komárek & Fott (1983) é a obra recomendada para identificar as 10 espécies, pois contém chave artificial, descrição e ilustração de todas. Três espécies (*C. apiculata*, *C. pulchra* e *C. rectangularis*) já foram identificadas para o Brasil a partir de materiais coletados no estado do Rio de Janeiro, mas não existe uma obra suficientemente abrangente que permita identificar todas. É melhor consultar Komárek & Fott (1983).

***Desmodesmus* An, Friedl & Hegewald 1999 (Fig. 8.121-8.124)**

Indivíduos coloniais de vida livre. A colônia é sempre plana e formada por 2, 4, 8 ou 16 células dispostas lado a lado, com seus eixos mais longos paralelos entre si, formando uma linha cujas células ora se dispõem numa só série, ora em duas alternantes, uma mais para cima e a outra mais para baixo. As células podem ser elipsóides ou ovóides e serem todas iguais entre si ou de dois tipos, isto é, as extremas do cenóbio são de um tipo e as internas, de outro. A parede celular é ornada com diminutas verrugas, um retículo ou pode ter uma crista mediana bastante evidente. Na maioria das espécies ocorrem espinhos de comprimentos variados nos pólos só das células extremas da colônia e em um ou ambos os pólos das células internas da colônia; raramente inexistem espinhos. O cloroplastídio é único por célula, localiza-se parietalmente e preenche toda a superfície interna da célula. Há sempre um pirenóide mais ou menos central em cada célula.

O gênero *Desmodesmus* teve sua origem de *Scenedesmus*, pela retirada de todas as espécies deste último que possuem espinhos nas células extremas e/ou intermediárias do cenóbio. Os representantes de *Desmodesmus* são extremamente comuns em qualquer coleta de água que se faça, seja ela oligo, meso ou eutrófica, mas, principalmente, neste último ambiente. Como os *Scenedesmus*, os *Desmodesmus* constam entre os primeiros a colonizar um ambiente. Por isso, qualquer chafariz ou tanque de água de jardim público apresenta mais de uma espécie deste gênero e sempre um vasto número de exemplares que demonstra, de sobejo, a variação morfológica dentro de cada espécie.

O número exato de espécies descritas para este gênero é difícil de ser definido, mas deve exceder a 100. Talvez, umas 120 espécies. A dificuldade em identificar este número reside na definição das características que devam ser usadas para a separação das espécies, variedades e formas taxonômicas. Esta dificuldade vem desde quando as espécies de *Desmodesmus* eram ainda classificadas em *Scenedesmus* e perduram até hoje, a despeito da transferência. Há, por um lado, autores como Tibor Hortobágyi, da Hungria, que

basearam a identificação dos *Scenedesmus* em características menos estáveis e propuseram, por conta disso, uma quantidade enorme de novas espécies, variedades e formas taxonômicas do gênero. A bem da verdade, entulharam *Scenedesmus* com espécies mal circunscritas. Por outro lado, também há autores como Gábor Uherkovich, também da Hungria, que preferiram a análise de populações maiores que permitissem interpretar a variação morfológica encontrada e nas descontinuidades dessa variação basear as espécies, variedades e formas taxonômicas. Se Hortobágyi aumentou, Uherkovich diminuiu o número de espécies. Uherkovich (1966) é um dos melhores trabalhos para identificar espécies de *Desmodesmus* ainda como *Scenedesmus*. Vindo para colocar ordem na casa, contém uma chave relativamente fácil de ser operada para identificar 70 espécies (incluídas as de *Desmodesmus*), boas ilustrações e uma quantidade enorme de ilustrações (824 figuras) que refletem, bastante bem, a variação morfológica encontrada em cada espécie. Komárek & Fott (1983) é outro trabalho que permite identificar bom número de espécies, 103 (incluídas as de *Desmodesmus*) para ser preciso. Ainda outra obra que não pode deixar de ser mencionada é a de Hegewald & Silva (1988), que divulga as descrições e ilustrações originais de todos os *Scenedesmus* conhecidos até então. Sant'Anna (1984) permite identificar as 17 espécies (incluídas as de *Desmodesmus*) que identificou para o estado de São Paulo. Finalmente, Menezes & Dias (2001) relacionam 42 espécies (incluídas as de *Desmodesmus*) de *Scenedesmus* para o estado do Rio de Janeiro e fornecem referências bibliográficas para a identificação de cada uma.

***Dicellula* Svirenko 1926 (Fig. 8.125)**

Indivíduos solitários que flutuam livremente na água. As duas células que constituem cada colônia são elipsóides ou oblongas e dispõem-se lado a lado segundo seus eixos maiores. A parede celular é coberta de espinhos gelatinosos extremamente delicados cujas bases são nitidamente espessadas. Envolvendo a colônia pode ocorrer uma tênue bainha de mucilagem. Existem dois cloroplastídios parietais por célula, cada um deles laminar e com um pirenóide mais ou menos central.

O gênero inclui apenas duas espécies conhecidas somente da Europa (França, Hungria, Noruega, Polônia, República Tcheca e Ucrânia) e dos Estados Unidos. Komárek & Fott (1983) é a obra aconselhada para reconhecê-las por conter chave artificial para identificá-las, além de descrição e ilustração de ambas. Das duas espécies, apenas *D. geminata* foi identificada para o território brasileiro, numa única instância, por Nogueira (1991b), que a identificou a partir de material coletado no Campo de Sant'Anna, estado do Rio de Janeiro.

***Dicloster* Jao, Wei & Hu 1976 (Fig. 8.126)**

Indivíduos coloniais de vida livre. A colônia é sempre 2-celulada. As células são lunadas e possuem os pólos gradualmente atenuados em estruturas espinescentes sólidas e pontiagudas. O contato entre as duas células da colônia se faz pela margem dorsal (convexa) de cada uma. O cloroplastídio é único por célula, tem situação parietal e forma de uma lâmina que preenche internamente toda a célula. Existem dois pirenóides por plastídio.

O gênero inclui uma única espécie, *D. acuatus*, que foi descrita a partir de material coletado em três localidades diferentes na China. Todo o conhecimento atual do gênero vem de sua descrição original. Komárek & Fott (1983) contém descrição e ilustração que permitem identificar a espécie. *Dicloster acuatus* foi identificada para o Brasil por Nogueira (1991b), a partir de material coletado de um tanque de concreto no estado do Rio de Janeiro, e por Nogueira (1999), a partir de material da represa Samambaia, estado de Goiás. Este último trabalho, ao contrário do primeiro que contém descrição e ilustração, divulga boa ilustração e medidas de vários exemplares.

***Didymocystis* Koršikov 1953 (Fig. 8.127)**

Indivíduos coloniais de vida livre. A colônia é formada apenas por duas células que se dispõem uma ao lado da outra segundo seus eixos mais longos. Uma matriz mucilaginosa relativamente abundante envolve a colônia. As células são elipsóides. A parede celular pode ser lisa ou apresentar ornamentação na forma de costelas ou verrugas acastanhadas. O cloroplastídio é único por célula, tem situação parietal e forma de lâmina e pode possuir um pirenóide aproximadamente central.

Sete espécies são atualmente incluídas neste gênero que já foi coletado, mais do que tudo, na Europa, mas também nos Estados Unidos e em Cuba. Komárek & Fott (1983) contém chave artificial para identificação dessas sete espécies, descrição e ilustração de todas. Três espécies, *D. comasii*, *D. lineata* e *D. planctonica*, já foram identificadas para o Brasil. A primeira foi documentada por Nogueira (1999) para a represa Samambaia, estado de Goiás, e as duas últimas, por Ferreira & Menezes (2000) para a lagoa Guandu, estado do Rio de Janeiro.

***Hofmania* Chodat 1900**

Sinônimo de *Komarekia* Fott 1981.

***Komarekia* Fott 1981 (Fig. 8.128)**

Indivíduos coloniais que flutuam livremente no meio líquido. A colônia plana é formada por quatro células que se dispõem de maneira semelhante às de *Crucigenia*, isto é, que se tocam através dos pólos, de modo a formar um quadrado ao redor de um meato central. É comum ocorrerem colônias múltiplas. As células podem ser esféricas ou quase ou, então, mais ou menos triangulares. Uma ampla matriz de mucilagem envolve as células. Além disso, cada célula possui um fragmento da parede da célula-mãe que tem a forma de uma calota rasa. Há só um cloroplastídio por célula, de localização parietal que preenche, praticamente, toda a célula e possui um pirenóide mais ou menos central.

Três espécies apenas (*K. appendiculata*, *K. lauterbournii* e *K. rotundata*) constituem este gênero, e o trabalho de Komárek & Fott (1983) possibilita identificar a primeira e a última por conter chave artificial, descrição e ilustração de ambas. Das três, *K. lauterbournii* é a única identificada para o território brasileiro a partir de material coletado na lagoa Guandu, estado do Rio de Janeiro, conforme Ferreira & Menezes (2000).

***Paradoxia* Svirenko 1928 (Fig. 8.129)**

Os indivíduos são coloniais e vivem flutuando livres no ambiente. A colônia é constituída apenas por duas células que se prendem, uma à outra, por processos bifurcados existentes em uma de suas extremidades. As células são clavadas, ou seja, têm um dos pólos afilado e terminado por um processo bifurcado cujas extremidades dispõem-se quase perpendiculares ao eixo maior da célula; e o outro é amplamente arredondado. A parede celular é coberta por espinhos longos, muito delicados e que aparecem mais ou menos paralelos ao eixo mais longo da célula. O único cloroplastídio em cada célula é parietal, exceto pelo pólo afilado, que preenche superficialmente quase toda a célula e possui dois pirenóides situados um próximo ao meio da célula e o outro a meia distância entre o primeiro e o ápice rombudo da célula.

Paradoxia multisetata é a única espécie atualmente conhecida deste gênero. A espécie tem distribuição, principalmente, na Europa, mas também na Austrália e nos Estados Unidos. Komárek & Fott (1983) incluem descrição e ilustração que permitem identificá-la com precisão. A espécie já foi identificada para o hidrofitotério do Jardim Botânico de São Paulo, região sul do município de São Paulo, e para o Reservatório de Itaipu, estado do Paraná, entretanto, tais encontros jamais foram incluídos em publicação.

***Pectodictyon* Taft 1945 (Fig. 8.130)**

Indivíduos coloniais de vida livre. A colônia é cúbica e formada por curtos tubos de mucilagem que deixam o interior do prisma vazio. É muito comum encontrar colônias múltiplas. As células são esféricas e cada uma está localizada em um ângulo do aludido prisma. O cloroplastídio é único por célula, tem a forma de copo e um pirenóide mais ou menos central.

O gênero inclui só duas espécies pouco coletadas até hoje. A segunda espécie, *P. pyramidale*, tem as células triangulares em corte óptico arranjadas em um cubo ou em um tetraedro. Sua grande semelhança com cenóbios compostos de *Coelastrum proboscideum* trás dúvidas sobre sua permanência como uma espécie de *Pectodictyon*. Komárek & Fott (1983) deve ser utilizado para nomear a ambas, pois contém chave artificial para identificá-las e descrição e ilustração das duas. *Pectodictyon cubicum* foi identificado a partir de material coletado no hidrofitotério do Jardim Botânico de São Paulo, região sul do município de São Paulo, mas tal encontro ainda não foi documentado em uma publicação.

***Scenedesmus* Meyen 1829 (Fig. 8.131-8.133)**

Indivíduos coloniais que vivem flutuando na água. A colônia sempre plana é formada, em geral, por 2, 4, 8, 16 ou, mais raramente, 32 células dispostas lado a lado, com seus eixos mais longos paralelos entre si. Mais comum é a disposição em linha das células que ora se dispõem, exatamente, uma ao lado da outra numa só série, ora em duas séries graças à alternância das células que se postam, sucessivamente, uma mais para cima e

a outra mais para baixo. Também existem, entretanto, colônias formadas por duas séries superpostas de células que lhes confere a aparência de um disco. As células podem ser elipsóides, ovóides, fusiformes ou lunadas e podem ser todas iguais no mesmo cenóbio ou as extremas serem de uma forma e as internas de outra. A parede celular é lisa na maioria das espécies, mas também pode ser ornada com diminutas verrugas ou ter uma crista mediana bastante evidente. Em muitas espécies ocorrem espinhos de comprimentos variados nos pólos só das células extremas da colônia, às vezes também na face livre das mesmas células extremas e, outras vezes, também em um ou em ambos os pólos das células internas da colônia. O cloroplastídio é único por célula, localiza-se parietalmente e preenche toda a superfície interna da célula. Há sempre um pirenóide mais ou menos central em cada célula.

Scenedesmus é, sem dúvida, o mais comum e cosmopolita dos gêneros de algas verdes. Seus indivíduos são extremamente comuns em qualquer coleta de água que se faça, seja ela oligo, meso ou eutrófica, mas, principalmente, desta última. Além disso, são dos primeiros a colonizar um ambiente. Por isso, qualquer chafariz ou tanque de água de jardim público apresenta mais de uma espécie deste gênero e sempre um vasto número de exemplares que demonstra, de sobejo, a variação morfológica dentro de cada espécie.

Todas as espécies de *Scenedesmus* que possuem espinhos nas células extremas e/ou intermediárias do cenóbio foram recentemente transferidas para o gênero *Desmodesmus*. Tal separação não foi, de fato, apenas morfológica, mas está baseada na comparação da seqüência do DNA ribossômico ITS-2. Separar grupos de espécies é uma tentativa, cada dia mais freqüente, de melhor organizar os gêneros constituídos por elevado número de espécies e que por isso são, em geral, demasiadamente artificiais e de difícil definição.

Excluídas as espécies transferidas para *Desmodesmus*, o número exato das que restaram neste gênero é difícil de ser definido, mas deve estar ao redor de umas 40 ou 50. A dificuldade em precisar este número reside na definição das características que devam ser usadas para a separação das espécies, variedades e formas taxonômicas. Há, por um lado, autores, como, por exemplo, Tibor Hortobágyi, da Hungria, que basearam sua identificação de espécies em características menos estáveis e propuseram, por conta disso, uma quantidade enorme de novas espécies, variedades e formas taxonômicas do gênero. A bem da verdade, entulharam o gênero com espécies mal circunscritas. Por outro lado, também há autores, como, por exemplo, Gábor Uherkovich, também da Hungria, que preferiram a análise de populações maiores que permitissem interpretar a variação morfológica encontrada e, nas descontinuidades dessa variação, basear as espécies, variedades e formas taxonômicas. Se Hortobágyi aumentou, Uherkovich diminuiu o número de espécies. Uherkovich (1966) é um dos melhores trabalhos para identificar espécies de *Scenedesmus*. Vindo para colocar ordem na casa, contém uma chave relativamente fácil de ser operada para identificar 70 espécies (incluídas as de *Desmodesmus*), boas ilustrações e uma quantidade enorme de ilustrações (824 figuras) que refletem, bastante bem, a variação morfológica encontrada em cada espécie. Komárek & Fott (1983) é outro trabalho que permite identificar bom número de espécies, 103 (também incluídas as de *Desmodesmus*) para ser preciso. Ainda outra obra que não pode deixar de ser mencionada é a de Hegewald & Silva (1988), que divulga as descrições e ilustrações originais de todos

os *Scenedesmus* conhecidos até então. Sant'Anna (1984) permite identificar as 17 espécies (incluídas as de *Desmodesmus*) que identificou para o estado de São Paulo. Finalmente, Menezes & Dias (2001) relacionam 42 espécies (incluídas as de *Desmodesmus*) de *Scenedesmus* para o estado do Rio de Janeiro e fornecem referências bibliográficas para a identificação de cada uma.

***Tetrachlorella* Koršikov 1939 (Fig. 8.134)**

Indivíduos coloniais de vida livre. A colônia é formada por quatro células dispostas num só plano e envoltas por abundante mucilagem. As células são elipsoidais e distribuem-se em dois pares cujos eixos longitudinais são paralelos entre si, porém, diferentes nos dois pares. Em duas espécies (*T. coronata* e *T. ornata*), cada célula possui um anel irregular de verrugas acastanhadas ornando um de seus pólos livres. Existem dois cloroplastídios parietais laminares por célula, cada um com um pirenóide excêntrico.

O gênero *Tetrachlorella* foi proposto para separar *C. alternans*, então classificada no gênero *Crucigenia* por possuir dois cloroplastídios por célula e arranjo não cruciado das células na colônia.

Tetrachlorella inclui quatro espécies atualmente, principalmente da Europa, mas também dos Estados Unidos. Komárek & Fott (1983) é o trabalho recomendado para reconhecer as quatro espécies por conter chave artificial para identificá-las, além de descrição e ilustração de todas. *Tetrachlorella incerta* é a única espécie já identificada para o território brasileiro, mais especificamente, por Huszar (1996) para lagos de uma planície de inundação da bacia Amazônica, no estado do Pará, e por Nogueira (1999) para a represa Samambaia, estado de Goiás. Todavia, o último trabalho não contém descrição nem ilustração do material identificado.

***Tetradesmus* G.M. Smith 1913 (Fig. 8.135-8.136)**

Os representantes deste gênero são coloniais e de vida livre. A colônia é constituída, em geral, por duas ou quatro e, só muito raramente, oito células que se tocam pela sua face convexa, formando um tipo de feixe sem qualquer mucilagem envolvente. As células são fusiformes ou lunadas e organizam-se com seus eixos maiores paralelos entre si. O único cloroplastídio localiza-se parietalmente preenchendo internamente toda a célula. Existe um pirenóide de situação mais ou menos central no plastídio.

Seis espécies são presentemente incluídas neste gênero, as quais são conhecidas, principalmente, da Europa, mas também da Ásia (Sibéria), da África (Moçambique) e Estados Unidos. O trabalho recomendado para identificar as seis espécies é o de Fott & Komárek (1983), por conter chave artificial para identificá-las, além de descrição e ilustração das seis. A única espécie já documentada para o Brasil, *Tetradesmus lunatus*, foi identificada por Nogueira (1991b) a partir de materiais do campo de Sant'Anna, de um ambiente no jardim do Colégio Dom Helder Câmara e de um ambiente artificial raso na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

***Tetrallantos* Teiling 1916 (Fig. 8.137)**

Indivíduos coloniais de vida livre. A colônia é formada por quatro ou oito células dispostas em dois planos. As células são lunadas, possuem os pólos arredondado-acuminados e estão arranjadas duas delas em um mesmo plano, a face ventral (côncava) de uma célula voltada para a face ventral da outra e tocando-se por ambos os pólos, e as outras duas em outro plano, perpendicular ao anterior, cada uma tocando os pólos unidos do primeiro par. Restos da parede da célula-mãe podem persistir na forma de delicados filamentos que unem as células entre si ou de filamentos que irradiam do centro da mucilagem colonial. O cloroplastídio é único por célula, preenche internamente toda a célula e tem um pirenóide localizado em sua porção mais ou menos mediana.

O gênero é monoespecífico (*T. lagerheimii*) e conhecido de quase todo o mundo, porém, jamais é coletado em grande quantidade de espécimes. Komárek & Fott (1983) contém boa descrição e ilustração que permitem identificar essa espécie. Constam, para o Brasil, várias referências à ocorrência de *T. lagerheimii*. Assim, Sant'Anna (1984) referiu a espécie para várias localidades no estado de São Paulo e Nogueira (1991b), para várias no estado do Rio de Janeiro.

***Tetranephris* Leite & C. Bicudo 1977 (Fig. 8.138)**

Indivíduos coloniais que vivem livremente no sistema. A colônia é formada por quatro células dispostas em cruz e que deixam um espaço quadrangular (quadrado a retangular) no centro da colônia. Cenóbios múltiplos são de ocorrência comum. As células são reniformes, a margem convexa sempre voltada para a periferia da colônia, os pólos arredondados a acuminado-arredondados. Restos da parede da célula-mãe podem persistir na forma de delicados filamentos que unem as colônias entre si nas colônias múltiplas. O cloroplastídio é único por célula, preenche internamente toda a célula e inexistente pirenóide.

O gênero foi proposto a partir de material coletado de uma lagoa situada na Ilha Comprida, município de Cananéia, estado de São Paulo. Comporta duas espécies, *T. brasiliensis* e *T. europaea*. A primeira delas é conhecida, além da referida lagoa na Ilha Comprida, também de Cuba e a segunda do rio Danúbio, na Morávia, região sudoeste da República da Eslováquia. Komárek & Fott (1983) tem chave para identificação, descrição e ilustração das duas espécies. Para o Brasil, destaca-se o trabalho de Sant'Anna (1984).

***Tetrastrum* Chodat 1895 (Fig. 8.139-8.140)**

Indivíduos coloniais que vivem livremente. A colônia é plana e está formada por quatro células dispostas de modo a formar um quadrado ou losango em torno, em geral, de um meato central. As células podem ser elipsoidais, mais ou menos triangulares ou cordiformes e possuem de um a quatro espinhos na parte livre. O cloroplastídio varia em número de um a quatro, tem a forma de disco (disciforme), localização parietal e pode ou não ter um pirenóide mais ou menos central.

O gênero compreende dez espécies conhecidas do fitoplâncton e do metafíton do mundo inteiro, principalmente de ambientes de águas mais alcalinas. Identificação dessas espécies pode ser feita usando o trabalho de Komárek & Fott (1983), que contém boa chave artificial para reconhecê-las, além de descrição e ilustração de cada uma. Cinco espécies (*T. elegans*, *T. glabrum*, *T. heteracanthum*, *T. mitrae* e *T. staurogeniaeforme*) já foram identificadas para o território brasileiro e, exceto *T. glabrum*, o trabalho de Sant'Anna (1984) possibilita reconhecer as demais espécies por conter chave de identificação, descrição e ilustração de cada uma. *Tetrastrum glabrum* pode ser identificado usando o trabalho de Huszar (1996).

FAMÍLIA SIPHONOCADACEAE

Cladophora Kützing 1843 (Fig. 8.166)

Algas macroscópicas que vivem, quando jovens, presas ao substrato por um apressório discóide e/ou por projeções rizoidais e livres e, quando mais velhas, flutuando na água. O talo consiste de filamentos unisseriados esparsa ou profusamente ramificados. A ramificação é dicotômica ou quase e os ramos têm origem imediatamente abaixo dos septos transversais. As células podem ser cilíndricas ou ter a forma de um barril, são usualmente longas e possuem a parede em geral bastante espessa e lamelada. O cloroplastídio é único por célula, parietal, reticulado e possui numerosos pirenóides. Existem vários núcleos em cada célula.

Não é fácil identificar as espécies de *Cladophora*, pois elas exibem considerável variação morfológica dependendo das condições ambientais, fato este que torna discutíveis e até bastante duvidosas as identificações taxonômicas de vários materiais. O gênero é principalmente marinho, mas *C. glomerata* é uma das espécies extremamente comuns e abundantes nas águas doces do mundo inteiro. Nas águas doces, ocorrem especialmente abundantes em ambientes eutróficos desde que o teor de metais pesados seja baixo no sistema.

Presentemente, o gênero inclui nove ou dez espécies que já foram coletadas em várias partes dos cinco continentes. Além do polimorfismo antes mencionado, existe entre as espécies deste gênero considerável recobrimento das características usadas para a identificação dessas espécies, o que torna o processo identificatório um problema ainda mais difícil. Estudos de materiais de *Cladophora* em cultivo têm demonstrado que diversas espécies antigamente reconhecidas deste gênero são simples estádios do desenvolvimento de outras espécies ou variantes morfológicas ambientais. Apesar de todas essas dificuldades, o trabalho de Van-den-Hoek (1963), uma revisão das 34 espécies européias do gênero, e o de Van-den-Hoek (1982), uma revisão das 31 espécies norte-americanas do gênero, contêm chave artificial que permite identificar as espécies de ambientes dulciaquícolas, além de descrição e ilustração de cada uma. Cinco espécies de *Cladophora* (*C. brasiliiana*, *C. cornea*, *C. fracta*, *C. glomerata* e *C. mollis*) já foram referidas para o Brasil. As duas primeiras foram identificadas a partir de material coletado no estado do Rio de Janeiro, a terceira, a partir de um local não identificado no país, a quarta, a partir de material dos estados de São Paulo e do Rio Grande do Sul e a quinta, a partir de material do estado

do Amazonas. Em todos esses trabalhos não há descrição nem ilustração dos materiais identificados, apenas a referência ao nome da espécie.

***Pithophora* Wittrock 1877 (Fig. 8.167-8.168)**

Estas algas são macroscópicas e vivem flutuando livres na água. Os filamentos são unisseriados e livremente ramificados. A ramificação é, em geral, lateral, embora também possa, ocasionalmente, ser oposta. Os ramos originam-se imediatamente abaixo dos septos transversais. Ramos rizoidais uni ou multicelulares podem se desenvolver a partir das extremidades ou da base de certos filamentos. As células são cilíndricas, usualmente longas e possuem a parede freqüentemente espessa. O cloroplastídio é único por célula, parietal, reticulado e possui numerosos pirenóides. Existem vários núcleos em cada célula. Uma característica notável de *Pithophora* são os acinetos, única forma de reprodução do gênero, que possuem forma de barril, parede espessa e ocorrem tanto terminais quanto intercalares.

O gênero inclui ao redor de 20 espécies conhecidas, principalmente das regiões tropical e subtropical do mundo. Entretanto, também ocorre nas regiões temperadas. Podem ser coletadas na região litorânea de ambientes do tipo lântico ou semilântico, onde ocorrem formando densas massas flutuantes. Não há uma obra recente que tenha revisto este gênero. Recomendamos a revisão das Pithophoraceae feita por Wittrock (1877) para identificar essas 20 espécies. *Pithophora sumatrana* é a única espécie que já foi identificada para o Brasil. O material foi estudado por Schmidle (1901) e proveio do ribeirão Baú, nas proximidades de Cuiabá, estado de Mato Grosso, contudo, não consta desse trabalho descrição nem ilustração das plantas identificadas.

***Rhizoclonium* Kützing 1843 (Fig. 8.169-8.171)**

Os representantes de *Rhizoclonium* vivem, quando jovens, presos ao substrato por projeções rizoidais e livres, quando mais velhos, flutuam na água. O talo consiste de filamentos unisseriados, em geral, não ramificados, mas, às vezes, com ramos curtos e pouco numerosos. Ramos rizoidais curtos formados por uma ou umas poucas células podem se originar formando ângulo reto com as células do eixo principal da alga. As células são cilíndricas, usualmente duas a três vezes mais longas do que sua própria largura, e possuem a parede espessa e lamelada. O cloroplastídio é único por célula, parietal, reticulado e possui numerosos pirenóides. Existem vários núcleos em cada célula.

O gênero inclui cinco ou seis espécies apenas, as quais são conhecidas das águas do mundo inteiro, principalmente a espécie *R. hieroglyphicum*. Podem ser coletadas na região litorânea de ambientes de águas paradas, onde ocorrem sempre misturadas com outras algas, formando densas massas flutuantes, ou em rios, onde formam “cabeleiras” que ondulam com o movimento da correnteza. Oito espécies (*R. africanum*, *R. antillarum*, *R. hieroglyphicum*, *R. hookeri*, *R. kernerii*, *R. riparium*, *R. spongiosum* e *R. tortuosum*) já foram documentadas para o Brasil, mas não há um trabalho que possa identificar todas. As espécies identificadas para o estado do Rio de Janeiro (*R. africanum*, *R. hookeri*, *R. kernerii*, *R. riparium* e *R. tortuosum*) podem ser identificadas utilizando o trabalho de

Pedrini (1980) e Pedrini *et al.* (1997). *Rhizoclonium antillarum* foi identificada para o estado do Pará, *R. hieroglyphicum*, para o estado de São Paulo e *R. spongiosum*, para o estado do Amazonas. Exceto para a última espécie, que foi proposta por Dickie (1881) a partir de material coletado nas proximidades de Manaus, para as outras duas não consta dos trabalhos que as documentou descrição ou ilustração.

FAMÍLIA TETRASPORACEAE

Apiocystis Nägeli *in* Kützing 1849 (Fig. 8.3)

Indivíduos coloniais. A colônia é microscópica (raramente atinge 1 mm de tamanho), tem o formato de uma pera, clava ou vesícula irregular e prende-se ao substrato pela base afilada em um pedículo. As células são esféricas e distribuem-se aos pares ou em grupos de quatro no interior de mucilagem abundante. Cada célula possui um par de pseudoflagelos que se estendem bem além do limite da bainha colonial mucilaginosa e dois vacúolos pulsáteis. Os pseudoflagelos são, na verdade, estruturas que lembram flagelos verdadeiros quanto a sua forma, entretanto, não são funcionais. O cloroplastídio é único por célula, tem a forma de copo (poculiforme) e um pirenóide basal.

O gênero inclui só duas espécies que são conhecidas do mundo inteiro, contudo, pouco coletadas. As colônias de *Apiocystis* vivem fixas pelo pólo basal, mais estreito, a algas filamentosas e porções submersas de fanerógamas aquáticas. A presença destas algas tem sido bem pouco documentada na natureza e a razão desta aparente raridade talvez esteja no fato de o plâncton ser muito mais amostrado do que o perifíton. A coleta de perifíton certamente mostrará que esta alga tem sua distribuição bem mais freqüente na natureza do que provou até então. Ettl & Gärtner (1988) é o trabalho recomendado para nomear as duas espécies do gênero, por conter chave artificial para identificá-las, além de descrição e ilustração de ambas. Das duas espécies, *Apiocystis brauniana* já foi identificada para o território brasileiro e o documento de tal ocorrência está em Bohlin (1897), que a identificou a partir de material coletado em Rio Grande e Cachoeira, as duas localidades situadas no estado do Rio Grande do Sul. Bohlin (1897) não contém, entretanto, descrição nem ilustração do material identificado.

Chaetopeltis Berthold 1878 (Fig. 8.4)

Esta alga possui o talo discóide, pseudoparenquimatoso, formado por um número de células esféricas que se comprimem mutuamente tornando-se angulosas. Cada célula tem um número variável de pseudoflagelos longos e eretos. Existe apenas um cloroplastídio por célula, urceolado, com um pirenóide aproximadamente central. Dois vacúolos contráteis estão presentes em cada célula.

O gênero inclui com toda certeza uma espécie, *C. orbicularis*. Outras quatro, cujo conhecimento ainda é bastante incompleto, poderão ser, futuramente, também nele incluídas. *Chaetopeltis* é outro gênero de hábito epífita que ocorre em ambientes, de preferência, de águas correntes, sobre outras algas ou porções submersas de fanerógamas aquáticas.

Embora não tenha uma chave para identificação e tenha descrição e ilustração só de *C. orbicularis*, o trabalho de Ettl & Gärtner (1988) permite reconhecer as cinco espécies. Para o Brasil, existe apenas o trabalho de Bicudo (1996) que permite identificar *C. minor*, por conter boa descrição e várias ilustrações feitas a partir de material coletado no Lago das Ninféias, situado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, região sul do município de São Paulo. Ettl & Gärtner (1988) lançaram certa dúvida quanto à existência de *C. minor* ao sugerir que o tamanho pequeno é a única característica diagnóstica dessa espécie e que seus representantes podem, por isso, ser apenas exemplares de tamanho pequeno de *C. orbicularis*.

***Schizochlamys* A. Braun in Kützing 1849 (Fig. 8.1)**

Colônias sem forma definida e, em geral, microscópicas, mas também podem atingir tamanhos macroscópicos. As numerosas células que constituem essas colônias são esféricas e distribuem-se em grupos de duas ou quatro no interior de copiosa mucilagem, na qual podem ser vistos fragmentos semicirculares das paredes celulares das células parentais. As células possuem em geral de 1 a 16 pseudoflagelos extremamente delicados e longos. O cloroplastídio pode ser único por célula, do tipo urceolado e possuir um pirenóide basal ou pode existir um par deles por célula, do tipo ciatiforme e destituído de pirenóide. A maior quantidade de reserva desta alga parece, entretanto, ser de óleo e não de amido. Dois vacúolos contráteis estão presentes em cada célula.

Apenas uma espécie (*S. gelatinosa*) deste gênero é atualmente conhecida, a qual já foi documentada para diversas áreas do mundo. Há outras seis espécies, entretanto, cujo conhecimento atualmente incompleto ainda não permite confirmar se são, de fato, boas do ponto de vista taxonômico. *Schizochlamys* é uma alga planctônica de ocorrência relativamente rara na natureza, mas que sempre que foi coletada esteve representada por vários indivíduos. O trabalho de Ettl & Gärtner (1988) contém descrição e ilustração que permite identificá-la com exatidão. *Schizochlamys gelatinosa* teve sua ocorrência documentada por Bohlin (1897) para o Brasil e, mais especificamente, para a cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul.

***Tetraspora* Link 1809 (Fig. 8.2)**

Tetraspora forma colônias verde-pálido, com a forma de sacos cilíndricos, balões ou mesmo bastante irregular, contudo, sempre de talhe macroscópico (até quase 10 cm de tamanho). As células são esféricas e distribuem-se, em geral, em grupos de duas ou de quatro na periferia de uma massa mucilaginosa extremamente abundante. A distribuição dos grupos de células na mucilagem colonial é ao acaso. Cada célula possui dois pseudoflagelos que se estendem muito pouco, se tanto, além do envoltório colonial. O cloroplastídio é único por célula, urceolado e possui um só pirenóide. Dois vacúolos contráteis estão presentes em cada célula.

O gênero inclui sete espécies que vivem na zona litorânea de ambientes de águas correntes sempre misturadas com outras algas ou plantas superiores. Trata-se de uma alga cujo hábito regular de vida, quando jovem, é preso a algum substrato submerso. O

crescimento infinito das colônias leva, entretanto, a seu desprendimento do substrato e as faz flutuar no plâncton. São principalmente encontradas nas partes do ano em que a temperatura é mais amena, como, por exemplo, no meado da primavera ou em época idêntica do outono. O trabalho de Ettl & Gärtner (1988) contém chave que permite identificar as sete espécies, além de incluir descrição e ilustração para cada uma delas. *Tetraspora gelatinosa*, *T. lacustris* e *T. lubrica* já foram documentadas para o Brasil. Da primeira e da última espécie não há um trabalho da biblioteca especializada nacional que contenha descrição e ilustração do material estudado. Bicudo & Ventrice (1968) inclui medidas e uma ilustração de *T. lacustris*.

FAMÍLIA TRENTEPOHLIACEAE

***Cephaleuros* Kunze 1827 (Fig. 8.180-8.182)**

Cephaleuros consiste de filamentos regularmente ramificados e coalescidos lateralmente para formar uma massa pseudoparenquimatosa uni ou mais estratificada, da qual partem filamentos irregularmente ramificados que crescem para baixo e para dentro do hospedeiro e outros simples, não-ramificados, que crescem para cima, no sentido oposto aos dos primeiros e que terminam em um pêlo ou em um grupo de esporângios. As células podem ser regular ou irregularmente cilíndricas. Os cloroplastídios são parietais e podem ser reticulados ou discóides. Não existe pirenóide nos representantes deste gênero.

Os representantes de *Cephaleuros* são parasitas ou semiparasitas de folhas, caule e frutos de plantas terrestres tropicais e subtropicais, nos quais vivem na superfície, abaixo da cutícula e/ou no interior dos espaços intercelulares e provocam descoloração e degeneração dos tecidos do hospedeiro. As áreas infestadas aparecem a olho nu como manchas de coloração verde-acinzentadas ou laranja-avermelhadas e aspecto aveludado. Esta alga pode ocasionar sérios danos a plantações de borracha, chá e de outras espécies vegetais de interesse comercial, porém, são de controle relativamente fácil.

O gênero inclui ao redor de 12 espécies conhecidas, praticamente, de toda a faixa tropical e subtropical do globo. Desconhecemos um trabalho de cunho mais monográfico sobre o gênero que permita identificar um bom número das espécies descritas. As descrições estão bastante dispersas na literatura. *Cephaleuros mycoidea* é a única espécie identificada para o Brasil e a notícia de sua identificação consta no trabalho de Machado (1948). Contudo, este último trabalho não permite identificar a espécie. Restringe-se à descrição da aparência macroscópica das folhas infestadas e à referência a 63 espécies (nomes populares e científicos) de plantas em que o referido autor observou infestação por *Cephaleuros*.

***Phycopeltis* Millardet 1870 (Fig. 8.183)**

Os representantes de *Phycopeltis* vivem epifiticamente sobre folhas de plantas terrestres submetidas a períodos de umidade, onde aparecem, à vista desarmada, como manchas de coloração verde-amarelada ou alaranjada viva. O talo consiste de filamentos

regular ou irregularmente ramificados, que coalescem formando uma estrutura prostrada, de forma mais ou menos discóide, as vezes um tanto lobada, monostromática e de aspecto pseudoparenquimatoso. As células são cilíndricas. O cloroplastídio pode ser único e reticulado ou ser vários e de forma laminar ou irregular, porém, em qualquer dos dois casos sempre parietal. Com a idade, os plastídios são progressivamente mascarados por grãos de β -caroteno, pigmento responsável pela tonalidade avermelhada das células mais velhas. Cada célula tem apenas um pirenóide.

Phycopeltis pode ser separado de *Cephaleuros* porque os primeiros têm o talo sempre monostromático, que vive sobre a cutícula das células do hospedeiro. *Cephaleuros* tem talo desde mono até multiestromático, que penetra o hospedeiro como um bom parasita ou semiparasita que é.

O gênero compreende ao redor de uma dúzia de espécies encontradas nas regiões tropical e subtropical do mundo inteiro. Não existe uma publicação que reúna bom número das 12 espécies de *Phycopeltis* nem em nível mundial nem no Brasil.

***Physolinum* Printz 1921 (Fig. 8.184)**

Os representantes deste gênero habitam ambientes subaéreos e vivem fixos a troncos de árvores que estejam submetidos a períodos de umidade, onde aparecem a olho nu como manchas de aspecto felpudo, normalmente salientes e de coloração alaranjada viva. O talo é constituído por filamentos unisseriados irregularmente ramificados. Alguns desses filamentos crescem prostrados, presos ao substrato, enquanto outros são eretos (talo heterótrico). Tanto filamentos prostrados quanto eretos são nitidamente constritos na altura dos septos transversais e bastante curtos, isto é, são formados por 10 a 20 células apenas. As células são elípticas e conferem ao filamento aparência moniliforme. Os cloroplastídios são discóides e numerosos em cada célula. Com a idade, os plastídios são progressivamente mascarados por grãos de β -caroteno, pigmento responsável pela tonalidade avermelhada das células mais velhas.

Alguns autores não consideram *Physolinum* um gênero distinto, mas um sinônimo de *Trentepohlia*. Entretanto, outros autores acreditam serem gêneros independentes, pois *Physolinum* não possui gametocisto e os zoósporos são bi e não tetraflagelados.

Conforme a literatura, *Physolinum* inclui uma única espécie, *P. monilia*, cujos espécimes podem ser encontrados, com frequência, em ambientes tropicais tanto do velho quanto do novo mundo, misturados com hepáticas e musgos. A identificação dessa espécie pode ser feita através dos trabalhos de Akiyama (1971) e Bicudo & Santos (2001), ambos baseados em material do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na cidade de São Paulo.

***Trentepohlia* Martius 1817, *nom. cons.* (Fig. 8.185-8.186)**

Os indivíduos de *Trentepohlia* habitam ambientes subaéreos e vivem fixos a diversos tipos de substrato, como, por exemplo, rochas, troncos e folhas de árvores, solo e paredes de cimento, desde que tais substratos estejam submetidos a períodos de umidade. *Trentepohlia* aparece a olho nu como manchas de aparência, em geral, felpuda, algumas

vezes pulverulenta, comumente salientes no substrato e de coloração que varia desde verde até ferrugem ou alaranjado vivo. O talo é constituído por filamentos unisseriados irregularmente ramificados. Em certas espécies, o talo é todo ereto (talo isótrico), enquanto em outras alguns filamentos são prostrados e aderidos ao substrato enquanto outros são eretos e livres (talo heterótrico). As células são comumente quadradas a retangulares em corte óptico, raro em forma de barril. Os cloroplastídios são discóides e numerosos em cada célula. Com a idade, os plastídios são progressivamente mascarados por grãos de β -caroteno, o pigmento responsável pela tonalidade avermelhada das células mais velhas.

Para alguns autores, a única espécie atualmente conhecida de *Physolinum* deveria ser incluída entre as de *Trentepohlia*. Entretanto, há outros autores que preferem considerá-los gêneros independentes, pois *Trentepohlia* forma gametocistos e os zoósporos são tetraflagelados.

O nome *Trentepohlia* Martius 1817 foi conservado em detrimento de seu homônimo anterior *Trentepohlia* Roth 1794, um musgo. Outros homônimos também rejeitados são: *Trentepohlia* A.W. Roth 1800, uma fanerógama Cruciferae, *Trentepohlia* W.H. Harvey, uma rodofícea Acrochaetiaceae, *Trentepohlia* Böckeler 1858, uma fanerógama Cyperaceae, e *Trentepohlia* N. Pringsheim 1862, também uma rodofícea Acrochaetiaceae.

O gênero inclui ao redor de 40 espécies amplamente distribuídas nos ambientes tropicais. A obra mais abrangente em termos de número de espécies é a de Printz (1964), que possibilita identificar 12 espécies da Ásia e Europa. Para o Brasil, o trabalho de Akiyama (1971) autoriza identificar oito espécies. Todo o material estudado por Akiyama (1971) foi coletado por Boris Vassilievich Skvortzov, um pesquisador polonês que trabalhou no Instituto de Botânica, em São Paulo, entre os anos 1960 e 1970, época em que realizou intensa coleta de material no PEFI, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, e adjacências e quase nada ou mesmo nada fora dessa área. É bastante provável, conseqüentemente, que as oito espécies de *Trentepohlia* em Akiyama (1971) sejam todas provenientes do referido parque. Ainda para o PEFI, Bicudo & Santos (2001) identificaram quatro espécies.

FAMÍLIA TREUBARIACEAE

Echinospaerella G.M. Smith 1920 (Fig. 8.32)

Indivíduos unicelulares, solitários e de vida livre. A célula é esférica e coberta por setas mucilaginosas cônicas, isto é, que têm a base relativamente ampla e vão afilando gradualmente para a extremidade pontiaguda e que medem pouco mais do que o dobro do diâmetro da própria célula. O único cloroplastídio em cada célula tem a forma de copo e um pirenóide situado aproximadamente no centro da célula.

O gênero é constituído por uma única espécie, *E. limnetica*, a qual é conhecida, além do Brasil, apenas do plâncton dos Estados Unidos e do Canadá. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém descrição e ilustração da espécie. Para o Brasil, *E. limnetica* foi identificada de material proveniente do Lago das Ninféias, situado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, região sul do município de São Paulo, mas não existe documento publicado deste encontro.

***Pachycladella* P. Silva 1970 (Fig. 8.33)**

Indivíduos unicelulares, de hábito solitário e vida livre. A célula esférica possui quatro apêndices divergentes, de coloração acastanhada, dispostos segundo os eixos de um tetraedro e que afilam repentinamente para formar ápices arredondado-truncados ou bidentados. O único cloroplastídio em cada célula tem a forma de copo e um pirenóide central.

O nome substituto *Pachycladella* foi proposto por Silva (1970) para substituir *Pachycladon* G.M. Smith 1924, por causa de seu homônimo anterior *Pachycladon* J.D. Hooker 1864, uma planta fanerógama da família Cruciferae.

Quatro espécies compõem atualmente este gênero e Komárek & Fott (1983) permite identificar todas. Esse trabalho contém uma chave artificial, além de descrição e ilustração de todas. Duas espécies (*P. minor* e *P. umbrina*) já foram identificadas de material coletado no Brasil. Os trabalhos de Nogueira (1991b, 1999) possibilitam reconhecê-las, sendo *P. umbrina* através de Nogueira (1991b) e *P. minor* de Nogueira (1999).

***Treubaria* Bernard 1908 (Fig. 8.34-8.35)**

Indivíduos unicelulares solitários e de vida livre. A célula pode ser globosa, triangular ou mesmo poliédrica, tem, em geral, três ou quatro, ou até oito espinhos hialinos bastante grosseiros, cônicos e de ápice pontiagudo, os quais estão arranjados num só plano ou em planos diferentes. A célula jovem tem um cloroplastídio com um pirenóide central. Nas células mais velhas, entretanto, ocorrem três ou quatro cloroplastídios, cada um com seu pirenóide.

O gênero é composto por sete espécies que têm distribuição cosmopolita no plâncton de sistemas de água parada ou quase de todo o mundo. O trabalho de Komárek & Fott (1983) contém chave que permite identificar as sete, além de incluir descrição e ilustração de todas. Para o Brasil, já foram documentadas as ocorrências de *Treubaria planctonica*, *T. setigera*, *T. schmidlei* e *T. triappendiculata*. As duas primeiras espécies foram registradas por Huszar (1996) e contam com descrição e ilustração. Das espécies registradas para o estado do Rio de Janeiro, apenas o trabalho de Nogueira (1991b) oferece boa descrição e ilustração para *T. schmidlei*. *Treubaria triappendiculata* aparece apenas citada na lista das algas identificadas durante a abertura da barra na Lagoa de Grussaí, município de São João da Barra.

FAMÍLIA ULOTRICHACEAE***Binuclearia* Wittrock 1887 (Fig. 8.151)**

Os filamentos de *Binuclearia* são solitários e simples. Suas células são unidas em uma série única (filamentos unisseriados) e jamais envolvidas por bainha de mucilagem copiosa. Quando jovens, os filamentos são fixos ao substrato por uma estrutura mais ou menos esférica, de material péctico (mucilagem). Logo, entretanto, os filamentos se despreendem do substrato e passam a viver flutuando livres na água da região litorânea

de ambientes preferencialmente lênticos. As células são cilíndricas ou quase e possuem parede celular espessa e septos transversais também espessos e estratificados, de modo que os dois protoplastos resultantes do processo de divisão celular jazem próximos dos septos e distantes um do outro, deixando um amplo espaço entre eles. Esses pares de protoplastos por célula valeram o nome do gênero: *Binuclearia*. Os protoplastos-filhos são mais ou menos cilíndricos, oblongos ou até elipsóide-alongados. Cada protoplasto-filho é uninucleado e possui um cloroplastídio laminar que cobre mais ou menos três quartos da circunferência da célula. Existe um pirenóide por plastídio, o qual nem sempre é fácil de ser observado.

Uma característica marcante deste gênero são os septos transversais espessos e estratificados, os quais separam os protoplastos e, nas células velhas, sob determinadas condições ambientais, aparecem como peças em H. Neste sentido, lembram os filamentos de *Microspora*, dos quais são suficientemente distintos pelo tipo de origem das peças em H. Além disso, o cloroplastídio em *Binuclearia* é laminar, não reticulado como em *Microspora*.

Binuclearia tectorum foi descrita por Franceschini (1992) para ambientes urbanos e periurbanos da cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul.

Geminella Turpin 1828 (Fig. 8.152-8.153)

Os representantes de *Geminella* são filamentosos, solitários e ocorrem, em geral, flutuando livremente no ambiente, raro fixos a algum substrato. Os filamentos são unisseriados, usualmente longos, simples e envoltos por uma bainha de mucilagem de espessura variável, porém, sempre homogênea e hialina. Os filamentos são constituídos de células cilíndricas, elipsóides ou oblongas cujos pólos são amplamente arredondados e, em células vizinhas, quase não se tocam. De fato, as células estão, em geral, separadas umas das outras por uma quantidade maior ou menor de mucilagem e aparecem aos pares (daí o nome do gênero: *Geminella*) logo após cada divisão celular. Existe apenas um cloroplastídio por célula, laminar, de situação parietal e que envolve mais ou menos completamente toda a circunferência da célula. Pode ou não existir pirenóide nos representantes deste gênero.

Geminella compreende 13 espécies de ocorrência bastante rara na natureza. Quando ocorrem habitam sempre a zona litorânea de ambientes preferencialmente lênticos, em meio a outras algas. Representantes do gênero também ocorrem em água corrente (*G. interrupta*) e até sobre solo úmido (*G. protogenita*). O trabalho de Ramanathan (1964) permite identificar todas as espécies do gênero.

Jamais foi publicado um trabalho no Brasil que incluía a descrição de mais de uma espécie deste gênero.

Gloeotila Kützing 1843 (Fig. 8.154)

Filamentos solitários, unisseriados, simples, retos, irregularmente flexuosos ou helicoidais, curtos ou até bastante longos, envoltos por uma bainha de mucilagem mais ou menos copiosa e que ocorrem, de modo geral, flutuando livremente na água na região

litorânea de ambientes lênticos. Os filamentos são constituídos pela união pólo a pólo de células mais comumente cilíndricas e bastante longas ou, mais raro, elipsóides e curtas. A união entre as células pode ser até bastante frouxa, de modo que os filamentos podem ser apenas temporários, pois se dissociam com o próprio crescimento e a agitação do meio. As células são uninucleadas. Existe só um cloroplastídio por célula, o qual tem situação parietal e ocupa quase toda a extensão da célula. Não existe pirenóide nos representantes deste gênero.

Gloeotila é um gênero atualmente bastante controverso. Primeiro, porque apresenta formas que mostram bastante afinidade com as de *Geminella*, *Stichococcus* e *Chlorormidium*. Assim, por exemplo, os filamentos são frequentemente envolvidos por mucilagem e dissociam-se com facilidade. Além disso, a reprodução é feita por zoósporos biflagelados, como os de *Chlorormidium*. Finalmente, suas células não possuem pirenóide, como as de *Stichococcus*. Alguns autores preferem negar a existência de *Gloeotila* e classificar suas espécies em um dos três gêneros antes mencionados e com os quais se confunde. Em segundo lugar, existe um problema nomenclatural sério, pois a espécie-tipo de *Gloeotila*, *G. oscillarina*, foi transferida para o gênero *Stigeoclonium* como um sinônimo de *S. setigerum*. Se esta última atitude for definitiva, não se mantém mais o gênero *Gloeotila*. Finalmene, Bourrelly (1988) afirmou que *Chlorospira* Koršikov 1939 é um sinônimo de *Gloeotila*, o qual considera um bom gênero. Diante de tanta incerteza atualmente, preferimos manter o gênero *Gloeotila* enquanto se aguarda a definição de sua situação sistemática.

O gênero compreende atualmente ao redor de 10 espécies que já foram coletadas em quase todo o mundo. Apenas *G. pelagica* foi coletada no Brasil e, mais especificamente, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na região sul da cidade de São Paulo, a qual pode ser identificada usando Bicudo & Pereira (2003).

***Klebsormidium* Silva, Mattox & Blackwell 1972 (Fig. 8.155)**

Os filamentos desta alga são usualmente solitários e podem ocorrer flutuando livremente na água quando adultos ou formar parte do perifíton, associado às macrófitas do litoral. Quando muito jovem, entretanto, o filamento é geralmente fixo a um substrato. Os filamentos são constituídos pela aposição, através dos ápices, de células normalmente cilíndricas e uninucleadas. Contudo, este é um tipo frouxo de união, pois os filamentos dissociam com facilidade em porções de poucas células e, até mesmo, uniceluladas. Não existe envoltório de mucilagem. A célula basal não é diferenciada morfológicamente das demais. O cloroplastídio é único por célula, tem forma laminar e ocupa posição parietal, envolvendo, no máximo, apenas metade da circunferência da célula. Existe um pirenóide por plastídio.

O nome original deste gênero é *Hormidium* e foi proposto por Kützing em 1843. Porém, *Hormidium* Kützing 1843 é um homônimo posterior de *Hormidium* (Lindley) G. Heynhold 1841, uma orquídea tropical americana. Fott (1960) propôs então para a alga o nome substituto *Chlorormidium*, que não foi aceito por ser supérfluo. De fato, *Chlorormidium* foi proposto com a intenção de substituir *Hormidium* Kützing 1843 emend.

Klebs 1896 que inclui, segundo Hansgirg (1888), também as espécies filamentosas de Schizogoniaceae e não as de *Hormidium* na aceção de Klebs (1896), uma Ulotrichaceae. Nestas condições, Silva *et al.* (1972) propuseram o nome novo *Klebsormidium*.

São conhecidas atualmente umas 15 espécies de *Klebsormidium* que ocorrem tanto no meio aquático quanto sobre solos bastante úmidos. O trabalho de Ramanathan (1964) permite identificar 12 espécies deste gênero. Duas destas espécies (*K. crassum* e *K. lubricum*) são conhecidas unicamente de cultivos em laboratório. Apenas *K. flaccidum* é conhecida do Brasil e pode ser identificada usando o trabalho de Bicudo & Pereira (2003).

***Koliella* Hindák 1963 (Fig. 8.156)**

Os indivíduos de *Radiofilum* são normalmente unicelulares e só muito raro formados por duas, três ou quatro células de modo a formar falsos filamentos, resultado da divisão celular e da não-separação das células-filhas. Estes falsos filamentos têm, entretanto, vida curta, uma vez que a agitação do ambiente logo os dissocia em células. A célula pode ser filiforme ou fusiforme, reta ou curva, mas sempre bastante longa. Os ápices da célula são arredondados, truncado-arredondados ou gradualmente afilados para formar uma estrutura cônica alongada. O único cloroplastídio em cada célula tem forma de uma lâmina ou cinta, pode ser reto ou torcido em hélice e tem situação parietal. Pirenóide pode ou não estar presente nos representantes deste gênero.

Alguns autores discordam, por conta da pouca diferença entre este gênero e *Raphidonema*, da real existência de *Koliella* e o consideram sinônimo do primeiro. Para aqueles que os entendem como gêneros separados, as diferenças entre eles estão na forma fusiforme da célula em *Koliella* e mais ou menos cilíndrica em *Raphidonema* e na união frouxa entre as células de *Koliella* e consistente entre as de *Raphidonema*.

O gênero compreende 17 espécies divididas em dois grupos conforme o ambiente em que vivem. Assim, há nove espécies aquáticas, que vivem planctônicas ou perifíticas em ambientes que não seja neve ou gelo, e oito outras que vivem sobre a neve ou o gelo. A obra original de Hindák (1963) permite identificar as 17 espécies. No Brasil, o gênero é conhecido unicamente do estado do Rio de Janeiro, e o trabalho de Fernandes (1998) permite identificar *K. longiseta* f. *tenuis* e *K. longiseta* f. *variabilis*. *Koliella elongata*, a outra espécie conhecida para o Brasil, pode ser identificada usando o trabalho de Triani (1990).

***Radiofilum* Schmidle 1897 (Fig. 8.157)**

As plantas de *Radiofilum* são normalmente filamentosas e simples, mas *R. transversalis* pode apresentar talos filamentosos unisseriados ramificados e até pseudoparenquimatosos decorrentes de divisões longitudinais das células. Os filamentos são envoltos por uma bainha de mucilagem mais ou menos copiosa e que apresenta estrias radiais quando coradas, por exemplo, com azul de metileno. As células são esféricas, elipsoidais ou até lenticulares e dispõem-se com seu eixo maior perpendicular ao eixo maior do filamento. A parede celular é constituída por duas metades que se tocam na região

equatorial da célula. A linha formada pela junção das duas metades da parede celular nem sempre é de fácil visualização e em uma espécie (*R. conjunctivum*) aparece como uma elevação anelar bastante notável. As células são uninucleadas. Existe apenas um cloroplastídio por célula, o qual tem forma laminar e situação parietal ocupando mais ou menos a metade da extensão da célula. Pirenóide pode ou não estar presente nos representantes deste gênero.

O gênero inclui três espécies, das quais *R. flavescens* pode ser uma xantofíceia ou uma crisofíceia por apresentar cloroplastídios verde-amarelados e não possuir pirenóide. Todas essas espécies foram primeiramente classificadas entre as *Geminella*, de cujo gênero saíram por possuírem a parede celular constituída de duas peças que se encaixam na região equatorial da célula. Todavia, a visualização dessas duas metades nem sempre é tarefa fácil e este fato levou alguns autores a discutirem a validade da localização de duas espécies (*R. flavescens* e *R. transversalis*) entre os *Radiofilum*.

As três espécies do gênero podem ser identificadas usando Ramanathan (1964). Este trabalho também permite identificar o material brasileiro, pois não existe ainda uma publicação que inclua a descrição de mais de uma espécie de *Radiofilum*.

***Raphidonema* Lagerheim 1892 (Fig. 8.158-8.159)**

Filamentos solitários, unisseriados, simples, que afinam gradativamente para um ou ambos os pólos. São filamentos curtos constituídos por duas até 32 células que facilmente se dissociam em células isoladas. As células intermediárias dos filamentos são cilíndricas e alongadas, enquanto as células terminais são fusiformes e possuem ambos os pólos acuminados ou um pólo pontiagudo e o outro amplamente arredondado a arredondado-truncado. Não existe bainha de mucilagem envolvendo as células do filamento. A parede celular é sempre muito fina e incolor. As células são uninucleadas. Existe um cloroplastídio por célula, o qual é laminar, está localizado parietalmente e ocupa ao redor de metade da extensão da célula. Não existe pirenóide nos representantes deste gênero, embora ocorram grãos de amido e gotas de óleo associados ao plastídio.

O gênero é de ocorrência bastante ocasional, embora já tenha sido coletado nas Américas do Norte e do Sul, na Europa, na Ásia, na Antártida e na região ártica.

Hindák (1963) transferiu as formas uni ou biceluladas deste gênero para o gênero *Koliella*. Restaram, então, em *Raphidonema* apenas quatro espécies (*R. brevirostra*, *R. nivale*, *R. sabaudum* e *R. transsylvanica*), as quais podem ser identificadas conforme Ramanathan (1964).

Não existe ainda no Brasil um trabalho publicado que inclua a descrição de mais de uma espécie deste gênero.

***Stichococcus* Nägeli 1849 (Fig. 8.160-8.161)**

Os filamentos são solitários, unisseriados, simples e extremamente curtos, isto é, são constituídos por duas ou três células apenas. Não é raro ocorrerem indivíduos unicelulares. As células são cilíndricas, retas ou sigmóides e possuem as extremidades

amplamente arredondadas. A união entre as células é demasiado frouxa, sendo bastante comum, conseqüentemente, a dissociação dos filamentos em células isoladas. Os filamentos são, portanto, apenas temporários. Inexiste bainha de mucilagem. As células são uninucleadas. O cloroplastídio é único por célula, laminar, tem situação parietal e raramente ocupa mais do que a metade da circunferência da célula. Pirenóide não existe nos representantes deste gênero. Contudo, muitas vezes podem ser vistos dois grânulos bastante refrativos por célula, de natureza oleosa, ambos em um ou um em cada pólo celular.

Os representantes deste gênero são freqüentemente encontrados em ambientes úmidos, como, por exemplo: paredes úmidas, vasos de cerâmica, troncos de árvores, plantas aquáticas e infestando cultivos de laboratório. Ao redor de 15 espécies de *Stichococcus* são presentemente conhecidas. Parte destas foi descrita originalmente como espécie de *Raphidonema*. A obra de Ramanathan (1964) permite identificá-las, sendo oito como espécies de *Stichococcus* e cinco de *Raphidonema*.

Pouco se sabe ainda sobre o material brasileiro de *Stichococcus* e não há um trabalho publicado que inclua a descrição de mais de uma espécie do gênero.

***Ulothrix* Kützing 1833 (Fig. 8.162)**

Plantas fixas quando jovens, às vezes livre-flutuantes após adultas. As plantas podem ser envolvidas por mucilagem mais ou menos abundante, amorfa ou estriada e, neste último caso, estriada tanto transversal quanto longitudinalmente. Os filamentos são unisseriados, simples, polarizados e podem ser constrictos no nível dos septos transversais. As células possuem corte óptico longitudinal quadrangular a elíptico. A parede celular varia desde muito fina até bastante espessa. O único cloroplastídio em cada célula é laminar, parietal e ocupa pelo menos metade e até três quartos da circunferência da célula. Pode ocorrer desde um até vários pirenóides distribuídos sem padrão fixo no plastídio.

Ulothrix compreende ao redor de 20 espécies freqüentes em águas paradas ou de pouca correnteza. Algumas espécies podem ser coletadas em ambientes mantidos constantemente úmidos pelo respingar de quedas d'água. Ramanathan (1964) permite identificar 18 das 20 espécies. O trabalho de Bicudo & Pereira (2003) deve ser usado para identificar as três espécies (*U. aequalis* f. *aequalis*, *U. subtilissima* e *U. tenerrima*) que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na cidade de São Paulo.

***Ulotrichopsis* Wichmann 1937 (Fig. 8.163)**

Plantas fixas quando jovens e, às vezes, livre-flutuantes após adultas. Podem ser envolvidas por mucilagem mais ou menos abundante, amorfa ou estriada e, neste último caso, estriada tanto transversal quanto longitudinalmente. Os filamentos são unisseriados, simples, polarizados e jamais constrictos no nível dos septos transversais. As células possuem corte óptico longitudinal aproximadamente quadrangular. A parede celular é muito fina e constituída por peças anelares justapostas, cujos bordos se recobrem garantindo-lhes a aparência de peças em H. O único cloroplastídio em cada célula é do tipo *Ulothrix*, isto é, parietal e com a forma de uma faixa semi-anular na célula. Pode ocorrer desde um até vários pirenóides distribuídos sem padrão fixo no plastídio.

Ulotrichopsis é um gênero monoespecífico representado por *U. cylindrica*. Difere de *Ulothrix*, do qual teve origem, pela presença de peças em H na parede celular e de *Microspora* pela forma do plastídio e presença de pirenóide. Há autores que não aceitam a existência do gênero *Ulotrichopsis*, preferindo incluir sua única espécie em *Microspora*. Outros autores preferem, entretanto, manter independente o gênero *Ulotrichopsis*, pois o processo de origem de suas peças em H é bastante diferente do de *Microspora*. No Brasil, foi registrada apenas por Dias (1987), que ofereceu descrição e ilustração da espécie com base em material coletado no Bosque Arruda Câmara, município do Rio de Janeiro.

***Uronema* Lagerheim 1887 (Fig. 8.164)**

Filamentos solitários, unisseriados, simples, muito parecidos com os de *Ulothrix*, que vivem fixos a substratos variados. Os filamentos possuem crescimento indefinido e podem alcançar até 30 cm de comprimento (*U. gigas* e *U. confervicolum*). Em geral, são envolvidos por mucilagem mais ou menos abundante que apresenta reação química para celulose ou material péctico. As células são cilíndricas, em geral longas e possuem parede fina e lisa. O cloroplastídio é único por célula, ocupa posição parietal e pode se estender por todo o comprimento ou, no mínimo, ao redor da metade da circunferência da célula. De um a vários pirenóides podem estar presentes. O núcleo encontra-se localizado centralmente no protoplasma, encoberto pelo plastídio.

Acredita-se que o gênero deva incluir atualmente ao redor de umas 10 espécies, cinco das quais podem ser identificadas utilizando Ramanathan (1964). Os representantes de *Uronema* ocorrem geralmente fixos a partes submersas de plantas aquáticas e/ou a outras algas na zona litorânea de ambientes, de preferência, lênticos. É comum coletar exemplares de *Uronema* no plâncton, onde ocorrem arrancados do substrato pela ação mecânica da própria água ou de animais aquáticos.

O trabalho de Bicudo & Pereira (2003) contém chave para identificação e descrição das duas espécies de *Uronema* (*U. confervicolum* var. *africana* e *U. elongatum*) que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na cidade de São Paulo. Cabe destacar a descrição de *Uronema brasiliense* por Franceschini & Couté (1992) com base em material oriundo de lagos urbanos e periurbanos da região de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul.

FAMÍLIA ULVACEAE

***Enteromorpha* Link in Nees-ab-Esenbeck 1820 emend. C. Agardh 1883 (Fig. 8.187-8.189)**

As plantas de *Enteromorpha* são macroscópicas e podem atingir até 15 ou 20 cm de altura. São plantas tubulares, alongadas, ocas, em geral ramificadas, que vivem presas a algum substrato por uma célula basal rizoidal ou por numerosas proliferações basais do próprio talo. A agitação do meio pode destacá-las do substrato e fazê-las flutuar no sistema. As células variam de forma desde cilíndricas até quadráticas, são geralmente

angulosas pela compressão mútua e distribuem-se num estrato único. Cada célula tem um cloroplastídio laminar a mais ou menos urceolado e um até vários pirenóides.

Alguns autores afirmam existir apenas uma espécie (*E. flexuosa*) que tenha sido coletada de águas doces e, mais especificamente, de rios e lagos. Todas as demais espécies seriam de ambiente marinho ou, no máximo, de águas salobras. Outros, entretanto, afirmam serem quatro ou cinco as espécies dulciaquícolas. Apesar de já ter mais de 40 anos de idade, o trabalho de Bliding (1963) ainda é bastante atual e permite identificar 17 espécies e diversas variedades do gênero. Oito espécies de *Enteromorpha* (*E. chaetomorphoides*, *E. clathrata*, *E. compressa*, *E. flexuosa*, *E. lingulata*, *E. linza*, *E. prolifera* e *E. ramulosa*) já tiveram sua presença documentada para o território brasileiro e, mais especificamente, para o estado do Rio de Janeiro, as quais podem ser identificadas segundo o trabalho de Pedrini *et al.* (1997). Para o estado de São Paulo, Martens (1870) identificou *E. intestinalis*. Excetuada *E. ramulosa*, descrição detalhada e ilustração de todas as demais constam em Kanagawa (1983).

Gongrosira Kützing 1845 (Fig. 8.190)

As plantas de *Gongrosira* consistem de filamentos unisseriados, ramificados irregularmente, que formam uma porção prostrada presa ao substrato e outra ereta (talo heterótrico) que assumem forma usual de almofada. Os filamentos prostrados podem ser simples a multiestratificados, com aspecto de falso parênquima (pseudoparenquimatoso), enquanto os eretos são em geral curtos, pouco ramificados e possuem os ápices usualmente truncados. As células intermediárias dos filamentos eretos são curtas, irregularmente cilíndricas e podem apresentar a parede espessa e lamelada. As células terminais são mais avantajadas e constituem os esporócitos. Os cloroplastídios são discóides e variam de um a numerosos em cada célula. Ocorre formação de zoosporângios geralmente terminais. Aplanósporos ou acinetos podem ser formados.

O gênero inclui ao redor de dez espécies conhecidas, praticamente, de toda a faixa tropical e subtropical do globo, as quais podem ser identificadas utilizando Printz (1964), por conter chave de identificação, descrição e ilustração de cada uma. Duvida-se hoje da real existência da maioria destas espécies, pois as características morfológicas de várias delas são extremamente variáveis, sobrepõem-se com as de outras espécies e tornam extremamente difícil identificá-las com um mínimo de precisão. A confusão aumenta quando alguns autores preferem classificar certas espécies de *Gongrosira* em outros gêneros. Para aumentar a confusão reinante neste gênero, é também bastante problemática sua localização entre as Chaetophorales, pois há autores que o preferem classificado entre as Ctenocladales. Material de *Gongrosira* ocorre geralmente nas margens de lagos e rios, formando uma camada superficial visível a olho nu, de coloração esverdeada, ou uma massa semelhante a uma almofada fixa sobre rochas, plantas ou animais aquáticos.

A única referência da ocorrência de material deste gênero no Brasil consta no trabalho de Franceschini (1992), que descreveu e ilustrou *G. cf. depauperata* a partir de material coletado no lago Chinês, na cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul.

Schizomeris Kützing 1843 (Fig. 8.191-8.192)

Os representantes de *Schizomeris* são plantas macroscópicas, filamentosas, simples, unisseriadas na porção basal, mas tornando-se multisseriadas na porção apical, que ocorrem, em geral, fixos a algum substrato. A movimentação do ambiente pode destacar esses filamentos de seus substratos e fazê-los flutuar na coluna d'água. A porção do talo destas algas que vai da região mais ou menos mediana até sua extremidade livre é um cilindro parenquimático sólido, que possui constrições anelares a intervalos determinados em toda sua extensão. As células são cilíndricas e longas na parte basal do talo e mais ou menos quadrangulares na parte apical. Existe um cloroplastídeo apenas por célula, o qual é reticulado, tem situação parietal e envolve aproximadamente um terço da circunferência da célula. O número de pirenóides varia desde um na porção basal do talo até vários na distal.

Schizomeris compreende somente duas espécies (*S. leibleinii* e *S. irregularis*) de ocorrência bastante rara na natureza. Ocorrem em ambientes eutróficos, onde sempre habitam a zona litorânea em meio a outras algas e são freqüentes na água parada próximo a efluentes de esgoto orgânico. O trabalho de Printz (1964) permite identificar as duas espécies do gênero. Para o Brasil, em especial para São Paulo, houve apenas a referência ao gênero como causador de entupimento de filtros de estações de tratamento de água.

Literatura Citada

- Agujaro, L.F.** 1990. Ficoflórula epífita em *Spirodella oligorrhiza* (Lemnaceae) de um tanque artificial no Município de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 309 p.
- Ahmadjian, V.** 1967. A guide to the algae occurring as lichen symbionts: isolation, culture, cultural physiology and identification. *Phycologia*, 6: 127-166.
- Akiyama, M.** 1971. On some Brazilian species of Trentepohliaceae. *Mem. Fac. Educ. Shimane Univ.: nat. Sci.*, 5: 81-95.
- Archibald, P.A.** 1973. The genus *Neochloris* Starr (Chlorophyceae, Chlorococcales). *Phycologia*, 12(3-4): 187-193.
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T.** 1969. Algas da Lagoa das Prateleiras, Parque Nacional do Itatiaia, Brasil. *Rickia*, 4: 1-40.
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T.** 1970. Alga de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências e Editora Universidade de São Paulo. 228 p.
- Bicudo, C.E.M. & Pereira, F.C.** 2003. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 16: Chlorophyceae (Ulotrichales). *Hoehnea*, 30(1): 31-37.
- Bicudo, C.E.M. & Picelli-Vicentim, M.M.** 1988. Ficoflórula do campo de esfagno das Prateleiras, Parque Nacional de Itatiaia, sul do Brasil. *Revta Bras. Biol.*, 48(1): 15-28.
- Bicudo, C.E.M. & Santos, C.I.** 2001. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 15: Chlorophyceae (Trentepohliales). *Hoehnea*, 28(3): 183-190.

- Bicudo, C.E.M. & Ventrice, M.R.** 1968. Algas do Brejo da Lapa, Parque Nacional do Itatiaia, Brasil. Anais do XIX Congr. Nac. Bot. p. 3-42.
- Bicudo, D.C.** 1996. Algas epífitas do Lago das Ninféias, São Paulo, Brasil, 4: Chlorophyceae, Oedogoniophyceae e Zygnemaphyceae. Revta. Bras. Biol., 56(2): 345-374.
- Bliding, C.** 1963. A critical survey of European taxa in Ulvales, 1: *Capsosiphon*, *Percursaria*, *Blidingia*, *Enteromorpha*. Opera Botanica, 8(3): 1-160.
- Bohlin, K.** 1897. Die Algen der ersten Regnell'schen Expedition, 1: Protococcoideen. Bih. K. svenska VetenskAkad. Handl.: ser. 3, 23(7): 3-47.
- Bourrelly, P.C.** 1988. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique. Paris: Société Nouvelle des Éditions Boubée. 182 p. (complemento ao vol. 1).
- Collins, F.S.** 1909. The green algae of North America. Tufts Coll. Stud., 2(3): 81-480.
- Comas, A.** 1996. Las Chlorococcales dulciacuícolas de Cuba. Bibliothca Phycol., 99: 1-265.
- Cox, E.R. & Bold, H.C.** 1966. Taxonomic investigations of *Stigeoclonium*. Phycol. Stud., 7: 1-167.
- Dias, I.C.A.** 1985. Chlorophyta filamentosas da Lagoa de Juturnaíba, Araruama, Rio de Janeiro, Revta bras. Bot., 8: 93-99.
- Dias, I.C.A.** 1987. Algas do bosque Arruda Câmara, Rio de Janeiro, Brasil: Chlorophyta filamentosas. Rickia, 14: 45-51.
- Dias, I.C.A.** 1990. Sobre algumas Chlorophyta filamentosas da Fazenda Água Limpa, Distrito Federal, Brasil. Hoehnea, 17(2): 51-61.
- Dias, I.C.A.** 1997. Chlorophyta filamentosas da Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro: taxonomia e aspectos ecológicos. Tese de Doutorado: Universidade de São Paulo. 275 p.
- Dias, I.C.A.** 1999. Chlorophyta filamentosas da Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro: taxonomia e aspectos ecológicos. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 275 p.
- Dias, I.C.A. & Bicudo, C.E.M.** 2001. Chaetophoraceae, Microsporaceae, Schizomeridaceae and Ulotrichaceae from Biological Reserve of Poço das Antas, State of Rio de Janeiro, Brazil. Algal. Stud., 102: 73-91.
- Ettl, H. & Gärtner, G.** 1988. Chlorophyceae, 2: Tetrasporales, Chlorococcales, Gloeodendrales. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.) Süßwasserflora von Mitteleuropa. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Vol. 10, 436 p.
- Fernandes, V.O.** 1998. Variação temporal e espacial na composição da comunidade perifítica na lagoa Imboacica. In: Esteves, F.A. (ed.). Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Juturnaíba e do município de Macaé (RJ). Macaé: Núcleo de Pesquisas Ecológicas de Macaé/Universidade Federal do Rio de Janeiro. p. 221-236.
- 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): (no prelo).
- Ferreira, A.C.S. & Menezes, M.** 2000. Flora planctônica de um reservatório eutrófico, Lagoa Guandu, município de Nova Iguaçu, RJ. Hoehnea, 27(1): 45-76.
- Fott, B.** 1960. Taxonomische Übertragungen und Namesänderungen der Algen. Preslia, 32: 142-154.

- Fott, B. & Nováková, M.** 1969. A monograph of the genus *Chlorella*: the freshwater species. In: Fott, B. (ed.) Studies in Phycology. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller). p. 10-74.
- Franceschini, I.M.** 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (les Diatomophycées exclues). Bibliotheca Phycol., 92: 1-81.
- Franceschini, I.M. & Couté, A.** 1992. A propos de trois nouvelles Chlorophytes provenant de Porto Alegre (Brésil). Cryptogamie, Algologie, 13(4): 273-280.
- Hansgirg, A.** 1888. Neue Beiträge zur Kenntniss der halophilen der thermophilen und der Berg-Algenflora, sowie der thermophilen Spaltpilzflora Böhmens. Österr. bot. Zeitschr., 1888(2): 41-44; (3): 87-89; (4): 114-117; (5): 149-151.
- Hegewald, E. & Silva, P.C.** 1988. Annotated catalogue of *Scenedesmus* and nomenclaturally related genera, including original descriptions and figures. Bibliotheca Phycologica, 80: xii + 1-587.
- Hindák, F.** 1962. Systematische Revision der Gattungen *Fusola* Snow und *Elakatothrix* Wille. Preslia, 24: 277-292.
- Hindák, F.** 1963. Systematik der Gattungen *Koliella* gen. nov. und *Raphidonema* Lagerh. Nova Hedwigia, 6(1-2): 95-125.
- Hindák, F.** 1977. Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae), 1. Biol. Pr. Bratislava, 23(4): 1-190.
- Hindák, F.** 1982. Systematic position of some genera of green algae characterized by the formation of mucilaginous or pseudofilamentous colonies. Preslia, 54: 1-18.
- Hindák, F.** 1988. Studies on the Chlorococcal algae (Chlorophyceae), 4. Biol. Práce, 34(1-2): 1-263.
- Huszar, V.L.M.** 1985. Algas planctônicas da Lagoa de Juturnaíba, Araruama, RJ, Brasil. Revta. Bras. Bot., 8(1): 1-19.
- Huszar, V.L.M.** 1986. Algas planctônicas da Lagoa de Juturnaíba, Araruama, RJ, Brasil, 2. Rickia, 13: 77-86.
- Huszar, V.L.M.** 1996. Planktonic algae, other than desmids, of three Amazonian systems (Lake Batata, Lake Mussurá and Trombetas River), Pará, Brazil. Amazoniana, 14(1/2): 37-73.
- Islam, A.K.M.N.** 1963. A revision of the genus *Stigeoclonium*. Beih. Nova Hedwigia, 10: 1-164.
- Kanagawa, A.I.** 1983. Ulvas (Chlorophyta) marinhas do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 195 p.
- Klebs, G.** 1896. Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena: Verlag von Gustav Fischer. 543 p.
- Kleerekoper, H.** 1939. Estudo limnológico da Represa de Santo Amaro em S. Paulo. Bolm Fac. Filos. Ciênc. S Paulo: sér. bot., 2: 11-151.
- Komárek, J. & Fott, B.** 1983. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung Chlorococcales. In: Huber-Pestalozzi, G. (ed.) Das Phytoplankton des Süßwassers. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller). Vol. 7(1), 1044 p.
- Komárek, J. & Kováčik, L.** 1985. The genus *Chlorotetraedron* McEntee et al. (Protosiphonales, Chlorophyceae). Preslia, 57: 289-297.
- Komárková-Legnerová, J.** 1969. The systematics and ontogenesis of the genera *Ankistrodesmus* Corda and *Monoraphidium* gen. nov. In: Fott, B. (ed.) Studies in Phycology. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller). p. 75-140.

- Machado, A.A.** 1948. Ocorrência da alga parasita *Cephaleuros mycoidea* Karst. Na Paraíba. Bolm Secr. Agric. Ind. Com. Est. Pernambuco, 15(3-4): 449-456.
- Marinho, M.M. & Huszar, V.L.M.** 1990. Estrutura da comunidade fitoplanctônica da Lagoa de Juturnaíba, Araruama, Rio de Janeiro, Brasil: uma comparação entre o centro da região limnética, tributários e canal de drenagem. Revta Bras. Biol., 50(2): 313-325.
- Martens, G.** 1870. Conspectus algarum Brasiliae hactenus detectarum. Vidensk. Meddr dansk naturh. Foren., 1869(18-20): 297-314.
- Marvan, P., Komárek, J. & Comas, A.** 1984. Weighting and scaling of features in numerical evaluation of coccal green algae (genera of the Selenastraceae). Algal. Stud., 37: 363-399.
- Menezes, M. & Dias, I.C.A.** (orgs.). 2001. Biodiversidade de algas ede ambientes continentais do estado Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Museu Nacional. 254 p. (Série Livros 9).
- Menezes, M. & Domingos, P.** 1994. La flore planctonique d'une lagune tropicale (Brésil). Revue Hydrobiol. trop., 27(3): 273-297.
- Nägeli, C.** 1849. Gattungen einzelliger Algen. Zurich: Friedrich Schulthes. 139 p.
- Naumann, E.** 1919. Notizen sur Systematik der Süßwasseralgen. Ark. Bot., 16(2): 1-19.
- Nogueira, I.S.** 1991a. Primeiro registro de ocorrência de *Scotiellopsis terrestris* (Chlorellales, Chlorellaceae) em ambiente fitotelmico tropical. Revta. Brasil. Biol., 59(1): 437-444.
- Nogueira, I.S.** 1991b. Chlorococcales *sensu lato* (Chlorophyceae) do Município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil: inventário e considerações taxonômicas. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 355 p.
- Nogueira, I.S.** 1996. Botryococcaceae, Radiococcaceae e Oocystaceae (Chlorellales, Chlorophyta) do município do Rio de Janeiro e arredores, RJ, Brasil. Revta. Bras. Biol., 56(4): 677-696.
- Nogueira, I.S.** 1999. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica da represa Samambaia, Goiás, Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 341 p.
- Nogueira, I.S. & Leandro-Rodrigues, N.C.** 1999. Algas planctônicas de um lago artificial do Jardim Botânico Chico Mendes, Goiânia, Goiás: florística e algumas considerações ecológicas. Revta.. Brasil. Biol., 59(3): 377-395.
- Parra B., O.O.** 1979. Revision der Gattung *Pediastrum* Meyen (Chlorophyta). Biblthca Phycol., 48: 1-186.
- Pascher, A.** 1915. Einzellige Chlorophyceengattungen unsicherer Stellung. In: Pascher, A. (ed.) Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz: Chlorophyceae 2. Verlag von Gustav Fischer, Jena, Vol. 5, 206 p.
- Pedrini, A.G., Lima, D.S., Pereira-Filho, O., Musquim, V.S. & De-Paula, J.C.** 1997. Algas bentônicas da Lagoa de Marapendi, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Albertoa, 4(18): 233-244.
- Pennington, W.** 1941. Journ. Bot., 79:.
- Prescott, G.W.** 1962. Algae of the Western Great Lakes area with an illustrated key to the genera of desmids and freshwater diatoms. M. C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa, 977 p. (Edição revista).
- Printz, H.** 1964. Die Chaetophorales der Binnengewässer: eine systematische Übersicht. Hydrobiologia, 14(1-3): 1-376.

- Ramanathan, K.R.** 1964. Ulotrichales. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research. 188 p. (I.C.A.R. Indian Monographs on Algae).
- Rayss, T.** 1929. *Microthamnion kuetsingianum* Naeg. Bull. Soc. bot. Genève, 21: 143-160.
- Sant'Anna, C.L.** 1984. Chlorococcales (Chlorophyceae) do estado de São Paulo, Brasil. Bibliothca Phycol., 67: 1-348.
- Schmidle, W.** 1901. Algen aus Brasilien. Hedwigia, 40(1): 45-54.
- Schussnig, B.** 1955. Eine neue Protococcalen-Gattung. Österr. Bot. Zeitschr., 102(4-5): 444-459.
- Silva, L.H.S.** 1999. Fitoplâncton de um reservatório eutrófico (lago Monte Alegre), Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Revta Bras. Biol., 59(2): 281-303.
- Silva, P.C.** 1970. Remarks on algal nomenclature, 4. Taxon, 19(6): 941-945.
- Silva, P.C., Mattox, K.R. & Blackwell Jr., W.H.** 1972. The generic name Hormidium as applied to green algae. Taxon, 21: 639-645.
- Sophia, M.G., Carmo, B.P. & Huszar, V.L.M.** 2004. Desmids of phytotelm terrestrial bromeliads from the National Park of "Restinga de Jurubatiba", Southeast Brasil. Algol. Stud., 114: 99-119.
- Triani, L.** 1990. Fitoplâncton de viveiros de engorda de camarões de água doce na cidade do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 144 p.
- Uherkovich, G.** 1966. Die *Scenedesmus*-Arten ungarns. Budapest: Verlag der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. 173 p.
- Van-den-Hoek, C.** 1963. A taxonomic revision of the European species of *Cladophora*. Leiden: E.J. Brill. 248 p.
- Van-den-Hoek, C.** 1982. A taxonomic revision of the American species of *Cladophora* (Chlorophyceae) in the North Atlantic Ocean and their geographic distribution. Verh. Konink. Nederl. Akad. Wetensch.: sér. Naturk., 78:1-236.
- West, G.S.** 1908. Some critical green algae. Journ. Linn. Soc. Bot. London, 38: 279-289.
- Wittrock, V.B.** 1876. On the development and systematic arrangement of the Pithophoraceae, a new order of the algae. Nova Acta R. Soc. Scient. Upsal.: sér. 3, vol. extraord.: 1-80.

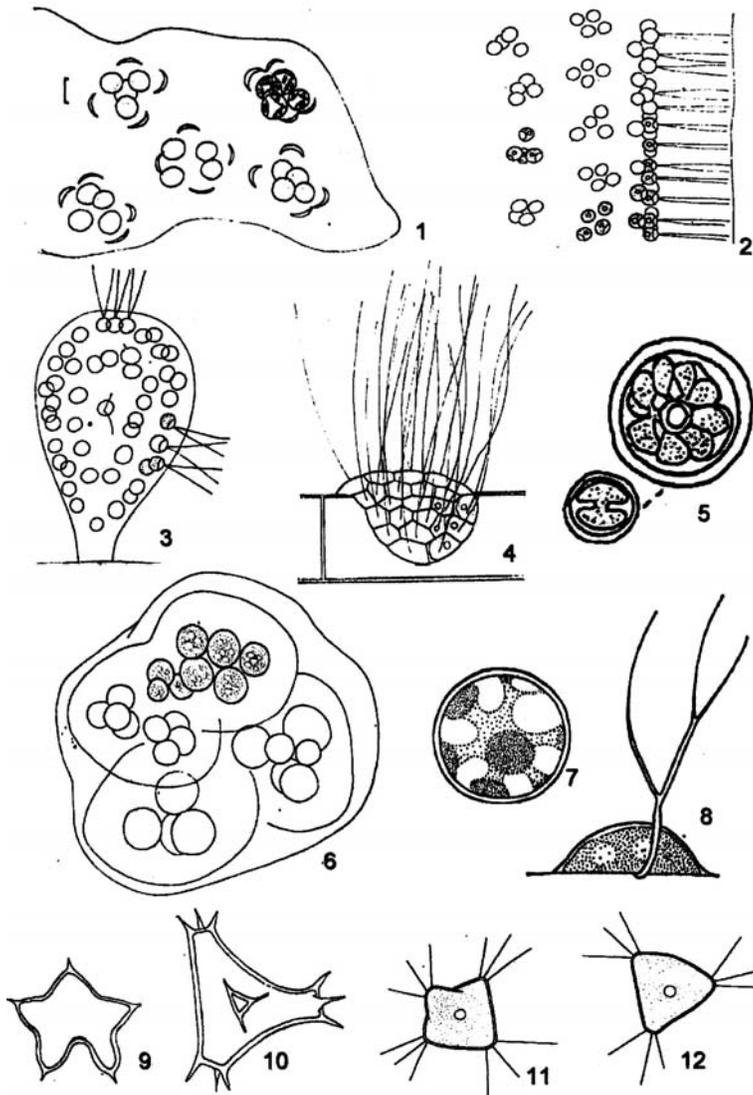


Fig. 8.1. *Schizochlamys gelatinosa* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.2. *Tetraspora cylindrica* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.3. *Apiocystis brauniana* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.4. *Chaetopeltis orbicularis* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.5. *Actinochloris sphaerica* (Nogueira, 1999). Fig. 8.6. *Gloeocystis vesiculosa* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.7. *Asterococcus limneticus* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.8. *Chaetosphaeridium globosum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.9. *Tetraëdron caudatum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.10. *Tetraëdron lobulatum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Figs. 8.11-8.12. *Polyedriopsis spinulosa* (Sant'Anna, 1984).

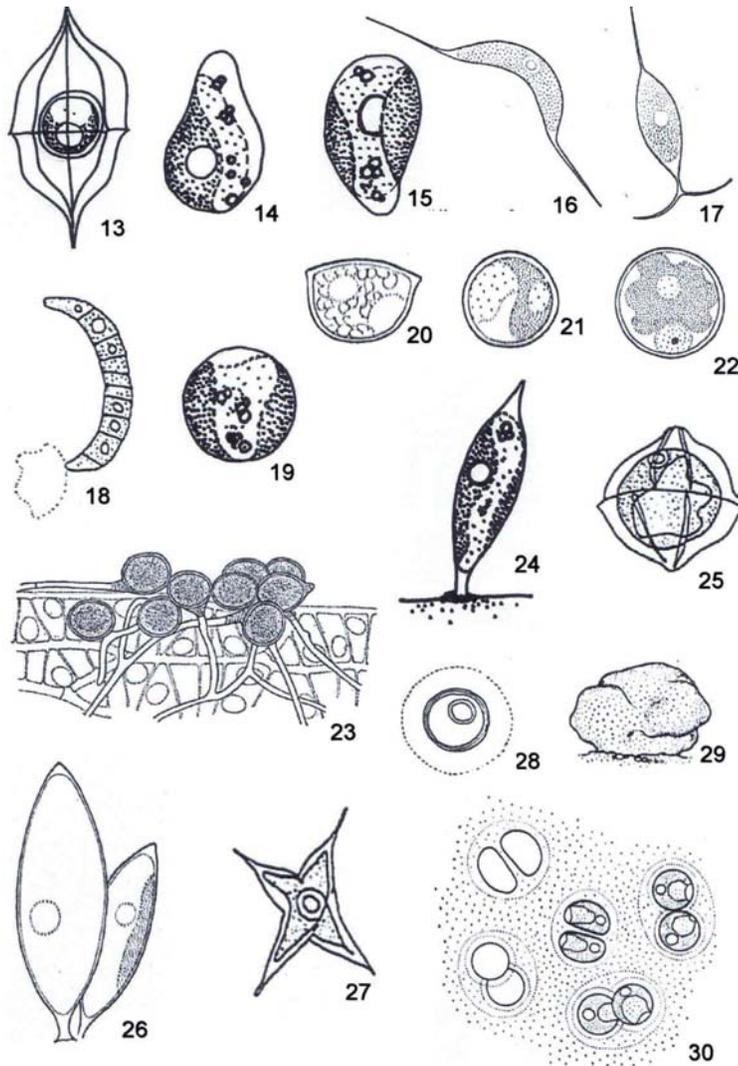


Fig. 8.13. *Desmatractum bypiramidatum*. Fig. 8.14. *Apodochloris simplicissima*. Fig. 8.15. *Coleochlamys oleifera*. Fig. 8.16. *Schroederia antillarum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.17. *Ankyra ancora* f. *sinuosa* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.18. *Korschikoviella schaefermae* (Nogueira, 1999). Fig. 8.19. *Bracteacoccus grandis*. Figs. 8.20-8.21. *Chlorococcum humicola* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.22. *Trebouxia cladoniae* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.23. *Phyllobium sphagnicola* (Smith, 1950). Fig. 8.24. *Pseudocharacium acuminatum*. Fig. 8.25. *Octogoniella sphagnicola* (Nogueira, 1999). Fig. 8.26. *Characium angustatum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.27. *Chlorotetraëdron incus* (Nogueira, 1999). Fig. 8.28. *Neochloris pseudoestigmatica* (Ferreira & Menezes, 2000). Figs. 8.29-8.30. *Palmella miniata* var. *aequalis*; Fig. 8.29. aspecto macroscópico da colônia (Bicudo & Bicudo, 1970).

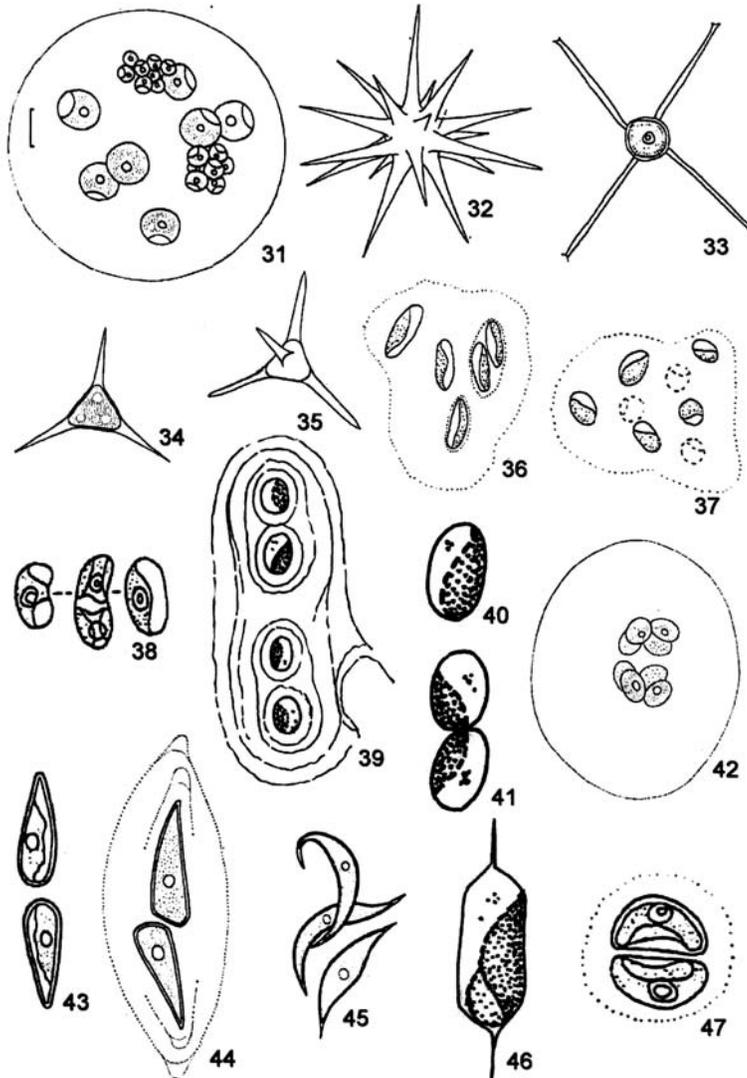
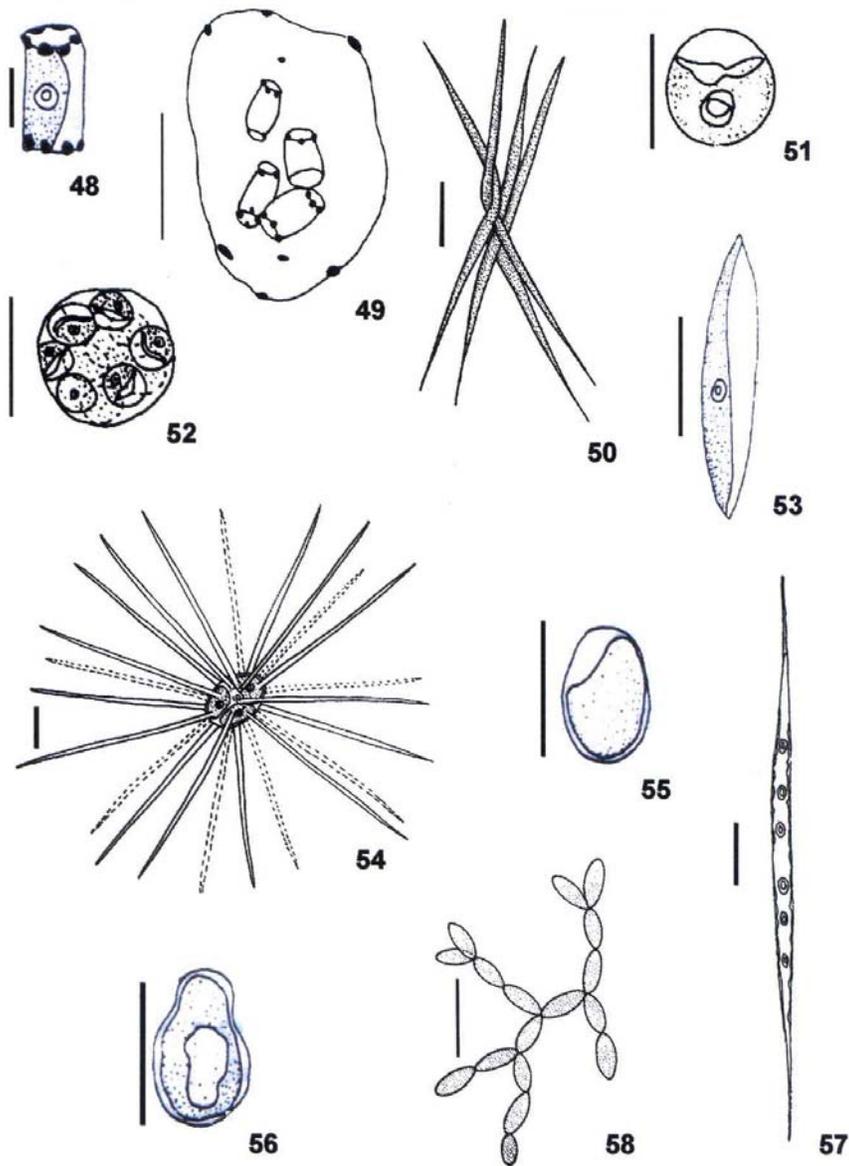
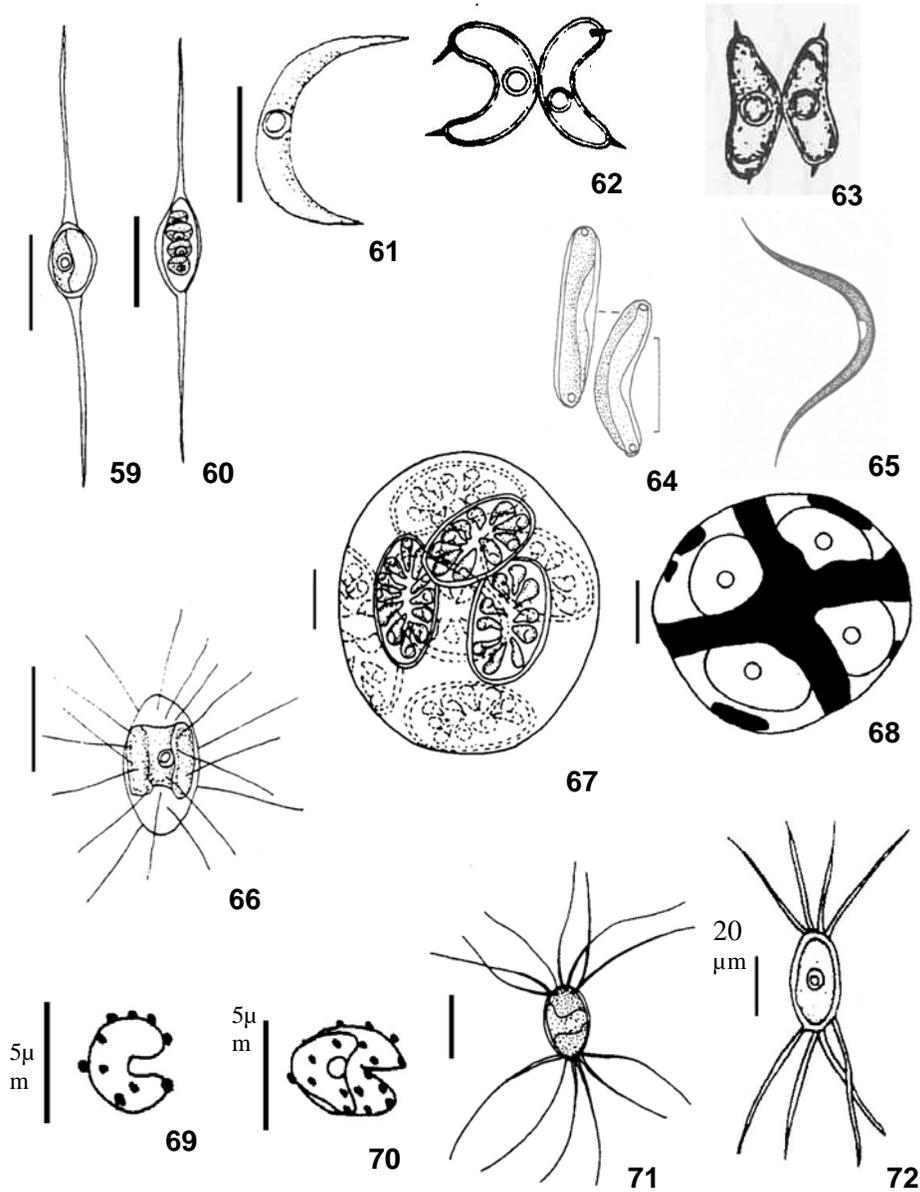


Fig. 8.31. *Sphaerocystis schroeteri* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.32. *Echinosphaerella limnetica* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.33. *Pachycladella minor* (Nogueira, 1999). Figs. 8.34-8.35. *Treubaria triapendiculata* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.36. *Coccomyxa lacustris* (Nogueira, 1999). Fig. 8.37. *Coccomyxa subglobosa* (Nogueira, 1999). Fig. 8.38. *Cylindrocelis cylindrica* (Nogueira, 1999). Fig. 8.39. *Dactylothece* sp. Figs. 8.40-8.41. *Diogenes bacillaris*; Fig. 8.41. espécime em reprodução (divisão celular). Fig. 8.42. *Dispora globosa* (Bicudo & Bicudo, 1970). Figs. 8.43-8.44. *Elakatothrix gelatinosa* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.45. *Keratococcus bicaudatus* (Sant'Anna, 1984). Fig. 8.46. *Nannocloster belenophorus*. Fig. 8.47. *Possonia sestonica* (Nogueira, 1999).



Figs. 8.48-8.49. *Amphikrikos minutissimus* (Nogueira, 1999); Fig. 8.49. autosporulação (Menezes & Nogueira, em preparação). Fig. 8.50. *Ankistrodesmus bernardii* (Huszar, 1996). Figs. 8.51-8.52. *Chlorella vulgaris*; Fig. 8.52. autosporulação (Nogueira, 1999). Fig. 8.53. *Chlorolobium braunii* (Nogueira, 1999). Fig. 8.54. *Chodatellopsis elliptica* (Nogueira, 1999). Figs. 8.55-8.56. *Choricystis komarekii* (Nogueira, 1999). Fig. 8.57. *Closteriopsis acicularis* var. *acicularis* (Ferreira & Menezes, 2000). Fig. 8.58. *Dactylococcus infusionum* (Bicudo & Bicudo, 1970).



Figs. 8.59-8.60. *Diacanthos belenophorus*; Fig. 8.60. autosporulação (Nogueira, 1999). Fig. 8.61. *Drepanochloris uherkovichii* (Nogueira, 1999). Figs. 8.62-8.63. *Diplochlois hortobagyi* (Komárek & Fott, 1983). Fig. 8.64. *Franceia javanica* (Nogueira, 1999). Fig. 8.65. *Glaucocystis nostochinearum* var. *nostochinearum* (Nogueira, 1999). Fig. 8.66. *Gloeoetaenium loistlesbergerianum* (Comas, 1996). Figs. 8.67-8.68. *Juraniyella javorkae*; Fig. 8.68. autosporulação (Menezes & Nogueira, em preparação). Fig. 8.69. *Lagerheimia ciliata* (Nogueira, 1999b). Fig. 8.70. *Lagerheimia subsalsa* (Nogueira, 1999).

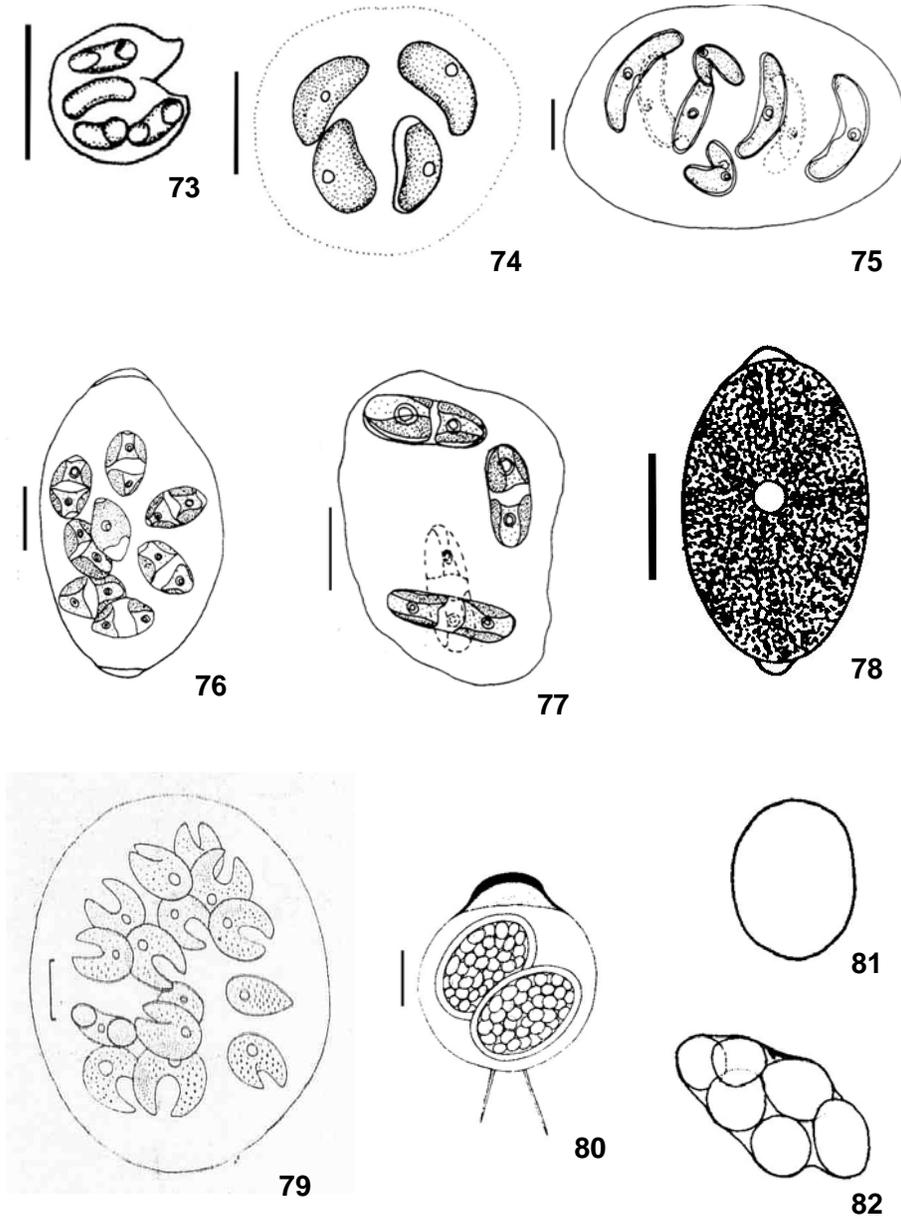


Fig. 8.73. *Nephrochlamys willeana* (Huszar, 1996). Fig. 8.74. *Nephrocystium schilleri* (Huszar, 1996). Fig. 8.75. *Nephrocystium agardhianum* (Nogueira, 1991b). Fig. 8.76. *Oocystis lacustris* (Nogueira, 1991b). Fig. 8.77. *Oocystis nephrocystioides* (Nogueira, 1991b). Fig. 8.78. *Oonephris lacustris* (Comas, 1996). Fig. 8.79. *Kirchneriella lunaris* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.80. *Pilidiocystis endophytica* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.81-8.82. *Prototheca moriforme*; Fig. 8.82. autospore (Komárek & Fott, 1983).

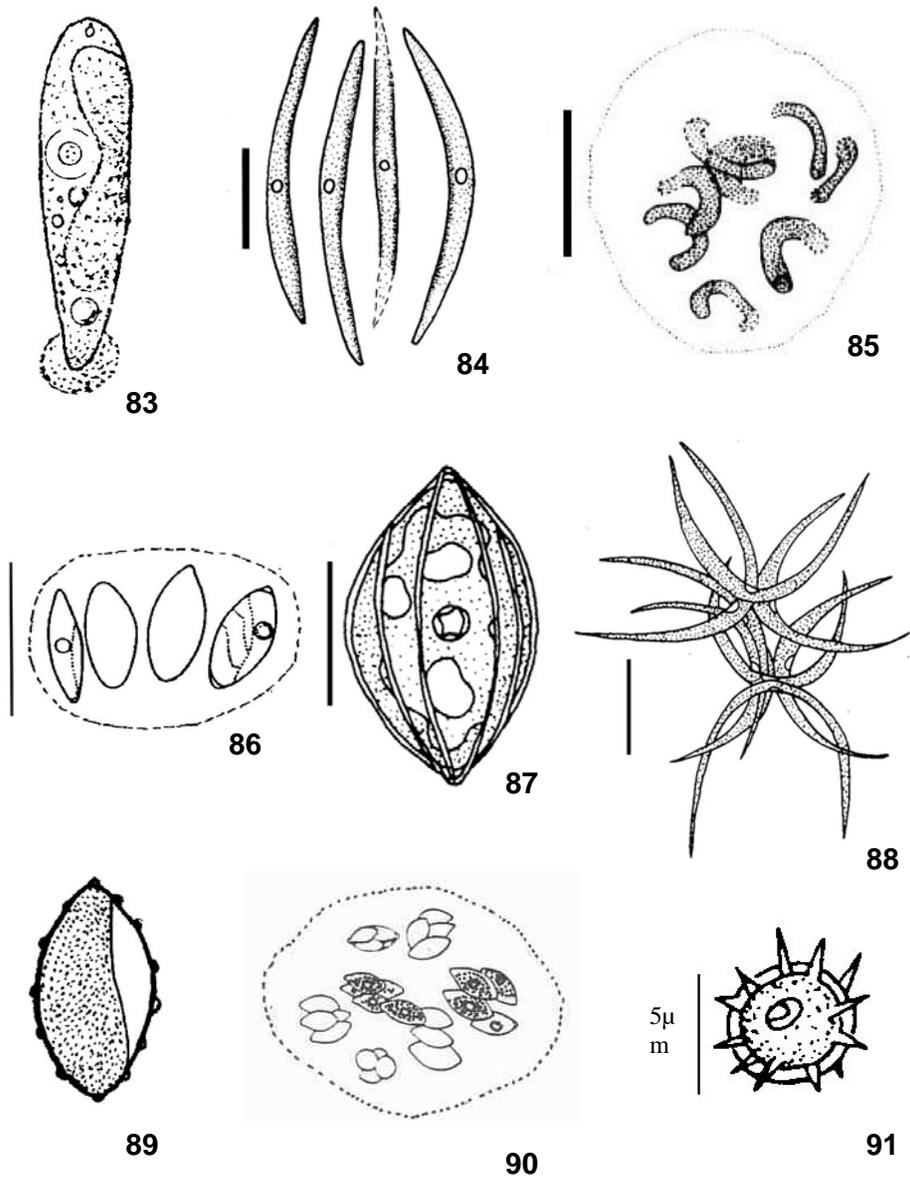


Fig. 8.83. *Pseudococcomyxa simplex* (Komárek & Fott, 1983). Fig. 8.84. *Quadrigula closterioides* (Huszar, 1996). Fig. 8.85. *Raphidocelis contorta* var. *controta* (Nogueira & Leandro-Rodrigues, 1999). Fig. 8.86. *Rhombocystis complanata* (Komárek & Fott, 1983). Fig. 8.87. *Scottiellopsis terrestris* (Nogueira, 1991b). Fig. 8.88. *Selenastrum gracile* (Nogueira, 1991b). Fig. 8.89. *Siderocelis minor* (Komárek & Fott, 1983). Fig. 8.90. *Gregiochloris jolyi* (Bicudo & Bicudo, 1969). Fig. 8.91. *Trochiscia aciculifera* (Menezes & Nogueira, em preparação).

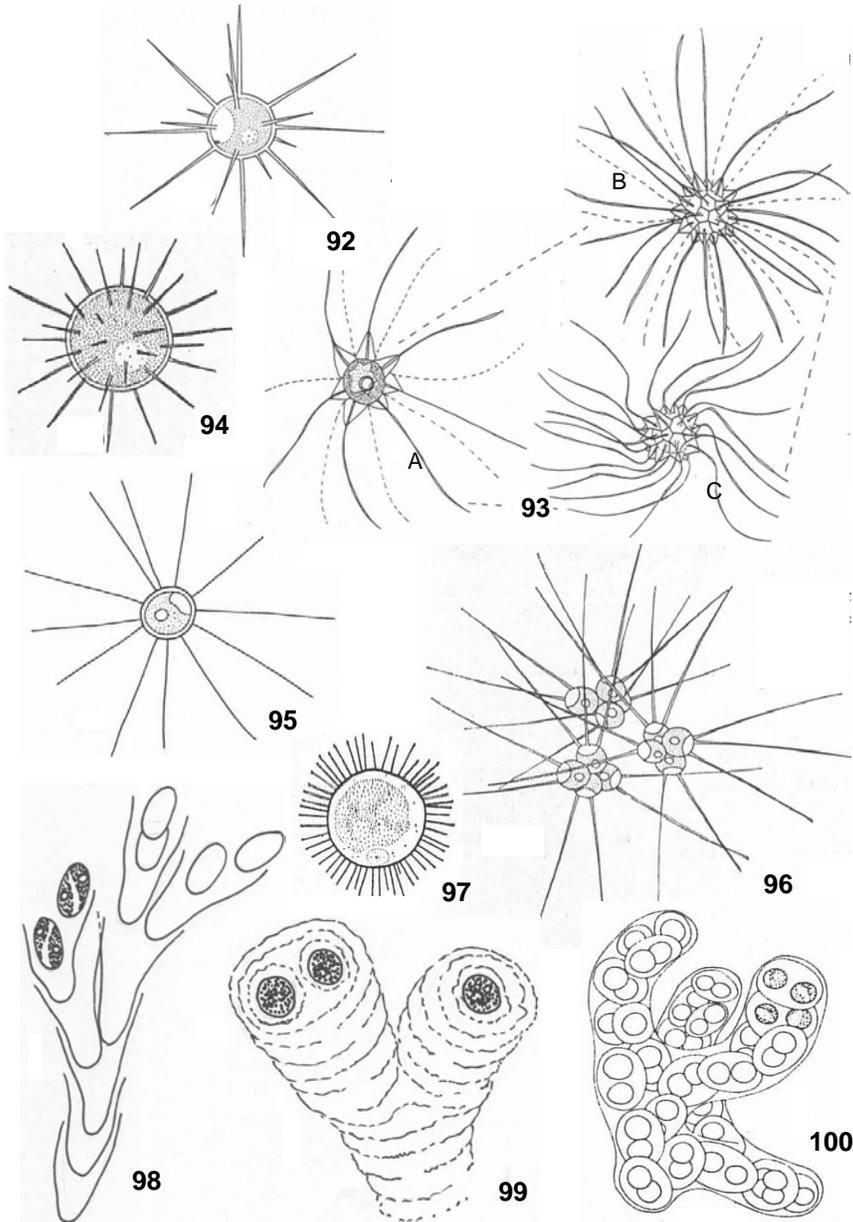


Fig. 8.92. *Acatosphaera zachariasii* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.93. *Echinosphaeridium nordstedtii* (Nogueira, 1991). Fig. 8.94. *Golenkinia radiata* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.95. *Golenkiniopsis solitaria*. Fig. 8.96. *Micractinium pusillum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.97. *Phytelios viridis* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.98. *Ecballocystis fritschii*. Fig. 8.99. *Hormotila blennista*. Fig. 8.100. *Palmodictyon viride* (Bicudo & Bicudo, 1970).

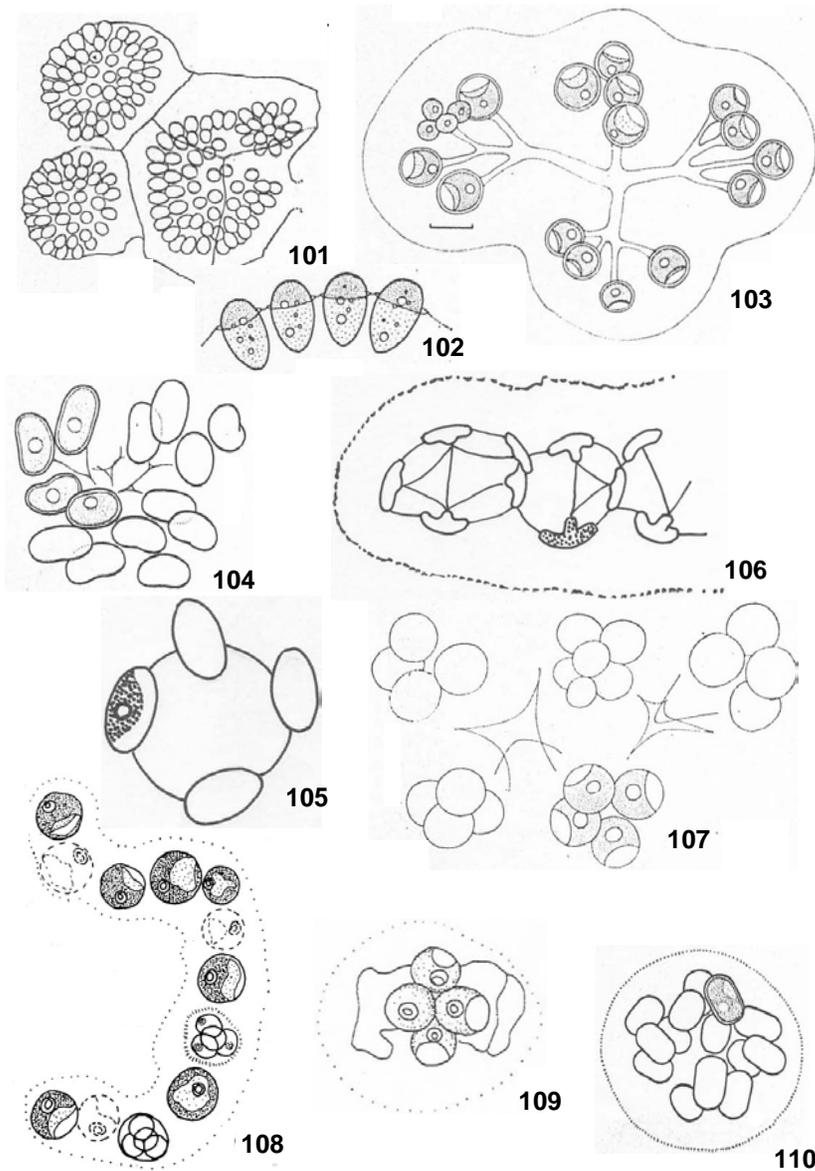


Fig. 8.101-8.102. *Botryococcus braunii*; Fig. 8.102. detalhe das células na colônia (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.103. *Dictyosphaerium pulchellum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.104. *Dimorphococcus lunatus* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.105. *Quadricoccus laevis*. Fig. 8.106. *Tomaculum catenatum*. Fig. 8.107. *Westella botryoides* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.108. *Catenococcus tortuosus* (Nogueira, 1991). Fig. 8.109. *Coenochloris piscinalis* (Nogueira, 1999). Fig. 8.110. *Coenocystis subcylindrica* (Bicudo & Bicudo, 1970).

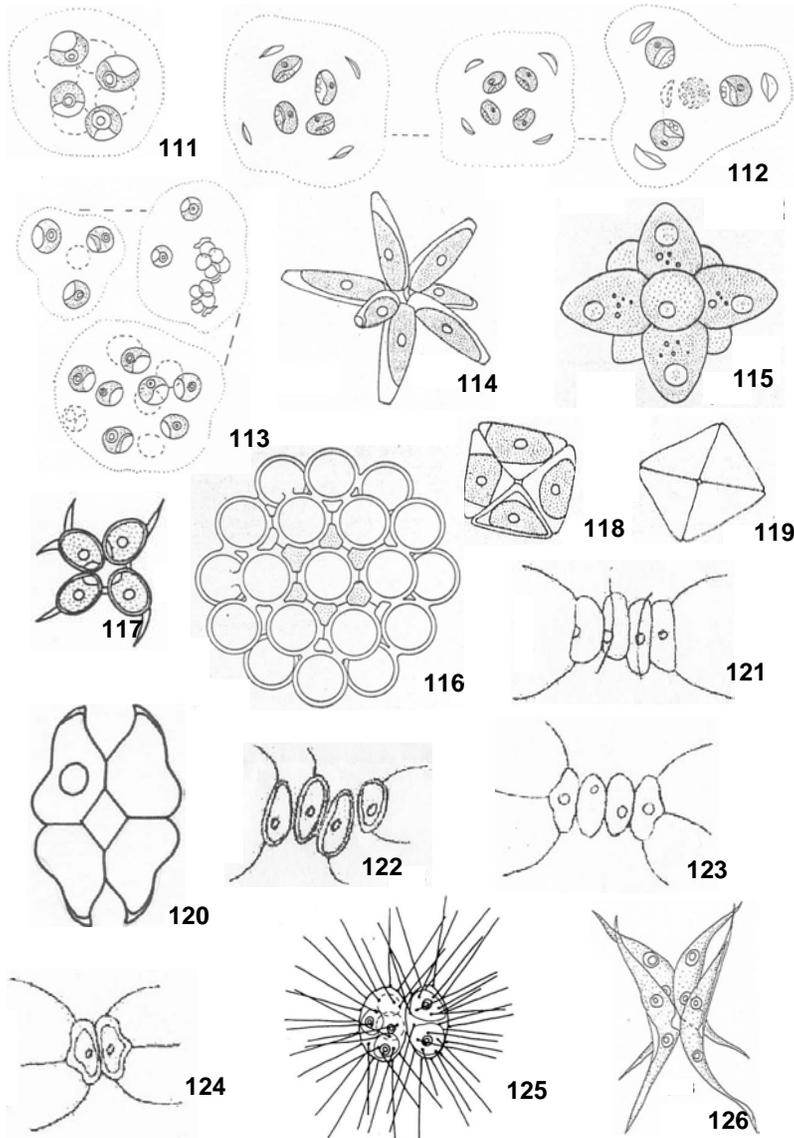


Fig. 8.111. *Eutetramorus fottii* (Nogueira, 1999). Fig. 8.112. *Radiococcus planktonicus* (Nogueira, 1999). Fig. 8.113. *Thorakochloris planktonica* (Nogueira, 1991). Fig. 8.114. *Actinastrum hantzschii* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.115-8.116. *Coelastrum microporum*; Fig. 8.115. colônia jovem (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.117. *Coronastrum anglicum* (Sant'Anna, 1984). Fig. 8.118-8.119. *Crucigenia tetrapedia* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.120. *Crucigeniella pulchra*. Fig. 8.121. *Desmodesmus armatus* var. *armatus* (Ferragut *et al.*, 2005). Fig. 8.122. *Desmodesmus intermedius* var. *intermedius* (Ferragut *et al.*, 2005). Fig. 8.123-8.124. *Desmodesmus spinosus* var. *spinosus* (Ferragut *et al.*, 2005). Fig. 8.125. *Dicellula geminata* (Nogueira, 1991). Fig. 8.126. *Dicloster acuatius* (Nogueira, 1999).

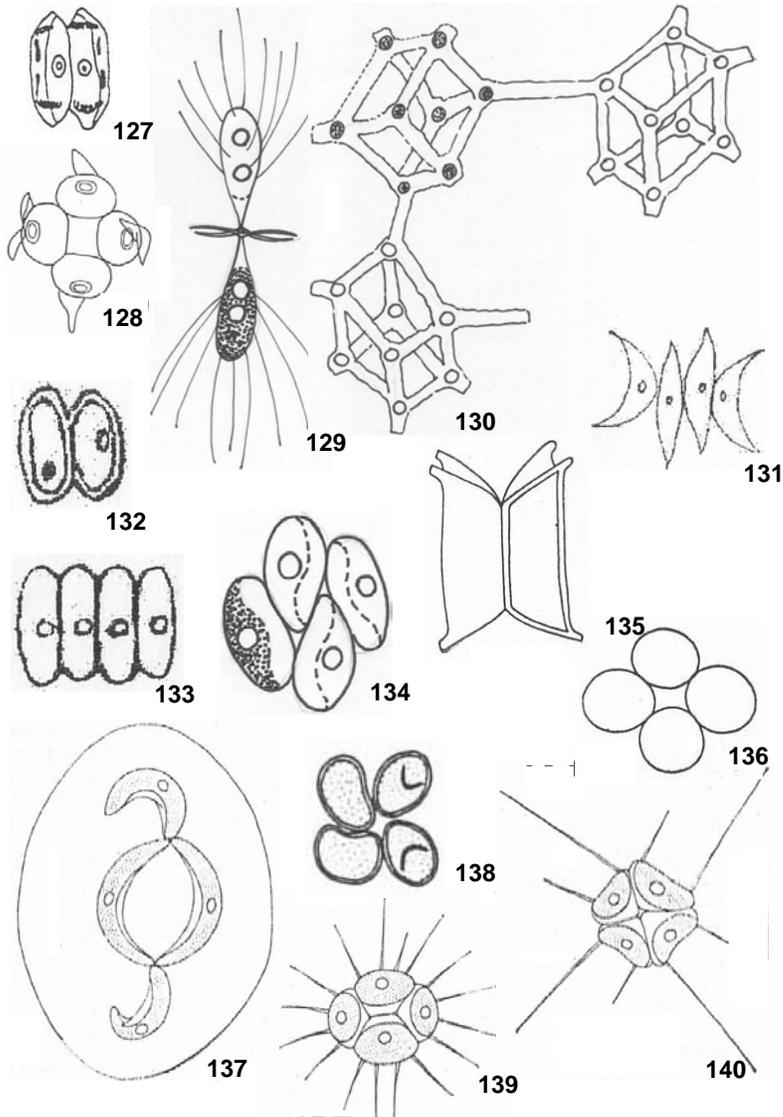


Fig. 8.127. *Didymocystis comasii* (Nogueira, 1999). Fig. 8.128. *Komarekia lauterbournii* (Ferreira & Menezes, 2000). Fig. 8.129. *Paradoxia multiseta*. Fig. 8.130. *Pectodictyon cubicum*. Fig. 8.131. *Scenedesmus acuminatus* var. *acuminatus* (Ferragut et al., 2005). Fig. 8.132. *Scenedesmus ecornis* (Ferragut et al., 2005). Fig. 8.133. *Scenedesmus linearis* (Ferragut et al., 2005). Fig. 8.134. *Tetrachlorella incerta*. Fig. 8.135-8.136. *Tetradesmus wisconsinensis*; Fig. 8.136. vista apical do cenóbio (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.137. *Tetrallantos lagerheimii* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.138. *Tetranephris brasiliensis* (Sant'Anna, 1984). Fig. 8.139. *Tetrastrum staurogeniaeforme* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.140. *Tetrastrum heterocanthum* (Bicudo & Bicudo, 1970).

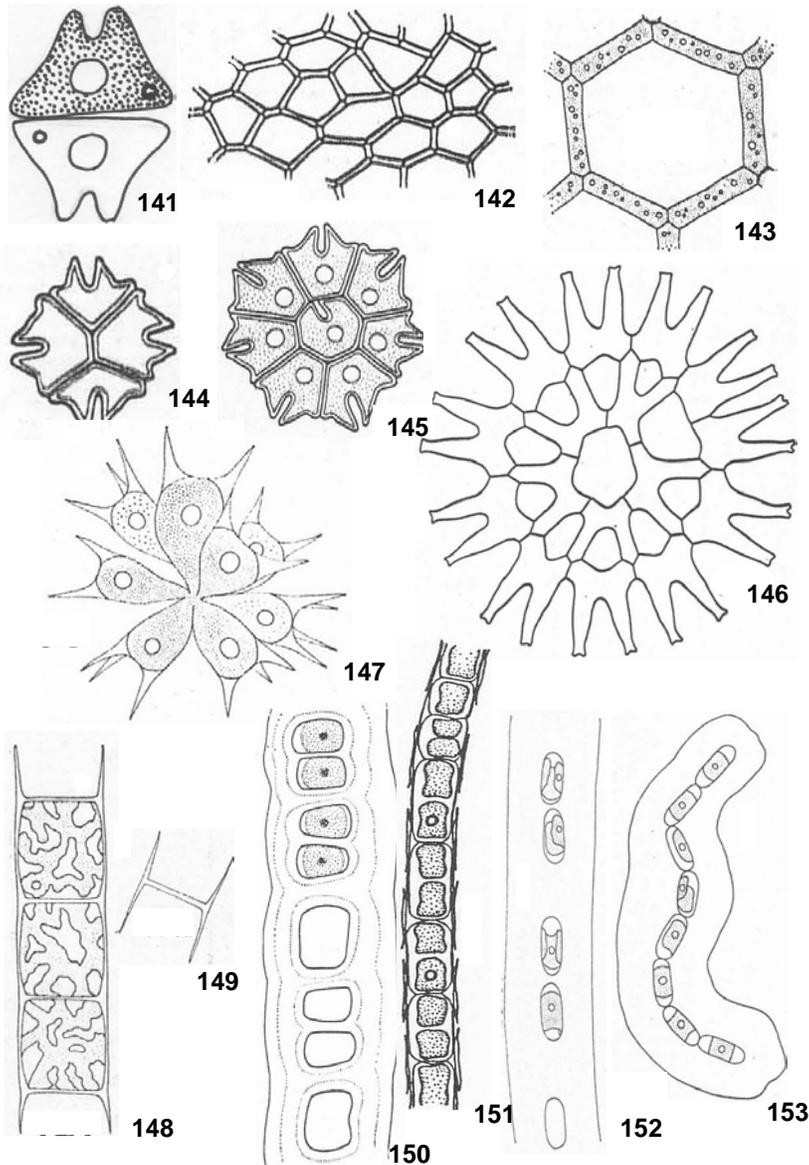


Fig. 8.141. *Euastropsis richteri* (Huszar, 1996). Fig. 8.142-8.143. *Hydrodictyon reticulatum*; Fig. 8.142. aspecto geral do cenóbio (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.144-8.145. *Pediastrum tetras* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.146. *Pediastrum duplex* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.147. *Sorastrum* sp. (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.148-8.149. *Microspora* sp.; Fig. 8.149. detalhe da peça em H (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.150. *Cylindrocapsa conferta* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.151. *Binuclearia tectorum* (Franceschini, 1992). Fig. 8.152-8.153. *Geminella spiralis* (Bicudo & Bicudo, 1970).

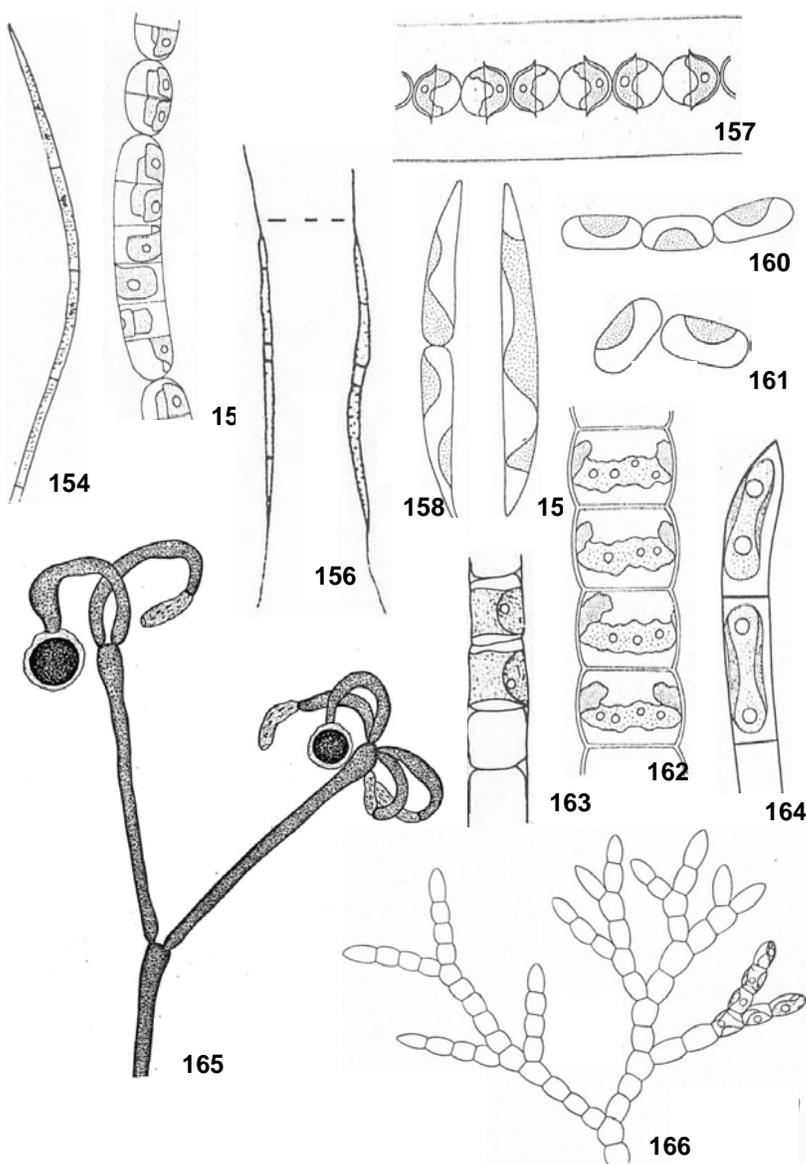


Fig. 8.154. *Gloeoitila pelagica* (Bicudo & Pereira, 2003). Fig. 8.155. *Klebsormidium* sp. (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.156. *Koliella longiseta* f. *tenuis* (Nogueira, 1999). Fig. 8.157. *Radiofilum conjunctivum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.158-8.159. *Raphidonema nivale* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.160-8.161. *Stichococcus bacillaris* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.162. *Ulothrix zonata* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.163. *Ulotrichopsis* sp. Fig. 8.164. *Uronema elongatum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.165. *Dichotosiphon tuberosus* (Collins, 1909). Fig. 8.166. *Cladophora* sp. (Bicudo & Bicudo, 1970).

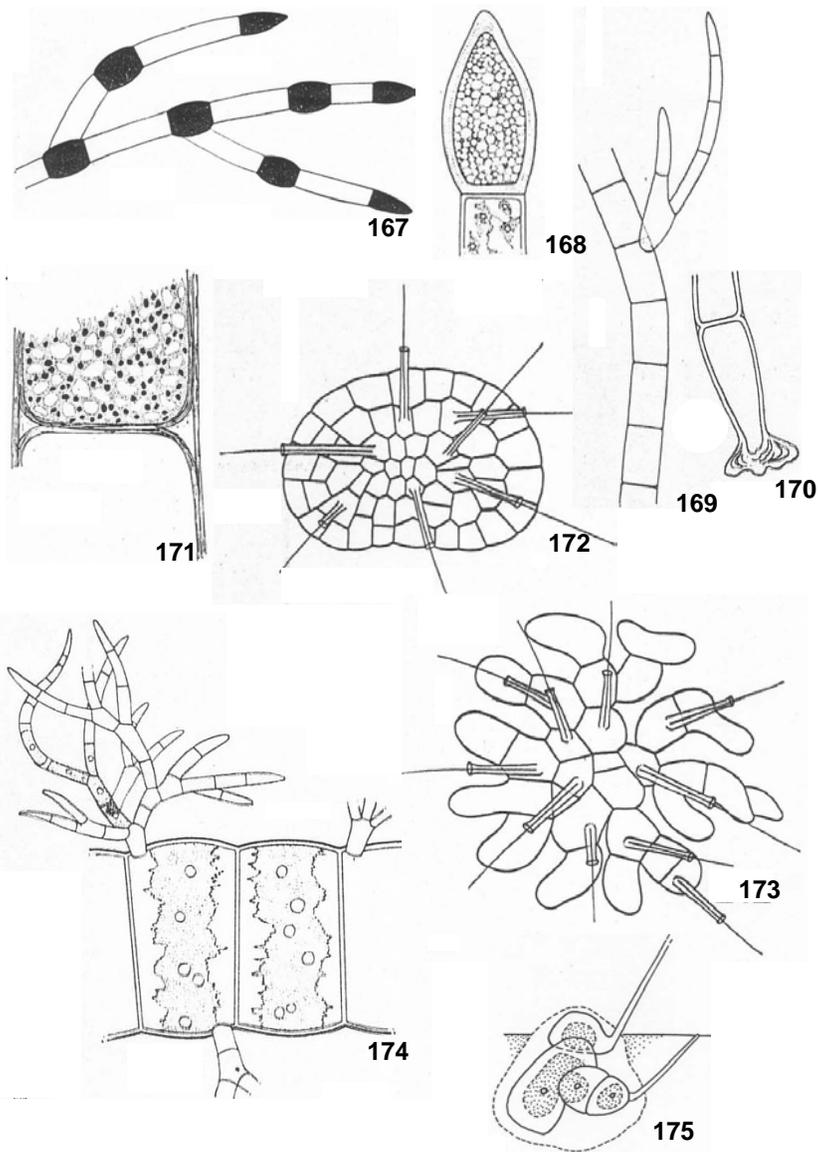


Fig. 8.167-8.168. *Pithophora oedogonia*; Fig. 8.168. detalhe de acinete (Bicudo & Bicudo, 1970).
 Fig. 8.169-8.171. *Rhizoclonium* sp.; Fig. 8.169. porção do filamento mostrando um ramo lateral;
 Fig. 8.170. célula basal do filamento; Fig. 8.171. detalhe do filamento ostrando cloroplastídio
 parietal reticulado com inúmeros pirenóides (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.172. *Coleochaete
 scutata* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.173. *Coleochaete soluta* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig.
 8.174. *Draparnaldia glomerata* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.175. *Gonatoblaste rostrata*
 (Bicudo, 1996).

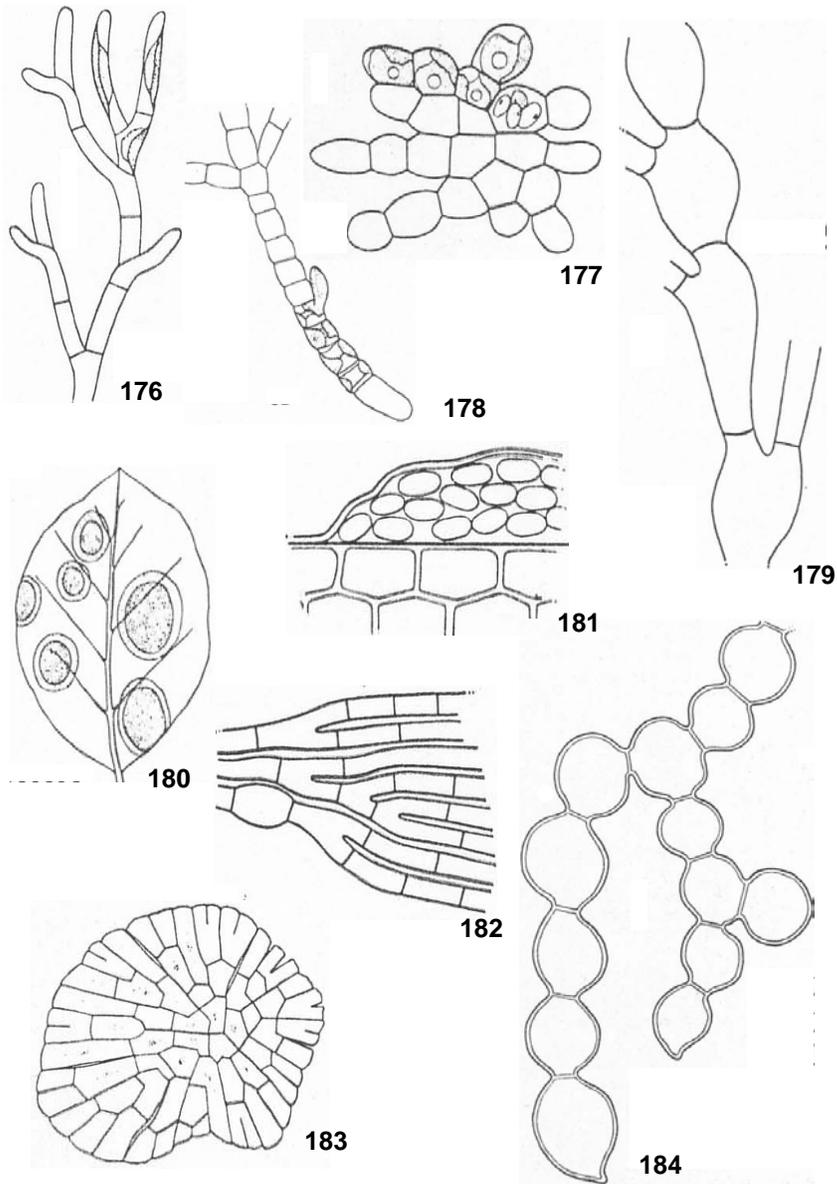


Fig. 8.176. *Microthamnion strictissimum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.177. *Protoderma viride* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.178-8.179. *Stigeoclonium* spp.; Fig. 8.178. parte basal do talo mostrando primórdio de ramo lateral e de rizóide (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.180-8.182. *Cephaleuros virescens*; Fig. 8.180. folha mostrando manchas de *Cephaleuros*; Fig. 8.181. corte transversal aos filamentos de *Cephaleuros*; Fig. 8.182. porção do talo mostrando organização dos filamentos (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.183. *Phycopeltis arundinacea* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.184. *Physolinum monilia* (Bicudo & Bicudo, 1970).

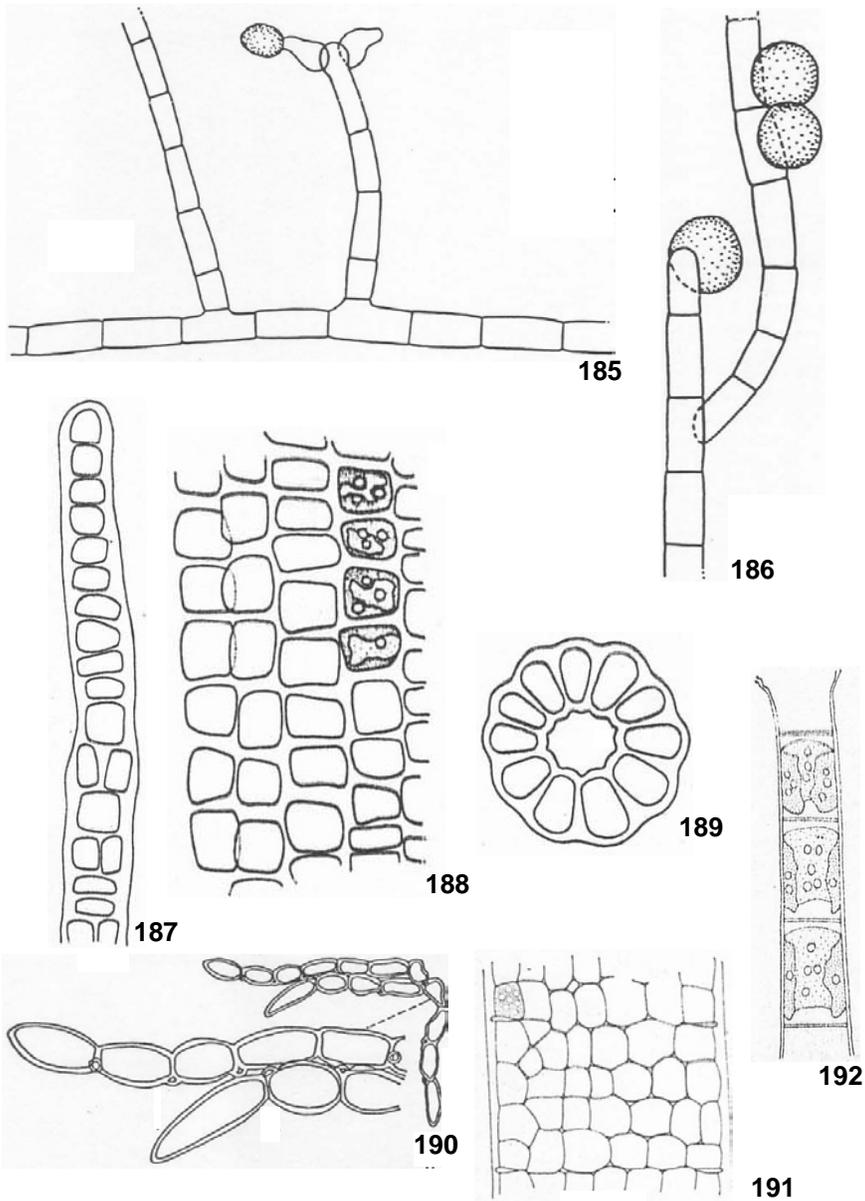


Fig. 8.185. *Trentepohlia arborea* (Bicudo & Santos, 2001). Fig. 8.186. *Trentepohlia aurea* (Bicudo & Santos, 2001). Fig. 8.187-8.189. *Enteromorpha* sp.; Fig. 8.187. detalhe do ápice do talo; Fig. 8.188. detalhe de uma porção intermediária do talo; Fig. 8.189. corte transversal do talo (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 8.190. *Gongrosira* cf. *depauperata* (Franceschini, 1992). Fig. 8.191-8.192. *Schizomeris leibleinii*; Fig. 8.191. detalhe da porção multisseriada do talo; Fig. 8.192. detalhe do ápice unisseriado do talo (Bicudo & Bicudo, 1970).

9

Zygnemaphyceae

1. Indivíduos unicelulares isolados ou reunidos em colônias	2
1. Indivíduos multicelulares filamentosos	33
2. Indivíduos de hábito isolado, solitários	3
2. Indivíduos de hábito colonial	32
3. Parede celular constituída por 1 peça	(Mesotaeniaceae) 4
3. Parede celular constituída por 2 peças que se encaixam na região mediana da célula	(Desmidiaceae) (em parte) 10
4. Cloroplastídio parietal helicóide	<i>Spirotaenia</i>
4. Cloroplastídio axial laminar ou estelóide	5
5. Cloroplastídio laminar	6
5. Cloroplastídio estelóide	8
6. Parede celular ornada com verrugas ou espinhos	<i>Gonatozygon</i> (em parte)
6. Parede celular lisa, destituída de verrugas ou espinhos	7
7. Cloroplastídio com 1-2 pirenóides	<i>Mesotaenium</i>
7. Cloroplastídio com mais de 2 pirenóides	<i>Roya</i> (em parte)
8. Célula arqueada; cloroplastídios com 2-4 lobos	<i>Roya</i> (em parte)
8. Célula reta; cloroplastídios com mais de 4 lobos	9
9. Margem dos cloroplastídios denteada	<i>Netrium</i>
9. Margem dos cloroplastídios inteira, não denteada	<i>Cylindrocystis</i>
10. Célula não constricta na região mediana	11
10. Célula mais ou menos constricta na região mediana	12
11. Célula com 1 espinho em cada pólo	<i>Spinoclosterium</i>
11. Célula sem espinho em cada pólo	<i>Closterium</i>
12. Célula 3-40 vezes mais comprida que larga	13
12. Célula 1-2 vezes mais comprida que larga	20
13. Célula com uma invaginação apical mediana mais ou menos profunda	<i>Tetmemorus</i>
13. Célula sem qualquer invaginação apical	14

14. Ápice 2-3-lobado, com espinhos 15
14. Ápice inteiro, não lobado, às vezes com 1 coroa de grânulos ou espinhos 16
15. Célula com 9-15 verticilos superpostos de espinhos *Triploceras*
15. Célula sem verticilos superpostos de espinhos *Ichthyocercus*
16. Célula com 1 anel constituído por 6-9 pregas longitudinais na base de cada semicélula, cada prega terminando num grânulo *Docidium*
16. Célula sem tal anel de pregas longitudinais na base de cada semicélula 17
17. Célula com 1 coroa de grânulos ou diminutos espinhos no ápice de cada semicélula *Pleurotaenium* (em parte)
17. Célula sem coroa de grânulos ou diminutos espinhos no ápice de cada semicélula 18
18. Parede celular ornada de cristas, grânulos, bastonetes, espinhos ou estrias *Penium*
18. Parede celular não ornada de cristas, grânulos, bastonetes, espinhos ou estrias 19
19. Cloroplastídios axiais laminares ou estelóides *Haplotaenium*
19. Cloroplastídios parietais com a forma de fitas *Pleurotaenium* (em parte)
20. Ângulos celulares ornados com mucros, espinhos ou processos 21
20. Ângulos celulares não ornados com mucros, espinhos ou processos 27
21. Ângulos celulares ornados com processos 22
21. Ângulos celulares ornados com mucros ou espinhos 23
22. Célula bipolarmente simétrica *Staurastrum* (em parte)
22. Célula bipolarmente assimétrica *Amscottia*
23. Célula bipolarmente assimétrica *Croasdalea*
23. Célula bipolarmente simétrica 24
24. Face da semicélula com 1 decoração mediana constituída por escrobículos, grânulos ou espinho 25
24. Face da semicélula sem decoração mediana 26
25. Espinhos angulares situados em 1 único plano em cada semicélula *Bourrellyodesmus*
25. Espinhos angulares situados em 2 planos superpostos em cada semicélula *Xanthidium*
26. Espinhos angulares situados em 1 único plano em cada semicélula .. *Staurodesmus*
26. Espinhos angulares situados em 2 planos superpostos em cada semicélula *Octacanthium*

27. Células 3-9-angulares em vista apical *Staurastrum* (em parte)
27. Células 2-angulares ou onirradiadas em vista apical 28
28. Célula 2-angular em vista apical; célula dividida em lobos e lóbulos 29
28. Célula onirradiada em vista apical; célula não dividida em lobos e lóbulos 31
29. Incisões entre os lobos e lóbulos lineares e profundas *Micrasterias* (em parte)
29. Incisões entre os lobos e lóbulos abertas, arredondadas e rasas 30
30. Células com 1 invaginação apical mediana mais ou menos profunda *Euastrum*
30. Células sem qualquer invaginação apical *Cosmarium* (em parte)
31. Cloroplastídio estelóide *Actinotaenium*
31. Cloroplastídio de outras formas *Cosmarium* (em parte)
32. Células situadas nas extremidades de tubos calcáreos decumbentes *Oocardium*
32. Células situadas desordenadamente no interior de
 1 matriz de mucilagem, porém unidas umas às outras por
 1-2 cordões de mucilagem mais densa *Cosmocladium*
33. Célula com 1 constrição mediana
 mais ou menos profunda (**Desmidiaceae**) (em parte) 34
33. Célula sem qualquer constrição mediana (**Zygnemaceae**) 48
34. Parede celular constituída por 1 peça 35
34. Parede celular constituída por 2 peças que se encaixam na
 região mediana da célula 37
35. Parede celular lisa *Ancylonema*
35. Parede celular ornada com grânulos ou diminutos espinhos 36
36. Cloroplastídios parietais, com a forma de fita helicoidal *Genicularia*
36. Cloroplastídios parietais ou axiais,
 laminares ou estelóides *Gonatozygon* (em parte)
37. Células reunidas por pequenos tubérculos ou curtos processos
 bastoniformes apicais 38
37. Células não reunidas por pequenos tubérculos ou curtos processos
 bastoniformes apicais 40
38. Células reunidas por 4 tubérculos apicais *Teilingia*
38. Células reunidas por 2 curtos processos bastoniformes apicais 39
39. Célula 2-angular em vista vertical *Sphaerososma*
39. Célula 3-angular em vista apical *Streptonema*

40. Septos transversais com 1 espessamento anelar da parede, o qual se desdobra progressivamente até formar a parede da nova semicélula	41
40. Septos transversais sem espessamento anelar da parede, o qual se desdobra progressivamente até formar a parede da nova semicélula	43
41. Base das semicélulas com 1 espinho simples mais ou menos horizontalmente disposto	<i>Haplozyga</i>
41. Base das semicélulas sem qualquer espinho	42
42. Parede celular com estrias longitudinais polares	<i>Bambusina</i>
42. Parede celular sem estrias longitudinais polares	<i>Desmidium</i>
43. Constrição celular mediana bem marcada	44
43. Constrição celular mediana pouco marcada	47
44. Célula dividida em lobos e lóbulos por incisões lineares e profundas	<i>Micrasterias</i> (em parte)
44. Célula não dividida em lobos e lóbulos	45
45. Célula 4-5-angular em vista vertical	<i>Phymatodocis</i>
45. Célula 2-3-angular em vista vertical	46
46. Processos de conexão entre células vizinhas presentes	<i>Onychonema</i>
46. Processos de conexão entre células vizinhas ausentes	<i>Spondylosium</i>
47. Cloroplastídios estelóides	<i>Hyalotheca</i>
47. Cloroplastídios laminares	<i>Groenbladia</i>
48. Cloroplastídios com forma de ouriço ou de almofada	49
48. Cloroplastídios laminares ou com forma de fitas	51
49. Cloroplastídios com forma de almofada	<i>Zygonium</i>
49. Cloroplastídios com forma de ouriço	50
50. Gametângios preenchidos por celulose coloidal refringente	<i>Zygnemopsis</i>
50. Gametângios não preenchidos por celulose coloidal refringente	<i>Zygnema</i>
51. Cloroplastídio com forma de lâmina	52
51. Cloroplastídio com forma de fila	55
52. Células gametangiais bem mais curtas que as vegetativas	<i>Temnogametum</i>
52. Células gametangiais do mesmo tamanho que as vegetativas	53
53. Cloroplastídio sem pirenóide	<i>Mougeotiopsis</i>
53. Cloroplastídio com pirenóides	54
54. Gametângios preenchidos por celulose coloidal refringente	<i>Debarya</i>
54. Gametângios não preenchidos por celulose coloidal refringente	<i>Mougeotia</i>

55. Tubos de conjugação presentes *Spirogyra*
 55. Tubos de conjugação ausentes *Sirogonium*

FAMÍLIA DESMIDIACEAE

Actinotaenium (Nägeli) Teiling 1954 (Figs. 9.32-9.34)

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

Às vezes, é bastante difícil separar certas espécies de *Actinotaenium* das de *Cosmarium* ou de *Penium*. Os representantes de *Actinotaenium* são distintos dos de *Cosmarium* pelo tipo estelóide, lobo-estelóide ou tênio-parietal de cloroplastídio; e dos de *Penium* pela parede celular sempre lisa. O gênero *Actinotaenium* compreende ao redor de umas 40 espécies e tem distribuição geográfica cosmopolita.

A melhor obra para identificação dessas é a monografia de Teiling (1967). Outra referência é o trabalho de Prescott *et al.* (1981), que permite identificar as 30 espécies que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos. Ainda não há no Brasil uma obra que tenha sido dedicada apenas a este gênero. As citações de material de *Actinotaenium* aparecem esparsas por trabalhos florísticos mais amplos, porém, de pequeno âmbito geográfico.

Amscottia Grönblad ex Grönblad 1954 (Fig. 9.51)

Células aproximadamente tão compridas quanto largas ou até duas vezes mais compridas se não forem consideradas as projeções (processos e espinhos) angulares, moderadamente constrictas na parte média, com o seno mediano aberto em ângulo agudo, que lembram, de relance, as de *Staurastrum*. As semicélulas de um mesmo exemplar são nitidamente diferentes umas das outras. Em *A. mira*, a semicélula superior (a que vai sempre voltada para cima nas ilustrações) é mais ou menos octogonal, com o ápice saliente e encimado por uma coroa constituída de oito ou nove espinhos e duas séries superpostas de processos curvados no sentido do ápice da própria semicélula. Os processos da série

superior (a mais próxima do pólo) são acentuadamente mais curvados do que os da inferior (a mais próxima do seno mediano). A semicélula inferior (a que vai sempre voltada para baixo nas ilustrações) é sub-hexagonal, com o ápice amplamente truncado, levemente arredondado e duas séries superpostas de processos curvados no sentido da semicélula superior. Os processos da série inferior (mais próxima do seno mediano) são acentuadamente mais curvados do que os da superior (mais próxima do pólo). A célula é, portanto, profundamente assimétrica segundo o eixo de simetria que passa por ambos os pólos (eixo bipolar) da célula. Os processos angulares de *A. mira* são relativamente longos, possuem vários denticulos de um dos lados (o inferior), o ápice tridentado e são curvos em maior ou menor intensidade. Em *A. gulungulana*, os processos têm duas fileiras de denticulos aproximadamente paralelas entre si em vez de uma, porém, também situadas do lado inferior, além do ápice tridentado. A parede celular em ambas as espécies é sutilmente pontuada, aparecendo lisa quando observada nos menores aumentos do microscópio. Cinco ou seis cloroplastídios estão presentes em cada semicélula. Estes possuem situação parietal e cada um deles tem um pirenóide. Em vista apical pode-se ver as duas séries de processos e, quer se observe a semicélula superior ou a inferior, a série superior sempre possui seis processos e a inferior, nove ou dez

Amscottia possui somente duas espécies (*A. mira* e *A. gulungulana*) e ambas foram descritas a partir de material coletado na faixa equatorial do globo. O gênero foi proposto a partir de material brasileiro coletado no estado do Pará e chamou-se primeiro *Scottia*, em homenagem ao especialista estadunidense em desmídias Arthur M. Scott. Mas este nome teve de ser mudado porque já havia um gênero de orquídeas com o mesmo nome (homônimo). A espécie-tipo do gênero (*A. mira*) é atualmente conhecida apenas do norte do Brasil. A outra espécie (*A. gulungulana*) foi proposta a partir de material da Austrália e é hoje conhecida unicamente por essa coleta.

Há pouca literatura a ser recomendada para identificação de cada uma das duas espécies do gênero. De fato, tais publicações resumem-se àquelas em que cada espécie foi proposta originalmente, isto é, Grönblad & Kallio (1954) para *A. mira* (como *Scottia mira*) e Ling & Tyler (1985) para *A. gulungulana*.

***Arthrodesmus* Ehrenberg ex Ralfs emend. Archer 1861**

As células são solitárias, de modo geral tão longas quanto a própria largura e marcadamente constrictas na parte média. As semicélulas variam quanto à forma, entre elípticas, elíptico-fusiformes, oblongas e hexagonais, cada ângulo adornado com um espinho simples de desenvolvimento variável. Os espinhos podem ser curtos e até mucroniformes ou longos, delicados ou grosseiros e paralelos entre si, se forem consideradas as duas semicélulas do mesmo indivíduo, ou divergentes ou convergentes entre si, se forem considerados os ângulos opostos da mesma semicélula. A parede celular pode ser lisa ou mais ou menos nitidamente pontuada e, em algumas espécies, pode apresentar uma decoração facial mediana situada logo acima do istmo, a qual é composta de verrugas, grânulos, escrobículos e até mesmo de espinhos menores e menos conspícuos que os angulares. O cloroplastídio é axial e pode ser único (mais comum) ou ocorrer um par deles

(mais raro) por semicélula. Cada plastídio possui um pirenóide central. A vista apical da célula é sempre birradial e varia entre elíptica ou fusiforme.

As espécies de *Arthrodesmus* foram separadas em três seções, como segue: (1) seção *Arthrodesmus* constituída pelas espécies cujos indivíduos têm dois espinhos por semicélula e a parede celular é inteiramente lisa, isto é, sem qualquer decoração facial mediana; (2) seção *Octacanthium* constituída pelas espécies cujos indivíduos têm quatro espinhos dispostos em dois planos transversais superpostos por semicélula e a parede celular é inteiramente lisa, ou seja, sem qualquer decoração facial mediana; e (3) seção *Ornatae* constituída pelas espécies cujos indivíduos têm dois espinhos por semicélula e a parede celular com uma decoração facial mediana extremamente conspicua. As espécies da seção típica do gênero (*Arthrodesmus*) foram transferidas para *Staurodesmus*, as da seção *Ornatae* constituíram o gênero *Bourrellyodesmus* e as da seção *Octacanthium* constituíram, com a mudança de nível hierárquico da seção, o gênero *Octacanthium*. Com isso, o nome genérico *Arthrodesmus* não pode mais ser utilizado e suas espécies deverão ser encontradas, devidamente recombinadas, fazendo parte de um dos três gêneros resultantes, que são: *Staurodesmus*, *Bourrellyodesmus* e *Octacanthium*.

***Bambusina* Kützing ex Kützing 1849, nom. cons (Fig. 9.54)**

As células são aproximadamente cilíndricas ou têm a forma de barrilete e estão unidas pólo a pólo para constituir filamentos levemente torcidos. Possuem uma constrição mediana leve, porém conspicua e, freqüentemente, também uma intumescência de tamanho variável de cada lado do istmo. As semicélulas são mais ou menos intumescidas na base, têm margens laterais retas ou levemente aconcavadas, porém sempre convergentes para os pólos das semicélulas; e são amplamente truncadas em ambos os ápices. A parede celular é lisa em sua maior extensão, mas possui um número de estrias longitudinais, paralelas entre si e extremamente delicadas nos pólos, as quais nem sempre são de fácil observação. A vista apical das semicélulas é circular e, usualmente, estas mostram duas pequenas projeções mamilares diametralmente opostas. Os cloroplastídios são axiais e do tipo estelóide, isto é, possuem um número de lamelas longitudinais, radiais e um pirenóide central.

Bambusina é o gênero que, do ponto de vista morfológico, mais se parece com *Desmidium*. Muitos autores chegaram, por isso, a sugerir a união dos dois num só. A feição morfológica única de ambos e que sugere tal união é o processo de divisão celular, segundo o qual há produção de um espessamento anelar da parede, o qual se desdobra até formar a parede da nova semicélula. Vários autores acham que a única ou talvez duas espécies de *Haplozyga* (Nordstedt) Raciborski 1895, que são conhecidas das regiões quentes da América do Sul e de Madagascar, devem ser consideradas dentro de *Bambusina*, entretanto, como uma seção à parte do gênero.

O nome *Bambusina* Kützing 1845 ex Kützing 1849 é o único “nomen conservandum” na família Desmidiaceae, sendo conservado contra *Gymnozyga* Ehrenberg 1841 ex Kützing 1849, conforme a edição de 1956 (Código de Edimburgo) do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

O gênero *Bambusina* compreende ao redor de dez espécies de distribuição cosmopolita. O estudo de Croasdale *et al.* (1983) permite identificar cinco espécies que ocorrem na América do Norte (Canadá e Estados Unidos) e Bicudo & Samanez (1984), a única espécie (*B. brebissonii*) que ocorre no estado de São Paulo.

***Bourrellyodesmus* Compère 1976 (Figs. 9.38-9.40)**

As células de *Bourrellyodesmus* são solitárias, profundamente constrictas na parte média, têm o istmo estreito e o seno mediano linear ou aberto em ângulo agudo. As semicélulas variam de forma desde o elíptico até o sub-retangular e possuem um espinho de cada lado situado no terço mediano ou no seu terço inferior das semicélulas, logo acima do istmo. No centro da semicélula existe um tubérculo ou vários grânulos extremamente conspícuos que podem alternar com escrobiculações triangulares. A margem celular é lisa. O cloroplastídio pode ser único por semicélula e possuir um (monocêntrico) ou dois (dicêntrico) pirenóides. Nas formas maiores do gênero podem ocorrer dois cloroplastídios.

O gênero *Bourrellyodesmus* foi proposto por Compère, em 1976, para incluir as espécies antes classificadas na seção *Ornatae* do gênero *Arthrodesmus*. Morfologicamente, os representantes de *Bourrellyodesmus* lembram bastante os de *Staurodesmus* e *Xanthidium*, mas diferem dos primeiros pela existência de decoração facial mediana e dos segundos pelos espinhos estarem situados em um único plano transversal em cada semicélula.

Atualmente, cinco espécies constituem o gênero e o trabalho de Bicudo & Compère (1978) permite identificar todas. No estado de São Paulo só ocorrem duas espécies (*B. jolyanus* e *B. guarrerae*) que podem ser identificadas conforme Faustino & Bicudo (2004).

***Closterium* Nitzsch ex Ralfs 1848 (Figs. 9.13-9.15)**

Closterium pode ter células inteiramente curvadas (lunadas), curvadas apenas nos ápices (semilunadas) ou inteiramente retas (elípticas ou fusiformes) que são, em geral, várias vezes mais longas do que largas. A margem dorsal (externa) é sempre convexa e a ventral (interna) pode ser reta, côncava, ligeiramente convexa e até inflada na região mediana. Em alguns casos, ambas as margens são quase paralelas entre si. Os pólos celulares variam entre arredondado, obtuso-arredondado, cônico-arredondado, acuminado-arredondado, truncado-arredondado, truncado, oblíquo-truncado, acuminado a obtuso e, às vezes, até capitulados ou quase. A parede celular pode ser lisa, pontuada (às vezes a pontuação é mais densa na porção apical da célula), estriada (as estrias podem ser contínuas ou interrompidas e pode haver uma linha de pontos entre cada duas estrias) ou costelada. Quanto à cor, a parede originalmente é incolor, mas pode, com a idade, impregnar-se de sais de ferro oriundos do ambiente e ser até acastanhada. Pode ou não existir um espessamento polar e, às vezes, há dois espessamentos, dos quais um ocorre na margem dorsal e o outro, na ventral. O cloroplastídio é único por semicélula, ocupa posição axial na célula e tem forma laminar ou estelóide. Ocorrem de um até dez pirenóides dispostos em série mediana longitudinal ou os pirenóides são numerosos e aparecem espalhados

pelo plastídio. Há um vacúolo terminal com um a vários corpúsculos trepidantes por semicélula.

O gênero inclui presentemente ao redor de umas cem espécies, que são conhecidas do mundo inteiro. Sendo um gênero especioso, a tendência dos taxonomistas é dividi-lo em seções, e há um certo consenso quanto à consideração de cinco seções, as quais são denominadas *Holopenium*, *Elongatae*, *Closterium*, *Elongato-striatae* e *Striatae* e cuja distinção é feita, primeiramente, pela forma da célula (reta ou curvada), depois pelo tipo de parede celular (lisa ou decorada) e pela existência ou não de zona de alongação.

Há vários trabalhos que permitem identificar um grande número de espécies de *Closterium*. Entre tantos, podem ser citados, como exemplos, os de West & West (1904), Krieger (1937), Prescott *et al.* (1975) e Růžicka (1977). E para o material brasileiro, o trabalho mais abrangente é o de Bicudo & Castro (1994), que permite identificar as 47 espécies que ocorrem no estado de São Paulo.

***Cosmarium* Corda ex Ralfs 1848 (Figs. 9.35-9.37)**

Células em geral solitárias, raro formando filamentos curtos e efêmeros, de vida livre, na maioria das vezes mais longas do que a própria largura, raro tão longas quanto largas, desde muito pouco até profundamente constrictas na parte média e de seno mediano variando de uma depressão rasa e amplamente aberta até uma fenda linear e fechada. A seção transversal da célula pode ser elíptica, oblonga ou reniforme e só raramente circular. As margens laterais das semicélulas podem ser lisas ou regularmente onduladas, granuladas, denteadas, serreadas ou possuir incisões rasas. Neste último caso, a semicélula mostra uma tendência à divisão em lobos, apresentando-se 3- ou 5-lobada. A forma das semicélulas varia de quase esférica a subpiramídada ou até quase cônica. A parede celular pode ser lisa e nitidamente pontuada, granulada, escrobiculada, possuir dentículos mais ou menos cônicos ou combinações desses elementos. Podem também ocorrer poros de mucilagem em locais fixos conforme a espécie. Em várias instâncias, a célula pode ocorrer embebida em copiosa bainha de mucilagem. Existe em geral um ou dois cloroplastídios axiais por semicélula ou, em alguns casos, até oito deles, parietais em cada semicélula. Ocorrem um ou dois pirenóides (raramente mais de dois) localizados mais ou menos no centro de cada plastídio.

Cosmarium é um dos gêneros mais antigos das Desmidiaceae e também o que possui o maior número de táxons descritos. Estima-se que mais de 1.500 espécies de *Cosmarium* já tenham sido descritas, as quais incluem várias centenas de variedades e formas taxonômicas. Jamais foi feita uma boa revisão taxonômica do gênero. Tampouco houve uma avaliação criteriosa das características morfológicas de seus indivíduos constituintes para definir quais devem permanecer como meramente descritivas (diacríticas) e quais devem ser consideradas verdadeiramente diagnósticas. Ainda quanto a estas últimas, ninguém jamais avaliou o peso que se deve atribuir a tais características na separação de espécies, variedades e formas taxonômicas. Há várias ocasiões em que é difícil separar algumas espécies de *Cosmarium* das de *Actinotaenium*, *Penium*, *Euastrum* e *Staurastrum*. Os representantes de *Cosmarium* são diferentes dos de *Actinotaenium* pela variabilidade

de tipos de plastídio, o qual jamais é, entretanto, estelóide, lobo-estelóide ou tênio-parietal. Diferem dos de *Penium* porque a parede celular destes últimos possui, em geral, peças intercalares falsas e os segmentos da parede são separados uns dos outros por um sulco raso ou são confluentes, portanto, dificilmente reconhecíveis. Diferem dos de *Euastrum* porque a maioria destes últimos tem uma chanfradura vertical linear ou uma depressão de profundidade variada na porção mediana da margem apical. Saliente-se, entretanto, que algumas espécies de *Cosmarium* podem ter essa depressão e sua colocação em um ou outro gênero depende unicamente de quem as descreveu e classificou originalmente. Diferem, finalmente, dos representantes de *Staurastrum* pela vista apical da célula sempre esférica, elíptica, oblonga ou fusiforme, porém, jamais 3- ou mais radiada.

Os representantes de *Cosmarium* habitam, de preferência, ambientes de águas ácidas e limpas. Entretanto, várias espécies já foram encontradas em corpos d'água alcalina e rica em matéria orgânica (poluídos). Umhas poucas espécies foram documentadas apenas do Ártico e certas outras da Antártida.

Poucos trabalhos abrangeram um número significativo de espécies de *Cosmarium*. A melhor obra para identificação de espécies, variedades e formas taxonômicas deste gênero é a de Prescott *et al.* (1981), que permite identificar 420 espécies que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos. Outra obra é a de West & West (1905, 1908, 1912), cujo material estudado proveio do Reino Unido (Inglaterra, Escócia, Irlanda e País de Gales) e possibilita a identificação de 251 táxons. As chaves para identificação de táxons nesses dois trabalhos são difíceis de ser utilizadas, pois partem da forma das semicélulas e a divergência na definição destas formas é enorme entre os estudiosos de Desmidiaceae. Com base na forma das semicélulas, os autores definiram três subgêneros e 11 seções. Não há um trabalho específico para a identificação das espécies de *Cosmarium* que ocorrem no Brasil. Há, isto sim, inúmeras citações esporádicas à ocorrência de material do gênero em meio a floras de locais extremamente restritos.

***Cosmocladium* Brébisson 1856 (Figs. 9.60-9.62)**

As células de *Cosmocladium* são, de modo geral, muito pequenas e bastante semelhantes às de um *Cosmarium* de parede lisa. Exceto *C. constrictum*, que possui o seno mediano bastante raso, em todas as demais espécies a célula é fortemente constricta na parte média e, na maioria das espécies, frontalmente comprimidas. A forma das semicélulas varia, dependendo da espécie, entre hexagonal, subpiramidada, elíptica ou mais ou menos reniforme. A parede celular é inteiramente lisa em quase todas as espécies, menos em *C. tuberculatum*, que, como o próprio epíteto específico diz, possui um grânulo mais ou menos cônico e extremamente conspícuo na porção mais ou menos central da face de cada semicélula. Existe um cloroplastídio por semicélula, situado axialmente, com quatro lobos radiais e um pirenóide central bastante evidente. Há certas ilustrações de *C. constrictum* que mostram a existência de um plastídio axial do tipo estelóide, com quatro lobos radiais e um pirenóide situado na região do istmo, aproximadamente no centro da célula ou, mais raro, mostram dois pirenóides localizados um na região aproximadamente central de cada semicélula. Outras ilustrações mostram, entretanto, a presença de um

cloroplastídio parietal por célula, laminar, que envolve a maior parte da célula e possui dois pirenóides situados próximo da constrição celular. A característica diagnóstica deste gênero é a existência de cordões de mucilagem simples ou duplos, os quais são secretados através de poros situados na região do istmo e que interligam as células. Em alguns casos existe também um amplo envoltório colonial de mucilagem.

O gênero compreende seis espécies conhecidas de quase todo o mundo, embora jamais houvessem sido coletados muitos exemplares de qualquer espécie em um mesmo local. Prescott *et al.* (1981) permite identificar representantes dessas seis espécies a partir de materiais do Canadá e dos Estados Unidos.

Cosmocladium pusillum é a única espécie do gênero jamais documentada para o Brasil, a qual pode ser identificada utilizando o trabalho de Bicudo (1969). O material usado para fazer a referência acima proveio de corpos d'água situados na entrada do Jardim Botânico de São Paulo, entre os portões nº 1 e nº 2. Posteriormente, também foi encontrada no hidrofítotério do referido jardim.

***Croasdalea* C. Bicudo & Mercante 1993 (Figs. 9.52-9.53)**

As células são praticamente tão compridas quanto largas se não forem considerados os espinhos angulares. São moderadamente constrictas na parte média e têm o seno mediano aberto na forma de ângulo agudo. As semicélulas de um mesmo exemplar são nitidamente diferentes entre si. Ambas são trapeziformes invertidas e possuem um verticilo apical de espinhos simples, mas a semicélula superior (a que vai sempre voltada para cima nas ilustrações) tem os espinhos curvados no sentido do ápice da própria semicélula, enquanto a semicélula inferior (a que vai sempre voltada para baixo nas ilustrações) tem os espinhos levemente curvados no sentido da semicélula superior. A célula é, portanto, profundamente assimétrica segundo o eixo de simetria que passa por ambos os pólos (eixo bipolar) da célula. Os espinhos são simples, mas os da semicélula superior são, em geral, pouco mais longos que os da inferior, raro de tamanhos idênticos. A parede celular é aparentemente lisa. O cloroplastídio é único por semicélula, tem situação parietal e um pirenóide no centro. Em vista apical, a semicélula apresenta de sete a nove raios, cada qual terminado por um espinho simples e relativamente longo.

Croasdalea foi proposto a partir de material proveniente do rio Ayayá, no estado do Pará, região Norte do Brasil próximo ao Equador, o qual havia sido inicialmente identificado como *Staurastrum marthae*. O gênero é monoespecífico e conhecido unicamente do Brasil, onde já foi coletado em mais de uma localidade no estado do Pará e em uma no estado de São Paulo. O trabalho de Bicudo & Mercante (1993) permite identificar a única espécie do gênero, *Croasdalea marthae*.

***Desmidium* C. Agardh ex Ralfs 1848 (Figs. 9.55-9.57)**

Células unidas pólo a pólo para formar filamentos torcidos em hélice às vezes envoltos por uma bainha de mucilagem mais ou menos copiosa. A forma das células pode ser de barril, transversalmente oblonga, oblongo-elíptica, etc. De modo geral, entretanto,

são mais largas do que longas; só muito raro, são isodiamétricas e, muito mais raro ainda, são mais longas do que largas. Existe uma constrição mediana rasa, mas sempre facilmente notável. A forma das semicélulas também varia bastante quando observadas em vista apical, sendo normalmente elípticas, com os pólos mamilados, mas também podem ser 3-4-5-angulares. Os cloroplastídios são do tipo estelóide, isto é, são axiais, únicos por semicélula e possuem um número de lobos que irradiam de um centro comum e que, às vezes, aparecem expandidos de encontro à parede celular. Cada lobo tem um pirenóide. Os cloroplastídios também podem ser pseudoestelóides, com um par de lamelas que se estendem até os ângulos da célula. Nos espécimes cujas células possuem vista apical elíptica, as células unem-se umas às outras apenas pela íntima aposição de espessamentos semelhantes a cristas, que aparecem salientes nos ápices adjacentes. Nos espécimes cujas células possuem vista apical angular, as células estão unidas umas às outras por processos curtos que se sobressaem dos ápices das células, um em cada ângulo. Neste último caso, há sempre um espaço de tamanho e forma variáveis entre as células adjacentes.

Desmidium assemelha-se muito, quanto à sua morfologia, a *Bambusina*. Vários autores chegaram mesmo a sugerir a reunião dos dois gêneros num só. A característica morfológica presente em ambos e que sugeriria tal união é o processo de divisão celular, segundo o qual há produção de um espessamento anelar da parede, o qual vai se desdobrando progressivamente até formar a parede da nova semicélula.

O gênero compreende ao redor de 20 espécies conhecidas do mundo inteiro. Trabalho de Croasdale *et al.* (1983) permite identificar 16 espécies e diversas variedades taxonômicas que ocorrem na América do Norte (Canadá e Estados Unidos) e Bicudo & Samanez (1984), nove espécies e diversas variedades que ocorrem no estado de São Paulo.

***Docidium* Brébisson ex Ralfs 1848 (Fig. 9.17)**

Indivíduos unicelulares de vida livre, cuja célula é cilíndrica ou quase e varia desde oito até mais ou menos 26 vezes mais longa que o próprio diâmetro. Possuem a constrição mediana bem marcada e circundada de um lado e de outro por um anel constituído por seis a nove pregas que acompanham o eixo maior da célula e usualmente terminam num grânulo cada uma. As margens laterais das semicélulas podem ser retilíneas ou onduladas e a base é nitidamente dilatada. Os ápices são usualmente truncados, mas também podem ser arredondados e até dilatados, lisos ou, às vezes, dotados de alguns grânulos situados logo abaixo da margem. A parede celular é lisa ou muito levemente pontuada. O cloroplastídio é único por semicélula, é do tipo estelóide, ocupa posição axial e apresenta uma série mediana de seis a 14 pirenóides.

Representantes de *Docidium* não são tão comuns na natureza. São mais encontrados em habitats de água cujo pH é ácido. Contudo, as cinco espécies até hoje conhecidas deste gênero já foram encontradas em amostras de praticamente todas as partes do mundo. Trabalho de Prescott *et al.* (1975) permite identificar essas cinco espécies. No estado de São Paulo ocorrem duas espécies (*D. baculum* e *D. hexagonum*), mas não há literatura brasileira que permita identificá-las.

***Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs 1848 (Figs. 9.27-9.29)**

Células isoladas, desde tão compridas quanto largas até mais ou menos duas vezes mais compridas, profundamente constrictas na parte média e de seno mediano desde linear e apertado até aberto, acutangular. As semicélulas podem ser divididas em três lobos (trilobadas), dos quais o mediano e apical são o polar (também chamado apical) e os dois laterais e situados na base das semicélulas são os lobos basais (também chamados laterais inferiores); ou podem ser divididas em cinco lobos (pentalobadas) por conta do aparecimento de mais dois localizados lateralmente entre o lobo polar e o basal de cada lado e, por isso, chamados simplesmente lobos laterais ou laterais superiores, ou ainda subpolares. A morfologia de todos esses lobos é extremamente variada bem como o é aquela das reentrâncias que os define. Uma característica diagnóstica do gênero é a existência de uma fenda apical mediana freqüentemente profunda e estreita, porém também rasa e aberta em U ou em V. A parede celular pode ser lisa, uniformemente pontuada, escrobiculada ou ter alguns poucos poros extremamente diferenciados e de posição definida na célula. Podem também ter grânulos ou espinhos formando desenhos variados ou grupos caóticos situados, em geral, nas diversas proeminências faciais medianas, mas também logo abaixo de cada lobo. Cada semicélula tem apenas um cloroplastídeo e, geralmente, também só um pirenóide de situação central no plastídeo. As células de tamanho maior podem possuir um plastídeo fragmentado, com dois e até vários pirenóides. Em vista apical a célula é sempre mais ou menos achatada e varia do fusiforme ao elíptico ou poligonal achatado.

Euastrum compreende ao redor de 200 espécies e tem distribuição geográfica cosmopolita. Certas espécies deste gênero podem, entretanto, ser confundidas com outras de *Cosmarium* ou de *Micrasterias*, o que sugere uma revisão do conceito desses três gêneros, condição absolutamente indispensável para classificar tais espécies com maior propriedade.

As 116 espécies que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos podem ser identificadas usando Prescott *et al.* (1977) e as 63 que ocorrem na região central da Europa, através de Růžička (1981). Para o material do estado de São Paulo, entretanto, há os trabalhos de Rodrigues (1983) e Schetty (2002).

***Groenbladia* Teiling 1952 (Fig. 9.58)**

Filamentos normalmente curtos, formados por quatro a seis células apenas, envoltos por uma bainha de mucilagem mais ou menos abundante. As células são cilíndricas ou até têm a forma de barrilete, variam de duas a nove vezes mais longas que a própria largura e possuem a constrição mediana rasa e ampla. As semicélulas são mais ou menos intumescidas na base, têm as margens laterais usualmente paralelas entre si na sua maior extensão, raro regular ou irregularmente convexas na parte média e têm o ápice amplamente truncado e reto. Quando vistas de um dos ápices, as células são circulares ou quase. O cloroplastídeo é único por semicélula, do tipo laminar, localização axial, e possui de dois a oito pirenóides arranjados em uma série longitudinal mediana no plastídeo. A parede celular é pontuada e os poros estão alinhados em uma série transversal situada

imediatamente acima do istmo liso em cada semicélula. Depois, os poros são esparsos até o ápice de cada semicélula.

O gênero *Groenbladia* foi proposto para reunir algumas espécies de *Hyalotheca* que possuíam cloroplastídios axiais e laminares, como, por exemplo, *H. neglecta*, cuja posição taxonômica era isolada dentro das *Hyalotheca* e de todas as desmídias placodermes de hábito filamentosos. Por esta razão Teiling (1952) erigiu o gênero *Groenbladia*, nomeando-o em homenagem ao dentista e desmidiólogo amador finlandês Rolf Grönblad.

Apenas quatro espécies deste gênero são conhecidas atualmente e ocorrem nas águas doces do mundo inteiro. Trabalho de Croasdale *et al.* (1983) permite identificar as quatro espécies e Bicudo & Samanez (1984), a única espécie (*G. undulata* var. *undulata*) que ocorre no estado de São Paulo.

***Haplotaenium* Bando 1988 (Fig. 9.18)**

Células de vida livre, hábito solitário, retas, predominantemente cilíndricas, de 7 a 40 vezes mais longas que sua largura máxima, pouco constrictas na região média, de modo que o seno mediano reduz-se a uma pequena reentrância, rasa e, em geral, retangular. Uma intumescência suave pode raramente ocorrer logo acima da constrição mediana. Os pólos das semicélulas podem ser truncado-arredondados ou retusos, porém, sempre lisos. A parede celular é lisa ou sutilmente pontuada. O cloroplastídio é único por semicélula, tem situação axial e é do tipo laminar ou estelóide, neste caso com quatro a seis cristas irregulares. Os pirenóides variam em número de dois até 15 e situam-se numa série longitudinal mediana no plastídio.

O gênero *Haplotaenium* originou-se de um pequeno grupo de espécies de *Pleurotaenium* que possuem cloroplastídio laminar ou estelóide situado axialmente e que, por isso, diferiam dos demais *Pleurotaenium* cujo plastídio é fitáceo ou tem a forma de plaquetas irregulares, porém, sempre localizado parietalmente.

Apenas quatro espécies (*H. baculoides*, *H. bourrellyi*, *H. minutum* e *H. rectum*) são conhecidas deste gênero, a primeira das quais tem distribuição bastante cosmopolita. *Haplotaenium minutum* var. *minutum* é a única espécie conhecida para o Brasil e o trabalho de Bicudo *et al.* (1998) permite identificá-la.

***Haplozyga* (Nordstedt) Raciborski 1895 (Fig. 9.59)**

As células estão unidas pólo a pólo de modo a constituir filamentos levemente torcidos. Possuem uma constrição mediana moderada, bastante aberta, em forma de ângulo reto, e uma intumescência aproximadamente cônica encimada por um espinho de cada lado do istmo. As semicélulas podem ser globosas, com as margens laterais (entre o pólo e o ângulo espinífero) e basais (entre o ângulo espinífero e o pólo oposto) retas ou muito pouco convexas, ou mais ou menos hexagonais, com as margens laterais próximo ao ápice primeiro retas, em seguida mostrando uma diminuta indentação, logo divergentes para a base da semicélula, quando parece um cone adornado no ápice com um espinho sólido

e levemente curvado para o pólo da própria semicélula. A parede celular é lisa em sua maior extensão, mas possui um número de estrias longitudinais, paralelas entre si e extremamente delicadas nos pólos, as quais nem sempre são de fácil observação. A vista apical das semicélulas varia de penta a octogonal e cada ângulo é adornado com um espinho simples, reto e relativamente longo. Os cloroplastídios são axiais e do tipo estelóide, isto é, possuem um número de lamelas longitudinais, radiais, correspondente ao número de ângulos e um pirenóide central.

Uma feição morfológica única dos gêneros *Bambusina*, *Desmidium*, *Streptonema* e *Haplozyga* é o processo de divisão celular. Segundo este processo, há produção de um espessamento anelar da parede, o qual se desdobra progressivamente até formar a parede da nova semicélula. Vários autores sugeriram que, por isso, talvez fosse interessante reunir os quatro gêneros em um só. Se, por um lado, esta proposta jamais se tornou efetiva, por outro, as duas espécies de *Haplozyga*, que são conhecidas apenas das regiões quentes da América do Sul (Brasil) e da África (Madagascar), já foram consideradas como constituindo uma seção distinta dentro do gênero *Bambusina*. Mais modernamente, desde 1966, a tendência é manter *Haplozyga* em nível genérico, e a razão para esta atitude é a existência da série transversal de espinhos situada de cada lado do istmo. Contudo, ambas as condições são plausíveis e a opção por uma (gênero à parte) ou outra (seção de *Bambusina*) é simples questão de opinião.

Haplozyga compreende atualmente duas espécies. A primeira delas foi originalmente proposta como *Bambusina* (*Gymnozyga*) *armata* e transferida para a seção *Haplozyga* do gênero *Gymnozyga* por M. Raciborski, em 1895. Setenta e um anos após, em 1966, Kurt Förster propôs, a partir do estudo de material do Brasil (estados de São Paulo e Goiás), uma variedade da primeira espécie (*H. armata* var. *raciborskii*) e uma segunda espécie (*H. eckertii*). O trabalho de Förster (1966) contém uma chave para identificação dos três táxons, além de descrição e farta ilustração de cada um dos três. É, conseqüentemente, a melhor obra para identificação de material de *Haplozyga*.

***Hyalotheca* Ehrenberg ex Ralfs 1848 (Fig. 9.63-9.64)**

Em *Hyalotheca*, as células subcilíndricas variam desde mais curtas até mais longas que seu diâmetro máximo e são muito pouco constrictas na parte média. O seno mediano aparece, via de regra, como uma depressão suave e rasa e só muito raramente como uma indentação pouco profunda. As semicélulas são trapeziformes, subquadradas ou transversalmente oblongas e possuem as margens laterais retas ou suavemente convexas. Os filamentos são formados pela íntima aposição das margens superiores das semicélulas, que são amplamente truncadas e retas. São normalmente longos e, às vezes, torcidos em hélice e invariavelmente envolvidos por uma bainha de mucilagem de espessura considerável. O cloroplastídio é único por semicélula, axial, do tipo estelóide, e tem um número de cristas longitudinais radiantes de um eixo central onde se localiza o pirenóide. As lamelas podem expandir-se no bordo livre.

Os representantes de *Hyalotheca* podem ser confundidos com os de *Groenbladia*, gênero do qual, historicamente, teve origem. A diferença entre ambos é feita pelo tipo estelóide do cloroplastídio de *Hyalotheca* em contraposição ao laminar de *Groenbladia*.

São conhecidas ao redor de dez espécies deste gênero que ocorre nos sistemas dulciaquícolas de quase todo o mundo. O trabalho de Croasdale *et al.* (1983) permite identificar três espécies, além de três variedades e três formas taxonômicas de *H. dissiliens* que ocorrem na América do Norte (Canadá e Estados Unidos). Para o Brasil, Bicudo & Samanez (1984) identifica duas espécies e mais três variedades taxonômicas de *H. dissiliens* que ocorrem no estado de São Paulo.

***Ichthyocercus* West & West 1897 (Fig. 9.26)**

As células são aproximadamente cilíndricas e possuem uma constricção mediana rasa, mas bastante nítida. Os ápices são chanfrados na parte mediana e possuem os ângulos projetados em uma estrutura lobada, subcônica, divergente e encimada por um espinho reto e sólido. Tais ápices lembram, até certo ponto, a cauda de um peixe, de onde deriva o próprio nome do gênero. A parede celular pode ser finamente pontuada ou escrobiculada, e tanto o padrão quanto a intensidade das escrobiculações variam desde a base até o ápice da semicélula. O cloroplastídeo é do tipo estelóide e apresenta de um a cinco pirenóides arrançados numa linha longitudinal mediana.

Ichthyocercus compreende apenas três espécies, as quais são raramente encontradas, e todas são habitantes de corpos d'água situados na faixa tropical do globo, isto é, na África, América do Sul, Índia e Madagascar. Não há um trabalho que, por si só, possibilite a identificação das três espécies. Duas espécies do gênero, *I. longispinus* var. *amazonensis* e *I. manauensis*, foram identificadas até o momento para o Brasil. Os trabalhos de Förster (1969) e Bicudo (1986) permitem identificar, respectivamente, a primeira e a segunda espécie que ocorrem no Brasil.

***Micrasterias* C. Agardh ex Ralfs 1848 (Figs. 9.30-9.31)**

Células solitárias ou constituindo filamentos simples em *M. foliacea*, em geral pouco mais longas do que largas, raro tão longas quanto largas ou mais largas do que longas, de contorno elíptico a circular, achatadas frontalmente, simétricas bilateral e bipolarmente e profundamente constrictas na parte média. O seno mediano é normalmente linear e apertado e mais raramente acutangular ou parte linear e parte acutangular. Semicélulas 3- ou 5-lobadas, sendo o lobo polar sempre cuneiforme-alongado, chanfrado ou profundamente entalhado no ápice, às vezes lateralmente expandido, de modo a aparecer transversalmente fusiforme, porém jamais subdividido; os lobos laterais (também chamados subpolares) e os basais são freqüentemente subdivididos em lóbulos por meio de incisões mais ou menos profundas; a subdivisão em lóbulos pode levar à formação de lóbulos de até 5ª ordem, sendo os lóbulos de 1ª ordem inteiros e de ápice retuso ou retuso-fendido. A parede celular pode ser lisa, pontuada ou, algumas vezes, adornada com espinhos e não raras vezes provida de protuberâncias dispostas na base das semicélulas, as quais podem ou não ser decoradas com espinhos, verrugas ou mesmo pequenos processos. A seção transversal mediana é elíptico-fusiforme, os pólos são acuminados e ocorrem uma ou mais intumescências medianas de cada lado. O cloroplastídeo é único por semicélula,

frequentemente lobado, tem a forma aproximada da própria semicélula, situa-se axialmente na célula e é provido de um número de pirenóides dispostos desordenadamente.

São conhecidas atualmente cerca de 70 espécies de *Micrasterias*. Os trabalhos de Krieger (1939), Prescott *et al.* (1977) e de Rù•ièka (1981) permitem identificar bom número dessas espécies e o de Bicudo & Sormus (1982), as 27 que ocorrem no estado de São Paulo.

***Octacanthium* (Hansgirg) Compère 1996 (Figs. 9.41-9.42)**

As células são solitárias, profundamente constrictas na região mediana e têm o istmo estreito. As semicélulas variam desde elípticas até sub-hexagonais e têm dois ou quatro espinhos localizados, um, raramente dois, na extremidade de cada ângulo proeminente. Quando ocorrem dois espinhos, estes se situam em um único plano transversal em cada semicélula: quando são quatro, se situam em dois planos transversais paralelos superpostos. A parede celular pode ser aparentemente lisa ou nitidamente pontuada, sem qualquer protrusão ou decoração facial mediana. O cloroplastídio jamais foi observado nas espécies deste gênero.

O gênero *Octacanthium* foi proposto por Compère, que elevou ao nível de gênero a seção *Octacanthium*, que havia sido proposta por Hansgirg, em 1888, como uma seção de *Arthrodesmus* Ehrenberg 1838.

O gênero compreende nove espécies conhecidas quase do mundo inteiro e que podem ser identificadas conforme Compère (1996). No estado de São Paulo ocorrem três espécies (*O. bifidus* var. *bifidus*, *O. mucronulatus* var. *mucronulatus* e *O. octocorne* var. *octocorne*), as quais podem ser identificadas utilizando Faustino & Bicudo (2003).

***Onychonema* Wallich 1860 (Figs. 9.65-9.66)**

Células comprimidas em vista frontal (taxonômica), profundamente constrictas na parte média, com o seno mediano linear e profundo. As semicélulas são transversalmente elípticas ou reniformes, possuem as margens laterais lisas ou ornadas com um espinho mediano grosseiro e a margem superior com dois processos capitulados, aproximadamente tão longos quanto a semicélula, situados distantes um do outro, obliquamente em relação à margem e de tal forma que, ao se considerarem duas células adjacentes, um sempre aparece por estar à frente e o outro não, por estar atrás. As células são amplamente elípticas em vista apical e formam filamentos em geral longos, torcidos em hélice e, às vezes, envolvidos por uma bainha relativamente ampla de mucilagem. A parede celular é lisa, mas pode se apresentar porosa em algumas espécies.

Teiling (1957) propôs a reunião dos gêneros *Onychonema* e *Sphaerososma* num único baseado na assimetria birradial dos processos da margem superior das semicélulas em vista apical, para o qual prevaleceria o nome mais antigo dos dois: *Sphaerososma*. West *et al.* (1923) mencionaram, contudo, duas diferenças evidentes entre esses dois gêneros, que seriam: (1) em *Sphaerososma*, os processos são curtos e originam-se muito próximos um do outro na margem superior da semicélula; e (2) os processos de uma célula parecem imbricar-se com os correspondentes da célula adjacente do filamento ou quase não

recobrem a célula vizinha, enquanto em *Onychonema* os processos são longos, amplamente espaçados um do outro e estendem-se parcialmente cruzando a célula adjacente, de modo bem diferente daquele em *Sphaeroszma*. O estudo de Kirk *et al.* (1976) utilizou microscopia eletrônica de varredura e mostrou que a mucilagem entre duas células adjacentes nos filamentos de *Sphaeroszma* envolve apenas os processos, enquanto em *Onychonema* estende-se por toda a largura da margem superior das semicélulas. Wallich (1860) afirmou, no ato da proposição do gênero *Onychonema*, que os processos não são simples excrescências tuberculares sólidas, como em *Sphaeroszma*, mas são formados por um prolongamento da parede celular, a exemplo dos dedos de uma luva, e são, por isso, ocos numa certa extensão. Finalmente, Croasdale *et al.* (1983) não aceitaram que a identificação de espécies em desmídias fosse exclusivamente baseada em microscopia eletrônica de varredura, mas acharam de grande utilidade confirmar, através da microscopia eletrônica de varredura, observações feitas ao microscópio óptico.

O gênero inclui atualmente quatro ou cinco espécies encontradas praticamente em todo o mundo. O trabalho de Croasdale *et al.* (1983) permite identificar as três espécies que ocorrem na América do Norte (Canadá e Estados Unidos), enquanto o de Bicudo & Samanez (1984) contém chave para identificação, descrição e ilustração das duas espécies que ocorrem no estado de São Paulo.

***Oocardium* Nägeli 1849 (Fig. 9.75)**

As células de *Oocardium* são do tipo cosmarióide, pequenas, frontalmente comprimidas, pouco mais compridas do que largas ou levemente mais largas que longas, muito suavemente constrictas na parte média. Podem ser desigualmente achatadas e assimetricamente incisadas, de modo que as células são simétricas apenas segundo dois planos ortogonais do espaço. Acredita-se que esta assimetria seja resultante da pressão do calcáreo, desde que células em cultivo em ambiente sem calcáreo jamais são assimétricas. A parede celular é lisa e existe um cloroplastídio axial, de bordo alternadamente reentrante e saliente por semicélula, com um pirenóide mais ou menos central. Em alguns raros casos, há um único plastídio por célula. As células situam-se na extremidade de tubos de mucilagem sucessivamente dicótomos, que crescem rastejantes sobre o substrato rochoso ou sobre gravetos e que tão logo se formam tornam-se incrustados com calcáreo. Formam-se, então, colônias arborescentes que atingem 1 mm ou 2 mm de tamanho.

O gênero é monoespecífico (*O. stratum*) e muito raramente encontrado, porque vive sobre as pedras de natureza calcária constantemente respingadas e situadas na base de quedas d'água ou em rios de correnteza rápida. Acontece que este tipo de ambiente foi, até agora, muito pouco amostrado pelos estudantes de algas, de onde a decantada raridade da ocorrência da espécie. Mesmo assim, *O. stratum* já foi identificado para a Europa, Ásia, Cuba e várias localidades dos Estados Unidos.

A literatura mostra duas ilustrações bem diferentes para *O. stratum*. Em algumas delas, as células são pouco mais largas que longas e situam-se atravessadas nas extremidades dos tubos calcificados, isto é, o eixo bipolar da célula é perpendicular ao

eixo mais longo do tubo. Em outras ilustrações, as células são mais longas que largas e têm o eixo bipolar paralelo à maior dimensão dos tubos calcificados. Há ainda diferença quanto ao tipo de cloroplastídio e ao arranjo dos tubos calcificados. Somadas todas essas diferenças, surge a dúvida ainda não resolvida se os dois materiais representam a mesma espécie e até o mesmo gênero.

O trabalho de Prescott *et al.* (1981) tem boa descrição e farta ilustração de *O. stratum* a partir de materiais dos Estados Unidos. A única referência à ocorrência de *Oocardium* no Brasil está em Branco (1964) e é extremamente duvidosa. O trabalho é, de fato, a tradução para o português de um manuscrito originalmente em língua francesa preparado por Henri Charles Potel, o fundador e primeiro químico do Laboratório de Análises da antiga Repartição de Águas e Esgotos de São Paulo (hoje CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). *Oocardium* aparece relacionado nesse trabalho entre as desmidiáceas que Potel pôde identificar. Entretanto, parece que os representantes da alga foram coletados das águas do rio Tietê, um fato bastante estranho desde que *Oocardium* é tipicamente um habitante de ambientes calcários, onde vive prostrado sobre rochas respingadas por quedas d'água ou de rios de águas extremamente rápidas. Outra coisa inusitada é Potel mencionar que identificou “algumas” espécies de *Oocardium*, quando o gênero é monoespecífico. Esses dois fatos tornam a única referência à ocorrência do gênero no Brasil bastante duvidosa.

***Penium* Brébisson ex Ralfs emend. Kouwets & Coesel 1984. (Figs. 9.19-9.20)**

Células geralmente solitárias, raro unidas pólo a pólo para formar falsos filamentos de vida efêmera. São de vida livre, cilíndricas, elipsoidais e até um tanto fusiformes, nada ou pouco constrictas na parte média e de seção transversal circular (onirradiada) ou quase. O ápice das semicélulas varia do arredondado ao truncado, raro um pouco atenuado ou um tanto intumescido, de modo a formar uma estrutura capitulada. A parede celular comumente possui peças intercalares falsas. Os segmentos da parede são separados por um sulco raso ou podem ser confluentes e dificilmente reconhecíveis. A ornamentação ocorre apenas na camada exterior da parede e consiste em cristas, grânulos, bastonetes, espinhos diminutos ou estrias. Estes elementos de decoração podem organizar-se de várias formas; por exemplo, os grânulos podem se dispor em linhas mais ou menos irregulares, as estrias podem ser longitudinais ou em hélice, as cristas podem anastomosar-se, etc. Entre as cristas ocorrem poros de um tipo primitivo, isto é, que apenas perfuram a porção externa da parede e que, via de regra, não são demonstráveis ao microscópio óptico por causa de seu tamanho muito pequeno. Os cloroplastídios podem ser estelóides ou laminares e axiais e são, em geral, únicos por semicélula. Ou podem ser laminares, helicoidais e parietais. Só *P. spirostriolatum* tem um par de plastídios. Em todos esses casos, entretanto, o bordo é liso. Cada cloroplastídio apresenta um pirenóide central cuja forma varia do esférico ao bastoniforme. Nas espécies que possuem pirenóide bastoniforme, este pode fragmentar-se em vários outros, esféricos a irregularmente globóides, alinhados segundo o eixo longitudinal mediano da célula.

Kouwets & Coesel (1984) realizaram um detalhado estudo ultraestrutural da parede celular de duas espécies de *Penium* (*P. silvae-nigrae* e *P. spinospermum*) e concluíram que determinadas espécies deste último gênero (*P. borgeanum*, *P. phymatosporum*, *P. silvae-nigrae* var. *silvae-nigrae*, *P. silvae-nigrae* var. *paralellum* e *P. spinospermum*) deveriam ser transferidas para *Actinotaenium* e que tal transferência implicaria uma melhor definição do gênero *Penium*, o que fizeram emendando taxonomicamente sua descrição original. A proposta de Kouwets e Coesel tem razão de ser, porém, a emenda à descrição original do gênero não foi providenciada conforme as exigências do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

Ao redor de 18 espécies de *Penium* já foram identificadas, as quais ocorrem nas águas doces do mundo inteiro. Prescott *et al.* (1975) permite identificar as 13 espécies que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos e Růžička (1977), as dez que ocorrem na porção central da Europa. Não existe ainda uma publicação que possibilite identificar as espécies que ocorrem no Brasil. A literatura é fragmentária e refere-se unicamente a ambientes isolados.

***Phymatodocis* Nordstedt 1877 (Figs. 9.70-9.71)**

Filamentos torcidos em hélice ou retos, formados pela simples justaposição das margens superiores de células adjacentes e jamais envolvidos por uma bainha de mucilagem. As células possuem contorno quadrangular em vista frontal, variam desde moderada até profundamente constrictas na parte média e o seno mediano pode ser linear e estreito ou aberto em ângulo agudo. As semicélulas são transversalmente quadrangulares a subhexagonais em vista frontal (taxonômica). Em vista apical, variam de, em geral, regular até irregularmente quadrangulares (raro 3- ou 5-angulares), com um processo de extremidade arredondada em cada ângulo. Os processos de uma semicélula podem coincidir perfeitamente com os processos da outra semicélula do mesmo indivíduo, sobrepondo-se, ou podem alternar entre si. Os cloroplastídios são axiais, únicos por semicélula, possuem duas lamelas gêmeas que vão do eixo central até cada um dos ângulos e um pirenóide central.

O gênero *Phymatodocis* foi proposto a partir de material coletado no sul do estado de Minas Gerais, de um pântano em Capivari, próximo de Caldas. Compreende três ou quatro espécies que foram raramente coletadas, porém, sempre das regiões mais quentes do globo. Essas espécies podem ser identificadas usando a chave em Croasdale *et al.* (1983). Para as duas espécies (*P. alternans* e *P. nordstedtiana*) que ocorrem no estado de São Paulo, use Bicudo & Samanez (1984).

***Pleurotaenium* Nägeli emend. Grönblad 1924 (Figs. 9.21-9.23)**

Indivíduos unicelulares, de vida livre, hábito isolado e que só raramente formam filamentos curtos (quatro a oito células) e de duração efêmera. A célula é mais ou menos cilíndrica e varia desde duas vezes e meia até mais ou menos 35 vezes mais longa que o próprio diâmetro. Possuem uma constrição mediana suave, porém bem marcada. As margens laterais podem ser retas, convexas, onduladas ou nodulosas; também podem ser totalmente

paralelas entre si e convergentes ou divergentes para o ápice da semicélula. O ápice é em geral truncado a truncado-arredondado, às vezes amplamente arredondado, retuso, escavado ou capitado, liso ou decorado com uma coroa de grânulos ou espinhos diminutos situados usualmente abaixo da margem superior do ápice, raro acima. A parede celular pode ser lisa, pontuada, granulosa, espinhosa ou possuir espessamentos diferenciados que formam áreas salientes quadradas ou retangulares. Existe um cloroplastídio por semicélula, laminar ou estelóide situado axialmente e dotado de uma série mediana de pirenóides; ou vários cloroplastídios fitáceos situados parietalmente, cada um com vários pirenóides organizados em linha mediana; ou vários cloroplastídios em forma de placas irregulares, também de situação parietal e cada um com um a três pirenóides. Um vacúolo apical está presente em cada semicélula, o qual contém um número de corpúsculos trepidantes.

O gênero compreende ao redor de 50 espécies conhecidas de todas as partes do mundo. Vários trabalhos permitem identificar um bom número de espécies, como, por exemplo, o de Krieger (1937) para as espécies da Alemanha, Áustria e Suíça, o de Prescott *et al.* (1975) para as espécies do Canadá e dos Estados Unidos e o de Růžička (1977) para as espécies da Europa Central. Ocorrem 16 espécies no estado de São Paulo, que podem ser identificadas utilizando Azevedo (1984).

***Sphaerosma* Corda ex Ralfs 1848 (Fig. 9.72)**

Células tão longas quanto largas ou um pouco mais largas, profundamente constrictas na parte média, cujo seno mediano é mais ou menos linear ou aberto de modo a formar um ângulo agudo. As semicélulas podem ser elípticas, oblongas ou mais ou menos retangulares em vista frontal e possuem um par de processos curtos, mais longos e bastoniformes ou mais ou menos cônicos, em qualquer caso situado na margem apical de cada semicélula, logo abaixo da margem, obliquamente, um voltado para a face anterior e o outro, para a face posterior da semicélula, ambos muito próximos um do outro. A vista apical da célula é mais ou menos elíptica (2-angular). Os processos de duas semicélulas vizinhas justapõem-se intimamente, permitindo a formação de colônias filamentosas com até uma dezena, ou pouco mais, de células. Os filamentos podem ser torcidos em hélice e freqüentemente aparecer envolvidos por uma copiosa bainha de mucilagem. A parede celular pode ser lisa ou ter duas ou mais séries completas ou incompletas de poros através dos quais extravasa mucilagem. Este pequeno vazamento de muco dá aos poros a falsa aparência de grânulos. Existe um cloroplastídio axial por semicélula, que tem a forma mais ou menos da semicélula e possui um pirenóide central.

Ao redor de uma dezena de espécies está hoje classificada neste gênero, que tem distribuição mundial. A circunscrição original de *Sphaerosma* incluía espécies que hoje estão classificadas em *Onychoema*, *Spondylosium* e *Teilingia*. Quatro dessas espécies, que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos, podem ser identificadas utilizando Croasdale *et al.* (1983). A única espécie conhecida para o Brasil (*S. luetzelburgianum*) foi identificada por Krieger (1950) a partir de material perifítico da Serra dos Órgãos, em Teresópolis.

***Spinoclosterium* Bernard 1909 (Fig. 9.16)**

As células são solitárias, robustas, fortemente lunadas, com as margens dorsal e ventral quase igualmente arqueadas, porém, a dorsal sempre um pouco mais. Os pólos são amplamente arredondados a subcapitulados e encimados por um espinho forte e reto ou quase. Ocorre um único cloroplastídio por semicélula, do tipo estelóide, em geral com duas, raro três cristas, e vários pirenóides distribuídos sem qualquer tipo de ordem no plastídio. Os vacúolos apicais possuem um número alto, porém ainda não contado, de corpúsculos trepidantes.

Alguns autores não aceitam este gênero, preferindo considerá-lo sinônimo de *Closterium*. Neste caso, sua única espécie (*S. cuspidatum*) constituiria uma seção dentro do gênero *Closterium*. Outros autores preferem, entretanto, por causa da existência de espinhos polares, que não se encaixam na circunscrição original de *Closterium*, reconhecer *Spinoclosterium* como um gênero à parte. Recentemente, o conhecimento do modo de reprodução sexuada por anisogamia, onde as células gametangiais são assimétricas e características por possuírem uma das semicélulas (a feminina) pouco maior do que a outra (masculina), reforça a idéia de manter *Spinoclosterium* como um gênero separado.

Spinoclosterium é um gênero monotípico e a identificação de sua única espécie pode ser providenciada usando, entre vários trabalhos, os de Prescott *et al.* (1975) e Bicudo & Castro (1994).

***Spondylosium* Brébisson ex Kützing 1849 (Fig. 9.67)**

Células comprimidas em vista frontal (taxonômica), em geral pouco constrictas na parte média, cujo seno mediano é sempre aberto, porém, variável de acutangular a retangular. As células estão unidas de modo a formar filamentos bastante longos pela simples justaposição de suas margens superiores, os quais podem ser torcidos em hélice e, freqüentemente, envolvidos por copiosa bainha de mucilagem. As semicélulas possuem forma variável entre transversalmente elíptica, oblonga, piramidal-truncada, sub-retangular ou contornos parecidos; a margem superior é, em geral, amplamente truncada ou retusa na parte média, mas também pode ser proeminente nessa região e jamais possui grânulos ou processos decorativos. Em vista apical, as células são comumente elípticas, mas também podem ser triangulares ou mesmo lobadas. Os cloroplastídios ainda não são conhecidos. Deles apenas se sabe a localização, que é axial. O uso dominante de material morto e preservado para estudo não permitiu ainda conhecer a forma dos cloroplastídios.

Spondylosium compreende ao redor de 30 espécies conhecidas do mundo inteiro. O trabalho de Croasdale *et al.* (1983) permite identificar as 14 espécies que ocorrem na América do Norte (Canadá e Estados Unidos) e Bicudo & Samanez (1984), as cinco conhecidas do estado de São Paulo.

***Staurastrum* Meyen ex Ralfs 1848 (Figs. 9.47-9.50)**

As células de *Staurastrum* são solitárias, de vida livre, e variam muito de tamanho, porém, são geralmente mais longas que largas sem contar os processos angulares. As

células possuem, além disso, simetria vertical radial e uma constrição mediana que varia, quanto à profundidade, desde bastante rasa, aparecendo quase com uma indentação, até bastante profunda, mas sempre aberta. As semicélulas têm forma bastante variada, podendo ser quase circulares, mais ou menos elípticas, triangulares, trapeziformes, campanuladas, etc., cujos ângulos podem ser lisos (destituídos de ornamentação) ou terminados por mais de um espinho ou por processos ocos, de tamanhos variados e decorados com verticilos de grânulos ou diminutos denticulos e terminados por um grupo de dois a cinco espinhos. A parede celular pode ser lisa, pontuada, escrobiculada, granulada, verrucosa ou coberta de espinhos de vários tipos. A vista vertical das semicélulas pode ser 2-radiada (elíptica) a até 11-radiada, porém, mais comumente é 3-, 4- ou 5-radiada. Quando 2-radiada, os ângulos são ornados com processos ocos e relativamente longos. O cloroplastídio é único por semicélula, tem situação axial e possui um par de projeções lobóides que segue no sentido de cada ângulo das semicélulas. Existe um pirenóide central por plastídio. Em algumas espécies, o cloroplastídio é parcial ou inteiramente parietal, enquanto em outras é axial, mas contém vários pirenóides.

É o segundo gênero mais especioso das Zygnemaphyceae. Em termos de número de espécies descritas, perde apenas para *Cosmarium*. Inclui ao redor de 1.200 espécies e um sem número de variedades e formas taxonômicas identificadas de todas as partes do mundo. Satirizando, nenhum outro gênero poderia ter um melhor começo do que *Staurastrum*, cuja primeira espécie descrita foi *S. paradoxum*. Esse verdadeiro excesso de táxons descritos pode ser atribuído a uma série de razões, como, por exemplo, o fato de a literatura especializada encontrar-se demasiadamente espalhada pelo mundo e estar representada por trabalhos cujo âmbito geográfico é, em geral, pequeno. Paralelamente, dominam as floras de corpos d'água (restritas) em detrimento àquelas de regiões geográficas (mais amplas). Além disso, as poucas floras geograficamente mais abrangentes não incluíram, pelas mais diferentes razões, o estudo do gênero *Staurastrum*. Finalmente, faltam critérios mais sólidos para a definição de espécies e categorias infra-específicas neste gênero. A falta de critérios consistentes para a descrição de novas espécies, variedades e formas taxonômicas de *Staurastrum*, aliada ao fato de muitos autores terem ignorado a existência ou, pelo menos, não terem dimensionado a real extensão do polimorfismo nas espécies e categoriais infra-específicas deste gênero, fez com que nada menos do que 38 outros gêneros fossem propostos ao longo dos anos, os quais nada mais são do que sinônimos taxonômicos (heterotípicos) de *Staurastrum*.

Um gênero tão especioso como *Staurastrum* sugere, em primeiro lugar, sua artificialidade e, a seguir, sua divisão em gêneros menores, também artificiais, mas de caracterização relativamente mais fácil. A última tentativa neste sentido foi feita por Palamar-Mordvinceva, em 1976, ao dividir o gênero em quatro outros, quais sejam: *Cosmoastrum*, *Raphidiastrum*, *Cylindriastrum* e *Staurastrum* “sensu stricto”. *Cosmoastrum* reuniu as espécies sem qualquer ornamentação angular; *Raphidiastrum*, as espécies com espinhos adornando os ângulos celulares; *Cylindriastrum*, as espécies cujo corpo celular é alongado no sentido dos pólos e os processos angulares são curtos; e *Staurastrum* reuniu as demais espécies, isto é, as que têm o corpo celular desde tão longo quanto largo até pouco mais longo e os ângulos adornados com processos relativamente longos. Pelo fato de os quatro

gêneros resultantes serem ainda meramente artificiais e a publicação do trabalho em que tal propositura é feita ter sido em língua ucraniana, de difícil acesso, tal esquema jamais foi aceito.

Outra consequência do tamanho do gênero (elevado número de espécies, variedades e formas taxonômicas) é sua divisão em subgêneros, ou seja, formar grupos mais homogêneos de espécies. Entre as várias tentativas de organização do gênero *Staurastrum* consta sua divisão em dois subgêneros, *Staurastrum* e *Prostaurastrum*, incluindo-se no primeiro só as espécies com processos angulares longos e no segundo as demais espécies, isto é, as que têm os ângulos continuando em processos angulares curtos, encimados por espinhos ou completamente lisos. De fato, a proposição de Palamar-Mordvinceva partiu desses dois subgêneros, desde que o primeiro deles equivale ao gênero *Staurastrum* “sensu stricto” de Palamar-Mordvinceva e cada um dos três principais morfotipos de *Protostaurastrum*, a um dos três gêneros propostos pela referida autora, isto é, a *Cylindriastrum*, *Raphidiastrum* e *Cosmoastrum*, pela ordem.

Prescott *et al.* (1982) é uma das poucas obras que permite identificar um bom número de táxons de *Staurastrum*. A obra contém uma chave de difícil utilização pelo fato de partir da forma das semicélulas, mas inclui a descrição e a ilustração de 358 espécies do gênero que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos. Por não aceitar o gênero *Stauroidesmus*, Prescott *et al.* (1982) mantiveram em *Staurastrum* todas as espécies do primeiro que derivaram deste último. West & West (1912) e West *et al.* (1923) permitem identificar 175 espécies que ocorrem no Reino Unido (Inglaterra, Escócia, Irlanda e País de Gales), considerando, porém, os mesmos problemas de manuseio da chave de identificação e o fato de que, nessa época, ainda não havia sido proposto o gênero *Stauroidesmus*.

Stauroidesmus Teiling 1948 (Figs. 9.43-9.44)

Os indivíduos de *Stauroidesmus* são unicelulares, isolados e de vida livre. A célula é, em geral, mais ou menos tão longa quanto larga, mas pode ser até quatro vezes mais longa. A constrição mediana varia desde pouco até bastante acentuada, podendo aparecer como uma simples indentação ou uma depressão relativamente ampla a até como um ângulo obtuso bem evidente. As semicélulas têm forma bastante variada (subesférica, elíptica, fusiforme, obtriangular, mais ou menos transversalmente retangular, trapeziforme-invertida, lunada ou ciatiforme) e vista apical em geral 2-3-angular, raro até 6-angular (*S. calyxoides*), com os ângulos ornados com um espinho simples, de tamanho variável desde um mucro até espinhos sólidos relativamente longos, os quais aparecem, em vista frontal, distribuídos apenas em um nível. A parede celular é sempre lisa, podendo, entretanto, apresentar poros. O cloroplastídio é axial, único por semicélula e possui um par de projeções lamelares que se dirigem para cada ângulo da célula. Existe um pirenóide localizado na região aproximadamente central de cada plastídio.

Este gênero foi criado por Einar Teiling, em 1948, da junção de um grupo de espécies de *Arthrodesmus* e de outro de *Staurastrum*. O próprio nome do gênero, *Stauroidesmus*, pretendeu mostrar esta origem. Mais tarde, em 1967, Teiling ampliou o número de espécies

de *Arthrodesmus* e *Staurastrum* que deveriam ser transferidas para o recém-criado gênero *Staurodesmus*, além de juntar algumas de *Cosmarium*. *Staurodesmus* é um gênero bastante bem circunscrito se considerarmos as seguintes características diagnósticas: (1) espinhos simples, únicos por ângulo e arranjados num só nível e (2) parede celular inteiramente lisa.

Staurodesmus inclui ao redor de cem espécies, cujos representantes podem ser encontrados por todo o mundo. A melhor obra para identificação das espécies, variedades e formas taxonômicas deste gênero é sua revisão taxonômica efetuada por Teiling (1967). Este trabalho não tem chave e as descrições dos diferentes táxons são demasiado sucintas. Entretanto, inclui uma boa quantidade de ilustrações, e estas estão arranjadas em 31 pranchas segundo sua semelhança morfológica, isto é, as espécies morfológicamente parecidas aparecem próximas nas pranchas.

***Streptonema* Wallich 1860 (Fig. 9.68)**

As células neste gênero estão reunidas em filamentos relativamente longos levemente torcidos em hélice, como os de *Desmidium*, por exemplo. As células são cerca de uma vez e meia mais largas que o próprio comprimento e apresentam uma constrição mediana bastante profunda que as divide em duas semicélulas de margens arredondadas, mais ou menos transversalmente oblongas. A vista apical da célula mostra que cada semicélula tem a forma de uma hélice de três pás, os três lobos possuindo igual forma e tamanho. As células são unidas por três apêndices curtos, mais ou menos cônico-truncados, originados na parte central do ápice, um em cada lobo. Estes apêndices não estão em contato direto com os correspondentes da célula vizinha, mas estão unidos por um glóbulo de mucilagem. A parede celular é lisa. O único cloroplastídio de cada semicélula é 3-lobado e cada lobo penetra uma das projeções das semicélulas. Existem quatro pirenóides por plastídio, estando um deles situado na porção axial e um próximo da extremidade de cada lobo.

Como acontece em *Desmidium* e *Bambusina*, a divisão celular em *Streptonema* é precedida pela formação de uma prega anelar.

O gênero monoespecífico *Streptonema* (*S. trilobatum*) foi observado apenas duas vezes, sendo uma na Província de Bengala, na Índia (descrição original do gênero), e outra na Indonésia (ilhas de Java e Sumatra). A única boa descrição de *S. trilobatum* é a que consta da proposição do gênero em Wallich (1860). Existe apenas uma referência à ocorrência de *Streptonema* no Brasil, a qual consta em Branco (1964). O trabalho é a tradução para o português de um manuscrito originalmente em língua francesa preparado por Henri Charles Potel, que foi o fundador e o primeiro químico do Laboratório de Análises da antiga Repartição de Águas e Esgotos de São Paulo (hoje CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). Nesse trabalho, a referência é feita ao gênero e, entre parênteses, consta a informação de que foi identificada uma espécie sem, entretanto, informar qual. Desde que o gênero é monoespecífico, supõe-se que a espécie seja *S. trilobatum*.

***Teilingia* Bourrelly 1964 (Fig. 9.69)**

As células de formato cosmarióide, mais ou menos achatadas em vista frontal (taxonômica), possuem contorno variável, desde elíptico até quase quadrangular, são suave a moderadamente constrictas na parte média, têm seno mediano aberto, amplo e, em geral, com a forma aproximada de semicírculo e formam filamentos que podem ser torcidos em hélice e são sempre destituídos de envoltório de mucilagem. A margem superior das semicélulas apresenta quatro grânulos arredondados, por intermédio dos quais as células se unem em filamentos.

O gênero *Teilingia* foi proposto por Bourrelly (1964) para separar um grupo de espécies de *Sphaerosoma* que possui quatro grânulos apicais por semicélula, em oposição às demais que possuem dois apêndices filiformes e que, por isso, permaneceram no último gênero.

O gênero assim definido compreende ao redor de dez espécies conhecidas de quase todo o mundo. Para identificar as três espécies que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos use Croasdale *et al.* (1983) e para as duas (*T. granulta* e *T. wallichii*) que ocorrem no estado de São Paulo recomenda-se utilizar Bicudo & Samanez (1984).

***Tetmemorus* Ralfs ex Ralfs 1848 (Fig. 9.24)**

Células de vida livre, hábito solitário, retas, que variam desde cilíndricas a até fusiformes, possuem a constrição mediana bem marcada e o seno mediano aberto e raso e via de regra retangular, raro obtusangular. As características diagnósticas deste gênero são o ápice amplamente arredondado e dotado de uma incisão vertical, usualmente linear e profunda, aliada à seção transversal circular das semicélulas. A parede celular pode ser lisa, pontuada, escrobiculada ou reticulada e os poros podem se distribuir irregularmente por toda a semicélula ou se alinhar em séries longitudinais paralelas. Em *T. brebissonii*, a parede é decorada com espessamentos longitudinais curtos, organizados em séries lineares, as quais são regularmente interrompidas por poros ou escrobiculações. O cloroplastídio é único por semicélula, ocupa posição axial e é do tipo estelóide e dotado de um pirenóide central nas espécies de células de menor talhe ou de vários pirenóides alinhados em série longitudinal mediana nas células de tamanho maior.

O gênero assim definido compreende cinco ou seis espécies conhecidas do mundo inteiro, principalmente de corpos d'água de pequeno porte e águas levemente ácidas. Suas espécies são, na maioria, ricas em variedades taxonômicas.

O trabalho de Prescott *et al.* (1975) permite identificar as três espécies mais corriqueiras do gênero e diversas variedades que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos, e o de Růžička (1981), essas mesmas espécies, porém, levantadas de material proveniente da Europa Central. Duas espécies (*T. brebissonii* e *T. laevis*) foram identificadas de material coletado no estado de São Paulo, das quais a última inclui duas variedades (var. *borgei* e var. *tropicus*) além da típica da espécie (var. *laevis*). Entretanto, não existe ainda um trabalho que permita identificar o material brasileiro.

***Triploceras* Bailey 1851 (Fig. 9.25)**

Células de vida livre, hábito solitário, retas, subcilíndricas e leve, porém, nitidamente atenuadas para as extremidades, entre 8 e 20 vezes mais longas que sua largura máxima, pouco constritas na parte média e seno aberto raso e, geralmente, retangular, raro obtusangular. As extremidades são bastante variáveis e podem ser retas ou chanfradas no meio, com dois a quatro processos subcônicos, divergentes, usualmente ornamentados com um ou dois espinhos, às vezes outros dois adicionais, cada qual subjacente a uma pequena protuberância situada entre ou logo abaixo de cada par de processos espiníferos. As margens laterais são côncavas entre cada par dos 9 a 15 verticilos superpostos e equidistantes de protuberâncias mamilóides. Cada protuberância é ornada com uma verruga emarginada ou um ou dois espinhos que podem ser simples ou bífidos na extremidade. A parede celular pode ser lisa ou pontuada. O cloroplastídio é único por semicélula, tem situação axial e é do tipo estelóide, com cristas radiais. Os pirenóides são numerosos e situam-se numa série longitudinal mediana no plastídio.

Assim circunscrito, o gênero compreende só duas espécies (*T. gracile* e *T. verticellatum*) que possuem distribuições geográficas bastante interessantes. Assim, *Triploceras gracile* e suas variedades são mais amplamente distribuídas, sendo conhecidas das regiões quentes da Ásia, Austrália, Nova Zelândia, África e Américas do Norte e do Sul, bem como das regiões temperadas ou frias da Suécia, Finlândia, Rússia, Terra Nova e Canadá. *Triploceras verticellatum* tem, por sua vez, distribuição geográfica bem mais restrita, habitando as regiões quentes das Américas do Norte e do Sul, África, Austrália, Cuba e Terra Nova.

Dentre as publicações que permitem identificar os materiais de *Triploceras* destaca-se o trabalho de Prescott *et al.* (1975), que inclui cinco variedades de *T. gracile* e quatro de *T. verticellatum* que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos. Não existe ainda um trabalho que consolide o conhecimento e permita identificar as espécies que ocorrem no Brasil.

***Xanthidium* Ehrenberg emend. Ralfs 1848 (Figs. 9.45-9.46)**

As células são de vida livre, hábito solitário e, em geral, pouco mais compridas do que largas e possuem uma constrição mediana mais ou menos profunda. As semicélulas têm contorno variável entre elíptico, elíptico-hexagonal, trapeziforme ou octogonal, a margem apical é plana ou levemente convexa e possuem, na maioria das espécies, espinhos simples ou, mais raro, furcados, arranjados em dois planos transversais superpostos por semicélula. A área central das semicélulas é, com raras exceções, intumescida e decorada com um espinho ou algum outro tipo de ornamento mais elaborado. Tal ornamento facial mediano é constituído em geral por uma projeção espinescente rodeada por grânulos ou tubérculos e é mais evidente nas vistas lateral e vertical. A vista vertical das semicélulas é mais ou menos elíptica e apresenta uma intumescência decorada no meio de cada lado. A parede celular é pontuada e hialina. Os cloroplastídios geralmente são parietais e formados por uma porção axial da qual emanam projeções no sentido da parede celular.

Ocorrem um ou mais pirenóides. Cloroplastídios parietais existem em muitas espécies de pequeno porte, sendo um por semicélula, com um pirenóide central.

O gênero está constituído de umas 90 espécies que ocorrem no mundo inteiro, porém, sempre constituindo populações de pequenos números de indivíduos. Não é fácil identificar espécies e categorias infra-específicas de *Xanthidium*, pois são poucos os limites bem estabelecidos entre as diferentes espécies. A circunscrição da maioria delas interpenetra outra(s) em decorrência da pouca definição de seus limites. *Xanthidium antilopaeum* constitui um bom exemplo dessa confusão taxonômica. Esta talvez seja uma das espécies que mais urgentemente necessitam de uma revisão taxonômica e nomenclatural. As numerosas variedades e formas taxonômicas formalmente propostas para esta espécie constituem matéria suficiente para enlouquecer qualquer taxonomista em razão da total inexistência de limites bem definidos entre umas e outras, conseqüência do não estabelecimento de boas características separatrizes.

O trabalho de Prescott *et al.* (1982) permite identificar as 30 espécies de *Xanthidium* que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos, inclusive as 33 variedades e formas taxonômicas de *X. antilopaeum*. O trabalho de Faustino (2001) possibilita reconhecer as sete espécies já identificadas para o estado de São Paulo.

FAMÍLIA MESOTAENIACEAE

Ancylonema Berggren 1871 (Figs. 9.10-9.11)

Células isoladas ou frouxamente reunidas para formar filamentos curtos, com duas a 16 células, que podem ser interrompidos de espaço em espaço. As células são cilíndricas ou quase, entre duas e três vezes mais longas que o próprio diâmetro. Os pólos são amplamente arredondados ou truncados, pela compressão mútua, quando formam filamentos. A parede celular é constituída por uma peça única e sempre lisa. O cloroplastídio é único por célula e tem, em geral, a forma de uma lâmina estreita situada axialmente. Às vezes, entretanto, pode ser aproximadamente curva e parcialmente parietal. Em qualquer caso, tem sempre um ou dois pirenóides. O suco celular é tinto de roxo-escuro ou violeta.

Ancylonema é um gênero monoespecífico e seus representantes crescem sobre a neve em montanhas do mundo inteiro. A única espécie, *A. nordenskiöldii*, tem sua existência bastante contestada desde que há autores que afirmam ser muito difícil separá-la de *Mesotaenium berggrenii*. *Ancylonema nordenskiöldii* pode ser identificada utilizando Prescott *et al.* (1972). A única referência ao encontro de *Ancylonema* no Brasil está em Branco (1964) e parece-nos duvidosa. O trabalho é, de fato, a tradução para o português de um manuscrito originalmente em língua francesa preparado por Henri Charles Potel, o fundador e primeiro químico do Laboratório de Análises da antiga Repartição de Águas e Esgotos de São Paulo (hoje CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). *Ancylonema* aparece relacionado nesse trabalho entre as desmídiáceas que Potel pôde identificar. Entretanto, coisa inusitada é o referido autor mencionar que identificou “várias” espécies de *Ancylonema*, quando o gênero é monoespecífico.

***Cylindrocystis* Meneghini ex Ralfs 1848 (Figs. 9.1-9.2)**

Células cilíndricas ou quase, retas ou muito levemente arqueadas, de pólos amplamente arredondados e, em geral, destituídas de constrição mediana ou, mais raro, com uma reentrância rasa em forma de ângulo agudo. A parede celular é sempre lisa, constituída por uma peça única, e pode ser hialina ou colorida de tons de amarelo a acastanhado. Existem dois cloroplastídios por célula situados axialmente cuja forma é estelóide ou próxima. Cada cloroplastídio possui um pirenóide globoso ou bastoniforme localizado mais ou menos centralmente.

O gênero *Cylindrocystis* compreende atualmente seis ou sete espécies amplamente distribuídas ao redor do mundo. Estas algas não são muito seletivas quanto ao tipo de ambiente na qual habitam. Algumas de suas espécies foram transferidas para o gênero *Actinotaenium* por possuírem a parede celular constituída por duas peças que se encaixam na região do istmo.

O trabalho de Prescott *et al.* (1972) contém chave para identificação das seis espécies que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos. Não existe ainda para o Brasil uma obra que consolide um bom número de espécies de *Cylindrocystis*.

***Genicularia* De Bary 1858 (Fig. 9.12)**

Células cilíndricas, relativamente longas, sem qualquer constrição mediana, cujos ápices são truncados. Após a divisão celular, as células-filhas permanecem, em geral, unidas pelos pólos de maneira a formar filamentos curtos de duração bastante efêmera. Pouco antes da conjugação, as células formam uma angulosidade mediana que lembram joelhos (genículos), de onde o próprio nome do gênero. De tais angulosidades originam-se os tubos de conjugação. A parede celular é diminuta e densamente granulosa, porém, sempre incolor. Ocorrem dois ou três cloroplastídios por célula, os quais têm a forma de cintas helicoidais e situação parietal. Às vezes, a forma do plastídio é de difícil definição. Os pirenóides são numerosos e formam uma série ao longo de todo o plastídio.

Genicularia compreende só duas espécies que ocorrem mui esporadicamente, porém em todo o mundo. O trabalho de Prescott *et al.* (1972) permite identificar as duas a partir de materiais coletados no Canadá e nos Estados Unidos. A informação do encontro desse gênero no Brasil é problemática. Pode ser que células isoladas de *Spirogyra* em que os plastídios são pouco helicoidais tenham sido, de alguma maneira, identificados com representantes de *Genicularia*.

***Gonatozygon* De Bary 1856 (Fig. 9.3)**

Células que, em geral, permanecem juntas após a divisão celular graças à persistência de um capuz constituído por restos da camada mediana da parede das células parentais situados na extremidade de cada célula-filha. Formam-se, assim, falsos filamentos curtos, constituídos por duas a cinco células e cuja duração é bastante efêmera. A perturbação do meio ou o momento imediatamente antes da conjugação levam ao isolamento das células

e ao desmanche desses filamentos. A célula é praticamente cilíndrica, raro estreitamente fusiforme, em geral desde 8 até 20, mas, em alguns casos, até 40 vezes mais longa do que sua largura máxima e tem as extremidades amplamente truncadas ou subcapitadas. A identificação das semicélulas não se faz por indícios de uma constrição mediana, mas pelo conteúdo celular que é claramente dividido em duas porções equivalentes separadas na região mais ou menos mediana da célula. A parede celular pode ser lisa (pontuada) ou decorada com grânulos, diminutos espinhos ou estruturas piliformes. Cada célula tem um ou dois cloroplastídios laminares, raro estelóides, de situação axial ou parietal e que possuem de um a 20 pirenóides arranjados mais ou menos equidistantes uns dos outros em uma linha mediana no plastídio.

Gonatozygon compreende seis ou sete espécies conhecidas, praticamente, de todo o mundo. As cinco espécies que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos podem ser identificadas através de Prescott *et al.* (1972). Estas mesmas espécies também podem ser identificadas utilizando Růžička (1977). Mas não há ainda um trabalho que consolide a informação sobre os *Gonatozygon* do Brasil.

Mesotaenium Nägeli 1849 (Figs. 9.4-9.5)

As células ocorrem isoladas, mas também podem aparecer juntas, formando pares, e assim permanecer por certo tempo logo em seguida ao processo de divisão celular. São cilíndricas ou quase, em geral retas, raro um pouco arqueadas na região mediana, lembrando um sinal de parênteses, levemente atenuadas para os pólos, que são amplamente arredondados ou arredondado-truncados. A parede celular é constituída por uma única peça e é sempre lisa. O mais comum é encontrar um cloroplastídio por célula, mas também podem ocorrer dois (um em cada semicélula). Os cloroplastídios podem ser laminares, retos ou torcidos em hélice, ter o bordo liso ou denteado e situarem-se na maioria das vezes axialmente, raro, parietalmente na célula. Possuem desde um até vários pirenóides arranjados numa linha longitudinal mediana no plastídio. Em alguns casos (*M. berggrenii* var. *berggrenii*, *M. chlamydosporum* var. *violascens* e *M. endlicherianum* var. *grande*) o suco celular apresenta coloração que varia do roxo-escuro ao violeta.

As espécies deste gênero ocorrem predominantemente em ambientes subaéreos (atmofíticos), como, por exemplo, sobre solo, rochas, córtex de árvores, formando massas mucilaginosas macroscópicas de cor castanha; ou misturadas com briófitas. Há uma espécie (*M. berggrenii*) que habita naturalmente sobre neve ou gelo e diversas outras podem ocorrer em corpos de águas ácidas, na zona litorânea, em meio a algas de hábito filamentosos.

Já foram descritas ao redor de dez espécies deste gênero e representantes delas são conhecidos de quase todo o mundo. O trabalho de Prescott *et al.* (1972) permite a identificação de representantes de todas essas espécies a partir de materiais provenientes do Canadá e dos Estados Unidos. Para o Brasil, o trabalho de Bicudo (1969) fornece meios para identificar quatro (*M. degreyi*, *M. endlicherianum*, *M. macrococcum* e *M. mirificum*) dessas espécies.

***Netrium* (Nägeli) Itzigsohn & Rothe emend. Lütkemüller 1902.
(Figs. 9.6-9.7)**

As células são elípticas, elíptico-fusiformes ou mais ou menos cilíndricas, pelo menos 2 e até 20 a 25 vezes mais longas que o próprio diâmetro, destituídas de constrição mediana, com pólos amplamente arredondados a arredondado-truncados. A parede celular é hialina, lisa e constituída por uma única peça. Ocorrem geralmente um raro dois cloroplastídios em cada semicélula que, na maioria dos casos, são axiais, do tipo estelóide, com 6 a 12 cristas e bordos reentrantes e salientes. Há vários pirenóides alinhados longitudinal e caoticamente dispersos em cada plastídio.

Netrium compreende entre três e quatro espécies bastante cosmopolitas que crescem, principalmente, em ambientes de água ácida. Há certa confusão entre as formas de célula cilíndrica de *Netrium* e as de *Penium*. A diferença está em que o cloroplastídio das primeiras tem o bordo reentrante e saliente e o das segundas, liso. A melhor obra para identificar as espécies e variedades taxonômicas deste gênero é a de Prescott *et al.* (1972), que contém uma chave para reconhecer as quatro espécies que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos. O trabalho de Bicudo (1969) autoriza identificar duas dessas espécies (*N. digitus* e *N. interruptum*) que ocorrem no Brasil.

***Roya* West & West emend. Hodgetts 1920 (Fig. 9.8)**

As células são cilíndricas ou quase, em geral um pouco arqueadas, às vezes retas, levemente atenuadas no sentido dos pólos, que são truncados ou obtuso-arredondados. A parede celular é lisa, incolor e constituída por uma peça única. Existe apenas um cloroplastídio por célula, de situação axial e forma de lâmina ou prancha que se estende de um pólo ao outro da célula. Em cada pólo, o cloroplastídio pode ser amplamente arredondado ou escavado por conta da presença de um vacúolo apical. Nas células mais velhas, o cloroplastídio pode apresentar uma incisão arredondada e até se partir em dois na região mediana da célula. Há vários pirenóides organizados em linha ao longo do plastídio. O núcleo aloja-se na escavação mais ou menos mediana do plastídio ou no intervalo entre os dois plastídios resultantes da fragmentação senil do original, sempre em posição excêntrica.

Os representantes deste gênero ocorrem apenas esporadicamente na natureza, de modo que jamais se coleta um grande número de indivíduos. Ademais, poucos são os ambientes em que exemplares de *Roya* podem ser encontrados, a maioria dos quais possui águas ácidas.

Roya inclui, provavelmente, quatro espécies que podem ser identificadas usando a chave em Prescott *et al.* (1972), baseada em materiais do Canadá e dos Estados Unidos. *Roya obtusa* é a única espécie já identificada para o Brasil e pode ser reconhecida usando o trabalho de Bicudo (1969).

***Spirotaenia* Brébisson in Ralfs 1848 (Fig. 9.9)**

Os representantes de *Spirotaenia* ocorrem mais comumente aos pares, raro isolados, sempre envolvidos por uma abundante bainha de mucilagem. As células podem ser cilíndricas, oblongo-cilíndricas, elípticas ou fusiformes, retas ou muito pouco arqueadas e têm os pólos amplamente arredondados nas células de maior tamanho, ou agudos a subagudos nas de menor tamanho. A parede celular é incolor e lisa. O cloroplastídio é único por célula e pode ter posição parietal e forma de banda helicoidal levógira, ou ser axial, maciço, com cristas e sulcos alternados e torcidos para a esquerda. O cloroplastídio é, em geral, contínuo na célula, mas também pode ser interrompido uma ou duas vezes ou anastomosar-se lateralmente. Existem dois ou mais pirenóides por plastídio.

Ao redor de 20 espécies de *Spirotaenia* encontram-se descritas atualmente, cujos representantes ocorrem principalmente em ambientes de águas ácidas do mundo inteiro. São comuns em campos de esfagno. Como as células permanecem próximas umas das outras após a divisão celular, dois ou mais indivíduos são freqüentemente encontrados envolvidos por copiosa matriz de mucilagem.

O trabalho de Prescott *et al.* (1972) possibilita identificar as 17 espécies que ocorrem no Canadá e nos Estados Unidos. Quatro espécies de *Spirotaenia* (*S. acuta*, *S. condensata*, *S. obscura* e *S. obtusa*) já foram identificadas para o território brasileiro. Contudo, não há um trabalho que reúna duas sequer dessas quatro espécies.

FAMÍLIA ZYGNEMACEAE

***Debarya* (Wittrock) emend. Transeau 1934 (Fig. 9.69)**

Os filamentos são unisseriados, simples e constituídos por células cilíndricas, alongadas, cujo cloroplastídio é axial, laminar e tem de dois a oito pirenóides arranjados numa linha longitudinal mediana. A reprodução sexuada é isogâmica e do tipo escalariforme. No início da conjugação, as células gametangiais ficam preenchidas por um tipo coloidal refringente de celulose e pectose, o qual se deposita em camadas. Nenhum resíduo de protoplasma permanece no interior das células gametangiais além do zigósporo. Esta característica identifica os representantes de *Debarya* e os difere dos de *Mougeotia*.

São conhecidas atualmente oito espécies de *Debarya*, as quais possuem ocorrência bastante rara na natureza. Randhawa (1959) é a obra a ser utilizada para identificar estas oito espécies. Outro trabalho que permite identificar um bom número de espécies é o de Transeau (1951), o qual é uma monografia das Zygnemataceae conhecidas na época. Oliveira *et al.* (1951) foram os únicos a mencionar a ocorrência de *Debarya* no Brasil, mais especificamente, para ambientes na Baixada Fluminense, onde se criavam, espontaneamente, larvas do *Anopheles tarsimaculatus*. Não consta desse trabalho, entretanto, a identificação da espécie de *Debarya*.

***Mougeotia* C. Agardh 1824 (Fig. 9.74)**

Os filamentos são unisseriados, simples e constituídos por células cilíndricas, alongadas, cujo cloroplastídio é axial, laminar e tem numerosos pirenóides dispostos numa linha longitudinal mediana ou desordenadamente dispersos por todo o plastídio. A reprodução sexuada é isogâmica e do tipo escalariforme. Neste gênero, as células gametangiais não ficam preenchidas por um tipo coloidal brilhante de celulose e pectose que se deposita em camadas, como em *Debarya*. Entretanto, resíduos de protoplasma permanecem no interior das células gametangiais. Esta característica identifica os representantes de *Mougeotia* e os difere dos de *Debarya*.

Ao redor de 120 espécies de *Mougeotia* são presentemente conhecidas, as quais ocorrem com bastante frequência na natureza, e Randhawa (1959) é a obra a ser utilizada para identificar as 108 que ocorrem na Índia. Outro trabalho que permite identificar um bom número de espécies, 99 para ser preciso, é o de Transeau (1951), o qual é uma monografia das Zygnemataceae conhecidas na época. Não existe uma obra que permita identificar todas as espécies já coletadas no Brasil, mas os trabalhos de Dias (1983, 1985a, 1985b, 1992, 1995, 1997) têm elementos para reconhecer sete delas (*M. abnormis*, *M. mysorensis*, *M. parvula*, *M. rava*, *M. uleana*, *M. varians* e *M. virescens*).

***Mougeotiopsis* Palla 1894 (Figs. 9.76-9.77)**

Os filamentos são unisseriados, simples e constituídos por células cilíndricas, que podem ser desde duas vezes mais largas que o próprio comprimento até ao redor de quatro vezes mais longas que largas, cujo cloroplastídio é axial, laminar e destituído de pirenóides. Entretanto, gotas de óleo podem ocorrer na superfície do plastídio ou grãos de amido e gotas de óleo podem se formar no interior do cloroplastídio. A reprodução sexuada é isogâmica e do tipo escalariforme. Os zigósporos são formados irregularmente no tubo de conjugação e estendem-se, de modo geral, para o interior de um ou de ambos os gametângios. Além disso, os zigósporos são característicos por possuir a parede bastante espessa, altamente refringente e coberta de escrobículos de bordos abruptos.

Os especialistas ainda discutem se *Mougeotiopsis* deve ser mantido como um gênero independente ou se sua única espécie deve ser incluída no gênero *Mougeotia*, porém constituindo um subgênero à parte. As feições que levaram alguns autores a considerar *Mougeotiopsis* um gênero independente são: (1) a ausência de pirenóides, (2) a presença de gotas de óleo na superfície ou no interior dos cloroplastídios e (3) o tipo de cloroplastídio de bordos espessos, que não existe em nenhuma espécie de *Mougeotia*. Estas mesmas características não justificaram, entretanto, para outros autores, a proposição de um gênero, mas de um subgênero (*Mougeotiopsis*) dentro de *Mougeotia*.

O gênero inclui uma única espécie, *M. calospora*, a qual é bastante rara na natureza. Randhawa (1959) e Transeau (1951) permitem identificar essa espécie. Andrade & Rachou (1954) é a única notícia sobre a ocorrência do gênero no Brasil. O material que serviu de base para esta notícia foi coletado de alguns criadouros do mosquito *Anopheles darlingi* situados no município de Marques Reis, estado do Paraná.

***Sirogonium* Kützing 1843 (Fig. 9.78)**

Os filamentos são unisseriados, simples e constituídos por células cilíndricas cujo comprimento geralmente mede entre duas e quatro (raro cinco a sete) vezes a própria largura. Os cinco e até dez cloroplastídios são parietais, têm a forma de fitas muito delgadas, retas ou muito sutilmente curvas e pirenóides arranjados numa linha longitudinal mediana. A reprodução sexuada é anisogâmica e escalariforme. A conjugação se realiza diretamente entre os gametângios, sem a formação de tubos. As células pré-gametangiais dividem-se de maneira diferente para dar origem aos gametângios, produzindo-se sempre uma célula maior e outra menor. A célula maior dará origem ao gametângio feminino e a menor, ao masculino. Às vezes, as células pré-gametangiais formam gametângios de tamanhos idênticos, embora um deles seja o masculino e o outro, o feminino. Nenhum resíduo de protoplasma permanece no interior das células gametangiais além do zigósporo.

Dois características diferem as espécies de *Sirogonium* das de *Spirogyra*, que são: (1) os cloroplastídios com a forma de fitas muito delgadas e retas ou muito levemente curvadas e (2) a reprodução sexuada sem a formação de tubos de conjugação.

São conhecidas atualmente umas 15 espécies deste gênero, as quais raramente ocorrem na natureza. Excetuado os Estados Unidos, que se localiza na região temperada, todas as demais coletas de material de *Sirogonium* foram feitas em locais situados dentro da faixa equatorial da Terra. O trabalho de Randhawa (1959) pode ser utilizado para identificar 15 destas espécies. Outro trabalho que permite identificar um bom número de espécies, 12 para ser preciso, é o de Transeau (1951). *Sirogonium sticticum* é, aparentemente, a única espécie do gênero jamais documentada para o Brasil. Os materiais foram identificados por Borge (1903) e provieram de Mato Grosso e do Rio Grande do Sul.

***Spirogyra* Link 1820 (Figs. 9.79-9.80)**

Os filamentos de *Spirogyra* são normalmente livre-flutuantes e só muito raro são fixos ao substrato. Os filamentos são unisseriados, simples e constituídos por células cilíndricas, em geral até 30 vezes mais longas que largas, raro ao redor de 2 vezes mais largas que longas. Ocorrem de 1 a 16 cloroplastídios por célula, de situação parietal, com a forma de fita helicóide e com numerosos pirenóides arranjados em série. A reprodução sexuada é anisogâmica e pode ser tanto escalariforme quanto lateral. Nenhum resíduo de protoplasma permanece no interior das células gametangiais além do zigósporo.

Já foram descritas ao redor de 300 espécies de *Spirogyra*. O gênero tem distribuição cosmopolita no globo e a maioria das espécies tem ocorrência bastante comum na natureza. Randhawa (1959) permite identificar 289 e Transeau (1951), 275 das 300 espécies. Mais de 30 espécies já foram identificadas para o Brasil, sendo o estado do Rio de Janeiro o melhor investigado de todos até o momento. Não existe ainda no Brasil uma obra que permita a identificação taxonômica de um grande número de espécies de *Spirogyra*. Os trabalhos de Dias (1983, 1997) permitem identificar os maiores números de espécies, nove e dez, respectivamente, e foram ambos baseados em material coletado do estado de Rio de Janeiro.

***Temnogametum* West & West 1897 (Fig. 9.81)**

Filamentos unisseriados, simples e constituídos por células cilíndricas, em geral bastante longas (duas a 25 vezes mais longas que o próprio diâmetro), cujo cloroplastídio é axial, laminar e tem oito pirenóides arranjados em uma ou até várias linhas longitudinais medianas. A reprodução sexuada é isogâmica e dos tipos escalariforme ou lateral. Os gametângios são células curtas resultantes da divisão em duas porções desiguais de células vegetativas. Tais células são desde o início bem diferentes das células vegetativas do filamento graças ao seu comprimento muito mais curto e por serem repletas de amido e outros materiais de reserva.

São conhecidas presentemente umas 12 espécies de *Temnogametum*, as quais possuem ocorrência bastante rara na natureza e foram coletadas, até hoje, apenas da faixa mais quente do globo, qual seja: norte da América do Sul (Trinidad, Brasil e Equador), África, Índia e Austrália. Randhawa (1959) permite identificar oito dessas espécies e Transeau (1951), quatro. *Temnogametum uleanum* é a única espécie cuja ocorrência foi documentada para o Brasil e foi identificada por Dias (1983) a partir de material coletado de um alagado no Campo das Antas, Parque Nacional da Serra dos Órgãos

***Zygnema* C. Agardh 1824 (Fig. 9.82)**

Os filamentos são unisseriados, simples e constituídos por células cilíndricas, curtas, em que o comprimento varia desde igual até nove ou dez vezes maior que a largura, possuem dois cloroplastídios axiais, com a forma mais ou menos de ouriços, que têm um pirenóide central cada um. A reprodução sexuada pode ser iso ou anisogâmica e dos tipos escalariforme ou lateral. Das espécies em que a sexualidade é conhecida, mais ou menos metade é isogâmica e metade é anisogâmica. Aproximadamente 75% das espécies apresentam conjugação escalariforme, ao redor de 10%, conjugação escalariforme e lateral e apenas 3%, só conjugação lateral.

Como acontece com *Zygnemopsis*, é inteiramente impossível separar os espécimes vegetativos deste gênero dos de *Zygnema*. Quando em reprodução, entretanto, a ausência da celulose coloidal refringente no interior dos gametângios identifica os representantes de *Zygnema*.

O gênero compreende ao redor de 120 espécies e tem distribuição cosmopolita. Randhawa (1959) permite identificar 100 e Transeau (1951), 95 dessas espécies. Há pouca referência à ocorrência de *Zygnema* no Brasil e os raros trabalhos que o citam jamais abrangem mais de duas espécies. Inexiste ainda, portanto, uma obra taxonomicamente mais abrangente.

***Zygnemopsis* (Skuja) Transeau 1934 (Fig. 9.83)**

Os filamentos são unisseriados, simples e formados por células cilíndricas, em geral de duas a cinco, raro até dez vezes mais longas do que largas, as quais têm dois cloroplastídios axiais com forma mais ou menos de ouriço, com um pirenóide central cada um. A reprodução sexuada é isogâmica e do tipo escalariforme. O primeiro indício de

sexualidade está no fato de as células gametangiais incharem e tornarem-se preenchidas por um tipo coloidal refringente de celulose, o qual se deposita em camadas no interior dos gametângios. Simultaneamente, formam-se tubos de conjugação extremamente curtos. Nenhum resíduo de protoplasma permanece no interior das células gametangiais além do zigósporo.

É inteiramente impossível separar os espécimes vegetativos de *Zygnemopsis* dos de *Zygnema*. Quando em reprodução, entretanto, a presença da celulose coloidal refringente no interior dos gametângios identifica os representantes de *Zygnemopsis*.

Zygnemopsis inclui ao redor de 40 espécies cuja ocorrência é relativamente freqüente no mundo inteiro. O trabalho de Randhawa (1959) possibilita a identificação de 31 e o de Transeau (1951), de 24 dessas espécies.

***Zygonium* Kützing 1843 (Fig. 9.84)**

Os filamentos são unisseriados e, em geral, simples. Nas espécies que habitam o solo são, entretanto, ramificados. Nestas últimas, o talo da alga é formado por uma porção que cresce horizontalmente, decumbente sobre o solo, da qual saem projeções ramificadas que penetram o substrato como rizóides e projeções eretas, subaéreas. Os filamentos são constituídos por células cilíndricas e relativamente longas. Cada célula possui dois cloroplastídios axiais, bastante reduzidos em relação ao lúmen da célula, em geral globulares, comprimidos, muito semelhantes a almofadas, algumas vezes com umas poucas projeções mais ou menos filiformes, curtas e irregulares, cada um dos quais com um pirenóide central nem sempre facilmente visível pelo acúmulo de amido e óleo. Nas formas terrestres, a parede celular é espessa e lamelada, nas demais é fina e homogênea. A reprodução sexuada é isogâmica e dos tipos escalariforme e lateral. Resíduos de protoplasma permanecem no interior das células gametangiais após a formação dos zigósporos. Esta característica é a principal diferença entre os representantes de *Zygonium* e os de *Zygnema*.

Todas as espécies deste gênero atualmente conhecidas são anfíbias, isto é, crescem sobre solo úmido e ácido, rochas e em pântanos. Acredita-se que, a partir destes ambientes, algumas espécies sejam carreadas pela águas das chuvas para rios e riachos, onde continuariam a crescer no meio aquático.

São conhecidas atualmente ao redor de 20 espécies de *Zygonium*, as quais possuem ocorrência relativamente rara na natureza. Apenas *Z. ericetorum* foi coletada em quatro (América do Norte, África, Europa, Ásia e Oceania) dos cinco continentes, porém, na maioria das vezes, na faixa equatorial do globo. Tanto Randhawa (1959) quanto Transeau (1951) permitem identificar 14 das espécies do gênero, que são exatamente as mesmas nos dois trabalhos. Três espécies (*Z. ericetorum*, *Z. mirabile* e *Z. peruvianum*) são atualmente conhecidas para o Brasil e não existe um trabalho no país que permita a identificação de todas.

Literatura Citada

- Andrade, R.M. & Rachou, R.G.** 1954. Levantamento preliminar de organismos planctônicos em alguns criadouros do *Anopheles darlingi* no sul do Brasil. *Revta bras. Malar. Doenç. trop.*, 6(4): 481-496.
- Azevedo, M.T.P.** 1984. O gênero *Pleurotaenium* (Zygnemaphyceae) no estado de São Paulo: levantamento sistemático. Tese de Doutorado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 305 p.
- Bicudo, C.E.M.** 1969. Contribution to the knowledge of the desmids of the state of São Paulo, Brazil (including a few from the state of Minas Gerais). *Nova Hedwigia*, 17: 433-549.
- Bicudo, C.E.M.** 1986. *Ichthyocercus manauensis*, a new desmid (Zygnemaphyceae) from northern Brazil. *Amazoniana*, 9(4): 637-640.
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T.** 1970. Alga de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências e Editora Universidade de São Paulo. 228 p.
- Bicudo C.E.M. & Castro, A.A.J.** 1994. Desmidióflora paulista, 4: gêneros *Closterium* e *Spinoclosterium*. *Bibliothca Phycol.*, 95: 1-191.
- Bicudo C.E.M. & Compère, P.** 1978. A taxonomical study of the desmid genus *Bourrellyodesmus* (Zygnemaphyceae). *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 48: 409-426.
- Bicudo C.E.M. & Mercante, C.T.J.** 1993. *Croasdalea*, a new genus of asymmetrical desmid (Zygnemaphyceae). *Crypt. Bot.*, 3(2-3): 270-272.
- Bicudo C.E.M. & Samanez, I.M.** 1984. Desmidióflora paulista, 3: gêneros *Bambusina*, *Desmidium*, *Groenbladia*, *Hyalotheca*, *Onychonema*, *Phymatodocis*, *Spondylosium* & *Teilingia*. *Bibliothca Phycol.*, 68: 1-139.
- Bicudo C.E.M. & Sormus, L.** 1982. Desmidióflora paulista, 2: gênero *Micrasterias* C. Agardh ex Ralfs. *Bibliothca Phycol.*, 57: 1-230.
- Bicudo C.E.M., Sormus, L. & Schetty, S.P.** 1998. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 11: Zygnemaphyceae (Desmidiaceae, 1: *Haplotaenium*, *Pleurotaenium*, *Tetmemorus* e *Triploceras*. *Hoehnea*, 25(1): 33-43.
- Borge, O.** 1903. Die Algen der ersten Regnellschen Expedition, 3: Zygnemaceen und Mesocarpaceen. *Ark. Bot.*, 1: 277-285.
- Bourrelly, P.C.** 1964. Une nouvelle coupure générique dans la famille des Desmidiées: le genre *Teilingia*. *Revue algol.: sér. nov.*, 7(2): 187-191.
- Bourrelly, P.C.** 1966. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique: les algues vertes. Paris: Éditions N. Boubée & Cie. Vol. 1, 511 p.
- Branco, S.M.** 1964. Henri Charles Potel e a biologia das águas de São Paulo. *Revta D.A.E.*, 52: 26-28.
- Compère, P.** 1996. *Octacanthium* (Hansgirg) Compère, a new generic name in the Desmidiaceae. *Nova Hedwigia*, suppl. 112: 501-507.
- Croasdale, H.T., Bicudo C.E.M. & Prescott, G.W.** 1983. A synopsis of North American desmids, 2: Desmidiaceae, Placodermatae, 5. Lincoln: The University of Nebraska Press. 117 p.
- Dias, I.C.A.** 1983. Zygnemaceae do município do Rio de Janeiro e arredores: uma contribuição ao seu conhecimento. *Rickia*, 10: 85-104.

- Dias, I.C.A.** 1985a. Chlorophyta filamentosas da Lagoa de Juturnaíba, Araruama, Rio de Janeiro. *Revta bras. Bot.*, 8: 93-99.
- Dias, I.C.A.** 1985b. Contribuição ao conhecimento das algas do gênero *Mougeotia* C. Agardh (Zygnemaphyceae) no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Bolm Mus. nac. Rio de J.*, 70: 1-7.
- Dias, I.C.A.** 1992. Algas continentais do estado do Rio de Janeiro, Brasil: Oedogoniaceae e Zygnemaceae. *Hoehnea*, 19(1-2): 51-63.
- Dias, I.C.A.** 1995. Oedogoniaceae e Zygnemaceae de um corpo d'água da região sul do município do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea*, 21(1-2): 103-110.
- Dias, I.C.A.** 1997. Chlorophyta filamentosas da Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro: taxonomia e aspectos ecológicos. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 275 p.
- Faustino, S.M.M.** 2001. Os gêneros *Bourrellyodesmus*, *Octacanthium* e *Xanthidium* (Zygnemaphyceae) no estado de São Paulo: levantamento florístico. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 89 p.
- Faustino, S.M.M. & Bicudo, C.E.M.** 2003. Genus *Octacanthium* (Zygnemaphyceae, Desmidiaceae) in the state of São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica*, 3(1): 1-7.
- Faustino, S.M.M. & Bicudo, C.E.M.** 2004. Genus *Bourrellyodesmus* (Zygnemaphyceae, Desmidiaceae) in the state of São Paulo, Brazil. *Revta Bras. Bot.*, 27(4): 667-670.
- Förster, K.** 1966. Die Gattung *Haplozyga* (Nordst.) Racib. in Brasilien. *Revue algol.: nov. ser.*, 8(2): 151-159.
- Förster, K.** 1969. Amazonische Desmidieen, 1: Areal Santarém. *Amazoniana*, 2(1-2): 5-116.
- Grönblad, R. & Kallio, P.** 1954. A new genus and a new species among the desmids, 1: taxonomical notes by R. Grönblad; 2: cytological discussion and survey of symmetry and polarity in the desmida by P. Kallio. *Bot. Notiser*, 1954(2): 167-178.
- Kirk, W.L., Postek, M.T. & Cox, E.R.** 1976. The desmid genera *Sphaerosoma*, *Onychonema* and *Teilingia*: an historical appraisal. *J. Phycol.*, 12(1): 5-9.
- Krieger, W.** 1937. Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der außereuropäischen Arten. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. Vol. 13(1), 536 p.
- Krieger, W.** 1939. Desmidiaceen aus der montanen Region Südost Brasiliens. *Ver. Dt. Bot. Ges.*, 63(2): 36-43.
- Krieger, W.** 1950. Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der außereuropäischen Arten. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. Vol. 13(2), 117 p.
- Kouwets, F.A.C. & Coesel, P.F.M.** 1984. Taxonomic revision of the Conjugatophyceean family Peniaceae on the basis of cell wall ultrastructure. *J. Phycol.*, 20(4): 555-562.
- Ling, H.U. & Tyler, P.A.** 1985. *Amscottia gulungulana* sp. nova (Desmidiaceae) from tropical Australia. *Brit. Phycol. J.*, 20(4): 335-339.
- Oliveira, L.P.H., Andrade, R.M. & Nascimento, R.** 1951. Contribuição ao estudo hidrobiológico dos criadouros do *Anopheles tarsimaculatus* Goeldi, 1905 (= *Anopheles aquasalis* Curry, 1932) na baixada Fluminense. *Revta bras. Malar. Doenç. trop.*, 3(2): 149-247.

- Prescott, G.W., Bicudo, C.E.M. & Vinyard, W.C.** 1982. A synopsis of North American desmids, 2: Desmidiaceae, Placodermae, 4. Lincoln: The University of Nebraska Press. 700 p.
- Prescott, G.W., Croasdale, H.T. & Vinyard, W.C.** 1972. Desmidiales, 1: Saccodermae, Mesotaeniaceae. North American flora, sér. 2, parte 6. 84 p.
- Prescott, G.W., Croasdale, H.T. & Vinyard, W.C.** 1975. A synopsis of North American desmids, 2: Desmidiaceae, Placodermae, 1. Lincoln: The University of Nebraska Press. 275 p.
- Prescott, G.W., Croasdale, H.T. & Vinyard, W.C.** 1977. A synopsis of North American desmids, 2: Desmidiaceae, Placodermae, 2. Lincoln: The University of Nebraska Press. 413 p.
- Prescott, G.W., Croasdale, H.T., Vinyard, W.C. & Bicudo, C.E.M.** 1981. A synopsis of North American desmids, 2: Desmidiaceae, Placodermae, 3. Lincoln: The University of Nebraska Press. 720 p.
- Randhawa, M.S.** 1959. Zygnemaceae. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research. 478 p. (I.C.A.R. Indian Monographs on Algae).
- Rodrigues, N.L.C.** 1983. O gênero *Euastrum* (Desmidiaceae, Zygnemaphyceae) na região do Vale do Paraíba, estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 187 p.
- Růžička, J.** 1977. Die Desmidiaceen Mitteleuropas. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Vol. 1(1), 292 p.
- Růžička, J.** 1981. Die Desmidiaceen Mitteleuropas. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Vol. 1(2), 736 p.
- Schetty, S.P.** 2002. O gênero *Euastrum* (Zygnemaphyceae) no estado de São Paulo: levantamento florístico. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 149 p.
- Teiling, E.** 1952. Evolutionary studies on the shape of the cell and of the chloroplast in desmids. Bot. Notiser, 1952(3): 264-306.
- Teiling, E.** 1957. Morphological investigations of asymmetry in desmids. Bot. Notiser, 110(1): 49-82.
- Teiling, E.** 1967. The desmid genus *Stauroidesmus*: a taxonomic study. Bot. Notiser: sér. 2, 6(11): 467-629.
- Transeau, E.N.** 1951. The Zygnemataceae: fresh algae conjugate algae. Columbus: The Ohio State University Press. 327 p.
- Wallich, G.C.** 1860. Desmidiaceae of lower Bengal. Ann. Mag. nat. Hist., 3(5): 184-197, 273-285.
- West, W. & West, G.S.** 1904. A monograph of the British Desmidiaceae. London: The Ray Society. Vol. 1, p. 1-224.
- West, W. & West, G.S.** 1905. A monograph of the British Desmidiaceae. London: The Ray Society. Vol. 2, p. 1-206.
- West, W. & West, G.S.** 1908. A monograph of the British Desmidiaceae. London: The Ray Society. Vol. 3, p. 1-274.
- West, W. & West, G.S.** 1912. A monograph of the British Desmidiaceae. London: The Ray Society. Vol. 4, p. 1-194.
- West, W., West, G.S. & Carter, N.** 1923. A monograph of the British Desmidiaceae. London: The Ray Society. Vol. 5, p. 1-300.

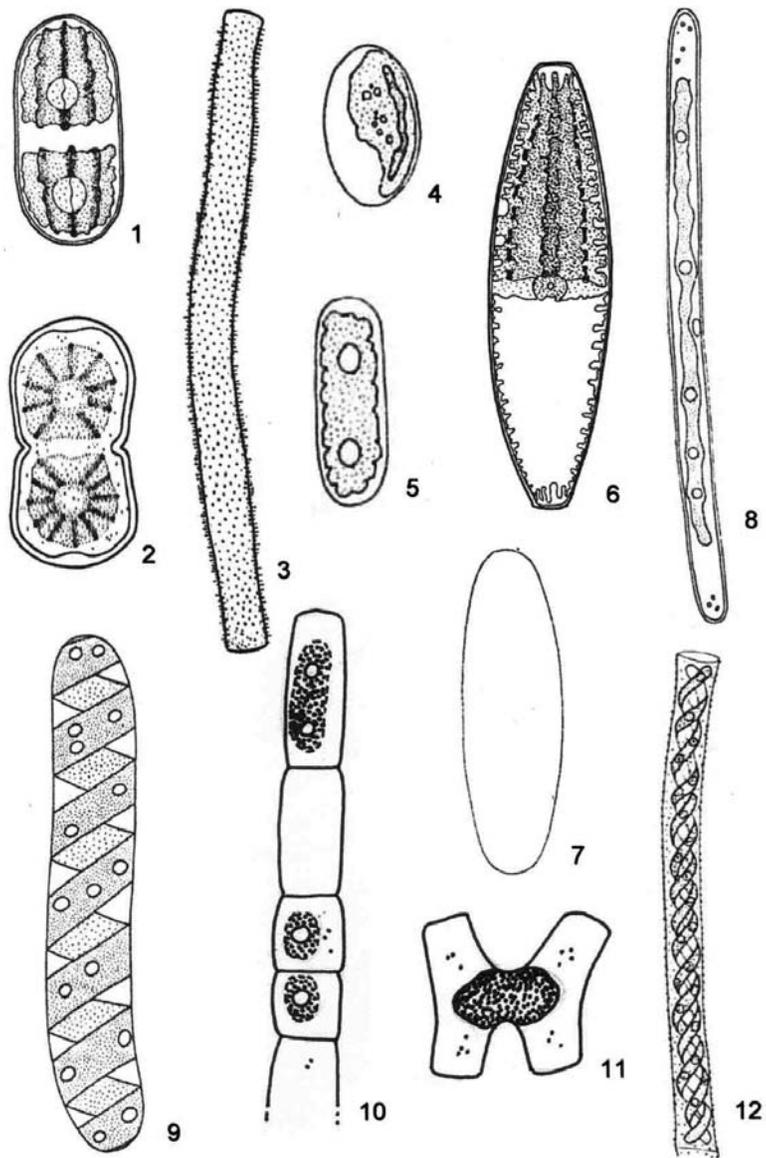


Fig. 9.1. *Cylindrocystis brebissonii* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.2. *Cylindrocystis diplospora* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.3. *Gonatozygon pilosum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.4. *Mesotaenium mirificum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.5. *Mesotaenium macrococcum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.6. *Netrium digitus* (Parra & Bicudo, 1996). Fig. 9.7. *Netrium digitus* var. *naegelii* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.8. *Roya obtusa* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.9. *Spirotaenia condensata* (Bicudo & Bicudo, 1970). Figs. 9.10-9.11. *Ancylonema nordenskiöldii*. Fig. 9.12. *Genicularia spirotaenia* (Prescott et al., 1972).

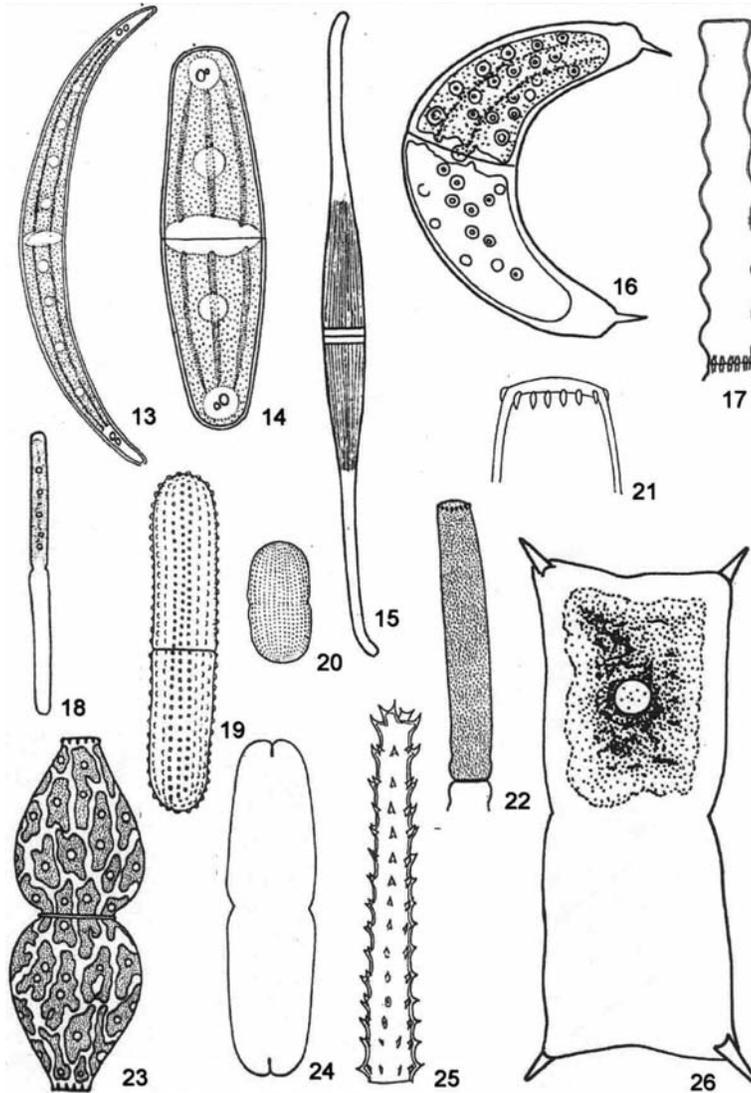


Fig. 9.13. *Closterium parvulum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.14. *Closterium libellula* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.15. *Closterium setaceum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.16. *Spinoclosterium cuspidatum* (Parra & Bicudo, 1996). Fig. 9.17. *Docidium undulatum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.18. *Haploetaenium minutum* (Bicudio *et al.*, 1998). Fig. 9.19. *Penium margaritaceum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.20. *Penium silvae-nigrae* (Bicudo & Bicudo, 1970). Figs. 9.21-9.22. *Pleurotaenium ehrenbergii*; Fig. 9.21, ápice de semicélula (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.22. *Pleurotaenium ovatum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.24. *Tetmemorus brebissonii* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.25. *Triploceras gracile* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.26. *Ichthyocercus manauensis* (Bicudo, 1986).

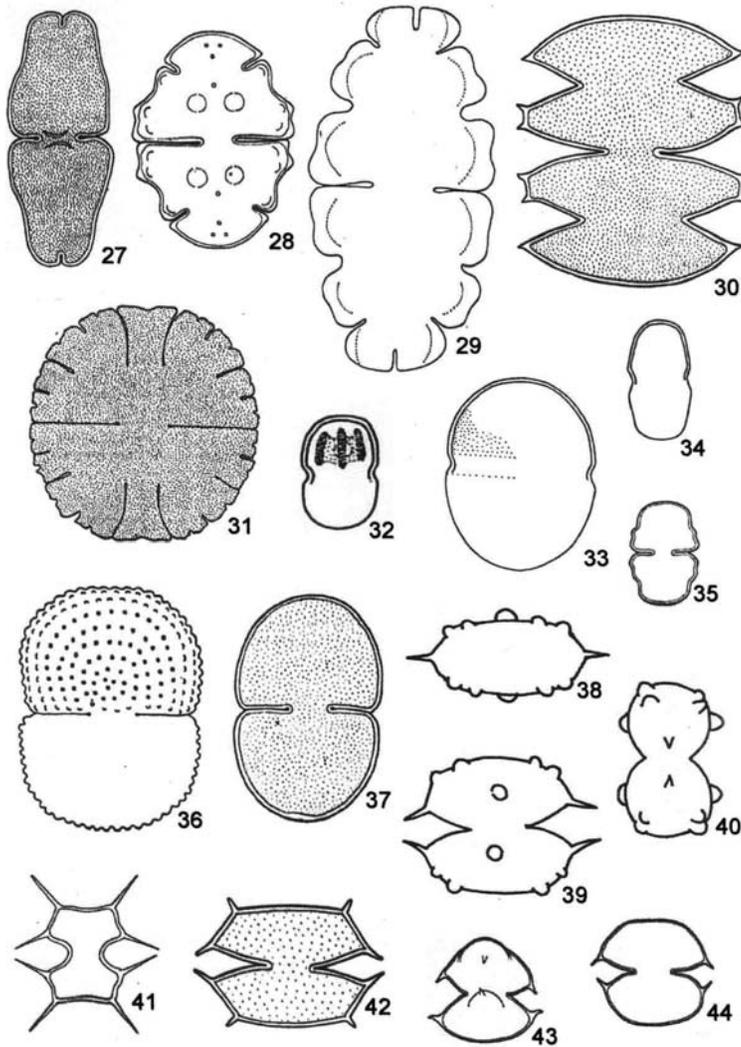


Fig. 9.27. *Euastrum brasiliense* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.28. *Euastrum subintegrum* var. *brasiliense* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.29. *Euastrum oblongum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.30. *Micrasterias laticeps* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.31. *Micrasterias denticulata* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.32. *Actinotaenium cruciferum* f. *minus* (Bicudo, 1969). Fig. 9.33. *Actinotaenium wollei* (Bicudo, 1969). Fig. 9.34. *Actinotaenium diplosporum* f. *minus* (Bicudo, 1969). Fig. 9.35. *Cosmarium brancoi* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.36. *Cosmarium amoenum* var. *constrictum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.37. *Cosmarium pyramidatum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Figs. 9.38-9.40. *Bourrellyodesmus jolyanus*; Fig. 9.38, vista apical da célula; Fig. 9.40, vista lateral da célula (Faustino & Bicudo, 2004). Fig. 9.41. *Octacanthium octocorne* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.42. *Octacanthium mucronulatum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.43. *Staurodesmus dickiei* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.44. *Staurodesmus convergens* (Bicudo & Bicudo, 1970).

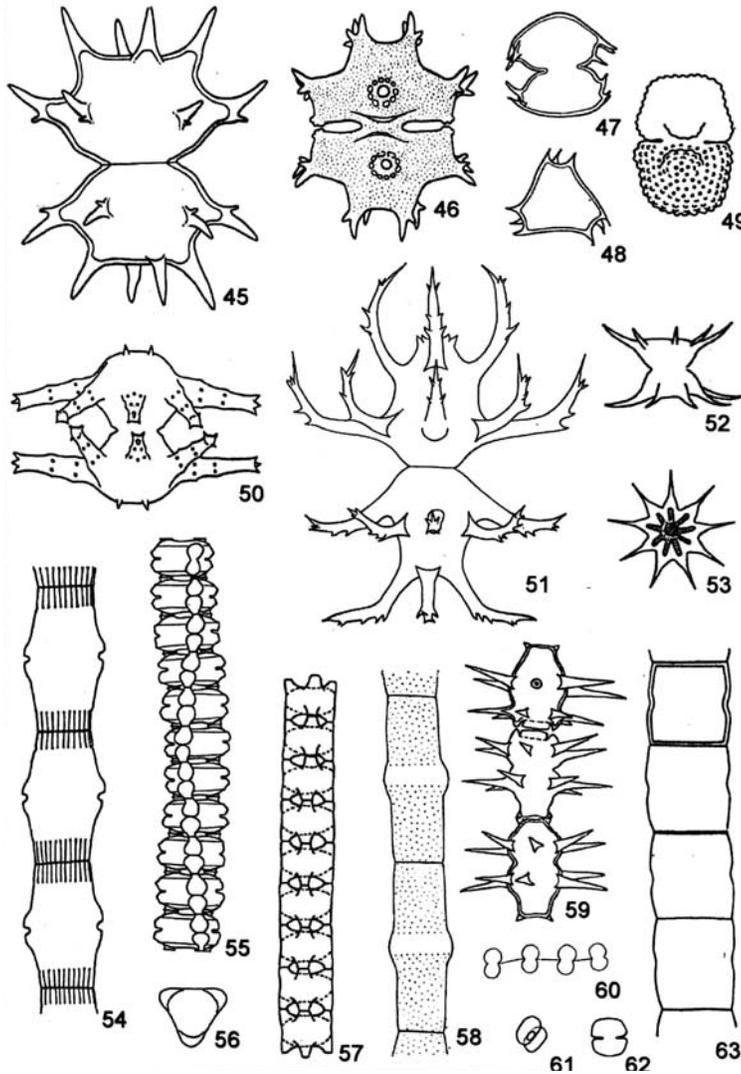


Fig. 9.45. *Xanthidium regulare* var. *asteptum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.46. *Xanthidium trilobum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.47-9.48. *Staurastrum trifidum* var. *glabrum* f. *tortum*; Fig. 9.48, vista apical da célula (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.49. *Staurastrum prescottianum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.50. *Staurastrum rotula* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.51. *Amscottia mira* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.52-9.53. *Croasdalea marthae*; Fig. 9.53, vista apical da célula (Bicudo & Mercante, 1993). Fig. 9.54. *Bambusina brebissonii* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.55-9.56. *Desmidium aptogonum* var. *aptogonum*; Fig. 9.56, vista apical da célula (Bicudo & Samanez, 1984). Fig. 9.57. *Desmidium baileyi* var. *baileyi* f. *baileyi* (Bicudo & Samanez, 1984). Fig. 9.58. *Groenbladia neglecta* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.59. *Haplozyga armata* (Förster, 1966). Fig. 9.60-9.62. *Cosmocladium pusillum*; Fig. 9.60, grupo de quatro células em vista lateral; Fig. 9.61, célula em vista apical; Fig. 9.62, células em vista frontal (taxonômica) (Bicudo, 1969). Fig. 9.63. *Hyalotheca dissiliens* (Bicudo & Bicudo, 1970).

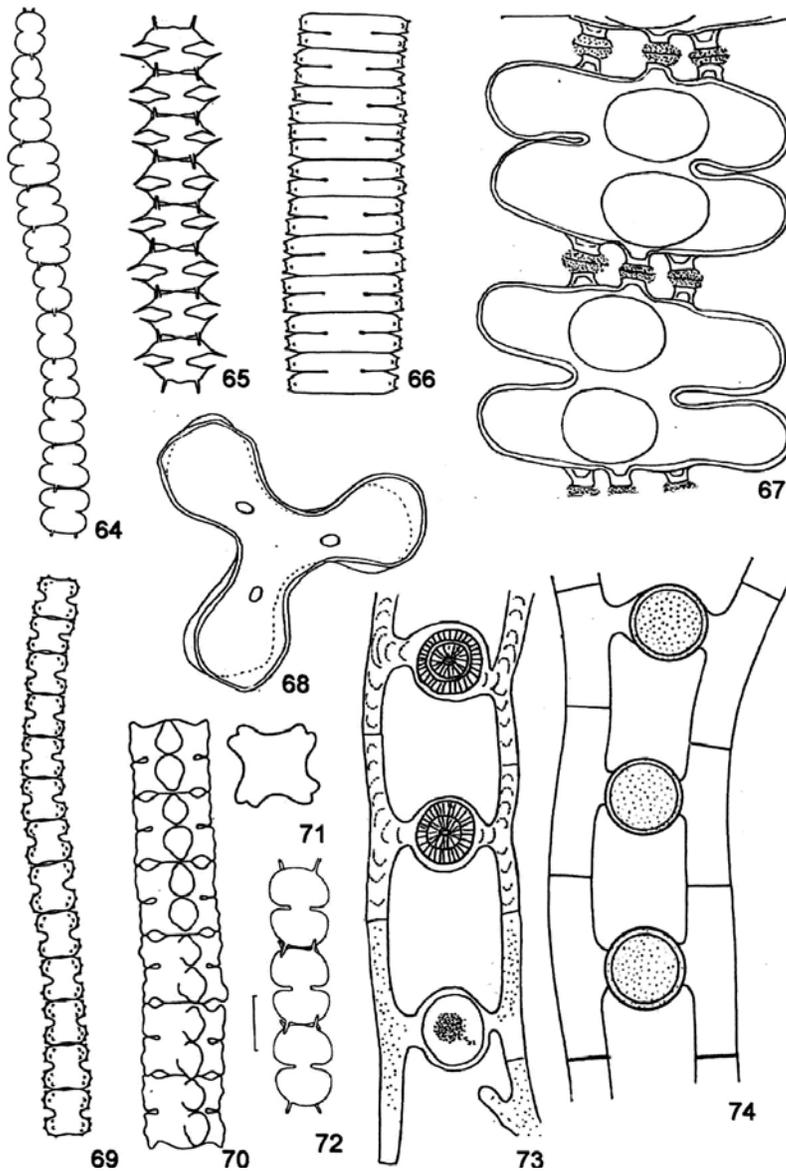


Fig. 9.64. *Hyalotheca dissiliens* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.65. *Onychonema filiformis*. (Bicudo & Samanez, 1984). Fig. 9.66. *Onychonema laeve* var. *laeve* (Bicudo & Samanez, 1984). Fig. 9.67. *Spondylosium rectangulare* (Bicudo & Samanez, 1984). Fig. 9.68. *Streptonema trilobatum* (Bourrelly, 1966). Fig. 9.69. *Teilingia granulata* (Bicudo & Samanez, 1984). Fig. 9.70-9.71. *Phymatodocis nordstedtiana* f. *minor*; Fig. 9.71, célula em vista apical (Bicudo & Samanez, 1984). Fig. 9.72. *Sphaeroszoma filiformis* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.73. *Debarya glyptosperma* (Bourrelly, 1966). Fig. 9.74. *Mougeotia microspora*, reprodução isogâmica e zigósporos (Bicudo & Bicudo, 1970).

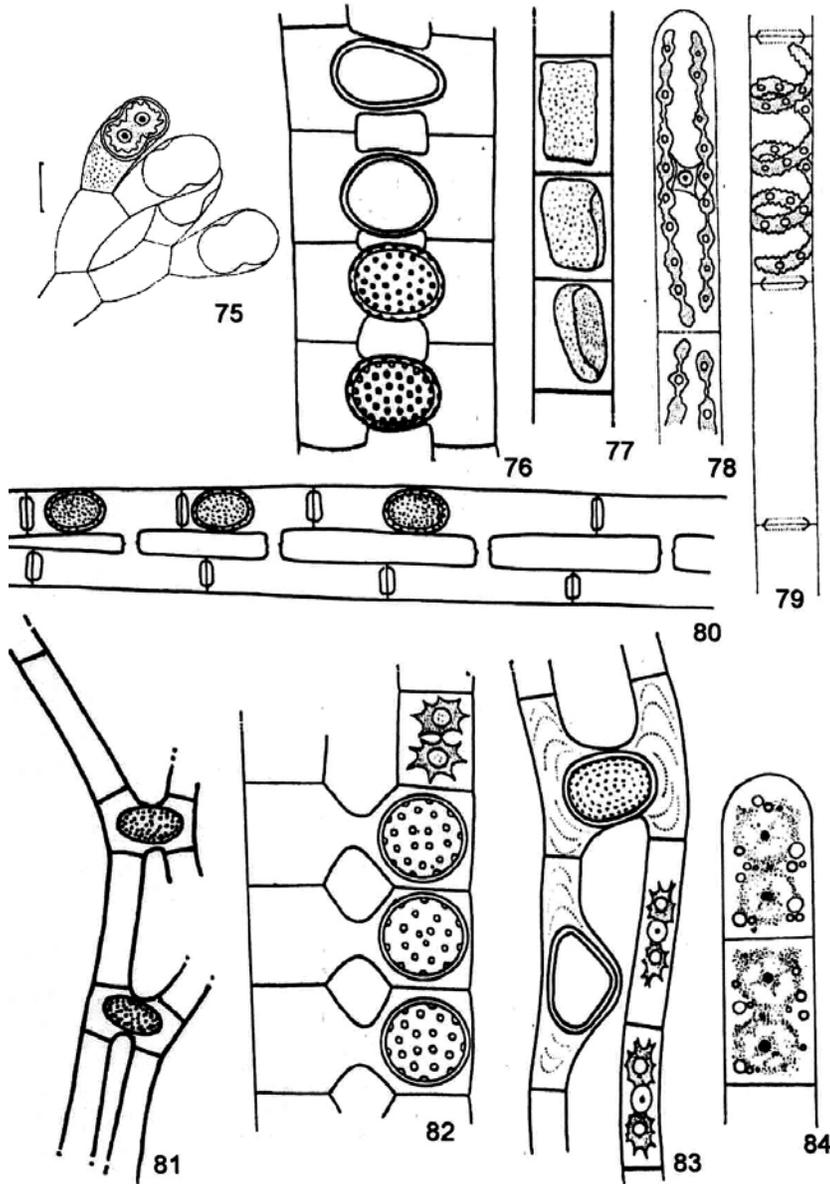


Fig. 9.75. *Oocardium stratum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.76-9.77. *Mougeotiopsis calospora*; Fig. 9.76, reprodução isogâmica e zigósporos; Fig. 9.77, filamento vegetativo (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.78. *Sirogonium* sp. (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.79-9.80. *Spirogyra* sp. (Bicudo & Bicudo, 1970); Fig. 9.79, reprodução anisogâmica e zigósporos. Fig. 9.81. *Temnogametum* sp., reprodução anisogâmica e zigósporos. Fig. 9.82. *Zygnema collinsianum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.83. *Zygnemopsis americana* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 9.84. *Zygonium* sp. (Bicudo & Bicudo, 1970).

Oedogoniophyceae

- 1. Filamentos simples (não ramificados) *Oedogonium*
- 1. Filamentos ramificados 2
 - 2. Plantas totalmente eretas; ramificação unilateral; ramos com longas setas *Bulbochaete*
 - 2. Plantas parte ereta e parte prostrada; ramificação irregular; ramos sem setas *Oedocladium*

FAMÍLIA OEDOGONIACEAE

Bulbochaete C. Agardh ex Hirn 1900 (Figs. 10.4-10.5)

Bulbochaete é um gênero de plantas de hábito fixo, que se prendem aos mais variados tipos de substrato. A planta é filamentosa, ereta, unilateralmente ramificada e polarizada. A célula basal, de fixação, é mais volumosa que as outras do filamento, bojuda e tem a parte inferior, em contato com o substrato, transformada numa estrutura apressória. As células intermediárias também são polarizadas, isto é, apresentam o pólo distal (em relação ao substrato) nitidamente mais largo que o proximal. As estrias transversais da parede celular, resultado do processo de divisão celular, só ocorrem na célula terminal dos ramos das plantas deste gênero. A maioria das células intercalares tem anteriormente, um pouco desviada para o lado, uma célula piliforme e de base bulbosa, que é a característica diagnóstica deste gênero e da qual provém seu nome.

São conhecidas, atualmente, ao redor de 100 espécies de *Bulbochaete*, o qual tem ocorrência cosmopolita no mundo. A identificação das espécies deste gênero é um processo bastante difícil, pois depende, obrigatoriamente, de se ter à disposição material fértil e maduro e todas as fases de seu ciclo de vida.

Há pouca literatura a respeito dos *Bulbochaete* brasileiros. Um dos raros trabalhos publicados é o de Tiffany (1937), e, mais recentemente, salienta-se o trabalho de Dias (1997), que identificou e descreveu em detalhes e ilustrou quatro espécies do gênero (*B. allorgei*, *B. elatior* Pringsheim var. *elatior* f. *pumila*, *B. macrandria* var. *macrandria* e *B. pygmaea* var. *pygmaea*) a partir de material da Reserva Biológica de Poço das Antas, no estado do Rio de Janeiro. Dentre as floras indicadas para a identificação de espécies deste gênero destacam-se: Hirn (1900), Tiffany (1930), Mrozińska-Webb (1969), Gauthier-Lièvre (1963-1964) e Mrozińska (1985).

***Oedocladium* Stahl ex Hirn 1900 (Fig. 10.6)**

As plantas de *Oedocladium* vivem fixas a diferentes substratos. Os filamentos são heterótricos, unisseriados e irregularmente ramificados, porém, sempre polarizados. A porção prostrada da alga é constituída por filamentos livremente ramificados e formados por células mais longas e também mais estreitas que as dos ramos eretos. Nas espécies terrestres, tal porção prostrada forma rizóides incolores que penetram o substrato, e a porção situada acima do solo pode ser ereta ou igualmente prostrada e é constituída por células relativamente mais curtas, mais largas e pigmentadas. Nas espécies aquáticas, também há ramos rizoidais, porém, são pigmentados. As estrias transversais existentes na parede celular, oriundas do processo de divisão celular, só aparecem nas células de formato cônico localizadas nos ápices dos ramos eretos.

Atualmente, são conhecidas onze espécies deste gênero, cuja ocorrência é maior nas regiões mais quentes das Américas, da Índia e da Austrália, e rara no restante do mundo. Como acontece com os outros dois gêneros desta classe, a identificação de suas espécies, variedades e formas taxonômicas também é um processo bastante difícil, uma vez que depende, necessariamente, de se ter à disposição material fértil e maduro e, além disso, de todas as fases de seu ciclo de vida.

Oedocladium hazenii é a única espécie identificada para o território brasileiro. O material estudado foi coletado nas margens barrentas do rio Pinheiros, na cidade de São Paulo e o único documento de sua ocorrência é a ilustração em Bicudo & Bicudo (1970: fig. 217). A identificação das espécies pode ser feita utilizando os trabalhos de Tiffany (1930), Mrozińska-Webb (1969), Gauthier-Lièvre (1963-1964) e Mrozińska (1985).

***Oedogonium* Link ex Hirn 1900 (Figs. 10.1-10.3)**

O gênero *Oedogonium* também é constituído por plantas de hábito fixo e que se prendem aos mais distintos tipos de substratos. Os filamentos são unisseriados, simples e polarizados. As células intercalares do filamento são, de modo geral, cilíndricas, porém, algumas espécies as apresentam com as margens laterais onduladas (*O. undulatum*) ou com forma hexagonal alongada (*O. reinschii*). Essas células, em geral, são levemente alargadas no pólo distal (o pólo voltado para o ápice do filamento), o qual também tem a parede celular estriada transversalmente. Estas duas últimas feições são diagnósticas para a identificação do gênero. A célula terminal do filamento é, comumente, arredondada no ápice, mas também pode ser acuminada, alongada numa projeção setácea ou ser capitada. A célula basal é, via de regra, bojuda e modificada numa estrutura apressória, dotada de numerosos processos com a forma de diminutos ganchos de fixação. Cada célula intermediária, bem como a terminal, conta com apenas um cloroplastídeo reticulado que circunda, internamente, toda a célula. Os pirenóides são numerosos e ocorrem individualmente em cada interseção maior do retículo do plastídeo.

A identificação das espécies deste gênero, que inclui mais de 400, é um processo relativamente complicado, porque é imprescindível contar com material fértil e com todas as fases de seu ciclo de vida, além de zigósporos maduros. Os trabalhos de Hirn (1900),

Tiffany (1930), Mrozińska-Webb (1969), Gauthier-Lièvre (1963-1964) e Mrozińska (1985) são os mais abrangentes para identificar as espécies de *Oedogonium*, que estão distribuídos pelo mundo inteiro.

A melhor obra brasileira para a identificação de material de *Oedogonium* é a de Dias (1997), que inclui descrições e ilustrações de 18 espécies que ocorrem na Reserva Biológica de Poço das Antas, no estado do Rio de Janeiro.

Literatura Citada

Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T. 1970. Algas de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências e Editora Universidade de São Paulo. 228 p.

Dias, I.C.A. 1997. Chlorophyta filamentosas da Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, Rio de Janeiro: taxonomia e aspectos ecológicos. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 275 p.

Gauthier-Lièvre, L. 1963-1964. Oedogoniacées africaines. *Nova Hedwigia*, 6(3-4): 2-104. 1963; 7(1-2): 153-272. 1964; 7(3-4): 273-481, 545-558. 1964.

Hirn, K.E. 1900. Monographie und Iconographie der Oedogoniaceen. *Acta Soc. Scient. Fenn.*, 27(1): 1-394.

Mrozińska, T. 1985. Chlorophyta, 6: Oedogoniophyceae: Oedogoniales. *In*: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: Gustav Fischer. Vol. 14, 624 p.

Mrozińska-Webb, T. 1969. Chlorophyta, 4: Oedogoniales – Edogoniowe. *In*: Starmach, K. (ed.). *Flora Slodkowodna Polski*. Krakow: Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Vol. 11, 659 p.

Parra, O.O. & Bicudo, C.E.M. 1996. Introducción a la biología y sistemática de las algas de aguas continentales. Concepción: Universidad de Concepción. 268 p.

Tiffany, L.H. 1930. The Oedogoniaceae: a monograph including all the known species of the genera *Bulbochaete*, *Oedocladium* and *Oedogonium*. Columbus, Ohio: publicado pelo autor. 253 p.

Tiffany, L.H. 1937. Brazilian Oedogoniales. *Rev. Sudam. Bot.*, 4: 5-14.

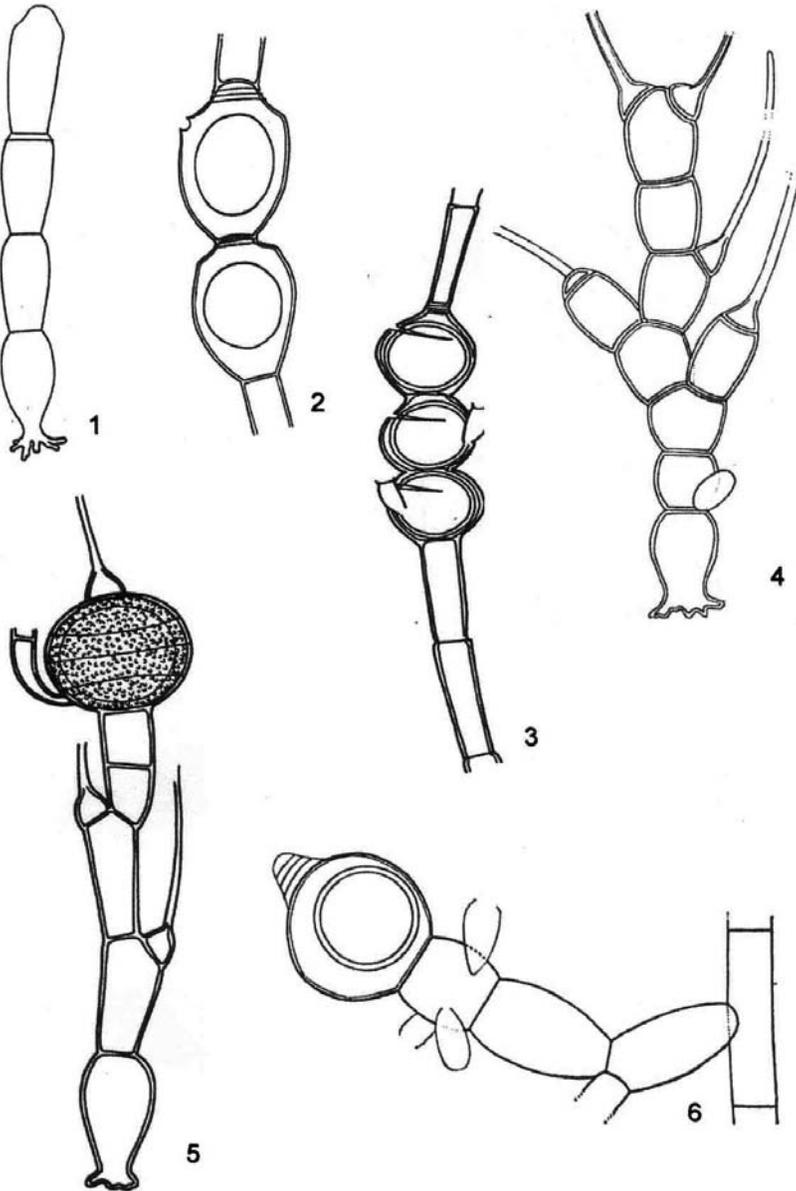


Fig. 10.1. *Oedogonium* sp., indivíduo jovem (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 10.2. *Oedogonium* sp., oogônios com oosfera no interior (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 10.3. *Oedogonium* sp., oogônios com zigósporos e restos de nanândrios (Parra & Bicudo, 1996). Fig. 10.4. *Bulbochaete* sp. (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 10.5. *Bulbochaete gigantea*, mostrando oogônio com zigósporo e restos de um nanândrio (Parra & Bicudo, 1996). Fig. 10.6. *Oedocladium hazenii*, detalhe de oogônio com zigósporo e restos de nanândrios.

Charophyceae

1. Células espiniformes presentes na base de cada râmulo verticilado; núculas acima dos glóbulos; corônula 5-celulada *Chara*
1. Células espiniformes ausentes da base de cada râmulo verticilado; núculas abaixo ou aparentemente ao lado dos glóbulos; corônula 10-celulada *Nitella*

FAMÍLIA CHARACEAE

***Chara* Linnaeus 1753 emend. C. Agardh 1824 emend. R. Braun 1849. (Figs. 11.1-11.4)**

A planta é macroscópica e, em geral, atinge desde 5 até 40 ou 50 cm de altura e, raramente, até 1 ou 2 metros. Apresenta hábito ereto, é séssil e seu eixo principal e seus ramos e râmulos verticilados são diferenciados em nós e entrenós. Exceto três espécies (*C. braunii*, *C. coralina* e *C. socotrensis*), cujo eixo principal, ramos e râmulos são totalmente nus (ecorticados), todas têm, pelo menos, o eixo principal e os ramos revestidos por um córtex monostromático. Além do córtex, é comum ocorrer nessas algas incrustação por calcáreo, o que lhes confere, por um lado, aspecto áspero ao tato e, por outro, maior resistência física. Os ramos surgem da axila dos râmulos verticilados e ocorrem, usualmente, isolados por nó. Os râmulos verticilados (chamados “folhas” por alguns autores) variam entre 6 e 16 por nó e contam, cada um, com uma ou duas células espiniformes na base. Ademais, são sempre estruturas simples (não ramificadas), com 5 a 15 nós e um verticilo de células espiniformes em cada nó. A planta de *Chara* pode ser monóica ou dióica e a núcula ocupa sempre posição superior em relação ao glóbulo e tem a corônula 5-celulada.

O gênero é conhecido nos 5 continentes e compreende ao redor de 20 espécies. Contudo, cada uma dessas espécies é constituída por elevado número de variedades e formas taxonômicas, de modo que entre 170 e 180 táxons de *Chara* já foram descritos. A identificação de espécies neste gênero é um processo bastante difícil, pois depende, obrigatoriamente, de se ter à disposição material fértil e maduro. Além disso, o estudante necessita dominar a profusa nomenclatura que denomina suas inúmeras estruturas das fases vegetativa e reprodutiva. Materiais deste gênero são mais freqüentemente encontrados em locais de água mais alcalina, embora não sejam restritos nem mesmo característicos deste ambiente. Dentre as floras indicadas para identificação de espécies de *Chara* destacam-se: Wood & Imahori (1964, 1965) e Picelli-Vicentim *et al.* (2004).

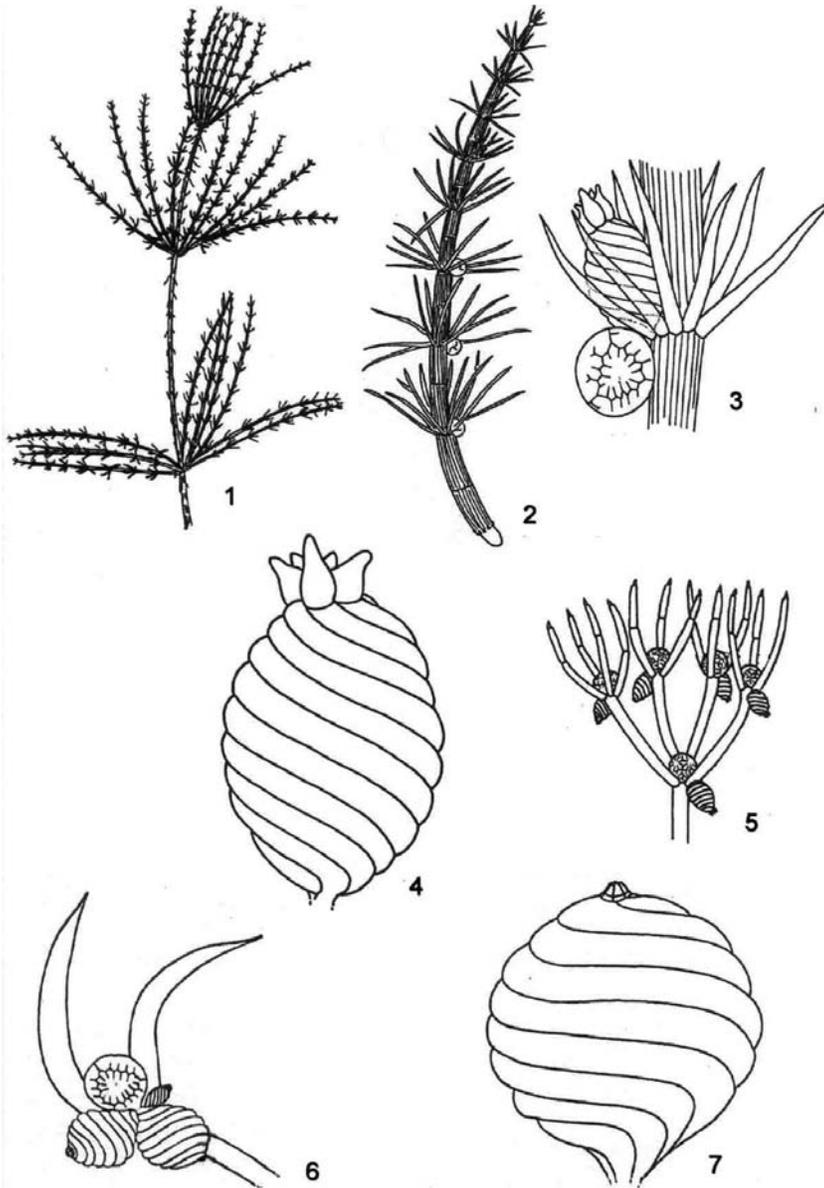
***Nitella* C. Agardh 1824 emend. R. Braun 1849 emend. Leonhard 1863.
(Figs. 11.5-11.7)**

Como *Chara*, a planta de *Nitella* é sempre macroscópica, medindo, em geral, 5-50 cm de altura, mas, às vezes, podendo alcançar até 1-2 m. Tem hábito séssil, se apresenta sempre ereta e seus eixo principal, ramos e râmulos verticilados são diferenciados em nós e entrenós. Todavia, ao contrário de *Chara*, a planta de *Nitella* é delicada por conta da total ecorticação e da carência de incrustação calcárea. Os entrenós são unicelulares e podem alcançar até mais de 0,5 m de comprimento (*N. cernua*). Os nós são pluricelulares e deles partem, usualmente, 6 râmulos verticilados que são, pelo menos, 1-furcados, mas, de modo geral, 2-4-furcados. Ao contrário de *Chara*, os râmulos verticilados de *Nitella* carecem de células espiniformes em sua base. Os ramos são originados da axila dos râmulos verticilados e podem ocorrer dois ou mais por nó. A planta de *Nitella* pode ser monóica ou dióica e sua núcula ocupa posição, invariavelmente, lateral ou inferior em relação ao glóbulo e tem a corônula 10-celulada.

Este gênero tem distribuição cosmopolita e é mais comumente coletado de ambientes mais profundos do que aqueles em que ocorre *Chara*. Além disso, pode ser encontrado em maior quantidade em águas de teor mais ácido. Algumas espécies (*N. tenuissima*), freqüentemente, ocorrem em águas rasas e sempre semicobertas pela lama do fundo. Compreende ao redor de 50 espécies e pouco mais que 200 táxons infra-específicos, cuja identificação taxonômica é complicada pela obrigação de dominar a profusa nomenclatura que denomina suas estruturas das fases vegetativa e reprodutiva, além de pouco progredirmos no processo de identificação se o material estiver estéril ou, mesmo quando fértil, ainda não maduro. Dentre os vários trabalhos florísticos indicados para identificar espécies de *Nitella* salientam-se os de Wood & Imahori (1964, 1965) e Picelli-Vicentim *et al.* (2004).

Literatura Citada

- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T.** 1970. Algas de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências e Editora Universidade de São Paulo. 228 p.
- Parra, O.O. & Bicudo, C.E.M.** 1996. Introducción a la biología y sistemática de las algas de aguas continentales. Concepción: Universidad de Concepción. 268 p.
- Picelli-Vicentim, M.M., Bicudo, C.E.M. & Bueno, N.C.** 2004. Charophyceae. In: Bicudo, C.E.M. (org.). Flora ficológica do estado de São Paulo. São Carlos: RiMa Editora. Vol. 5, 124 p.
- Wood, R.D. & Imahori, K.** 1964. A revision of the Characeae: iconograph of the Characeae. Weinheim: J. Cramer. Vol. 2, 395 p.
- Wood, R.D. & Imahori, K.** 1965. A revision of the Characeae: monograph of the Characeae. Weinheim: J. Cramer. Vol. 1, 904 p.



Figs. 11.1-11.4. *Chara zeylanica*; Fig. 11.2, detalhe de râmulo fértil (Parra & Bicudo, 1996); Fig. 11.3, detalhe de entrenó mostrando posição da núcula acima do glóbulo (Bicudo & Bicudo, 1970); Fig. 11.4, detalhe da núcula (Bicudo & Bicudo, 1970). Figs. 11.5-11.7. *Nitella acuminata*; Fig. 11.5, detalhe de râmulo fértil mostrando posição do glóbulo acima da núcula (Parra & Bicudo, 1996); Fig. 11.6, detalhe da posição dos órgãos de reprodução sexuada (Bicudo & Bicudo, 1970); Fig. 11.7, detalhe da núcula (Bicudo & Bicudo, 1970).

12

Euglenophyceae

1. Célula imóvel na fase vegetativa, séssil, raro solitária, em geral formando colônias arborescentes (**Colaciaceae**) *Colacium*
1. Célula móvel na fase vegetativa, sempre solitária, jamais constituindo colônias arborescentes 2
 2. Célula com 1, 2, 3 ou 7 flagelos dirigidos para a frente enquanto a célula se desloca, todos usados para a natação; núcleo axial 3
 2. Célula com 1 ou 2 flagelos (no último caso, 1 flagelo vai dirigido para a frente = natatório e o outro vai dirigido para trás = orientador do movimento); núcleo lateral 21
3. Célula com 2, 3 ou 7 flagelos visíveis levemente desiguais entre si (**Eutreptiaceae**) 4
3. Célula com 1 ou 2 flagelos (neste caso, só 1 visível por sair do reservatório) 8
 4. Célula com 7 flagelos iguais entre si *Hegneria*
 4. Célula com 1-2 flagelos, que quando de 2 tamanhos podem ser iguais ou desiguais entre si 5
5. Célula pigmentada *Eutreptia*
5. Célula incolor, não pigmentada 6
 6. Célula rígida, não metabólica *Milaneziamonas*
 6. Célula metabólica 7
7. Flagelos de tamanhos extremamente diferentes, o menor deles reduzido a um diminuto gancho *Distigma*
7. Flagelos de tamanhos iguais ou pouco diferentes entre si jamais um deles reduzido a um diminuto gancho *Isonema*
8. Célula pigmentada (**Euglenaceae**) (em parte) 9
8. Célula incolor, não pigmentada 14
9. Película formada por 2 peças ou valvas *Cryptoglena*
9. Película formada por 1 única peça 10
 10. Célula plástica, metabólica, algumas vezes semi-rígida *Euglena*
 10. Célula rígida, não metabólica 11

11. Célula vivendo no interior de uma lorica	12
11. Célula nua, não vivendo no interior de uma lorica	13
12. Célula achatada dorsiventralmente, em geral foliácea	<i>Phacus</i>
12. Célula circular em seção transversal, não achatada dorsiventralmente	<i>Lepocinclis</i>
13. Parede da lorica lisa, pontuada, escrobiculada, espinhosa, reticulada ou estriada, jamais escabrosa; côlo com delimitação precisa do restante da lorica	<i>Trachelomonas</i>
13. Parede da lorica escabrosa; côlo sem delimitação precisa do restante da lorica	<i>Strombomonas</i>
14. Célula metabólica	(<i>Euglenaceae</i>) (em parte) 15
14. Célula rígida, não metabólica	17
15. Célula altamente metabólica	<i>Astasia</i>
15. Célula pouco metabólica, algumas vezes semi-rígida	16
16. Célula cilíndrica arqueada	<i>Rhabdomonas</i>
16. Célula globosa a ± obovóide, um tanto assimétrica	<i>Kolbeana</i>
17. Película com saliências (quilhas) mais ou menos helicoidalmente torcidas	<i>Gyropaigne</i>
17. Película lisa ou estriada, sem quilhas	18
18. Célula achatada dorsiventralmente	19
18. Célula circular ou quase em seção transversal, não achatada dorsiventralmente	20
19. Película lisa	<i>Parmidium</i>
19. Película estriada	<i>Hyalophacus</i>
20. Célula com 1 flagelo	<i>Menoidium</i>
20. Célula com 2 flagelos, dos quais apenas 1 extroverte o reservatório	<i>Menoidiomonas</i>
21. Grânulos refringentes presentes logo abaixo da película	(“ <i>Incertae sedis</i> ”) <i>Synoikomonas</i>
21. Grânulos refringentes ausentes logo abaixo da película	22
22. Aparelho paravestibular visível ao microscópio óptico	(<i>Peranemaceae</i>) 23
22. Aparelho paravestibular não visível ao microscópio óptico	26
23. Região anterior da célula com depressão circundada por colarinho em forma de funil; célula com bastonete faringeano	<i>Urceolus</i>
23. Região anterior da célula não circundada por colarinho; célula sem bastonete faringeano	24

24. Flagelo mais curto dirigido para frente e o mais longo para trás na célula; célula sem bastonete faringeano *Anisonema*
24. Flagelo mais longo dirigido para frente e o mais curto para trás na célula; célula com bastonete faringeano 25
25. Flagelo mais curto livre da superfície da célula *Heteronema*
25. Flagelo mais curto aderido à superfície da célula, usualmente dentro de um canal *Peranema*
26. Flagelos inseridos subapicalmente na célula *Dinematomonas*
26. Flagelos inseridos apicalmente na célula 27
27. Célula com bastonete faringeano *Entosiphon*
27. Célula sem bastonete faringeano 28
28. Flagelo inserido apicalmente na célula, não no fundo de um reservatório (*Scytomonadaceae*) *Scytomonas*
28. Flagelos inseridos no fundo de um reservatório (*Petalomonadaceae*) 29
29. 1 flagelo emergente, o segundo dos dois reduzido *Petalomonas*
29. 2 flagelos emergentes de tamanhos distintos *Tropidoscyphus*

FAMÍLIA COLACIACEAE

Colacium Ehrenberg 1853 (Fig. 12.38)

É um dos dois únicos gêneros de euglenófitas (o outro é *Ascoglena*) em que a fase vegetativa dominante é imóvel, fixa e, em geral, forma colônias arborescentes. Apenas muito raramente (exemplo *Colacium simplex*), os indivíduos são isolados, porém fixos. Sejam indivíduos isolados ou reunidos em colônias, a fixação da célula ao substrato se faz pelo seu pólo anterior (flagelado). A fase livre da alga é tipicamente euglenóide e estruturalmente idêntica à de uma *Euglena*, ou seja, é uma célula extremamente metabólica, pigmentada e biflagelada (apenas um dos flagelos emerge do reservatório). Nesse estágio é inteiramente impossível distinguir uma célula móvel de *Colacium* de uma de *Euglena*.

São conhecidas entre 12 e 14 espécies deste gênero, as quais são raramente coletadas e cuja identificação pode ser providenciada por meio de Huber-Pestalozzi (1955). A coleta de material de *Colacium* é, na grande maioria das vezes, acidental, pois dificilmente vem em coletas feitas com rede de plâncton, que é exatamente o processo mais usado pelos especialistas em algas em viagens de coleta. Em se tratando de organismos de hábito fixo, o material a ser colhido deve ser buscado sobre partes submersas de espécimes de vegetação aquática superior e sobre detritos, animais planctônicos (*Cyclops*, *Daphnia*, etc.) e outras algas.

FAMÍLIA EUGLENACEAE***Acusmonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Menoidiomonas* Skvortzov 1958.

***Astasia* Dujardin 1841, nom. cons. (Fig. 12.1)**

Sinônimos: *Khawkinea* Jahn & McKibben 1937.

Bicudomonas Skvortzov 1969.

Hoehnemonas Skvortzov 1969.

Indivíduo unicelular, extremamente metabólico, de hábito solitário e livre-natante e sem pigmentação. Quando em repouso, a célula é de subcilíndrica a fusiforme. A película é extremamente delgada e estriada helicoidalmente. Os dois flagelos, de localização apical ou subapical, são drasticamente distintos entre si quanto ao tamanho, sendo o maior deles o que sai do reservatório, enquanto o menor, reduzido a um simples coto, permanece só vibrando no interior do reservatório. Certas espécies parecem ter um estigma localizado lateralmente ao reservatório, porém, há dúvidas se tais espécies são realmente de *Astasia* ou se são euglenas eventualmente despigmentadas. Os representantes das duas espécies de *Hoehnemonas* Skvortzov 1969 propostas a partir de material brasileiro podem ser considerados como de *Astasia*, porém, com a película lisa. Além deles, há que considerar também os de *Bicudomonas* Skvortzov 1969, que são unicelulares, altamente metabólicos e destituídos de qualquer traço de estigma, mas com numerosas cianelas e película lisa. Tanto *Hoehnemonas* como *Bicudomonas* diferem de *Astasia*, basicamente, pela película lisa. Além disso, os representantes de *Bicudomonas* apresentam endossimbiontes (cianelas) que os de *Astasia* jamais têm. A tendência atual, a despeito das descrições originais relativamente pobres dos dois últimos gêneros, é considerar *Hoehnemonas* e *Bicudomonas* sinônimos de *Astasia*. Da mesma forma, estudos mais recentes realizados usando biologia molecular indicam que não há diferença suficiente para manutenção de *Khawkinea* como um gênero distinto de *Astasia*.

O nome genérico *Astasia* Dujardin 1841 foi conservado contra seu homônimo anterior, *Astasia* Ehrenberg 1838, também uma euglenofícea.

O gênero inclui, atualmente, entre 35 e 40 espécies descritas e é relativamente comum em águas estagnadas e com alto teor de matéria orgânica.

Pringsheim (1942) e Huber-Pestalozzi (1955) são as obras recomendadas para identificação das espécies de *Astasia*. Para as espécies de *Hoehnemonas* e *Bicudomonas* deve-se usar o trabalho de Skvortzov (1969).

***Bicudomonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Astasia* Dujardin 1841, nom. cons.

***Calawaymonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Menoidiomonas* Skvortzov 1958.

***Cryptoglena* Ehrenberg 1831 (Fig. 12.7)**

Indivíduo monadóide, despigmentado, de hábito solitário e vida livre. A célula é rígida, achatada e com forma oval curta, às vezes com o pólo posterior acuminado. Ventralmente, a célula exibe um sulco longitudinal. A película é espessa. O único flagelo tem inserção subapical. Ocorrem dois cloroplastídios em forma de fitas alongadas. Não há registro de grãos de paramido e o estigma se mostra associado a um dos cloroplastídios.

A afinidade do presente gênero com outros de flagelados euglenóides é questionável, em especial com as formas pigmentadas por conta, principalmente, da presença de estigma associado a um dos cloroplastídios e da ausência de grãos de paramido.

Huber-Pestalozzi (1955) descreve três espécies deste gênero. No Brasil há registro da ocorrência apenas de *Cryptoglena pigra* no estado do Rio de Janeiro.

***Eneydamonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Parmidium* Christen 1962.

***Euglena* Ehrenberg 1830 (Figs. 12.2-12.3)**

O gênero é constituído por indivíduos unicelulares, de hábito solitário livre-natante e, na quase totalidade das espécies, altamente metabólicos. A célula apresenta, quando em repouso, forma variada, podendo ser globosa, elipsóide, fusiforme ou até quase cilíndrica. Em um pequeno número de espécies (exemplo *Euglena acus* e *Euglena spirogyra*), a metabolia é pouco aparente e até mesmo inexistente. Apresentam dois flagelos de tamanhos extremamente desiguais entre si, dos quais o maior extroverte o reservatório e tem localização subapical e o menor, reduzido a um simples coto, jaz sempre dentro do próprio reservatório. A película é estriada helicoidalmente. Há umas poucas espécies que têm um único cloroplastídio, cuja situação é axial na célula, e outras, muito mais comuns, que têm inúmeros plastídios verdes, de forma discóide e situação parietal na célula. Aliado ao cloroplastídio pode ocorrer um pirenóide, o qual, por sua vez, pode ser nu, isto é, destituído de qualquer envoltório de paramido ou ter um escudo de paramido em cada uma de suas faces, interna e externa (pirenóides duplos). Além dos pirenóides, ocorrem também grãos extraplastidiais de paramido, cuja forma é extremamente variada (discóide, bastoniforme, anelar, elipsóide, globóide, semicircular, etc.) e cuja situação na célula também é variada. No grupo *viridis* de espécies ocorrem vários cloroplastídios laminares, curtos e que irradiam de um pirenóide central. Algumas espécies acumulam hematocromo, um pigmento carotenóide de cor vermelha que pode mascarar completamente a clorofila dos plastídios. Nesse caso, dependendo da quantidade de hematocromo, a célula pode aparecer colorida de tons mais ou menos acentuados de vermelho (*Euglena sanguinea*). Várias espécies possuem estigma anterior.

Euglena inclui no mundo inteiro mais de uma centena de espécies abundantes, sobretudo, em águas ricas em matéria orgânica.

Para identificar as espécies de *Euglena* há os trabalhos mais abrangentes de Gojdics (1953), Huber-Pestalozzi (1955) e Pringsheim (1956). Dentre os menos abrangentes, está o de József (1980) para as espécies que ocorrem na Hungria, os de Cardoso (1982), Menezes (1984, 1994), Xavier (1985) e Alves-da-Silva (1998) para os materiais brasileiros e o de Tell & Conforti (1986) para os da Argentina. Destaca-se o trabalho de revisão do gênero *Euglena* realizado para a Polônia por Zakryś (1986), no qual a autora identificou três subgêneros (*Euglena*, *Calliglena* Zakryś e *Discoglana* Zakryś) com base na proposta original dos grupos de espécies feita por Pringsheim (1956).

***Gyropaigne* Skuja 1939 (Figs. 12.4-12.5)**

Célula isolada, de hábito livre-natante, despigmentada, não metabólica e de formas curto-cilíndrica, fusiforme, obovóide ou elipsóide em vista taxonômica (frontal). A seção transversal da célula é radiada, às vezes um pouco achatada, mas sempre com saliências e depressões na periferia. A película é firme e lisa, porém, em vista frontal mostra nítidas as saliências helicoidalmente torcidas. O flagelo é aparentemente único e ocupa posição apical e anterior na célula. Os grãos de paramido são mais ou menos numerosos e se distribuem de maneira razoavelmente uniforme pelo protoplasma.

O gênero compreende cinco espécies raramente encontradas e até hoje conhecidas unicamente da Europa (Letônia, França, Ucrânia e Suíça) e da América do Sul (Chile e Brasil). A identificação dessas espécies pode ser feita consultando Huber-Pestalozzi (1955) e Christen (1960) e, para *Gyropaigne brasiliensis*, o trabalho de Bicudo & Bicudo (1987).

***Hoehnemonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Astasia* Dujardin 1841, nom. cons.

***Huberpestalozziamonas* Skvortzov 1967.**

Sinônimo de *Menoidiomonas* Skvortzov 1958.

***Hyalophacus* Pringsheim 1956 (Fig. 12.6)**

Célula isolada, de hábito livre-natante, despigmentada e não metabólica. A forma da célula é mais ou menos ovóide, com uma projeção pontiaguda no pólo posterior. A seção transversal da célula é achatada (lenticular), conferindo ao indivíduo aparência foliácea. A película é ornamentada com estrias dispostas longitudinalmente. Não há cloroplastídios. A reserva de paramido é feita sob a forma de diminutos grãos dispersos pelo protoplasma, além de um ou dois grãos maiores, de forma discóide e situação definida no protoplasma. Ocorrem dois flagelos por célula, como em *Phacus*, sendo que um deles é muito maior que o outro e extroverte o reservatório, no fundo do qual está inserido, e o outro é um simples coto, que permanece vibrando dentro do próprio reservatório. O estigma se localiza anteriormente na célula.

Os representantes de *Hyalophacus* são, como seu próprio nome afirma, formas despigmentadas de *Phacus*. O gênero apresenta uma única espécie, *H. ocellatus*, cuja presença já foi referida para a Europa e Oceania. No Brasil, o trabalho de Alves-da-Silva & Bridi (2004a) oferece uma boa descrição e ilustração dessa espécie baseadas em material colhido no Parque do Delta do Jacuí, estado do Rio Grande do Sul.

***Khawkinea* Jahn & McKibben 1937.**

Sinônimo de *Astasia* Dujardin 1841, nom. cons.

***Kolbeana* Skvortzov 1966 (Fig. 12.8)**

Pouco se conhece sobre este gênero. Sua descrição é relativamente pobre em detalhes, até mesmo incompleta, e todo conhecimento atual sobre *Kolbeana* vem de sua descrição original. A célula é pouco metabólica e, quando em repouso, apresenta forma desde globosa até aproximadamente obovóide, sempre um pouco assimétrica em vista frontal (taxonômica). A película é helicoidalmente estriada e o único flagelo observado se insere lateralmente na célula e, ao que parece com a análise das ilustrações originais, no fundo de um reservatório. Há numerosos grãos de paramido dispersos por quase todo o protoplasma.

O gênero apresenta apenas três espécies descritas, todas a partir de material brasileiro e provenientes de águas ricas em matéria orgânica em decomposição. As três espécies podem ser identificadas unicamente pela obra original de Skvortzov (1966a).

***Lepocinclis* Perty 1852, nom. cons (Fig. 12.9)**

Célula isolada livre-natante e de forma definida que pode variar entre elipsóide e fusiforme ou até ovóide por causa da película espessa e rígida. Além disso, a película é estriada helicoidalmente e o flagelo emergente apresenta inserção apical na célula. Os plastídios são numerosos, têm forma discóide, se localizam periféricamente no protoplasma e são desprovidos de pirenóide. A substância de reserva, o paramido, é acumulada na forma de um ou dois corpos semi-anelares e extremamente conspícuos. Quando em dois, tais corpos se situam lateralmente, em vista frontal, um em frente ao outro. Quando único, o corpo semi-anelar é parietal e situa-se contra a película. Ademais desses corpos, podem também ocorrer inúmeros grãos pequenos de paramido dispersos no protoplasma.

Entre 40 e 45 espécies de *Lepocinclis* já foram descritas até o momento, a maioria de distribuição cosmopolita. Huber-Pestalozzi (1955) é a obra mais abrangente para identificação das espécies. Além dela, para materiais da Hungria temos a flórua preparada por József (1980), da Argentina por Tell & Conforti (1986) e do Brasil por Cardoso (1982), Menezes (1984, 1994), Xavier (1985) e Alves-da-Silva (1998).

***Mariniamonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Parmidium* Christen 1962.

Menoidiomonas Skvortzov 1958 (Fig. 12.10)

Sinônimos: *Acusmonas* Skvortzov 1969.

Calawaymonas Skvortzov 1969.

Huberpestalozziamonas Skvortzov 1967.

Nilzamonas Skvortzov 1969.

Skujamonas Skvortzov 1960.

Wellsiella Skvortzov 1969.

Pouco ainda se conhece sobre este gênero. A célula é despigmentada, carece de metabolismo e apresenta película lisa ou estriada. A forma da célula é obovóide ou fusiforme e sua seção transversal é sempre circular. O flagelo parece ser único e ter inserção apical na célula. Os grânulos de paramido são numerosos e anelares. *Skujamonas* Skvortzov 1960, *Wellsiella* Skvortzov 1969, *Nilzamonas* Skvortzov 1969, *Calawaymonas* Skvortzov 1969 e *Acusmonas* Skvortzov 1969 são cinco gêneros que podem ser caracterizados da seguinte maneira: *Skujamonas* pela forma elíptico-oblonga da célula, sua pequena metabolia e película estriada helicoidalmente; *Wellsiella* pela forma subesférica da célula, sua pequena metabolia e película lisa ou helicoidalmente estriada; *Nilzamonas* pela forma de fuso ou quase da célula, ausência de metabolia e pela película lisa; *Calawaymonas* pela forma cilíndrico-oblonga da célula, sua pequena metabolia e película lisa; e *Acusmonas* pela forma fusiforme-alongada até quase acicular da célula, ausência de metabolia e película lisa. Todos esses gêneros são constituídos por organismos tipicamente despigmentados, exceto *Calawaymonas*, que conta com endocianelas. Hoje não se vê mais a possibilidade de manter tais gêneros independentes. Ao contrário, são todos considerados morfologicamente muito próximos entre si e, do ponto de vista nomenclatural, sinônimos de *Menoidiomonas*. Outro gênero cuja circunscrição se confunde com a de *Menoidiomonas* é *Huberpestalozziamonas* Skvortzov 1967.

O gênero assim definido inclui 21 espécies atualmente conhecidas, quase que apenas, por suas descrições originais. O trabalho original de Skvortzov (1958) aliado aos de Skvortzov (1960, 1967, 1969) permitem identificar as espécies descritas até o momento.

Menidium Perty 1852 (Fig. 12.11)

Célula de forma definida graças à ausência de metabolia e que se aproxima bastante à de uma banana em vista frontal (taxonômica). Uma das margens é amplamente convexa, enquanto a outra é desde pouco a até marcadamente côncava. A primeira é a dorsal e a outra, a ventral. O pólo anterior, em geral, é mais afilado que o posterior e chanfrado em bisel. A película é helicoidalmente estriada. Os flagelos ocorrem em número de dois, dos quais um é muito maior e extroverte o reservatório situado apicalmente e o outro, muito pequeno, jaz apenas vibrando dentro do reservatório. Os grânulos de paramido

aparecem, mais freqüentemente, sob a forma de grandes anéis alongados, como os elos de uma corrente, e se localizam tanto na parte anterior quanto na posterior da célula.

Os trabalhos de Pringsheim (1942) e Huber-Pestalozzi (1955) são os mais abrangentes para identificar as cerca de 35 espécies atualmente descritas deste gênero.

***Nilzamonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Menoidiomonas* Skvortzov 1958.

***Parmidium* Christen, 1962 (Fig. 12.2)**

Sinônimos: *Eneydamonas* Skvortzov & Noda 1969.

Mariniamonas Skvortzov 1969.

Célula despigmentada, solitária, livre-natante, não metabólica e com a película lisa. Quanto à forma, pode ser esférica ou elipsoidal e é sempre bastante achatada dorsiventralmente, com uma das faces convexa e a outra côncava. O flagelo é único e situa-se anteriormente na célula. Os grânulos de paramido são aproximadamente elipsóides e ocupam, principalmente, a região anterior da célula. O gênero *Mariniamonas* Skvortzov 1969 também compreende indivíduos não pigmentados, não metabólicos, de forma ovóide em vista frontal (taxonômica) e dorsiventralmente bastante achatados; e *Eneydamonas* Skvortzov 1969, os organismos de célula ovóide a subcordiforme, pouco metabólica, achatada dorsiventralmente e que, como *Mariniamonas*, em nada difere das de *Parmidium*. Ambos os gêneros devem, por isso, ser considerados morfologicamente idênticos entre si e a *Parmidium* e, do ponto de vista nomenclatural, sinônimos.

Incluem-se neste gênero quatro espécies, das quais uma é conhecida apenas da Suíça, outra da Suécia e duas do Brasil. Christen (1962), Skuja (1956) e Skvortzov (1969) são as obras que permitem identificar essas espécies.

***Phacus* Dujardin 1841, nom. cons. (Fig. 12.13)**

Célula solitária livre-natante e de forma definida por conta da película relativamente espessa e rígida. A forma da célula é muito variada, apresentando-se mais ou menos arredondada, elipsóide, fusiforme, obovóide ou até irregular. Pode, ademais, ter projeções aliformes, dobras, pregas, reentrâncias e saliências, que propiciam à célula seção transversal ora tri-radiada, ora tão irregular que não permite definir sua forma geométrica. Entretanto, a seção transversal mais comum da célula é a achatada (lenticular), conferindo ao indivíduo aparência foliácea. A película é sempre ornamentada com estrias, as quais aparecem, em geral, dispostas longitudinalmente e, embora raro, também torcidas em hélice. As estrias são ininterruptas, tracejadas ou pontuadas e lisas ou ornadas com espinhos curtos ou verrugas. Os cloroplastídios são numerosos, têm forma discóide e localização parietal. A reserva de paramido é feita sob a forma de diminutos grãos dispersos pelo protoplasma,

mas muito freqüentemente podem ocorrer um ou dois grãos maiores, de forma característica (globosa, discóide, anelar ou semilunada) e situação definida no protoplasma. Ocorrem dois flagelos por célula, como em *Euglena*, sendo que um deles é muito maior do que o outro e extroverte o reservatório, no fundo do qual está inserido. O outro é um simples coto, que permanece vibrando dentro do próprio reservatório. O estigma é comum a todas as espécies do gênero e se localiza anteriormente na célula.

O gênero *Phacus* inclui ao redor de 150 espécies de ocorrência extremamente comum nas águas doces do mundo inteiro. Os trabalhos mais abrangentes para identificação das espécies deste gênero são os de Pochmann (1942) e Huber-Pestalozzi (1955). Contudo, há outros geograficamente menos abrangentes, como os de József (1980) para os materiais coletados na Hungria, de Tell & Conforti (1986) para os coletados na Argentina e os de Cardoso (1982), Menezes (1984, 1994), Xavier (1985), Alves-da-Silva (1998) e Alves-da-Silva & Bridi (2004a) para os do Brasil.

***Rhabdomonas* Fresenius 1858 (Fig. 12.35)**

Célula despigmentada, com forma definida graças à ausência de metabolia, cilíndrica, arqueada e com os pólos arredondados. A película apresenta de seis a oito costelas longitudinais. Ocorrem dois flagelos, dos quais um é muito maior e extroverte o reservatório situado logo abaixo do ápice (subapicalmente) e o outro, muito pequeno, praticamente um coto, jaz apenas vibrando no interior do reservatório. O paramido existe sob a forma de numerosos grânulos. Há também reserva sob a forma de numerosas gotas de lipídios espalhadas pelo protoplasma.

O gênero reúne mais ou menos seis espécies que ocorrem nas águas doces do mundo inteiro. O trabalho de Huber-Pestalozzi (1955) é o mais abrangente para a identificação dessas espécies. *Rhabdomonas incurva* var. *incurva* foi referida para o reservatório de Balbina, no estado do Amazonas, por Bittencourt-Oliveira (1990).

***Skujamonas* Skvortzov 1960.**

Sinônimo de *Menoidiomonas* Skvortzov 1958.

***Strombomonas* Deflandre 1930 (Fig. 12.14)**

O gênero originou-se de um grupo de espécies de *Trachelomonas* cujas características comuns são a superfície escabrosa da parede da lorica decorrente da aglutinação de diminutas partículas do ambiente e o colarinho indelevelmente separado do restante da lorica. Todavia, somente a presença simultânea dessas duas características é que define o espécime como representante de *Strombomonas*. Se essa separação, por um lado, é teoricamente razoável, pelo lado prático, é problemática principalmente porque não é fácil visualizar a escabrosidade da superfície da lorica ao microscópio óptico e alguns autores vêm considerando como sendo de *Strombomonas* certas loricas de colarinho nitidamente marcado. De modo geral, a lorica é afilada em ambos os pólos, fazendo com

que anteriormente continue de modo indelével pelo colarinho e posteriormente pela projeção caudal. Sua parede é normalmente escabrosa, jamais apresentando poros, escrobículos ou espinhos. O protoplasma em seu interior é tipicamente euglenóide e solitário.

Strombomonas inclui ao redor de 50 espécies conhecidas das águas doces do mundo inteiro. A identificação no nível de espécie pode ser providenciada, fundamentalmente, pelo trabalho de Huber-Pestalozzi (1955). Outros trabalhos, embora geograficamente menos abrangentes, também são úteis. São eles os de Tell & Conforti (1986) para os materiais da Argentina e os de Cardoso (1982), Menezes (1984, 1994), Xavier (1985), Alves-da-Silva (1998) e Alves-da-Silva & Bridi (2004b) para os materiais do Brasil.

***Trachelomonas* Ehrenberg 1833 emend. Deflandre 1926 (Fig. 12.15)**

Indivíduo euglenóide, de vida livre, hábito solitário e que vive no interior de uma lorica cuja forma é extremamente variada, podendo ser esférica, elipsóide, oblonga, fusiforme, campanulada ou semi-esférica. Ela sempre apresenta um poro de abertura circular localizado em seu pólo anterior e através do qual emerge o flagelo da alga. A porção adjacente ao poro flagelar pode ser elevada, constituindo um colarinho que pode, por seu turno, ser liso ou ter a forma de uma corozinha. A parede da lorica é de natureza mucilagínosa e sua superfície pode ser lisa, pontuada, escrobiculada, espinhosa, reticulada ou estriada, porém, jamais escabrosa. Ela pode também ser impregnada por sais do ambiente, principalmente de ferro, que a tingem de tons que vão desde o amarelo-palha, quase imperceptível, até o castanho-chocolate. Essa impregnação pode ser tão intensa que impede a visualização do protoplasma em seu interior. *Trachelomonas* difere de *Strombomonas* porque a parede da lorica deste é sempre escabrosa e o colarinho, um prolongamento insensível da lorica. Tal colarinho jamais tem seu limite com a lorica marcado.

São conhecidas hoje ao redor de 250 espécies de *Trachelomonas*, cuja ocorrência é cosmopolita. A revisão do gênero providenciada por Deflandre (1926) ainda é bastante atual e permite identificar grande número de suas espécies. Outro trabalho de grande abrangência geográfica é o de Huber-Pestalozzi (1955). Também há os trabalhos efetuados para áreas geográficas mais restritas, como os de Tell & Conforti (1986) para a Argentina e os de Cardoso (1982), Menezes (1984, 1994), Xavier (1985) e Alves-da-Silva (1998) para o Brasil.

***Wellsiella* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Menoidiomonas* Skvortzov 1958.

FAMÍLIA EUTREPTIACEAE

***Beulahmonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Distigma* Ehrenberg 1938.

***Distigma* Ehrenberg 1838 (Figs. 12.16-12.17)**

Sinônimo de *Beulahmonas* Skvortzov 1969.

Célula incolor solitária, de vida livre, extremamente metabólica e que em repouso tem forma que varia de fusiforme a subcilíndrica. Os dois flagelos apresentam inserção subapical e tamanhos extremamente diferentes um do outro, sendo um deles do tamanho da célula ou quase e o outro bem menor, às vezes até mesmo reduzido a um minúsculo gancho, de 2 a 3 µm apenas de comprimento. A citofaringe é bem marcada, mas inexiste estigma nos representantes deste gênero. A célula apresenta bastonete faringeano. A película é estriada helicoidalmente. O gênero monoespecífico *Beulahmonas* Skvortzov 1969, que difere de *Distigma* unicamente pela forma globosa da célula, deve ser considerado seu sinônimo. Para o gênero *Refractodes* Skvortzov & Noda 1969, cujas células não contam com metabolia e têm dois flagelos iguais entre si, foi colocado Bourrelly (1985) na sinonímia de *Distigma*. Apesar da descrição original de *Refractodes* ser bastante pobre em detalhes, este gênero não deve ser considerado idêntico a *Distigma* justamente por suas células serem rígidas (não metabólicas) e apresentarem flagelos de comprimentos idênticos entre si.

Atualmente, seis ou sete espécies de *Distigma* são conhecidas. Huber-Pestalozzi (1955) é a melhor obra para identificação dessas espécies que são encontradas, normalmente, em ambientes com alto teor de material orgânico e, nos casos de *Distigma striato-granulatum* e *Distigma globiferum*, em ambientes com baixo teor de gás sulfídrico. Para a única espécie de *Beulahmonas* (*B. sphaerica*) deve ser usado Skvortzov (1969).

***Eutreptia* Perty 1852 (Fig. 12.18)**

Indivíduo unicelular solitário, de vida livre e bastante metabólico. A célula apresenta, em repouso, contorno que pode variar desde elíptico até piriforme e o pólo anterior é arredondado-truncado. Os flagelos ocorrem em número de dois, são facilmente visíveis, bastante ondulados e com tamanhos quase iguais entre si. Os cloroplastídios são parietais, numerosos e têm forma discóide ou curto-laminar. No último caso, contam com um pirenóide central. Ocorrem também estigma e vacúolos contráteis. A película é helicoidalmente estriada.

Há apenas cinco ou seis espécies deste gênero, todas de água doce e salobra e raramente encontradas até agora. Essas espécies podem ser identificadas utilizando Huber-Pestalozzi (1955). *Eutreptia thiophila*, até hoje, só foi, encontrada em ambientes contendo gás sulfídrico.

***Hegneria* Brumpt & Lavier 1924 (Fig. 12.37)**

O indivíduo de *Hegneria* apresenta hábito isolado e livre-natante. Ele é altamente metabólico e, em repouso, tem forma alongada, pólos distintos entre si (o anterior amplamente arredondado e o posterior acuminado-arredondado), película celular

helicoidalmente estriada e sete (alguns exemplares na população mostraram seis em vez de sete) flagelos de tamanhos todos iguais entre si e que extrovertem a citofaringe. Não apresentam pigmentação nem estigma.

Trata-se de um gênero monoespecífico que foi encontrado uma única vez vivendo parasitando o intestino reto de girinos de *Leptodactylus ocellatus* coletados da cidade de São Paulo. A obra original de Brumpt & Lavier (1924) é a única disponível para a identificação de *Hegneria leptodactyli*. É interessante notar que os autores levantaram a possibilidade de esse organismo não representar um gênero novo, mas uma forma despigmentada de *Euglenamorpha*.

***Isonema* Schuster, Goldstein & Hershenov 1969 (Fig. 12.19)**

Sinônimos: *Lackeymonas* Skvortzov 1969.

Lowymonas Skvortzov 1969.

Spira Skvortzov 1969.

Teixeiramonas Skvortzov 1969.

Indivíduo monadóide, despigmentado, livre-natante e de hábito solitário. A célula é ativamente metabólica e aparece mais ou menos elipsóide quando em repouso. A película é lisa. Os dois flagelos estão inseridos apical ou subapicalmente na célula e podem ou não ter tamanhos iguais entre si. Ainda não foi observada a presença de paramido nesta alga. Os quatro gêneros seguintes, *Spira* Skvortzov 1969, *Lackeymonas* Skvortzov 1969, *Teixeiramonas* Skvortzov 1969 e *Lowymonas* Skvortzov 1969, incluem indivíduos marcadamente metabólicos e que diferem uns dos outros quase que unicamente pela forma da célula em repouso, a qual é fusiforme e torcida em hélice no primeiro, ovóide no segundo, oblongo-cilíndrica no terceiro e elíptica-fusiforme no último. Os organismos dos quatro gêneros são biflagelados e os flagelos se situam anterior e apicalmente na célula e apresentam tamanhos iguais entre si. Embora os quatro gêneros tenham sido sumariamente descritos e atualmente sejam conhecidos somente por suas descrições originais, preferimos considerá-los taxonomicamente idênticos e nomenclaturalmente sinônimos de *Isonema*.

Conseqüentemente, o gênero que antes era constituído por apenas duas espécies marinhas passa agora a incluir também quatro de água doce, sendo cada uma de um dos quatro gêneros antes considerados sinônimos de *Isonema*. O trabalho de Skvortzov (1969) permite identificar essas espécies.

***Lackeymonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Isonema* Schuster, Goldstein & Hershenov 1969.

***Lowymonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Isonema* Schuster, Goldstein & Hershenov 1969.

Milaneziamonas Skvortzov 1969 (Fig. 12.20)

Célula incolor, não metabólica, de contorno aproximadamente obpiriforme, vida livre e hábito solitário. Os dois flagelos têm tamanhos iguais entre si e inserem-se anterior e apicalmente na célula. A película foi originalmente descrita como sendo estriada helicoidalmente, embora a única ilustração disponível da única espécie do gênero, *Milaneziamonas glabra*, não mostre qualquer sinal de estriação. Os grãos de paramido são numerosos e estão distribuídos por todo o citoplasma.

O gênero é definitivamente monoespecífico, embora Skvortzov (1969) se refira, logo após a descrição original de *Milaneziamonas glabra*, à existência de duas espécies.

Spira Skvortzov 1969.

Sinônimo de *Isonema* Schuster, Goldstein & Hershenov 1969.

Teixeiramonas Skvortzov 1969.

Sinônimo de *Isonema* Schuster, Goldstein & Hershenov 1969.

FAMÍLIA PERANEMACEAE**Anisonema Dujardin 1841 emend. Stein 1878, nom. cons (Fig. 12.22)**

Sinônimos: *Fidalgomonas* Skvortzov 1969.

Mattosmonas Skvortzov 1969.

A célula varia de não até bastante metabólica e tem forma variável entre ovóide, elipsoidal, subcilíndrica ou subfusiforme. Em qualquer caso é achatada dorsiventralmente. O indivíduo tem hábito solitário e vida livre e é destituído de pigmentação. A película é estriada helicoidalmente. Os dois flagelos apresentam tamanhos distintos entre si, sendo o maior e mais conspícuo dos dois sempre dirigido para trás e posicionado rente ao corpo da célula, enquanto o menor e menos conspícuo é voltado para a frente. O gênero *Fidalgomonas* Skvortzov 1969 é constituído de indivíduos que em nada se distinguem dos de *Anisonema*. O mesmo acontece com os de *Mattosmonas* Skvortzov 1969. Contudo, o conhecimento ainda precário sobre os representantes desses dois últimos gêneros nos faz hesitar um pouco sobre a sinonimização proposta.

O nome genérico *Anisonema* Dujardin 1841 foi conservado contra seu homônimo anterior *Anisonema* A. Jussieu 1824, uma fanerógama Euphorbiaceae.

Anisonema compreende aproximadamente 15 espécies atualmente conhecidas quase do mundo inteiro. São sempre habitantes de águas ricas em matéria orgânica. Uma delas vive parasitando copépodos.

Atualmente, Huber-Pestalozzi (1955) é o trabalho mais completo para identificação das espécies do gênero, excetuadas as de *Fidalgomonas* e *Mattosmonas*, para as quais a obra original (Skvortzov, 1969) é a única disponível.

***Dinematomonas* Silva 1960 (Fig. 12.23)**

Indivíduo monadóide, despigmentado, de hábito solitário e vida livre. A célula é rígida, com forma elipsoidal e bastonete faringeano. A película é estriada helicoidalmente. Os dois flagelos estão inseridos subapicalmente no pólo anterior da célula e apresentam tamanhos nitidamente diferentes entre si: o mais delicado e menor está sempre voltado para frente quando a célula se desloca, e o flagelo mais grosseiro e de tamanho maior volta-se para trás, sempre colado ao corpo da célula, podendo formar um gancho assim que emerge do reservatório e dirige-se para a região anterior da célula.

O nome *Dinematomonas* Silva 1960 substituiu *Dinema* Perty 1851, por este ser um homônimo posterior de *Dinema* Lindley 1826, que batizou uma orquídea. Compreende apenas duas espécies de ocorrência extremamente rara, cuja identificação pode ser providenciada por meio de Huber-Pestalozzi (1955).

***Entosiphon* Stein 1878 (Fig. 12.24)**

Indivíduo unicelular destituído de pigmentação, cujo hábito é solitário e o modo de vida, livre. A célula é rígida e apresenta forma desde obovóide até elipsóide, mas sempre com a seção transversal levemente comprimida dorsiventralmente. A película é estriada ou costelada e ocorrem de 6 a 12 estrias ou costelas separadas entre si por concavidades mais ou menos rasas. Tanto estrias quanto costelas são melhor visíveis perto do pólo anterior da célula. Os flagelos se inserem anterior e apicalmente na célula, ocorrem em número de dois e com tamanhos distintos entre si, sendo o menor sempre estirado para frente e o maior, colado ao corpo da célula, para trás. Mas a característica diagnóstica do gênero é o “sifão” ou bastonete faringeano, um tipo de tubo longo e cônico que faz parte do chamado sistema paravestibular. A função desse tubo constituído por três camadas de fibrilas e um septo transversal anterior, também fibroso, ainda permanece desconhecida.

Ao redor de 50 espécies deste gênero são conhecidas atualmente, muitas das quais descritas por Skvortzov (1958) e Skvortzov & Noda (1968, 1969b, 1970) com circunscrição duvidosa. O gênero tem distribuição mundial, principalmente no caso de *Entosiphon sulcatum*. Também para este gênero a obra mais abrangente é a de Huber-Pestalozzi (1955).

***Fidalgomonas* Skvortzov 1969.**

Sinônimo de *Anisonema* Dujardin 1841 emend. Stein 1878, nom. cons.

***Heteronema* Dujardin 1841 emend. Stein 1878 (Figs. 12.27-12.28)**

Indivíduos unicelulares não pigmentados, livre-natantes e de hábito solitário. São células acentuadamente metabólicas, porém heteropolares quando totalmente distendidas, com o pólo anterior subagudo e o posterior amplamente arredondado. Os flagelos inseridos subapicalmente ocorrem em número de dois por célula e são de tamanhos desiguais entre si, sendo o maior de fácil visualização, pois é mais espesso e se situa sempre dirigido, reto ou quase, para frente, enquanto o menor é recorrente. O bastonete faringeano está

localizado na região anterior da célula associado a um citóstoma independente do canal e do reservatório. A película apresenta espessas estrias helicoidais.

O gênero *Heteronema* foi descrito de modo a incluir os organismos cujas formas variam conforme se deslocam (metabólicos), mas que são oblongos quando em repouso, com um flagelo anterior bastante conspicuo. Seriam, portanto, organismos metabólicos do tipo *Anisonema* Dujardin 1841. Entretanto, a presença de bastonete faringeano associado a um citóstoma independente do canal e do reservatório pode constituir um bom caráter para a circunscrição de *Heteronema*, uma vez que tal estrutura não foi até agora confirmada em *Anisonema*. A presença e a localização do bastonete em *Heteronema* parece manter este gênero provisoriamente independente de *Peranema*, cujo bastonete se localiza na região anterior da célula, adjacente ao reservatório. Além do mais, o flagelo menor em *Peranema* é de difícil visualização, uma vez que se encontra aderido à superfície da célula e usualmente no interior de um canal.

O gênero conta com aproximadamente dez espécies descritas para águas doces, sendo o trabalho de Huber-Pestalozzi (1955) o mais abrangente para sua identificação. Oito delas, uma das quais com duas variedades (*H. aquae-purae*, *H. fidalgae* var. *fidalgae*, *H. fidalgae* var. *hyalina*, *H. eneydae*, *H. palmeri*, *H. punctatum-striatum*, *H. rosae-mariae*, *H. simile* e *H. saopaulensis*), foram documentadas para o Brasil por Skvortzov (1966b). De fato, os nove táxons antes referidos foram descritos originalmente em Skvortzov (1966b) a partir de material coletado em ambientes eutroficados na cidade de São Paulo.

Mattosmonas Skvortzov 1969.

Sinônimo de *Anisonema* Dujardin 1841 emend. Stein 1878, nom. cons.

Peranema Dujardin 1841 (Fig. 12.29)

Sinônimo: *Refractomonas* Skvortzov & Noda 1969.

Indivíduos unicelulares não pigmentados, livre-natantes e de hábito solitário. São células acentuadamente metabólicas, porém heteropolares quando totalmente distendidas, com o pólo anterior subagudo e o posterior amplamente arredondado. Os flagelos ocorrem em número de dois por célula e são de tamanhos desiguais entre si. O maior deles é de fácil visualização, pois é mais espesso e se situa sempre dirigido reto ou quase para frente. De fato, apenas sua porção apical é que vibra, e o menor é recorrente e, usualmente, passa despercebido, pois se encontra preso à superfície da célula, usualmente no interior de sulco longitudinal que se origina da abertura da citofaringe. O bastonete faringeano é localizado na região anterior da célula, adjacente ao reservatório. A película é estriada helicoidalmente. Há suspeitas de que o gênero *Heteronema* Dujardin 1841 emend. Stein 1878 seja sinônimo de *Peranema*. *Heteronema* foi descrito de modo a incluir os organismos cuja forma varia conforme se deslocam (metabólicos), mas que são oblongos quando em repouso e apresentam um flagelo anterior bastante conspicuo. Tais características permitem, entretanto, considerar os organismos classificados em *Heteronema* como indivíduos

metabólicos do tipo *Anisonema* Dujardin 1841. Caso *Heteronema* venha a ser considerado sinônimo de *Peranema*, *Refractomonas* Skvortzov & Noda 1969 também deverá sê-lo, pois a única diferença palpável entre as circunscrições de um e outro é a presença, no primeiro, de grânulos refringentes localizados imediatamente abaixo da película.

O nome *Peranema* também foi utilizado por Don, em 1925, para designar uma samambaia arborescente da família Aspidiaceae. Entretanto, *Peranema* Dujardin 1841 prevalece sobre *Peranema* Don 1925, pois foi publicado anteriormente, conforme as exigências do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

Assim caracterizado, o gênero *Peranema* inclui ao redor de 30 espécies conhecidas no mundo inteiro e que são comuns em águas ricas em matéria orgânica em decomposição. A flórula de Huber-Pestalozzi (1955) é a mais abrangente para identificar as espécies deste gênero. Entretanto, ela deve ser complementada pelo trabalho de Skvortzov & Noda (1969a) para a identificação de *Refractomonas brasiliiana*, a única espécie de *Refractomonas*.

***Refractomonas* Skvortzov & Noda 1969.**

Sinônimo de *Peranema* Dujardin 1841.

***Urceolus* Mereschkowsky 1889 (Fig. 12.26)**

A célula é monadóide, despigmentada, não metabólica e de vida livre. Sua forma pode ser elipsóide ou piriforme, com uma depressão na região anterior circundada por um colarinho em forma de funil. Há um único flagelo emergente grosseiro que, durante o nado, se apresenta reto e direcionado anteriormente. O flagelo se insere subapicalmente na célula. O bastão faringeano, em geral, é bem evidente. A película apresenta espessas estrias helicoidais e, algumas vezes, grânulos inorgânicos aderidos.

O gênero *Urceolus* é constituído por algas fagotróficas e reúne várias espécies descritas para ambientes de águas doces. O gênero carece de uma revisão taxonômica, sendo os trabalhos de Huber-Pestalozzi (1955) e Skuja (1939, 1948, 1956) os mais recomendados para a identificação dessas espécies. No Brasil, o único registro da ocorrência do gênero está representado pela citação da espécie *Urceolus cyclostomus* e foi providenciado por Menezes (1993) para o estado do Rio de Janeiro.

FAMÍLIA PETALOMONADACEAE

***Petalomonas* Stein 1878 (Figs. 12.30-12.32)**

Célula despigmentada, livre-natante e de hábito isolado. Sua forma varia, podendo ser ovóide, fusiforme, triangular, etc., mas é sempre estável graças à existência de uma película razoavelmente espessa. Apresenta, além disso, cristas e depressões alternadas arrumadas longitudinalmente. Em seção transversal, a célula é mais ou menos comprimida.

O único flagelo extroverte o reservatório, dirigindo-se para frente. O flagelo pequeno é um simples coto, que jaz vibrando dentro do próprio reservatório. A abertura do reservatório é subapical, conferindo, por isso, caráter assimétrico à célula em vista frontal. Os grãos de paramido são poucos e se distribuem mais ou menos uniformemente por toda a célula. Numa única espécie foi demonstrada a presença de uma organela paravestibular característica, entretanto, bastante reduzida e não visível ao microscópio óptico.

Atualmente, cerca de 50 espécies são conhecidas deste gênero e, para sua identificação, é recomendado o trabalho de Huber-Pestalozzi (1955). Cinco espécies novas (*P. colemanii*, *P. limae*, *P. ovata*, *P. rotante* e *P. stellata*) foram descritas por Skvortzov (1968) a partir de materiais coletados na cidade de São Paulo e arredores.

***Tropidoscyphus* Stein 1878 (Figs. 12.33-12.34)**

Indivíduo unicelular destituído de pigmentação cujo hábito é solitário e o modo de vida, livre. A célula rígida apresenta forma ovóide ou fusiforme em vista frontal (taxonômica) e seção transversal estrelada. Os dois flagelos se inserem anterior e apicalmente na célula e têm tamanhos distintos um do outro, sendo o maior direcionado para frente e o menor, para trás, enquanto a alga se desloca. A película apresenta de seis a oito costelas longitudinais helicoidais bem evidentes, separadas uma da outra por sulcos mais ou menos rasos. Os grãos de paramido são numerosos e distribuem-se mais ou menos uniformemente por toda a célula. O “sifão” ou bastonete faringeano não é visível ao microscópio óptico.

O gênero reúne atualmente sete espécies distribuídas praticamente por todo o mundo e, basicamente, em ambientes ricos em matéria orgânica. O trabalho de Huber-Pestalozzi (1955) permite identificar as espécies. *Tropidoscyphus octocostatus* é a única espécie do gênero noticiada para o território brasileiro e consta em Franceschini (1992), identificada em amostras coletadas nas proximidades da cidade de Porto Alegre (lago Açorianos, lago Chinês, lago Gaúcho e rio Guaíba), no estado do Rio Grande do Sul.

FAMÍLIA SCYTOMONADACEAE

***Scytomonas* Stein 1878 (Fig. 12.36)**

A célula é monadóide, despigmentada, não metabólica e de vida livre. A forma da célula pode ser elipsóide ou piriforme e sua seção transversal, praticamente circular. O flagelo é comprovadamente único, grosseiro e se insere anteriormente em posição subapical na célula. Recentemente, comprovou-se a presença de uma organela paravestibular extremamente reduzida e que lembra a de *Petalomonas*.

O gênero *Scytomonas* é constituído por algas fagotróficas ou saprófitas coprófilas, comumente encontradas no trato intestinal de lagartos e girinos. Atualmente, o gênero encontra-se constituído somente por três espécies, das quais *Scytomonas pusilla* é

facilmente encontrada em águas fortemente poluídas por matéria orgânica. Huber-Pestalozzi (1955) é o trabalho recomendado para identificação dessas espécies.

“INCERTAE SEDIS”

Gomesiamonas Skvortzov & Noda 1969.

Sinônimo de *Synoikomonas* Skuja 1964.

? *Guttula* Skvortzov & Noda 1969 (Fig. 12.25)

A célula é monadóide embora haja pseudopódios, despigmentada, pouco metabólica e de vida livre. Sua forma é saculiforme (forma de saco), com o pólo anterior projetado num colo rodeado por cinco ou seis lobópodos. Os dois flagelos estão inseridos anteriormente em posição apical na célula e apresentam tamanhos bem diferentes, sendo o maior do comprimento da célula e o menor bastante curto, contudo, tais flagelos não estão representados na ilustração. O periplasto é liso e imediatamente abaixo dele ocorre uma camada de grânulos refringentes. Como substância de reserva há grânulos de paramido misturados a gotículas de óleo dispersos caoticamente por todo o protoplasma.

O gênero *Guttula* foi proposto sem uma descrição e/ou diagnose formal em latim. Skvortzov & Noda (1969c) distribuem as características do novo gênero em latim, porém, em uma tabela, por colunas, junto com outros sete gêneros. Os referidos autores ofereceram uma ilustração do material que examinaram para a proposição da única espécie, *G. bacillariophaga*. Embora Skvortzov & Noda (1969c) afirmem que o material estudado foi depositado no herbário do Instituto de Botânica, tal fato jamais ocorreu. Segundo alguns autores, *Guttula* é sinônimo de *Synoikomonas*. Entretanto, até que se possa ter uma idéia mais concreta deste gênero optamos por deixá-lo entre os “incertae sedis” e com um ponto de interrogação quanto à sua validade nomenclatural.

***Hortobaggiomonas* Skvortzov & Noda 1969.**

Sinônimo de *Synoikomonas* Skuja 1964.

***Oyemonas* Skvortzov & Noda 1969.**

Sinônimo de *Synoikomonas* Skuja 1964.

***Refractocystis* Skvortzov & Noda 1969.**

Sinônimo de *Synoikomonas* Skuja 1969.

***Refractodes* Skvortzov & Noda 1969.**

Sinônimo de *Synoikomonas* Skuja 1964.

Synoikomonas Skuja 1964 (Fig. 12.21)

Sinônimos: *Gomesiamonas* Skvortzov & Noda 1969.

Hortobaggiomonas Skvortzov & Noda 1969.

Oyemonas Skvortzov & Noda 1969.

Refractocystis Skvortzov & Noda 1969.

Refractodes Skvortzov & Noda 1969.

Trichocyanella Skvortzov & Noda 1969.

Célula pouco metabólica de contorno elíptico alongado. A citofaringe e o conjunto dos vacúolos pulsáteis formam um conjunto mais ou menos triangular. Os dois flagelos apresentam tamanhos distintos entre si e extrovertem a célula em uma chanfradura levemente lateral. O flagelo mais curto e delicado é dirigido para a frente e o mais longo e espesso vai sempre voltado para trás enquanto a célula se desloca. Um sulco longitudinal pouco marcado origina-se da chanfradura subapical. A película é bastante delgada e lisa. O protoplasma conta com numerosos grãos aproximadamente esféricos, de coloração azul-esverdeada, que nada mais são do que cianelas endofíticas. Imediatamente abaixo da cutícula há uma camada de grãos refringentes que devem ser corpos mucíferos ou ejetissômios. Substâncias evidenciadoras de amido, como o iodo, por exemplo, tingem vários desses grânulos do protoplasma que nada mais são do que as substâncias amiláceas produzidas pelas cianelas.

Synoikomonas compreende apenas duas espécies conhecidas unicamente na Lapônia.

Há alguns gêneros propostos por Boris V. Skvortzov baseados em materiais coletados no município de São Paulo que podem, em maior ou menor grau, serem confundidos com *Synoikomonas*. Assim, o gênero monoespecífico *Gomesiamonas* (*G. stagnalis*) é atualmente conhecido apenas pela sua descrição original, a qual foi elaborada a partir de material da cidade de São Paulo. Skvortzov & Noda (1969c) é a única referência para identificação desta espécie. Os indivíduos representantes de *Gomesiamonas* são monadóides, de vida livre, de hábito solitário e destituídos de pigmentação. A célula tem forma próxima da elipsóide, porém, um pouco metabólica. Os dois flagelos são anteriores, apicais e apresentam comprimentos idênticos entre si. Numerosos grãos de paramido ocorrem dispersos irregularmente por todo o citoplasma. Skvortzov & Noda (1969c) propuseram uma nova família, *Gomesiamonadaceae*, para incluir este gênero, a qual seria característica pela presença, imediatamente abaixo da película, de numerosos grãos bastante refringentes (brilhantes ao microscópio óptico).

Oyemonas é um gênero mal conhecido, constituído por indivíduos monadóides, despigmentados, de hábito solitário e vida livre. A célula é metabólica, mas, quando em repouso, é obovoide e dorsiventralmente achatada. A película é estriada em hélice. O flagelo é único, bastante conspícuo e se insere anterior e apicalmente na célula. Os grãos de paramido são numerosos e jazem espalhados por todo o protoplasma. A ilustração original de *Oyemonas*

pulsulae, única espécie do gênero, mostra uma estrutura que pode ser um sulco sigmóide, de situação mais ou menos longitudinal na célula, ou, então, o segundo flagelo intimamente apostado ao corpo da célula. *Hortobaggiomonas* Skvortzov & Noda difere de *Oyemonas* pelo contorno nitidamente oblongo da célula de seus representantes em repouso, pelo sulco longitudinal não sigmóide (outro flagelo colado à célula?) e pela película lisa. A nosso ver, tais diferenças não são suficientes para manter os dois gêneros independentes. *Trichocyanella* Skvortzov & Noda, cuja diferença dos representantes dos dois outros gêneros citados consiste apenas na presença de endocianelas, também deve ser considerado sinônimo de *Oyemonas*. Os três gêneros são monotípicos, isto é, constituídos por apenas uma espécie cada um. As três espécies são atualmente conhecidas apenas por suas descrições originais baseadas em materiais coletados na cidade de São Paulo. Para identificação das referidas espécies consulte o trabalho de Skvortzov & Noda (1969a).

Os indivíduos representantes de *Refractodes* apresentam célula elipsóide, não metabólica, não pigmentada, de vida livre, com dois flagelos de tamanhos iguais entre si e inseridos anterior e subapicalmente na célula. Há alguns grânulos de paramido reunidos, em geral, nas porções mediana e posterior da célula. Logo abaixo da película ocorrem inúmeros grânulos bastante refringentes. O gênero *Refractodes* foi considerado por Bourrelly (1985) sinônimo de *Distigma*. Apesar de a descrição original de *Refractodes* ser bastante pobre em detalhes, a colocação de Bourrelly não se sustenta porque as células deste gênero são rígidas (não metabólicas) e com flagelos de comprimentos idênticos entre si. A única espécie do gênero, *Refractodes brasiliiana*, é conhecida apenas pela sua diagnose original em Skvortzov & Noda (1969a), a qual foi feita a partir de material de um ambiente de águas paradas, na cidade de São Paulo.

O gênero monotípico *Refractocystis* Skvortzov & Noda (1969c), constituído por indivíduos pouco metabólicos e dotados de dois flagelos nitidamente desiguais, também é considerado sinônimo de *Synoikomonas*.

A própria classificação do gênero *Synoikomonas* entre as Euglenophyceae é questionável, pois há autores, como Bourrelly (1985), que preferem situá-lo entre as Raphidophyceae (família Thaumatomastigaceae) em decorrência da presença de um reservatório (citofaringe) anterior mais ou menos triangular. Daí sua atual situação como um gênero de situação sistemática incerta (“incertae sedis”).

Pode-se concluir afirmando que deverão ser realizadas mais coletas de materiais desses seis gêneros (*Gomesiamonas*, *Hortobaggiomonas*, *Oyemonas*, *Refractocystis*, *Refractodes* e *Synoikomonas*) para que se possa efetuar um estudo morfológico mais profundo de cada um e definir (1) quais deles devem permanecer como bons e (2) qual a situação sistemática de cada um.

***Trichocianella* Skvortzov & Noda 1969.**

Sinônimo de *Synoikomonas* Skuja 1969.

Literatura Citada

- 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. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 481 p.
- Alves-da-Silva, S.M. & Bridi, F.C.** 2004a. Estudo de Euglenophyta do Parque Estadual do Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil, 2: os gêneros *Phacus* Dujardin e *Hyalophacus* (Pringsheim) Pochmann. Iheringia: sér. bot., 59: 75-96.
- Alves-da-Silva, S.M. & Bridi, F.C.** 2004b. Euglenophyta no Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, sul do Brasil, 3: gênero *Strombomonas* Defl. Acta Bot. Bras., 18(3): 555-572.
- Alves-da-Silva, S.M. & Hahn, A.T.** 2004. Study of Euglenophyta in the Jacuí Delta State Park, Rio Grande do Sul, Brazil, 1: *Euglena* Ehr., *Lepocinclis* Perty. Acta Bot. Bras., 18(1): 123-140.
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, D.C.** 1987. Some new and rare Euglenophyceae from the State of São Paulo, southern Brazil. Acta Bot. Bras., 1(1): 43-48.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 1990. Ficoflórula do reservatório de Balbina, estado do Amazonas. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 280 p.
- Bourrelly, P.C.** 1985. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, 3: les algues bleues et rouge, les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines. Paris: Éditions N. Boubée & Cie. 512 p.
- Brumpt, E. & Lavier, G.** 1924. Un nouvel Euglénien polyflagellé parasite du têtard de *Leptodactylus ocellatus* au Brésil. Ann. Parasitol., 2(3): 248-252.
- Cardoso, M.B.** 1982. Levantamento das Euglenaceae pigmentadas do Distrito Federal, Brasil. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 289 p.
- Christen, H.R.** 1960. *Gyropaigne* Skuja, eine bemerkenswerte Gattung der farblosen Eugleninen. Beih. Zeitschr. Schweiz. Forstver., 30: 31-37.
- Christen, H.R.** 1962. Zur Taxonomie der farblosen Eugleninen. Nova Hedwigia, 4(3-4): 437-464.
- Deflandre, G.** 1926. Monographie du genre *Trachelomonas* Ehr. Nemours: Imprimerie André Lesot. 160 p.
- Domingos, P. & Menezes, M.** 1998. Taxonomic studies on planktonic phytoflagellates in a hypertrophic tropical lagoon (Brazil). Hydrobiologia, 369-370: 297-313.
- Franseschini, I.M.** 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (les Diatomophycées exclues). Bibliotheca phycol., 92: 1-81.
- Gojdics, M.** 1953. The genus *Euglena*. Madison: The University of Wisconsin Press. 268 p.
- Huber-Pestalozzi, G.** 1955. Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie: Euglenophyceen. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Vol. 16(4), 606 p.
- József, N.** 1980. Az Ostoros Algák (Euglenophyta): kishatározója 1. Vízügyi Hidrobiológia, 8: 1-294.
- Menezes, M.** 1984. Contribuição ao conhecimento das Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyceae) do município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil: estudos taxonômicos. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 270 p.
- Menezes, M.** 1993. New records of heterotrophic flagellates (Euglenophyta) from Brazil. Nova Hedwigia, 46: 131-137.

- Menezes, M.** 1994. Fitoflagelados de quatro corpos d'água da região sul do município do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 707 p.
- Menezes, M.** 1996. New records of heterotrophic flagellates (Euglenophyta) from Brazil. *Nova Hedwigia*, 56(1-2): 131-137.
- Menezes, M., Fonseca, C.G. & Nascimento, E.P.** 1995. Algas de três ambientes de águas claras do município de Parintins, estado do Amazonas, Brasil: Euglenophyceae e Dinophyceae. *Hoehnea*, 22(1-2): 1-15.
- Pochmann, A.** 1942. Synopsis der Gattung *Phacus*. *Arch. Protistensk.*, 95(2): 81-252.
- Pringsheim, E.G.** 1942. Contributions to our knowledge of saprophytic algae and flagellatae, 3: *Astasia*, *Menoidium* and *Rhabdomonas*. *New Phytol.*, 41: 171-205.
- Pringsheim, E.G.** 1956. Contributions towards a monograph of the genus *Euglena*. *Nova acta leop.*: nov. sér., 18(125): 1-168.
- Skuja, H.** 1939. Beitrag zur Algenflora Lettlands, 2. *Acta Horti Bot. Univ. latv.*, 11-12: 41-169.
- Skuja, H.** 1948. Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. *Symb. bot. upsal.*, 9(3): 1-399.
- Skuja, H.** 1956. Taxonomische und Biologische Studien über das Phytoplankton Schwedischer Binnengewässer. *Nova Acta R. Soc. Scient. Upsal.*: sér. 4, 16(3): 1-404
- Skvortzov, B.V.** 1958. New and rare Flagellatae from Manchuria, eastern Asia. *Phillipp. J. Sci.*, 86(2): 139-202.
- Skvortzov, B.V.** 1960. Algae novae et minus cognitae Chinae Boreali-Orientalis, 2: Flagellatae prope oppidum Mukden in anno 1957 collectarum. *Bull. Herb. N.E. Forest. Acad.*, 2(3): 1-8.
- Skvortzov, B.V.** 1966a. Über eine neue Gattung *Kolbeana* nov. gen., Fam. Astasiaceae, Ord. Eugleninae, aus Brasilien. *Svensk bot. Tidskr.*, 60(1): 81-84.
- Skvortzov, B.V.** 1966b. Species of genus *Heteronema* (Duj.) nob. (Peranemaceae, Euglenophyta, Flagellata) collected in N. E. China, eastern Asia and in Brasil, South America with 34 figures. *Quart. Journ. Taiwan Mus.*, 19(1-2): 141-153..
- Skvortzov, B.V.** 1967. On new colourless Flagellata genus *Hüber-Pestalozziamonas* gen. nov. Fam. Peranemaceae, Euglenophyta. *Bull. Jap. Soc. Phycol.*, 15(2): 16-21.
- Skvortzov, B.V.** 1968. Flagellata species of genus *Petalomonas* Stein, Fam. Peranemaceae, Euglenophyta with quadrangular cells recorded in swamp water of São Paulo in mountain region of Brasil. *Acta Bot. Venez.*, 3(1-4): 293-296.
- Skvortzov, B.V.** 1969. New and little known genera of colourless flagellates of Fam. Astasiaceae, Euglenophyceae recorded in 1954-1968 from N. E. China and Brazil. *Q. Joun. Taiwan Mus.*, 22(3-4): 223-239.
- Skvortzov, B.V. & Noda, M.** 1968. On colourless flagellata of genus *Entosiphon* Stein, Fam. Peranemaceae, Euglenophyta collected in São Paulo, Brazil, South America. *Jap. J. Bot.*, 43(6): 164-168.
- Skvortzov, B.V. & Noda, M.** 1969a. On new colourless flagellata with refractive granules and cytoprokt of class Chloromonadaceae from subtropics of Brazil, South America. *Scient. Rep. Niigata Univ.*: sér. D, 6: 97-100.

Skvortzov, B.V. & Noda, M. 1969b. On species of genus *Entosiphon* Stein, Fam. Peranemaceae from São Paulo, Brazil, 2. Scient. Rep. Niigata Univ.: sér. D, 6: 87-92.

Skvortzov, B.V. & Noda, M. 1969c. On new genera of Gomesiamonadaceae fam. nov. (Pyrrophyta) from Brazil, South America. Scient. Rep. Niigata Univ.: ser. D, 6: 101-105.

Skvortzov, B.V. & Noda, M. 1970. On species of genus *Entosiphon* Stein. Fam. Peranemaceae from São Paulo, Brazil, 3. Scient. Rep. Niigata Univ.: ser. D, 7: 57-61.

Smith, G.M. 1950. The fresh-water algae of the United States. New York: McGraw Hill Book Company. 719 p.

Tell, G. & Conforti, V. 1986. Euglenophyta pigmentadas de la Argentina. Bibliothca Phycol., 75:1-301.

Xavier, M.B. 1985. Estudo comparativo da flora de Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyceae) de lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 378 p.

Zakrýs, B. 1986. Contribution to the monograph of Polish members of the genus *Euglena* Ehenberg 1830. Nova Hedwigia, 42(2-4): 491-540.

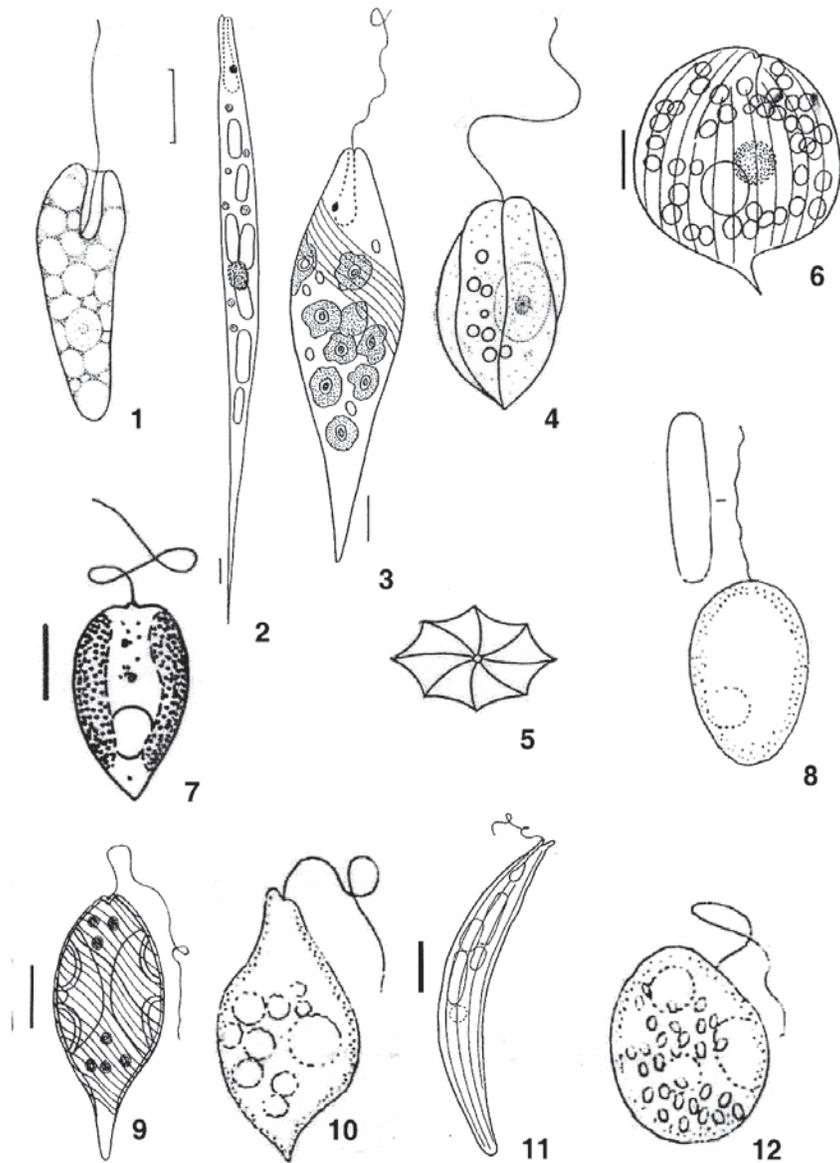


Fig. 12.1. *Astasia dangeardii* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 12.2. *Euglena acus* (Alves-da-Silva & Hahn, 2004). Fig. 12.3. *Euglena caudata* (Alves-da-Silva & Hahn, 2004). Figs. 12.4-12.5. *Gyropaigne brasiliensis* (Bicudo & Bicudo, 1987). Fig. 12.6. *Hyalophacus ocellatus* (Alves-da-Silva & Bridi, 2004). Fig. 12.7. *Cryptoglena pigra*. Fig. 12.8. *Kolbeana ovoidea*; detalhe da seção transversal (Skvortzov, 1969). Fig. 12.9. *Lepocinclis ovum* (Menezes *et al.*, 1995). Fig. 12.10. *Menoidiomonas vitalii* (Skvortzov, 1969). Fig. 12.11. *Menoidium* sp. Fig. 12.12. *Parmidium applanata*; detalhe da seção transversal (Skvortzov, 1969).

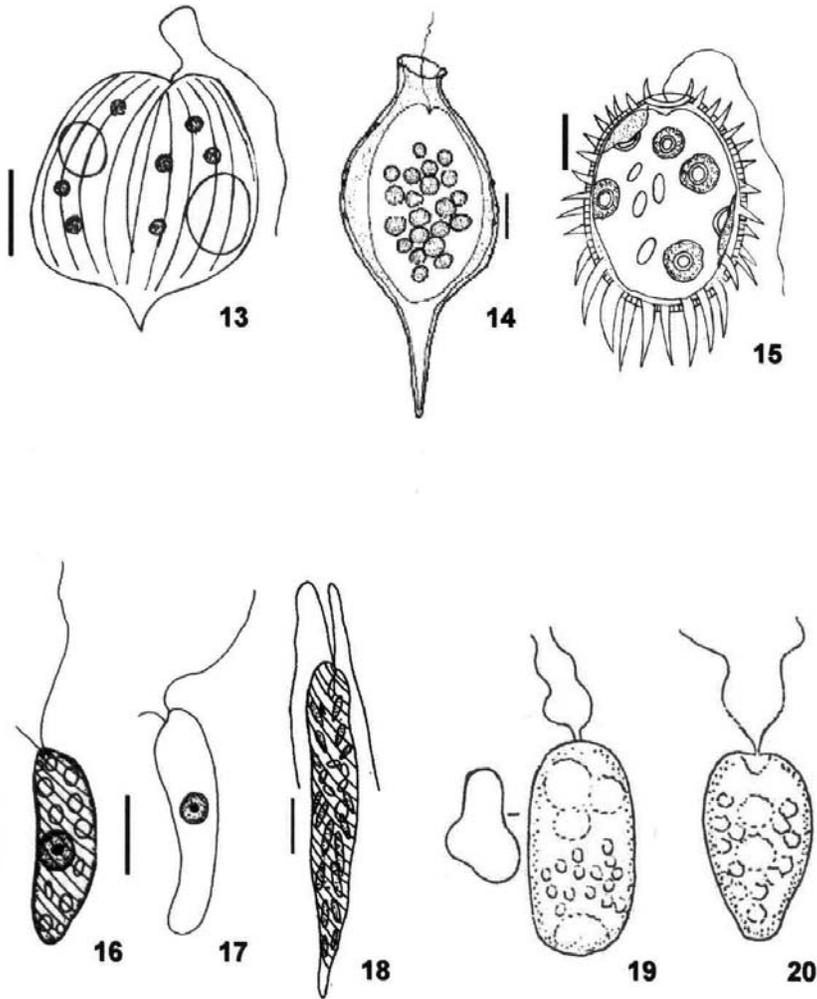


Fig. 12.13. *Phacus curvicauda* (Menezes *et al.*, 1995). Fig. 12.14. *Strombomonas fluviatilis* (Alves-da-Silva & Bridi, 2004). Fig. 12.15. *Trachelomonas armata* (Menezes *et al.*, 1995). Figs. 12.16-12.17. *Distigma curvatum* (Menezes, 1996). Fig. 12.18. *Eutreptia viridis* (Domingos & Menezes, 1998). Fig. 12.19. *Isonema vacuolaria*; detalhe da seção transversal (Skvortzov, 1969). Fig. 12.20. *Milaneziamonas glabra* (Skvortzov, 1969).

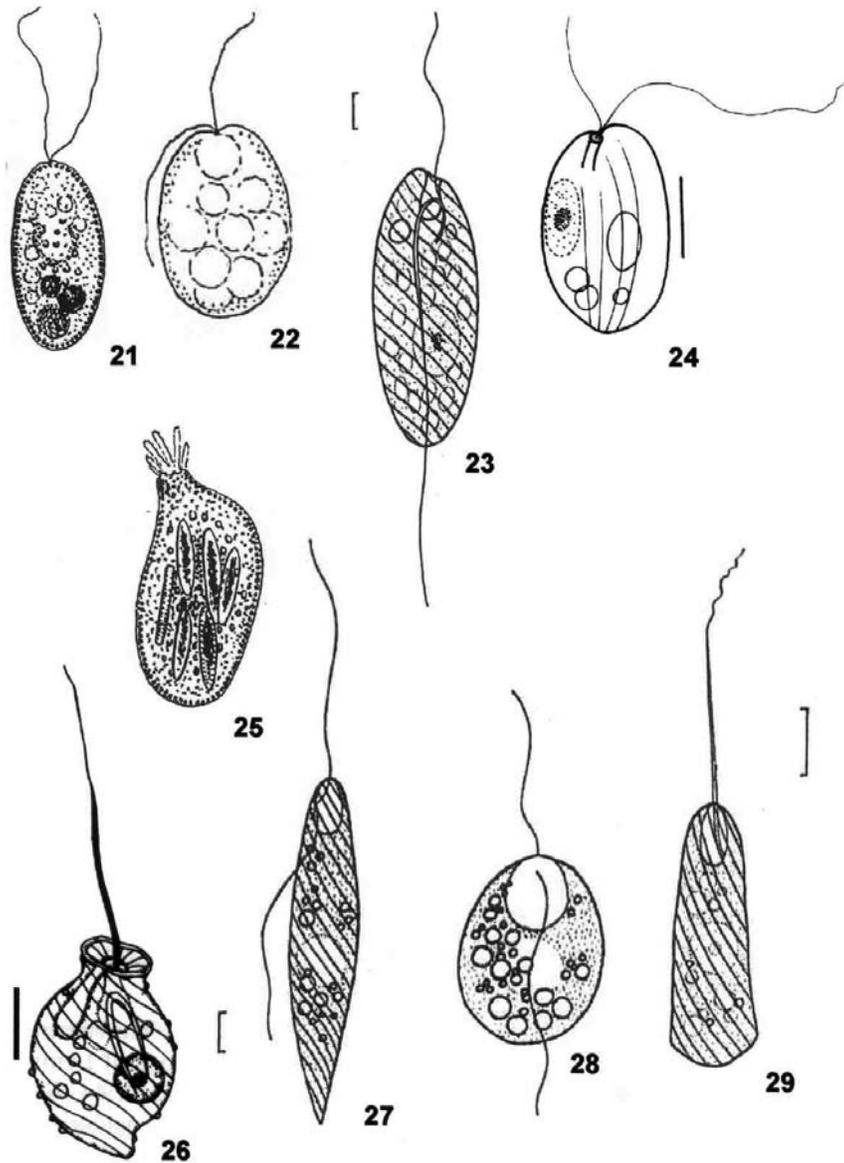
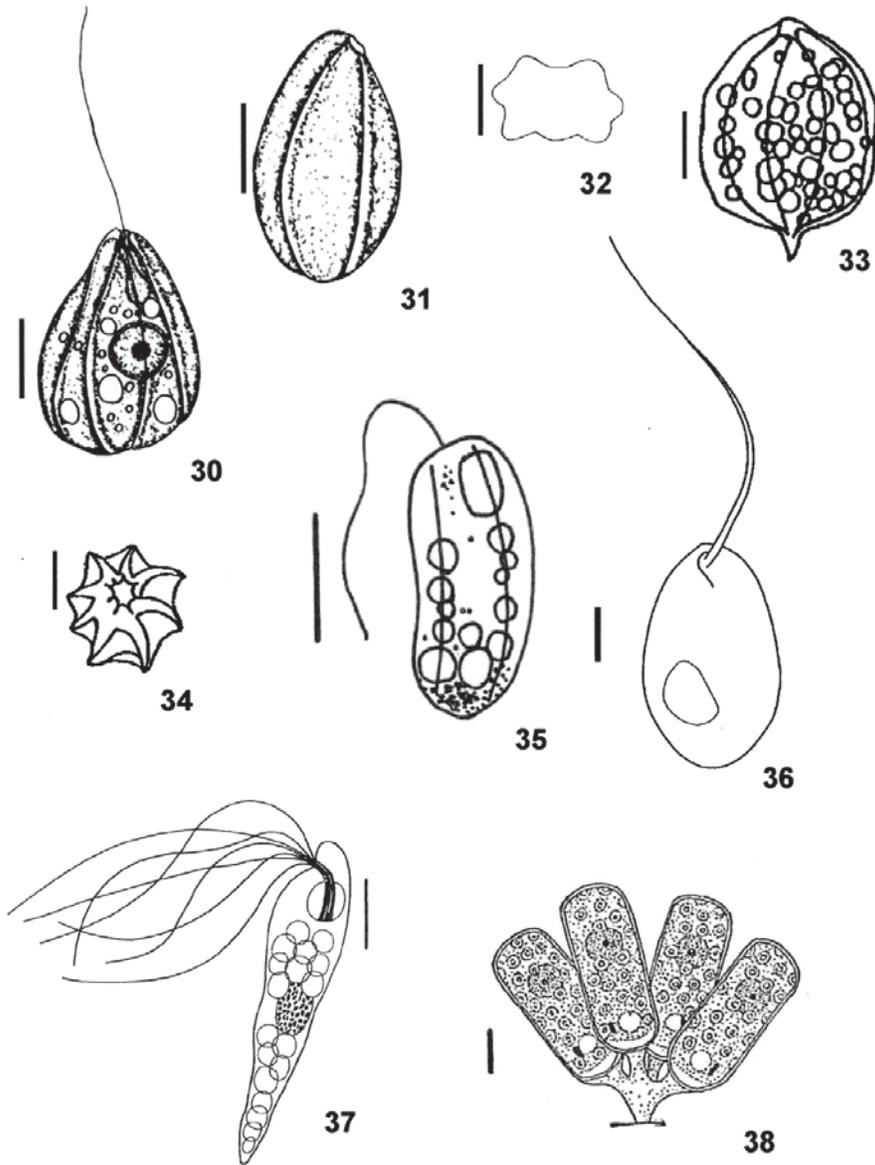


Fig. 12.21. *Synoiomonas stagnalis* (Skvortzov & Noda, 1969c). Fig. 12.22. *Anisonema montana*.
 Fig. 12.23. *Dinematomonas griseolum* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 12.24. *Entosiphon sulcatum*
 (Alves-da-Silva, 1998). Fig. 12.25. *Guttula bacillariophaga* (Skvortzov & Noda, 1969c). Fig.
 12.26. *Urceolus cyclostomus* (Menezes, 1996). Fig. 12.27. *Heteronema saopaulensis* (Bicudo &
 Bicudo, 1970). Fig. 12.28. *Heteronema eneydae* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 12.29.
Peranema sp. (Bicudo & Bicudo, 1970).



Figs. 12.30-12.32. *Petalomonas quinquemarginata*; Fig. 31, vista lateral; Fig. 12.32, vista apical (Menezes, 1996). Figs. 12.33-12.34. *Tropidosciphus octacostatus*; Fig. 12.34, vista apical (Franceschini, 1992). Fig. 12.35. *Rhabdomonas* sp. Fig. 12.36. *Scytomonas pusilla* (Bittencourt-Oliveira, 1990). Fig. 12.37. *Hegneria leptodactyli* (Brumpt & Lavier, 1924). Fig. 12.38. *Colacium calvum* (Smith, 1950).

Raphidophyceae

- 1. Célula incolor (**Thaumatomastigaceae**) *Colponema*
- 1. Célula pigmentada (**Vacuolariaceae**) 2
 - 2. Ejectissômios apenas granulares *Vacuolaria*
 - 2. Ejectissômios apenas aciculares ou granulares e aciculares misturados na mesma célula 3
- 3. Flagelos inseridos nitidamente lateralmente *Merotrichia*
- 3. Flagelos inseridos apicalmente ou quase *Gonyostomum*

FAMÍLIA VACUOLARIACEAE

Gonyostomum Diesing 1866 (Fig. 13.1)

Indivíduos monadóides, solitários, destituídos de metabolia e achatados dorsiventralmente, cujo contorno celular varia desde elíptico até piriforme. Os dois flagelos são anteriores, inserem-se apicalmente na célula e um deles está dirigido para frente e o outro para trás, muito rente ao corpo da alga e encaixado num sulco lateral longitudinal. Os ejectissômios são bastante evidentes, aciculares e se distribuem mais ou menos uniformemente por toda a periferia da célula.

Atualmente, o gênero inclui cinco espécies de ocorrência cosmopolita, porém pouco encontradas em material fixado e preservado por causa de sua fragilidade às soluções fixadoras e preservativas. Huber-Pestalozzi (1950) apresenta uma chave para identificação das três espécies mais comuns do gênero, enquanto Menezes (1994) conta com excelentes descrições, ilustrações e comentários para as duas espécies que já foram identificadas para o Brasil: *G. latum* e *G. semen*.

Merotrichia Mereschkowsky 1877 (Fig. 13.2)

As células são monadóides, solitárias, pouco metabólicas, de contorno de assimetricamente elíptico a mais ou menos piriforme quando em vista lateral (taxonômica) e de seção transversal normalmente circular. As margens dorsal e ventral são convexas, mas a dorsal, em geral, é mais acentuadamente curvada. O pólo anterior é obliquamente truncado e tem a porção dorsal proeminente e amplamente arredondada; já o pólo posterior é acuminado-arredondado. A membrana celular é razoavelmente rígida. Os cromoplastídios

são numerosos, têm forma discóide ou elíptica, se situam parietalmente na célula e têm coloração verde-grama a verde-amarelada. Os dois flagelos inserem-se lateralmente na célula, numa fenda rasa situada a pequena distância do pólo celular anterior. Um deles (natante) está voltado para frente e o outro (reptante), para trás. A característica diagnóstica deste gênero são os ejectissômios dispostos na forma de um leque na porção anterior da célula. Além desses, podem ocorrer outros ejectissômios dispersos, mais ou menos uniformemente, na região periférica de todo o citoplasma.

O gênero inclui sete ou oito espécies, a maioria das quais é conhecida apenas pela sua descrição original. Não há ainda uma chave que permita a identificação de todas as espécies propostas. Huber-Pestalozzi (1950) tem descrição e ilustração de duas espécies (*M. bacillata* e *M. capitata*) e Menezes (1994) apresenta excelente descrição, ilustração e comentários de *M. bacillata*. Para esta última espécie e também para *M. capitata* consulte chave, descrições e ilustrações em Skvortzov *et al.* (1969).

***Vacuolaria* Cienkowsky 1870 (Fig. 13.3)**

Células monadóides, solitárias, livre natantes e dotadas de forte metabolia, cuja forma pode ser esférica, subesférica, mais ou menos elipsóide, ovóide, piriforme, subtriangular, subpiramidada ou até quase cilíndrica quando o indivíduo está em repouso. A membrana celular é lisa. A parte periférica do citoplasma apresenta numerosos grãos refrativos, que podem ser os ejectissômios. Há numerosos cromoplastídios discóides ou elípticos, de situação parietal e cor de verde-grama a verde-amarelada. O reservatório apresenta contorno tanto circular como triangular. Ocorrem numerosos grãos de reserva cuja forma é globosa e que aparecem distribuídos caoticamente na célula. Os dois flagelos se encontram inseridos apical e anteriormente numa pequena depressão da célula, nas proximidades da abertura do reservatório. Dos dois flagelos, um (natante) está voltado para frente e o outro (reptante) para trás, sempre muito rente ao corpo celular, o que o torna de difícil visualização. Outra característica diagnóstica do gênero *Vacuolaria* são os ejectissômios granulares distribuídos de maneira mais ou menos uniforme por toda a periferia do citoplasma da célula.

Apenas cinco ou seis espécies foram descritas até o momento para este gênero que habita as águas ácidas de várias partes do mundo. O trabalho de Bicudo (1991) apresenta uma chave para identificar as cinco espécies que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, em São Paulo, além de descrições e ilustrações de cada uma delas.

FAMÍLIA THAUMATOMASTIGACEAE

***Colponema* Stein 1878 (Figs. 13.4-13.5)**

Sinônimo: *Stroemia* Skvortzov & Noda 1969.

Indivíduos monadóides, solitários, livre-natantes e pouco metabólicos, cuja forma varia entre subesférica, elipsóide, oblonga ou subobovada, mas que são, entretanto, sempre levemente achatados em corte óptico transversal. A membrana celular é helicoidalmente estriada. A porção periférica do protoplasma apresenta numerosos grãos refrativos, que

aparecem mais ou menos azulados ao microscópio. A célula conta com dois vacúolos contráteis situados na parte anterior, sendo um na base de cada flagelo. Os vacúolos digestivos são numerosos e se encontram dispersos por toda a célula. Ocorrem numerosos grãos esféricos de amido que também aparecem dispersos no protoplasma celular. Os dois flagelos são anteriores, inserem-se apicalmente na célula e um deles (natante) está sempre voltado para a frente e o outro (reptante), para trás, este muito rente ao corpo da célula, encaixado num sulco lateral longitudinal. O flagelo natante é nitidamente menor que o reptante.

O gênero *Stroemia* foi proposto primeiro por Skvortzov & Noda, em 1968, porém sem diagnose e/ou descrição em latim. Tal proposição fere o Código Internacional de Nomenclatura Botânica, que exige esses requisitos no ato da proposição de qualquer táxon de alga a partir de 1^a de janeiro de 1958. Em 1969, os mesmo autores voltaram a propor o gênero, contudo, sem fazer qualquer referência à proposição anterior, mas incluindo sua descrição em latim. *Stroemia* e *Colponema* só diferem entre si pela seção óptica transversal da célula, que é levemente achatada em *Colponema* e circular ou quase em *Stroemia*. Tal diferença foi considerada muito pequena para separar os dois gêneros, e Bicudo (1991) considerou-os idênticos do ponto de vista taxonômico e sinônimos do ponto de vista nomenclatural.

O gênero compreende atualmente três espécies, duas das quais (*C. subsphaerica* e *C. brasiliiana*) são conhecidas apenas de ambientes do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no estado de São Paulo. A terceira, *C. undulata*, é uma espécie problemática do ponto de vista nomenclatural.

Bicudo (1991) apresenta uma chave para identificação das duas primeiras espécies. Menezes (1994), por sua vez, conta com excelentes descrições, ilustrações e comentários para as duas espécies mais comuns do gênero, *G. latum* e *G. semen*.

Literatura Citada

- Bicudo, C.E.M.** 1991. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 1: Chloromonadophyceae. Hoehnea, 18(1): 77-85.
- Huber-Pestalozzi, G.** 1950. Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie: Cryptophyceen, Chloromonadinen, Peridineen. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Vol. 16(3), 310 p.
- Huszar, V.L.M.** 1984. Contribuição ao conhecimento das algas planctônicas do lago da barragem Santa Bárbara, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Phycol. Lat. Amer., 2: 169-202.
- Menezes, M.** 1994. Fitoflagelados de quatro corpos d'água da região sul do município do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 707 p.
- Skvortzov, B.V, Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T.** 1969. First report of occurrence of Chloromonadophyceae in Brazil. Rickia, 4: 93-98.
- Skvortzov, B.V. & Noda, M.** 1969. On new colourless flagellata with refractive granules and cytoprokt of class Chloromonadaceae from subtropics of Brazil. Sci. Rep. Niigata Univ.: sér. D, 6: 97-100.

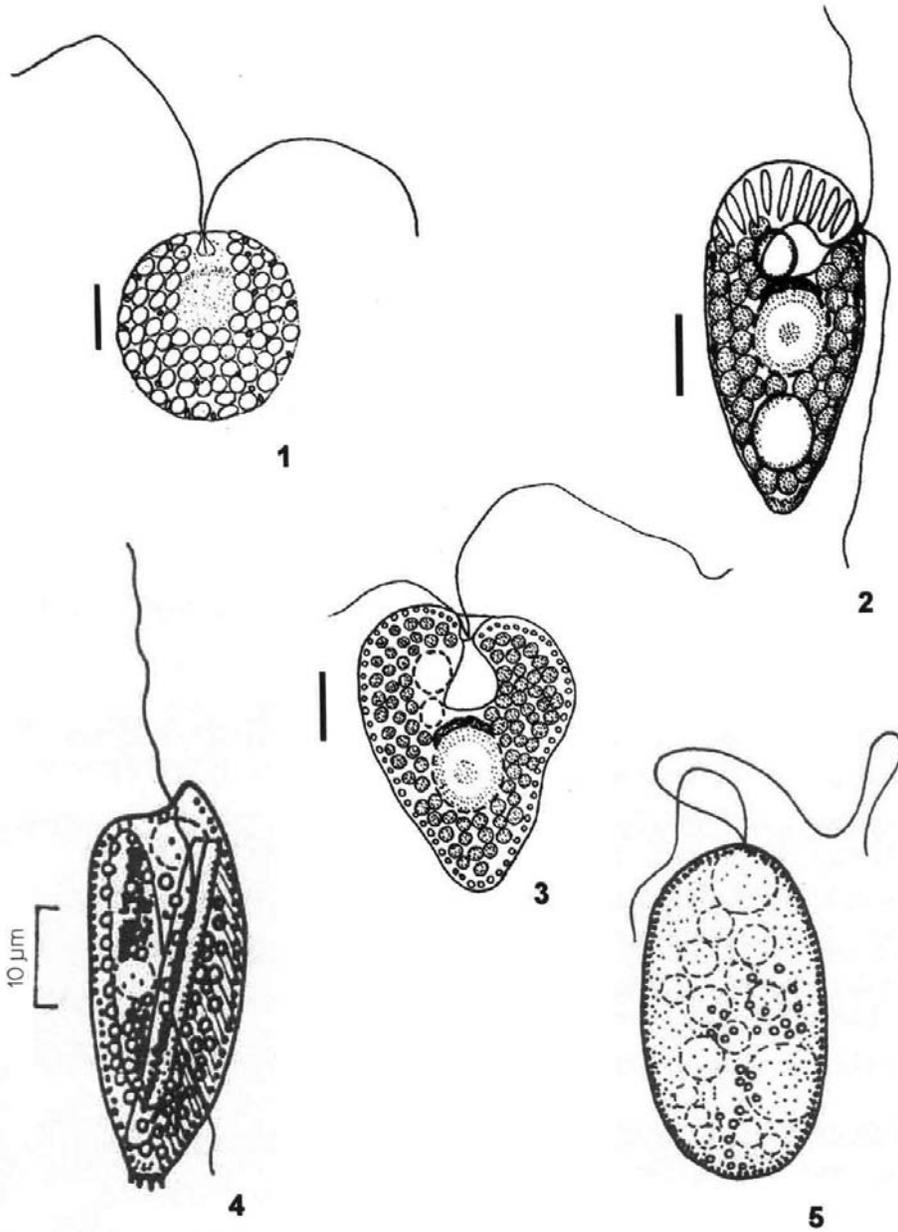


Fig. 13.1. *Gonyostomum latum* (Huszar, 1984). Fig. 13.2. *Merotrichia bacillata* (Menezes, 1994).
Fig. 13.3. *Vacuolaria viridis* (Menezes, 1994). Fig. 13.4. *Colponema brasiliana* (Skvortzov &
Noda, 1969). Fig. 13.5. *Colponema subsphaerica* (Skvortzov & Noda, 1969).

14

Cryptophyceae

1. Células pigmentadas (**Cryptomonadaceae**) 2
1. Células incolores, não pigmentadas 8
 2. Flagelos inseridos lateralmente na célula *Planonophros*
 2. Flagelos inseridos subapicalmente na célula 3
3. Cromoplastídios 1-2, lobados 4
3. Cromoplastídios numerosos, discóides 7
 4. Citofaringe ausente *Cryptochrysis*
 4. Citofaringe presente 5
5. Citofaringe evidente, forrada por várias fileiras de ejectissômios *Cryptomonas*
5. Citofaringe não evidente ou ausente, quando presente forrada por 1-2 fileiras de ejectissômios 6
 6. Citofaringe longa (ocupando 4/5 do comprimento total da célula), muito evidente; célula com corpo refrativo basal; cromoplastídio avermelhado *Rhodomonas*
 6. Citofaringe curta (ocupando 2/5 do comprimento total da célula); célula sem corpo refrativo basal; cromoplastídio castanho *Chroomonas*
7. Cromoplastídios castanho-amarelados *Pseudocryptomonas*
7. Cromoplastídios azul-esverdeados *Cyanomonas*
8. Ejectissômios ausentes; citofaringe não evidente *Protocryptomonas*
8. Ejectissômios presentes; citofaringe sempre evidente 9
9. Ejectissômios arranjados de 1 a várias séries mais ou menos longitudinais e paralelas entre si e a citofaringe *Chilomonas*
9. Ejectissômios arranjados em série única (completa ou não) e transversal na parte anterior da célula (**Cyathomonadaceae**) *Cyathomonas*

FAMÍLIA CRYPTOMONADACEAE

***Chilomonas* Ehrenberg 1838 (Figs. 14.3-14.4)**

Indivíduos unicelulares, monadóides, incolores, solitários e destituídos de metabolia. Quando em vista lateral (taxonômica), a célula apresenta forma que vai de elíptica, oblonga, obovada e subsigmóide até quase reniforme. O pólo anterior varia de forma desde obliquamente truncada, com a porção dorsal arredondada e sem rostro, até com a porção dorsal proeminente e formando um rostro pouco a bastante evidente. O pólo posterior pode ou não ser afilado, variar de arredondado e obtuso até agudo e ainda ser reto ou encurvado para a face dorsal da célula. A vista frontal, exceto em *C. acuta*, é mais ou menos fortemente comprimida bilateralmente. Os flagelos ocorrem em número de dois, apresentam tamanhos levemente diferentes entre si e estão inseridos logo abaixo do ápice da célula (subapicalmente), ao longo e na base de um sulco longitudinal que a percorre até mais ou menos sua metade. Os ejetissômios globosos em geral formam uma camada que circunda a citofaringe. Podem ainda ser observados um ou dois corpúsculos de Maupas de forma elíptica, tamanhos distintos entre si, localização dorsal ou ventral e situação no terço mediano ou no anterior da célula. Na verdade, o gênero *Chilomonas* pode ser identificado como *Cryptomonas* destituídas de cromoplastídios. A nutrição nessas algas é do tipo saprofítico, mas numerosos grânulos de amido podem acumular-se no citoplasma.

Atualmente, o gênero inclui apenas quatro ou cinco espécies de ocorrência cosmopolita e habitantes de ambientes ricos em matéria orgânica em decomposição. Comumente, aparecem em coletas de perifíton e de vaza orgânica do fundo de ambientes lênticos.

Huber-Pestalozzi (1950) tem uma chave para identificar as três espécies mais comuns do gênero, enquanto Castro (1993) apresenta excelentes descrições, ilustrações e comentários das três espécies que já foram identificadas para o Brasil. Chave para identificação, descrições e ilustrações de *C. paramaecium* e *C. oblonga* f. *minor* constam em Castro *et al.* (1991), baseadas em material do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo.

***Chroomonas* Hansgirg 1885 (Figs. 14.5-14.6)**

Célula dorsiventralmente achatada e de contorno oblongo a obovado em vista lateral. O pólo celular anterior é obliquamente truncado e apresenta a porção dorsal arredondada proeminente, porém destituída de rostro. O pólo posterior é arredondado e, às vezes, um pouco afilado. Os dois flagelos têm tamanhos ligeiramente distintos entre si e emergem ventralmente pela abertura (citóstoma) da faringe, que percorre longitudinalmente a célula até aproximadamente dois quintos de seu comprimento total. Entretanto, normalmente a citofaringe é muito reduzida. Os ejetissômios são globosos e geralmente aparecem constituindo uma única camada, a qual reveste externamente a citofaringe. O cromoplastídio é único em cada célula, tem coloração em torno de castanho e se localiza parietalmente na face dorsal da célula. O estigma pode ou não estar presente. O pirenóide também é único e se encontra localizado dorsalmente na célula. Às vezes, alguns grãos de amido

também podem estar presentes; eles são elípticos e distribuem-se esparsadamente no cromoplastídio. Observam-se ainda, algumas vezes, dois corpúsculos de Maupas, de forma elíptica, localizados ventralmente no terço mediano da célula e cujos tamanhos são iguais entre si.

Butcher (1967) afirmou que os representantes do gênero *Chroomonas* não apresentam citofaringe e que esta, quando ocorre, é rudimentar. Além disso, tais organismos contam com duas camadas de ejetissômios forrando externamente a citofaringe e podem ou não ter um estigma. Assim, o referido autor incluiu as espécies de *Rhodomonas* com duas camadas de ejetissômios em torno da citofaringe e todas as espécies de *Cryptochrysis* na circunscrição de *Chroomonas*. Bourrelly (1985) separou *Chroomonas* de *Cryptomonas* por conta da existência de duas camadas de ejetissômios nos representantes do primeiro. Recentemente, Hill (1991a) propôs a divisão do gênero *Chroomonas* em três outros, os quais incluem *Chroomonas* “sensu stricto”, *Komma* e *Falcomonas*. A base para tal proposta vem da observação ao microscópio eletrônico de transmissão de características como: (1) a ramificação ou não da base da citofaringe e (2) a configuração da membrana celular e do complexo plastidial. Huber-Pestalozzi (1950) considerou *Chroomonas* um gênero independente que atualmente inclui ao redor de 15 espécies que ocorrem no nanoplâncton de, praticamente, qualquer localidade do mundo. Habitam, em geral, ambientes ricos em matéria orgânica em decomposição e são comuns em coletas de perifíton e de sedimento (vaza orgânica) do fundo de ambientes lênticos.

Huber-Pestalozzi (1950) apresenta uma chave para identificação das 11 espécies mais comuns do gênero e Castro (1993) publicou descrições detalhadas, ilustrações e comentários para as duas espécies que ocorrem no estado de São Paulo. Menezes (1994) apresentou descrição extremamente detalhada, medidas, profusa ilustração e comentários sobre *Chroomonas nordstedtii* tomadas a partir de material do sul do município do Rio de Janeiro.

***Cryptochrysis* Pascher 1913 (Fig. 14.7)**

A célula é dorsiventralmente achatada e apresenta, em vista lateral (taxonômica), contorno bastante variado, mas em geral oblongo, obovado, cilíndrico ou reniforme. O pólo celular anterior é obliquamente truncado e mostra a porção dorsal arredondada e proeminente, às vezes com um rostro bem definido. O pólo posterior é arredondado e, de vez em quando, um tanto afilado, ou seja, mais estreito do que o pólo anterior. Os dois flagelos têm tamanhos ligeiramente distintos entre si e emergem do sulco ventral. Inexiste citofaringe nesses organismos. Os ejetissômios são globosos e geralmente ocorrem constituindo uma camada monostromática em torno da margem do sulco ventral. Pode ocorrer um ou dois cromoplastídios cuja localização na célula é parietal e tanto lateral quanto dorsiventral, ou serem numerosos e de situação também parietal. Em qualquer caso, sua coloração varia em torno dos tons de castanho. O pirenóide geralmente inexiste. Nos poucos casos em que está presente, é único e se situa na face dorsal da célula. Às vezes, podem ser observados dois corpúsculos de Maupas cujos tamanhos são mais ou menos diferentes entre si, com forma elíptica e localização na face dorsal e no terço mediano da célula.

Butcher (1967) considerou o gênero *Cryptochrysis* sinônimo de *Chroomonas*, posição não partilhada por Huber-Pestalozzi (1950), que afirmou que quatro ou cinco espécies de *Cryptochrysis* são conhecidas atualmente, ocorrendo praticamente em qualquer localidade do mundo. Os representantes de *Cryptochrysis*, em geral, habitam ambientes ricos em matéria orgânica em decomposição e são comuns em coletas de perifíton e de sedimento (vaza orgânica) do fundo de ambientes lênticos.

Huber-Pestalozzi (1950) tem uma chave para identificar as quatro espécies e Castro (1993) apresentou chave, descrições detalhadas, ilustrações e comentários para as quatro espécies baseadas em material proveniente do estado de São Paulo.

***Cryptomonas* Ehrenberg 1838 (Figs. 14.8-14.9)**

Célula mais ou menos achatada dorsiventralmente e de contorno bastante variado, porém, em geral elíptico, oblongo, obovado, cilíndrico ou sigmóide em vista lateral (taxonômica). O pólo celular anterior é obliquamente truncado e tem a porção dorsal arredondada e destituída de rostro ou proeminente, de modo a formar um rostro que vai desde pouco até a bem evidente. O pólo posterior pode ser afilado (mais estreito que o anterior) ou não, arredondado, obtuso ou até agudo, reto ou curvado para a face dorsal da célula. Os dois flagelos têm tamanhos levemente distintos entre si e emergem ventralmente pelo citóstoma. A citofaringe percorre longitudinalmente a célula até mais ou menos dois terços de seu comprimento. Os ejectissômios, em geral, formam várias camadas que envolvem a citofaringe. Tais camadas podem ser completas ou falhadas pela ação da solução fixadora utilizada. Observa-se ainda um ou dois corpúsculos de Maupas, de tamanhos iguais ou desiguais entre si e que se situam no terço anterior ou mediano da célula e tanto na sua face dorsal quanto na ventral. Pirenóides podem ou não ocorrer. Quando presentes, há de um a três por cromoplastídio e podem se situar no mesmo nível de seus correspondentes em outro cromoplastídio ou no centro do plasto. Em alguns casos, pode haver a união de pirenóides de um mesmo cromoplastídio. Às vezes, independente da presença de pirenóide, também há grãos de amidos de forma elipsóide ou parecida, esparsos nos cromoplastídios, os quais (um ou dois por célula) são grandes, laminares, com bordo lobado, coloração variada em torno de castanho e localizados parietalmente, podendo ser dorsiventrais ou laterais. Nas espécies que têm apenas um cromoplastídio, ele reveste por inteiro, ou quase, a face interna da membrana celular e tem uma fissura lateral ou se apresenta dividido em lobos.

Utilizando microscopia eletrônica de transmissão, Hill (1991b) baseou o gênero *Cryptomonas* em *C. ovata* e reclassificou as demais espécies nos seguintes gêneros novos: *Campylomonas*, *Storeatula*, *Teleaulax* e *Geminifera*, além de, obviamente, *Cryptomonas*. Estão atualmente incluídas neste gênero, conforme sua conceituação clássica (com base na microscopia óptica), ao redor de 40 espécies que ocorrem em, praticamente, todo o mundo em ambientes com elevados teores de matéria orgânica em decomposição. É bastante corriqueiro coletar representantes de *Cryptomonas* em amostragens de perifíton e de sedimento do fundo de ambientes lênticos.

Huber-Pestalozzi (1950) apresenta a chave mais abrangente para identificação de espécies deste gênero (26 espécies). Para as 16 espécies que ocorrem no estado de São

Paulo, Castro (1993) inclui chave, descrições bastante completas, ilustrações e comentários. Castro *et al.* (1991) contém uma chave para identificação, descrições e ilustrações das dez espécies que foram identificadas como ocorrendo no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo. Por fim, Menezes (1994) também fornece chave, descrições, ilustrações e comentários para as sete espécies que ocorrem no sul do município do Rio de Janeiro. Todos esses trabalhos, entretanto, estão baseados na informação proveniente da microscopia óptica.

Cyanomonas Oltmans, 1904 (Figs. 14.10-14.11)

Célula de contorno variando entre o oblongo e o obovado em vista lateral (taxonômica). O pólo celular anterior é obliquamente truncado e sua porção dorsal é usualmente arredondada, raramente proeminente. O pólo posterior, de modo geral, é amplamente arredondado e reto e, algumas vezes, afilado e voltado para a face dorsal da célula. Os dois flagelos apresentam tamanhos levemente distintos entre si e emergem do sulco ventral. Não há nessas algas citofaringe e ejectissômios. Os cromoplastídios, que são numerosos e podem somar 13 por célula, têm localização parietal na célula, forma de disco e coloração verde-azulada. Os dois corpúsculos de Maupas têm forma elíptica, tamanhos desiguais entre si e se situam ventralmente no terço anterior da célula.

O gênero *Cyanomonas* inclui apenas duas espécies raramente assinaladas na literatura. Os poucos documentos que foram publicados sobre sua ocorrência referem-na para América do Norte (Estados Unidos), Europa (Letônia e Suécia) e Ásia (Manchúria).

Castro (1993) apresentou descrição detalhada, ilustrações e comentários sobre *C. americana*, a única espécie atualmente identificada para o Brasil, a partir de material de várias localidades do estado de São Paulo.

Planonephros Christensen, 1978 (Fig. 14.16)

A célula é dorsiventralmente achatada e apresenta, em vista lateral (taxonômica), contorno reniforme. O pólo celular anterior é obliquamente truncado e mostra a porção dorsal arredondada e proeminente. O pólo posterior é arredondado. Os dois flagelos têm tamanhos ligeiramente distintos entre si e emergem ventralmente pela abertura da faringe (citóstoma), que tem localização lateral e percorre obliquamente a célula até cerca de dois quintos de seu comprimento total. Entretanto, a citofaringe é, normalmente, muito reduzida. Os ejectissômios são globosos e aparecem, em geral, constituindo uma única camada que reveste externamente a citofaringe. O cromoplastídio é único em cada célula, tem coloração azulada e localiza-se parietalmente na face dorsal da célula. O pirenóide também é único e se encontra situado dorsalmente na célula.

O gênero inclui apenas uma espécie, *P. dispar*, que envolve questões nomenclaturais e taxonômicas complexas (Novarino, 2003). Novarino & Lucas (1995) consideraram *Planonephros* sinônimo de *Hemiselmis*, uma criptomônada de ocorrência marinha. Entretanto, o gênero *Planonephros* raramente é citado na literatura e carece de estudos taxonômicos mais acurados que permitam definir sua real existência.

Huber-Pestalozzi (1950) permite identificar a única espécie do gênero. Nogueira (1999) inclui descrição detalhada e ilustração do material estudado proveniente do estado de Goiás.

***Protocryptomonas* Skvortzov ex C. Bicudo, 1989 (Fig. 14.12)**

Célula despigmentada (incolor) e mais ou menos achatada dorsiventralmente, cujo contorno varia bastante em vista lateral (taxonômica), mas, em geral, é elíptico, oblongo, obovado ou sigmóide. O pólo anterior da célula ou é obliquamente truncado e tem a porção dorsal arredondada, de modo a não formar um rostro, ou é proeminente, formando um rostro bem evidente. O pólo posterior pode ser afilado (mais estreito que o anterior), mas também pode ser arredondado, obtuso ou até agudo e reto ou curvado para a face dorsal da célula. Os dois flagelos apresentam tamanhos distintos entre si e estão situados logo abaixo do ápice da célula (subapicalmente), numa leve depressão da célula. Faltam citofaringe, ejectissômios e corpúsculos de Maupas nos representantes deste gênero.

O trabalho de Castro *et al.* (1991) permite identificar todas as quatro espécies atualmente incluídas neste gênero, cuja distribuição geográfica é restrita à Manchúria (Ásia) e ao Brasil (América do Sul). Pouco ainda se sabe sobre suas preferências ecológicas, mas os materiais coletados em várias localidades no estado de São Paulo provieram de ambientes ricos em matéria orgânica em decomposição e de coletas de sedimento (vaza orgânica) do fundo de ambientes lênticos, ricos em vegetação aquática superior. Castro (1993) também apresenta chave, descrições detalhadas, ilustrações e comentários para essas quatro espécies identificadas de materiais provenientes do estado de São Paulo.

***Pseudocryptomonas* C. Bicudo & Tell, 1988 (Fig. 14.13)**

Célula dorsiventralmente achatada, cujo contorno varia bastante em vista lateral (taxonômica), sendo, em geral, elíptico, oblongo, obovado, subcilíndrico ou reniforme. O pólo celular anterior é obliquamente truncado, sua porção dorsal ou é arredondada e não forma rostro ou é proeminente e forma um rostro mais ou menos evidente. O pólo posterior pode ser arredondado ou afilado (mais estreito que o anterior) e reto ou curvado para a face dorsal da célula. Os dois flagelos têm tamanhos pouco diferentes entre si e emergem ventralmente pela abertura (citóstoma) da citofaringe, a qual percorre longitudinalmente a célula até aproximadamente quatro quintos do comprimento da mesma. Os ejectissômios podem ser globosos ou naviculóides e, em geral, estão alinhados de modo regular em uma única camada ao redor da citofaringe ou, algumas vezes, de maneira irregular, sem formar um estrato organizado. Os cromoplastídios são numerosos, localizam-se parietalmente na célula e têm a forma em geral discóide, raro poligonal pela compressão mútua e coloração variada em torno de tons de castanho. Há um ou dois corpúsculos de Maupas, cuja forma é elíptica, elíptico-fusifforme ou elíptica alongada e estão localizados na face dorsal ou ventral, porém sempre no terço mediano da célula.

Três espécies de *Pseudocryptomonas* são conhecidas atualmente: duas ocorrem no Brasil (estado de São Paulo) e uma no Chile (Província de Concepción). Habitam ambientes ricos em matéria orgânica em decomposição e são comuns em coletas de perifíton e de

sedimento (vaza orgânica) do fundo de ambientes lênticos, onde cresça profusa vegetação aquática superior.

Os trabalhos de Bicudo & Tell (1988), Castro *et al.* (1991) e Castro (1993) contêm chave, descrições detalhadas, ilustrações e comentários para as três espécies citadas.

***Rhodomonas* Karsten, 1898 (Figs. 14.14-14.15)**

Célula em geral mais ou menos bilateralmente achatada, às vezes não, cuja vista lateral (taxonômica) apresenta contorno usualmente próximo de subobovado. O pólo anterior da célula é obliquamente truncado, com a porção dorsal arredondada e proeminente, de modo a formar um rostro de evidência variável. O pólo posterior pode ser afilado (mais estreito que o anterior), arredondado ou até agudo; também pode ser reto ou curvado para a face dorsal da célula. Os dois flagelos apresentam tamanhos pouco distintos entre si e emergem ventralmente pelo citóstoma da citofaringe que percorre longitudinalmente a célula até mais ou menos quatro quintos de seu comprimento. Os ejectissômios são globosos e ocorrem formando uma camada única em torno da citofaringe. O cromoplastídio é único, situa-se parietalmente no lado dorsal da célula e tem coloração mais ou menos avermelhada. O pirenóide também é único e está situado na porção dorsal da célula. Podem ocorrer grãos de amido elípticos esparsos pelo protoplasma.

Butcher (1967) não aceitou a maior ou a menor evidência da citofaringe na célula, o número de camadas de ejectissômios que foram externamente a citofaringe e a cor dos cromoplastídios como características de peso taxonômico para separar *Rhodomonas* de *Cryptomonas*. Assim, juntou o primeiro gênero ao segundo, com o que concordou Bourrelly (1985). O gênero compreende atualmente seis ou sete espécies que alguns autores consideram sinônimos de *Cryptomonas*.

Huber-Pestalozzi (1950) contém uma chave para identificar essas seis ou sete espécies. Até o momento, apenas *R. lacustris* var. *lacustris* foi documentada do estudo de materiais do Brasil. Castro *et al.* (1991) e Castro (1993) incluem chave de identificação, descrições detalhadas, ilustrações e comentários que permitem identificar essa espécie.

FAMÍLIA CYATHOMONADACEAE

***Cyathomonas* Fromentel, 1874 (Figs. 14.1-14.2)**

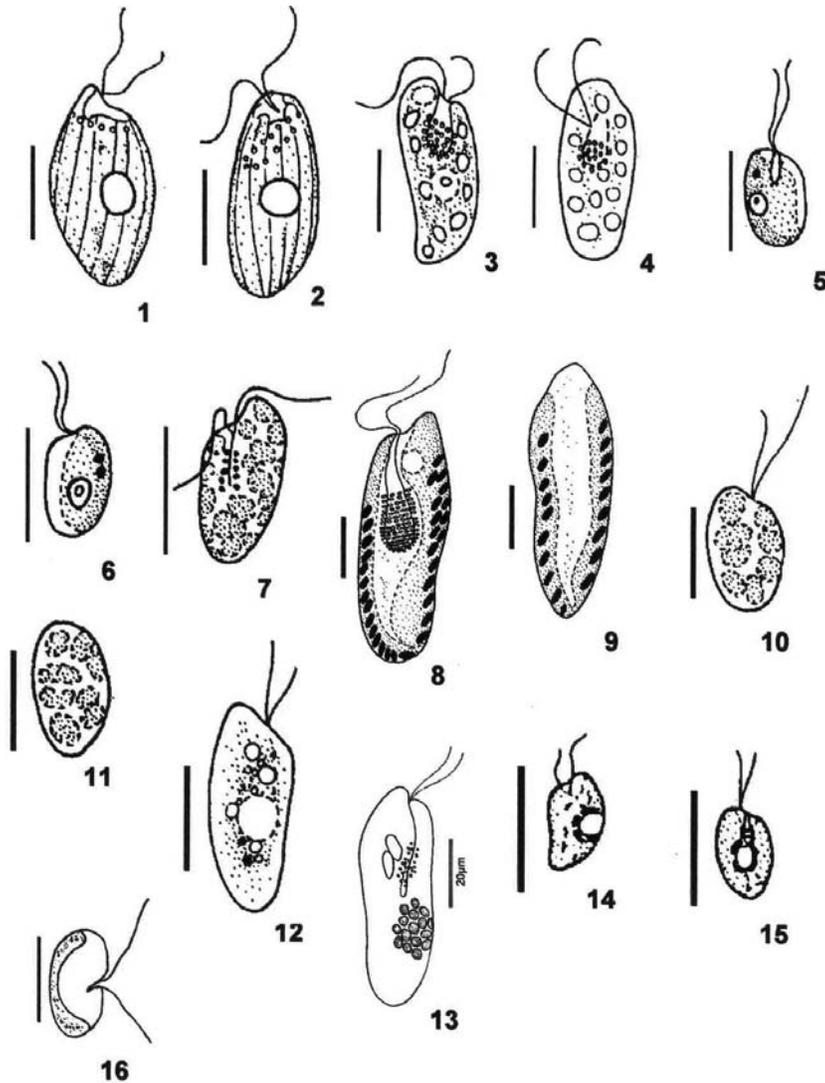
A célula é despigmentada (incolor) e tem o contorno variável, em geral, em torno de oblongo e, mais raramente, de ovado. O pólo celular anterior é obliquamente truncado e, às vezes, excavado no meio de modo a formar um rostro evidente. O pólo posterior é amplamente arredondado. A membrana celular é lisa ou longitudinalmente estriada. Pode ocorrer um bastonete faringeano. Os dois flagelos têm tamanhos distintos entre si e se inserem num infundíbulo. Os ejectissômios podem ser globosos ou naviculóides e aparecem formando um anel que envolve subapicalmente o pólo anterior da célula. Observa-se ainda nessas algas um corpúsculo de Maupas de forma elíptica localizado próximo à face ventral do terço mediano da célula.

A única espécie atualmente conhecida deste gênero, *C. truncata*, apresenta duas variedades descritas, a *truncata* (típica) e a *subrotunda*. De modo geral, ambas habitam ambientes contaminados, ricos em matéria orgânica em decomposição e são comuns em coletas de sedimento (vaza orgânica) do fundo de sistemas lênticos, principalmente de charcos.

Huber-Pestalozzi (1950) contém uma chave para identificar as duas variedades. Além de *C. truncata*, Castro (1993) sugeriu a existência de uma segunda espécie que, entretanto, jamais foi formalmente proposta. Castro (1993) apresentou chave, descrições detalhadas, ilustrações e comentários de ambas as espécies, *C. truncata* e a espécie que ainda não teve sua proposta formal concretizada. O material desse estudo foi coletado de 11 localidades do estado de São Paulo.

Literatura Citada

- Bicudo, C.E.M. & Tell, G.** 1988. *Pseudocryptomonas*, a new genus of Cryptophyceae from southern Brazil. *Nova Hedwigia*, 46(3-4): 407-411.
- Bourelly, P.** 1985. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique: les algues bleues et rouges, les eugléniens, peridiniens et cryptomonadines. Paris: Société Nouvelle des Éditions N. Boubée. 606 p.
- Butcher, R.W.** 1967. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters, 4: Cryptophyceae. London: Her Majesty's Stationery Office. 54 p.
- Castro, A.A.J.** 1993. Cryptophyceae do estado de São Paulo: inventário taxonômico. Tese de Doutorado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 207 p.
- Castro, A.A.J., Bicudo, C.E.M. & Bicudo, D.C.** 1991. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 2: Cryptophyceae. *Hoehnea*, 18(1): 87-106.
- Hill, D.R.A.** 1991a. *Chroomonas* and other blue-green cryptomonads. *Journ. Phycol.*, 27(1): 133-145.
- Hill, D.R.A.** 1991b. A revised circumscription of *Cryptomonas* of Australian strains. *Phycologia*, 30(2): 170-188.
- Huber-Pestalozzi, G.** 1950. Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie: Cryptophyceen, Chloromonadinen, Peridineen. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Vol. 16(3), 310 p.
- Menezes, M.** 1994. Fitoflagelados de quatro corpos d'água da região sul do município do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 707 p.
- Nogueira, I.S.** 1999. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica da represa Samambaia, Goiás, Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 341 p.
- Novarino, G.** 2003. A companion to the identification of cryptomonad flagellates (Cryptophyceae = Cryptomonadea). *Hydrobiologia*, 502: 225-270.
- Novarino, G. & Lucas, I.A.N.** 1995. A zoological classification system of cryptomonads. *Acta Protozool.*, 34: 173-180.



Figs. 14.1-14.2. *Cyathomonas truncata*; 14.1, vista lateral; 14.2, vista ventral (Castro, 1993).
 Figs. 14.3-14.4. *Chilomonas paramaecium*; 14.3, vista lateral; 14.4, vista ventral (Castro, 1993).
 Figs. 14.5-14.6. *Chroomonas coerulea*; 14.5, vista lateral; 14.6, vista látero-dorsal (Castro, 1993).
 Fig. 14.7. *Cryptochrysis polychrysis* (Castro, 1993). Figs. 14.8-14.9. *Cryptomonas platyuris*; 14.8, vista lateral; 14.9, vista dorsal (Castro, 1993). Figs. 14.10-14.11. *Cyanomonas americana*; 14.10, vista lateral; 14.11, vista dorsal (Castro, 1993). Fig. 14.12. *Protocryptomonas chilomonoides* (Castro, 1993). Fig. 14.13. *Pseudocryptomonas subcylindrica* (Bicudo & Tell, 1988). Figs. 14.14-14.15. *Rhodomonas lacustris* var. *lacustris*; 14.14, vista lateral; 14.15, vista ventral (Castro, 1993). Fig. 14.16. *Planonephros dispar* (Nogueira, 1999).

15

Dinophyceae

1. Organismos com fase de vida dominante cocóide ou amebóide (**Phytodiniaceae**) 2
1. Organismos com fase de vida dominante flagelada 6
 2. Célula em geral fixa ou com pedúnculo ou disco de fixação 3
 2. Célula de vida livre 5
 3. Célula esférica a reniforme *Stylodinium*
 3. Célula elipsóide, inversamente triangular a tetraédrica 4
 4. Célula elipsóide a inversamente triangular, ângulos terminados por 1 espinho *Dinococcus*
 4. Célula inversamente triangular a tetraédrica, ângulos terminados por 2 espinhos *Tetradinium*
 5. Célula elíptica (3 : 1) a lunada, às vezes com os pólos apiculados e terminados por 1 espinho razoavelmente robusto; cromoplastídios baciliformes *Cystodinium*
 5. Célula elíptica (3 : 1) a esférica, jamais com os pólos apiculados nem terminados por 1 espinho; cromoplastídios elipsóides *Phytodinium*
 6. Célula com a parede celular constituída por plaquetas 7
 6. Célula com a parede celular não constituída por plaquetas (atecados) (**Gymnodiniaceae**) 15
 7. Cíngulo incompleto (**Hemidiniaceae**) *Hemidinium*
 7. Cíngulo envolvendo totalmente a célula 8
 8. Célula com 1 projeção epitecal e 0, 2 ou 3 hipotecais (**Ceratiaceae**) *Ceratium*
 8. Célula sem projeções na epiteca e na hipoteca 9
 9. Teca com numerosas plaquetas hexagonais dispostas mais ou menos longitudinalmente; superfície da teca com espessamentos verticais (**Lophodiniaceae**) *Lophodinium*
 9. Teca com 5 séries de plaquetas dispostas latitudinalmente 10
 10. Hipoteca com 1 plaqueta antapical (**Gonyaulacaceae**) *Gonyaulax*
 10. Hipoteca com 2 plaquetas antapicais 11

11. Epiteca com 6 placas apicais (*Glenodiniopsidaceae*) *Sphaerodinium*
11. Epiteca com 5 placas apicais (*Peridiniaceae*) 12
12. Fórmula das plaquetas: 3-5', 0-1a, 6-7'', 5''', 2'''' 13
12. Fórmula das plaquetas: 4', 2-3a, 6-7'', 5''', 2'''' 14
13. Cíngulo com 6 plaquetas (6C) *Peridiniopsis*
13. Cíngulo com 3 plaquetas (3C) *Glochidinium*
14. Sulco com 5 plaquetas (5S) *Peridinium*
14. Sulco com 4 plaquetas (4S) *Durinskia*
15. Cíngulo de localização anterior ou posterior na célula; epicone muito menor que o hipocone 16
15. Cíngulo de localização aproximadamente mediana na célula; epicone e hipocone de tamanhos semelhantes 17
16. Cíngulo de localização anterior; epicone menor que o hipocone (até 1/3 do comprimento total da célula) *Amphidinium*
16. Cíngulo de localização posterior; epicone maior que o hipocone (até 2/3 do comprimento total da célula) *Katodinium*
17. Cíngulo helicoidal e deslocado mais que 1/3 do comprimento da célula *Gyrodinium*
17. Cíngulo não helicoidal, às vezes levemente deslocado *Gymnodinium*

FAMÍLIA CERATIACEAE

Ceratium Schrank 1793 (Fig. 15.1)

Os representantes de *Ceratium* são solitários e livre-natantes. A célula é assimétrica e fortemente achatada dorsiventralmente. A epiteca termina em uma projeção mais ou menos cônica, alongada e levemente voltada para a direita. A hipoteca possui uma, duas ou três projeções cujo desenvolvimento depende da variação da temperatura. O cíngulo é equatorial e apresenta deslocamento em espiral. O sulco não se estende na epiteca. A parede celular (teca) é composta por 16 ou 17 placas que podem ser lisas ou até fortemente ornamentadas, cuja fórmula é a seguinte: Po, 4', 5-6'', 5-6C, ?5S, 6''', 2'''''. Os cromoplastídios são numerosos, castanho-amarelados, ocupam posição parietal e podem ser ovais ou um tanto fitáceos. O estigma é ausente. Em algumas espécies existem rizópodos.

Apenas seis espécies ocorrem nas águas doces do mundo inteiro, as quais são apenas raramente encontradas. O trabalho de Popovský & Pfiester (1990) permite identificar as quatro dessas espécies. Para o Brasil, a única referência à ocorrência do gênero, porém, sem identificar a espécie, foi feita por Branco *et al.* (1963).

FAMÍLIA GLENODINIOPSIDACEAE

Sphaerodinium Woloszýnska 1916 (Figs. 15.2-15.3)

Indivíduos de vida isolada, livre-natantes, cuja célula é mais ou menos ovóide e pode ser dorsiventralmente achatada. O cingulo é raso e situa-se mais ou menos na porção equatorial da célula, de modo que epiteca e hipoteca são aproximadamente iguais em tamanho. O cingulo não apresenta, em geral, deslocamento ou este pode ser muito discreto. O sulco estende-se pouco na epiteca, mais vai até o antápice e não apresenta qualquer torção. A parede é muito fina e apresenta placas extremamente delicadas e dificilmente visíveis ao microscópio óptico sem o uso de substâncias corantes. A fórmula das plaquetas é a seguinte: Po, 4', 4a, 7'', ?3C, ?6S, 6''', 2'''. O protoplasma é hialino e pode apresentar cromoplastídios ou cianelas. Os cromoplastídios são parietais, castanho-amarelados a fortemente castanhos e podem ser discóides ou irregularmente fitáceos. Não existe pirenóide nos representantes deste gênero. Em algumas espécies existe estigma na célula vegetativa, mas este está sempre presente nos zoósporos. Rizópodos já foram observados em células móveis.

Sphaerodinium foi proposto por Woloszýnska, em 1917, a partir de *Glenodinium cinctum*, espécie-tipo deste último gênero. *Glenodinium* é um gênero mal circunscrito e inclui uma quantidade de formas aproximadamente esféricas cujas plaquetas são muito pouco conhecidas. Atualmente, *Glenodinium* é reconhecido como um gênero coletivo, heterogêneo e com tabulação desconhecida. O progresso recente das técnicas de fixação de material e exame ao microscópio eletrônico de varredura deverá transferir para outros gêneros várias das espécies correntemente classificadas neste. Dessa forma, decidiu-se considerar os espécimes de *Glenodinium* com a epiteca formada por quatro placas apicais aproximadamente isodiamétricas, a terceira placa apical hexagonal e a hipoteca com seis placas antapicais representantes do gênero *Sphaerodinium*.

O volume sobre dinofíceas da flora de água doce da Europa Central preparado por Popovský & Pfiester (1990) permite identificar a única espécie (*S. cinctum*) atualmente considerada com certeza dentro deste gênero. Entretanto, os referidos autores citam também *S. fimbriatum* como uma possível espécie de *Sphaerodinium* e levantam a possibilidade de 16 espécies de *Glenodinium* que, se melhor estudadas, poderão ser transferidas para este gênero. No Brasil, a única espécie (*S. cinctum*) já inventariada encontra-se no trabalho de Menezes & Fernandes (1990), que inclui descrição e ilustração do material estudado proveniente de um corpo d'água situado no município de Porto Esperidião, estado de Mato Grosso.

FAMÍLIA GONYAULACACEAE

Gonyaulax Diesing 1866 (Figs. 15.4-15.5)

Indivíduos isolados, ativamente natantes. A célula é elipsóide ou mais ou menos ovóide e dorsiventralmente achatada. O cingulo situa-se equatorialmente na célula e é

sempre torcido em hélice para a esquerda, resultando em epiteca e hipoteca de tamanhos bastante semelhantes entre si. O poro apical é estendido de modo a formar um cone. As margens do cingulo e do sulco são bem desenvolvidas. O sulco estende-se do ápice ao antápice, estreitando para ambos os pólos. A parede celular é espessa e constitui uma teca composta de 14 a 18 plaquetas reticuladas, com seis plaquetas cingulares e seis sulcais. A hipoteca é constituída por uma plaqueta antapical e uma acessória. Cromoplastídios podem ou não estar presentes. Quando existem, são numerosos, parietais, pequenos e discóides. A fórmula das plaquetas é a seguinte: 2' 0a, 5''; 5''' , 1p, 1'''' ou 4' , 0a, 6''; 6''' , 1p, 1'''' . Estigma pode estar presente na célula vegetativa de algumas espécies.

O gênero é rico em espécies marinhas. Mas, ao que se sabe, apenas uma espécie (*G. apiculata*) é habitante das águas continentais, a qual pode ser identificada usando o trabalho de Popovský & Pfiester (1990).

As poucas citações da ocorrência de *Gonyaulax* no Brasil constam em trabalhos de cunho ecológico e referem-no para a lagoa Rodrigo de Freitas, estado do Rio de Janeiro, e para as represas Billings, Pedro Beicht e Cachoeira da Graça, no estado de São Paulo. Todas as citações foram feitas em nível de gênero e nenhuma delas foi acompanhada de descrição ou ilustração do material identificado.

FAMÍLIA GYMNODINIACEAE

Amphidinium Claparède & Lachmann 1859 (Fig. 15.6)

Indivíduos de vida isolada, livre-natantes, cuja célula é mais ou menos ovóide em vista ventral (taxonômica) e, às vezes, dorsiventralmente achatada. O cingulo é situado bastante anteriormente na célula, de modo que o epicone é acentuadamente menor e também mais estreito que o hipocone. Em geral, o cingulo não apresenta deslocamento ou este pode ser muito discreto. O sulco geralmente se estende sem qualquer torção tanto no epicone quanto no hipocone, onde pode ir até o antápice. A parede é muito fina e não apresenta qualquer estrutura. O protoplasma é hialino e apresenta cromoplastídios castanho-amarelados ou cianelas. Os cromoplastídios são parietais e podem ser discóides ou irregularmente fitáceos. Em algumas espécies, existe estigma na célula vegetativa, entretanto, este está sempre presente nos zoósporos. Rizópodos já foram observados em células móveis.

O gênero inclui ao redor de dez espécies raramente encontradas em todo o mundo. Não existe um trabalho que permita identificar todas essas espécies. Popovský & Pfiester (1990) identificam seis.

As quatro espécies (*A. kesslitzi* var. *kesslitzi*, *A. kesslitzi* var. *sanctipaulense*, *A. lacustre*, *A. ovoideum* e *A. wigrense*) já inventariadas a partir de material do Brasil, mais especificamente, do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga e de um corpo d'água temporário situado próximo do Autódromo de Interlagos, podem ser identificadas usando a chave, as descrições e as ilustrações em Bicudo & Skvortzov (1970).

***Gymnodinium* Stein 1878 (Fig. 15.7)**

Os representantes deste gênero são indivíduos isolados que nadam ativamente. Algumas vezes, entretanto, chegam a formar cadeias de poucas células e duração efêmera. A forma da célula varia desde esférica a mais ou menos ovóide ou a até um pouco angulosa (mais ou menos quadrática) em vista ventral (taxonômica). A célula pode, às vezes, ser achatada dorsiventralmente, apresentando algumas projeções de pequeno porte. O cingulo forma uma espiral descendente para a esquerda, a qual circunda inteiramente a célula e se desloca menos do que 1/5 do comprimento total da célula. O sulco pode estender-se do ápice ao antápice. A célula é nua ou apresenta uma película bastante delicada cuja superfície é lisa ou estriada. O protoplasma pode ser incolor ou tinto de tons de castanho; ou pode apresentar o pigmento situado em grânulos, cianelas ou cromoplastídios. Quando presentes, os cromoplastídios variam em número desde um ou dois até muitos, podem ser parietais ou irradiar de um centro comum, são pequenos e discóides. Certas espécies apresentam tricocistos. Estigma pode estar presente nos zoósporos e gametas.

Ao redor de 40 espécies de águas doces são atualmente classificadas neste gênero predominantemente marinho. Não existe um trabalho de cunho monográfico ou de revisão que permita identificar todas essas espécies. O trabalho de Popovský & Pfiester (1990) tem chave de identificação, descrição e ilustração para 22 dessas espécies, além de incluir mais seis que, melhor estudadas, poderão aumentar a lista inicial.

O conhecimento deste gênero no Brasil ainda é demasiado pequeno. O trabalho de Bicudo & Skvortzov (1970) contém chave, descrições e ilustrações para identificar três (*G. biciliatum*, *G. fuscum* e *G. simplex*) das espécies que já foram inventariadas para o território brasileiro. O material estudado pelos referidos autores foi coletado, principalmente, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, mas também na represa Billings. Menezes (1994) contém descrição detalhada e ótima ilustração de *G. fuscum* e de três outras espécies (*G. aeruginosum*, *G. obesum* e *G. rotundatum*) inventariadas para o Brasil a partir de material coletado no município do Rio de Janeiro.

***Gyrodinium* Kofoid & Swezy 1921 (Fig. 15.8)**

Indivíduos isolados e ativamente natantes. A célula pode ser simétrica ou assimétrica, elipsóide ou mais ou menos ovóide e é dorsiventralmente achatada. O cingulo situa-se na região equatorial da célula e é sempre torcido em hélice para a esquerda, mais do que 0,2 do comprimento total da célula, descendo para o hipocone. A presença do cingulo divide a célula em um epicone e um hipocone de tamanhos bastante semelhantes entre si. O sulco não se estende no epicone. A membrana celular ou película é delgada, lisa e não apresenta estrutura ou ornamentação. Cromoplastídios podem (*K. pusillum*) ou não (*K. hyalinum*) ocorrer. Quando existem, são numerosos, ocupam posição parietal e têm forma elíptica. Além dos cromoplastídios, vários outros corpúsculos podem existir no protoplasma. O estigma está presente tanto nas formas pigmentadas quanto nas despigmentadas.

O gênero *Gyrodinium* é rico em espécies de águas marinhas. Para as águas doces, são presentemente conhecidas seis espécies, as quais são só muito raramente coletadas. Não existe um trabalho dos tipos florístico, monográfico ou de revisão que permita identificar as seis espécies. Duas delas (*G. hyalinum* e *G. pusillum*) podem ser identificadas utilizando Popovský & Pfiester (1990).

Ao que tudo indica, apenas *Gyrodinium pusillum* foi coletado no Brasil e o material que serviu de base para sua identificação proveio do município do Rio de Janeiro. Menezes (1994) contém descrição bastante detalhada e ilustrações suficientes para identificar esta espécie.

***Katodinium* Fott 1957 (Fig. 15.9)**

Os representantes de *Katodinium* são todos de vida livre e nadam ativamente. A forma da célula varia, em vista ventral (taxonômica), desde esférica a mais ou menos elipsóide, ovóide até aproximadamente à de um cogumelo. Em geral, são dorsiventralmente achatadas. O cingulo é situado posteriormente na célula e pode ser torcido em hélice, porém, sempre resultando em um epicone ao redor de duas vezes maior em comprimento e largura do que o hipocone. O sulco é comumente obscuro, mas, às vezes, estende-se até o epicone. A parede é muito fina e não apresenta qualquer estrutura. Em uma espécie (*K. mazuricum*), a parede parece ser constituída por plaquetas estriadas muito delicadas, além de escamas triangulares na parte externa da parede. Os cromoplastídios são numerosos, discóides, castanho-amarelados e ocupam posição parietal. Em uma espécie (*K. mazuricum*) existe apenas um cromoplastídio grande por célula que preenche quase todo o protoplasma e tem forma irregularmente lobada. Algumas poucas espécies (*K. woloszynskae* e *K. stigmaticum*) carecem de cromoplastídios. *Katodinium montanum* não possui cromoplastídios, mas cianelas. Algumas poucas espécies (exemplos: *K. edax*, *K. montanum* e *K. stigmaticum*) possuem estigma na célula vegetativa.

Katodinium inclui entre 25 e 30 espécies encontradas nas águas doces de todo o mundo. O trabalho mais abrangente para identificar essas espécies é o de Christen (1961). Popovský & Pfiester (1990) permite identificar 13 delas. Neste último trabalho, os autores ainda incluem mais quatro espécies cujo conhecimento consideraram insuficiente para afirmar se são boas espécies do ponto de vista taxonômico. Contudo, a melhoria nos processos de fixação destes materiais para estudos de microscopia eletrônica poderá levar à transferência de certas espécies de *Katodinium* para gêneros tecados.

O conhecimento deste gênero no Brasil é bastante pequeno. Só duas espécies (*K. fontinalis* e *K. sanctipaulense*) foram identificadas a partir de material de ambientes de águas quase paradas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo, as quais podem ser reconhecidas utilizando o trabalho de Bicudo & Skvortzov (1970), que contém chave, descrições e ilustrações suficientes.

***Massartia* Conrad 1926.**

Sinônimo de *Katodinium* Fott 1957.

FAMÍLIA HEMIDINIACEAE***Gloeodinium* Klebs 1912.**

Os representantes deste gênero são estádios no ciclo-de-vida de *Hemidinium* Stein 1879.

***Hemidinium* Stein 1879 (Fig. 15.10-15.11)**

Os indivíduos vivem isolados uns dos outros e possuem vida livre. A célula é assimétrica, elipsóide ou mais ou menos ovóide, sempre achatada dorsiventralmente. Os pólos são arredondados, sendo o posterior amplamente arredondado e o anterior menos, com a forma aproximada de um cone. O cingulo é incompleto e curva-se para baixo e para a esquerda. O sulco é estreito e estende-se até o pólo posterior. A parede celular é bastante fina e coberta por uma teca extremamente delicada e constituída por plaquetas lisas, areoladas e de difícil visualização ao microscópio óptico. Os cromoplastídios são numerosos, castanho-amarelados a castanhos, possuem forma elíptica alongada, quase como a de grãos de arroz, e distribuem-se radialmente a partir do centro da célula. Em algumas espécies existe estigma na célula vegetativa.

No estágio imóvel, os representantes de *Hemidinium* são esféricos, não apresentam sulcos, flagelos nem plaquetas e aparecem envoltos por camadas de mucilagem. Ao examinar representantes isolados deste estágio do ciclo-de-vida dos *Hemidinium*, alguns autores identificaram-nos como um gênero independente, o gênero *Gloeodinium*.

O gênero inclui três ou quatro espécies apenas, das quais *H. nasutum* é a mais comum em ambientes de águas ácidas e turfeiras de todo o mundo. Não existe um trabalho maior que permita identificar essas três ou quatro espécies. O de Popovský & Pfiester (1990) permite identificar duas variedades taxonômicas de *H. nasutum*, a var. *nasutum* (típica) e a var. *tatricum*.

Hemidinium brasiliense, *H. montanum* e *H. pseudochraceum* são algumas espécies já identificadas a partir de material coletado no Brasil e, neste caso, mais especificamente de ambientes do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na região sul do município de São Paulo. Chave, descrições e ilustrações para as três espécies podem ser encontradas em Bicudo & Skvortzov (1970).

Tratando a espécie no gênero *Gloeodinium*, o único trabalho publicado é o de Bicudo & Skvortzov (1968), que contém a descrição e a ilustração de *G. montanum*, a qual foi identificada a partir de material do Brasil e, mais especificamente, de um pequeno corpo

d'água temporário localizado próximo do Autódromo de Interlagos, na região sul do município de São Paulo.

O trabalho de Sales (2004) constitui o único registro de *H. nasutum* que abrange descrição e ilustrações da célula vegetativa, estádios dinocapsóides (cistos mucilaginosos) com morfologia tipo *Gloeodinium* e do ciclo-de-vida da espécie. Tais populações são oriundas de empoçado temporário localizado na Serra de São José, sul do estado de Minas Gerais.

FAMÍLIA LOPHODINIACEAE

Lophodinium Lemmermann 1910 (Figs. 15.12-15.13)

Indivíduos isolados e ativamente móveis. A célula é levemente assimétrica, bicônica em vista ventral (taxonômica) e dorsiventralmente achatada. O pólo anterior é bifurcado e o posterior, curto-apiculado. O cingulo situa-se na região equatorial da célula e é torcido em hélice para a esquerda à distância, mais ou menos, de uma espessura de cingulo. As margens do cingulo apresentam uma orla bastante saliente. O sulco estende-se levemente na epiteca e alarga-se na hipoteca, onde atinge até o antápice. Existe uma proeminência apical e uma fenda que secciona a epiteca a meio caminho entre o cingulo e o ápice tanto no lado ventral quanto no dorsal. Pregas longitudinais duplas, não ramificadas e paralelas entre si estendem-se das margens da prega apical até o cingulo. As pregas longitudinais duplas da hipoteca, ocasionalmente divergem para formar pequenas ramificações. As extremidades das pregas duplas divergem no cingulo tanto na epiteca quanto na hipoteca, dando uma aparência de concha de molusco às tecas. Cada teca é composta por placas hexagonais contínuas ao longo da célula. Projeções aliformes hialinas podem estar presentes nas porções laterais da teca. Os cromoplastídios são numerosos, parietais e elípticos. O estigma está presente.

Lophodinium polylophum é a única espécie deste gênero. Foi coletada até o momento apenas de ambientes lênticos no Paraguai e no estado do Texas, nos Estados Unidos, e de um ambiente lótico no México. A espécie pode ser identificada usando Popovský & Pfiester (1990). A única referência à ocorrência desta espécie no Brasil está em Menezes (1994), que a identificou de material proveniente do alagado Ribeirinho (um imenso alagado, com mais ou menos 30 km de comprimento e 25 km de largura máximos, situado à margem da Avenida das Américas) e da Lagoinha (Parque Ecológico Chico Mendes), dois ambientes situados no município do Rio de Janeiro.

FAMÍLIA PERIDINIACEAE

Durinskia Carty & Cox 1986 (Figs. 15.14-15.15)

Indivíduos isolados e ativamente natantes. A forma da célula varia desde esférica até ovóide em vista ventral (taxonômica) e circular ou quase em vista apical. O cingulo situa-se na porção equatorial da célula e é sempre torcido em hélice para a esquerda, sempre resultando em uma epiteca e uma hipoteca de tamanhos bastante semelhantes entre si.

As margens do cingulo e do sulco são bem desenvolvidas. O sulco estende-se do ápice ao antápice e se estreita para os pólos. A parede celular é fina e constitui uma teca composta por plaquetas não ornamentadas. Os cromoplastídios são numerosos, parietais, pequenos e discóides. A fórmula das plaquetas é a seguinte: Po, 2X, 4', 2a, 6''; 5C (4C + T), 4S, 5''' , 2'''' . Os cromoplastídios são numerosos, discóides, ovais ou clavados, parietais e castanho-amarelados, mas também podem faltar. O estigma é grande e esférico.

Ao que parece, o gênero inclui só duas espécies (*D. dybowski* e *D. baltica*), as quais foram pouco coletadas até o momento. *Durinskia dybowski* é conhecida de ambientes dulciaquícolas dos Estados Unidos e Canadá, enquanto *D. baltica* é uma espécie de ambiente salgado conhecida, até há pouco tempo, apenas do mar Salton, na Europa, e da Califórnia, nos Estados Unidos. O trabalho de Wehr & Sheath (2003) permite identificar *D. dybowski*.

Durinskia baltica é a única espécie já identificada para o Brasil, a partir de material coletado de águas doces dos estados do Rio Grande do Sul e do Rio de Janeiro. Menezes (1994) contém descrição completa e ilustrações suficientes para identificar a espécie.

***Glochidinium* Boltowskoy 1999 (Figs. 15.16-15.19)**

Indivíduos isolados e ativamente natantes. A célula é ovóide ou tem o contorno pentagonal em vista ventral (taxonômica) e ovóide a reniforme em vista apical. O cingulo situa-se na porção equatorial da célula e é circular, profundamente escavado, sendo formado por três plaquetas. A primeira e a terceira plaquetas cingulares são curtas e verticalmente alinhadas com a primeira e a sexta plaqueta pré-cingulares e com a primeira e a quinta plaquetas pós-cingulares; a segunda plaqueta cingular é muito longa e tem a forma da letra C. As tecas mostram simetria frequentemente bilateral no arranjo das plaquetas, sendo a epiteca assimétrica em vista dorsal, onde a terceira plaqueta pré-cingular corresponde à metade da largura da quarta plaqueta. A epiteca mostra o complexo do poro apical formado por duas plaquetas. As margens internas da segunda e da quarta plaqueta apical formam projeções paralelas que circundam o complexo do poro apical. O sulco mostra marcada depressão mediana na hipoteca, é formado por quatro plaquetas e penetra levemente na epiteca. A parede celular é muito espessa e constitui uma teca composta por plaquetas com poros e nódulos de densidade e grau de desenvolvimento variáveis; os nódulos sobre as placas antapicais são mais espessos e podem desenvolver dois espinhos reduzidos. Os poros são sempre localizados em pequenos poros do ápice de alguns nódulos. A fórmula das plaquetas é a seguinte: Po, X, 4', 0a, 6'', 3C, 4S, 5''' , 2'''' . Os cromoplastídios são numerosos, discóides ou ovais, parietais e castanho-amarelados, mas também podem faltar. Estigma pode estar presente na célula vegetativa de algumas espécies.

A única diferença entre os representantes de *Glochidinium* e *Peridiniopsis* está no número de plaquetas cingulares, que é de três e cinco, respectivamente.

Glochidinium foi proposto por Boltowskoy (1999) a partir de *Peridinium penardiforme* Lindemann 1918 (= *Glenodinium penardiforme* Schiller 1937 e *Peridiniopsis penardiforme* Bourrelly 1968) e compreende apenas duas espécies que podem ser

encontradas, praticamente, em todo o mundo, em especial no plâncton. O trabalho de Boltowskoy acima mencionado permite identificar as duas espécies do gênero.

Apenas uma espécie é atualmente conhecida para o Brasil, *G. penardiforme*, a qual foi identificada como *Glenodinium penardiforme* por Triani (1990) em viveiros de engorda de camarões no estado do Rio de Janeiro.

***Peridiniopsis* Lemmermann 1904 (Figs. 15.20-15.22)**

Indivíduos isolados e ativamente natantes. A célula pode ser desde esférica até ovóide em vista ventral (taxonômica) e circular ou reniforme em vista apical. O cingulo situa-se na porção equatorial da célula e é sempre torcido em hélice para a esquerda, resultando em epiteca e hipoteca de tamanhos bastante semelhantes entre si ou a epiteca pode ser um pouco mais curta que a hipoteca. A epiteca pode ser hemisférica ou cônica e a hipoteca pode possuir espinhos ou aletas ou, em alguns casos, ser prolongada em projeções corniformes. As margens do cingulo e do sulco são bem desenvolvidas. O sulco estende-se do ápice ao antápice, estreitando-se para os pólos. A parede celular pode ser fina ou pouco espessa e constitui uma teca composta por plaquetas pontuadas e com ornamentação variada. A fórmula das plaquetas é a seguinte: Po, 3-5', 0-1a, 6-8'', 6C, 6S, 5''', 2'''''. Os cromoplastídios são numerosos, discóides, ovais ou clavados, parietais e castanho-amarelados, mas também podem faltar. Estigma pode estar presente na célula vegetativa de algumas espécies.

A única diferença entre os representantes de *Peridiniopsis* e os de *Peridinium* reside, basicamente, no número e distribuição das plaquetas. *Peridiniopsis* difere, ainda, de *Glochidinium* por este último apresentar cingulo formado por três plaquetas.

Peridiniopsis compreende ao redor de 20 espécies, a maioria das quais foi originalmente descrita dentro do gênero *Glenodinium*. Trata-se de organismos que podem ser encontrados praticamente em todo o mundo, sempre em meio a plantas fanerogâmicas aquáticas. O único trabalho que permite identificar 18 dessas espécies é o de Popovský & Pfiester (1990).

Apenas uma espécie é atualmente conhecida para o Brasil, *P. amazonicum*, a qual foi identificada por Meyer *et al.* (1997) a partir de material coletado em lagos de inundação da planície amazônica, Amazônia Central, no estado do Amazonas.

***Peridinium* Ehrenberg 1832 (Figs. 15.23-15.25)**

Indivíduos isolados e ativamente natantes. A célula pode ser simétrica ou assimétrica, elipsóide ou ovóide e é dorsiventralmente achatada. O cingulo situa-se na porção equatorial da célula e é sempre torcido em hélice para a esquerda, resultando em uma epiteca e uma hipoteca de tamanhos bastante semelhantes entre si. As margens do cingulo e do sulco são bem desenvolvidas. O sulco estende-se do ápice ao antápice, estreitando-se para os pólos. A parede celular é espessa e constitui uma teca composta por plaquetas que podem ser ornamentadas com espinhos, dentes e/ou aletas. A fórmula das plaquetas é a seguinte: (Po, X), 4', 2-3a, 7''; 5C, 5S, 5''', 2'''''. Os cromoplastídios são numerosos, discóides

ou clavados, parietais e de castanho-amarelados a castanho-escuros, mas também podem estar ausentes. Estigma pode estar presente na célula vegetativa de algumas espécies.

O gênero inclui um grande número de espécies que habitam as águas marinhas. Nas águas doces, são conhecidas atualmente ao redor de 30 espécies que podem ser encontradas praticamente em todo o mundo. Não existe um trabalho que permita identificar todas essas espécies. Popovský & Pfiester (1990) identifica 20 dessas espécies e um bom número de variedades taxonômicas de algumas dessas espécies.

O gênero *Peridinium* foi, até o momento, pouco estudado no Brasil. São raras as espécies identificadas e, sem exceção, em trabalhos florísticos mais abrangentes. Menezes (1994) permite identificar três espécies: *P. gatunense*, *P. gutwinskii* e *P. umbonatum* var. *umbonatum*.

FAMÍLIA PHYTODINIACEAE

***Cystodinium* Klebs 1912 (Fig. 15.26)**

Os indivíduos de *Cystodinium* são de vida livre e flutuante na água. A célula é sempre alongada e pode ser elipsoidal ou lunada. Os pólos podem ser amplamente arredondados ou apiculados e terminados em espinhos razoavelmente robustos. A parede celular é bastante espessa e lisa. O protoplasma não apresenta qualquer sinal de sulcos. Os cromoplastídios podem não existir, porém, quando existem são numerosos, parietais e mais ou menos baciliformes. Ainda não foi observada a existência de estigma na célula vegetativa. Entretanto, já foi documentada a ocorrência de tricocistos em algumas espécies deste gênero.

Cystodinium compreende ao redor de 20 espécies encontradas em todo o mundo, porém, raramente. Não existe um trabalho do tipo monográfico que possibilite identificar todas essas espécies. Popovský & Pfiester (1990) permite identificar três delas, mas inclui uma relação de 20 outras que consideraram insuficientemente conhecidas ou que foram publicadas de modo avesso ao exigido pelo Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

Muito pouco se conhece atualmente sobre as formas não flageladas de dinofíceas do Brasil. Sobre o gênero *Cystodinium*, só três espécies (*C. bataviense* var. *brasiliense*, *C. cornifax* e *C. phaseolus* var. *brasiliense*) foram inventariadas até o momento. *Cystodinium bataviense* var. *brasiliense* e *C. cornifax* foram identificadas por Menezes (1995) a partir de amostras de material proveniente de um alagado situado na região sul do município do Rio de Janeiro. *Cystodinium bataviense* var. *brasiliense* e *C. phaseolus* var. *brasiliense* foram propostas como novidades taxonômicas do estudo de material coletado de um pequeno corpo d'água temporário situado próximo do Autódromo de Interlagos, na região sul do município de São Paulo, por Bicudo & Skvortzov (1968).

***Dinopodiella* Pascher 1944.**

Sinônimo de *Stylodinium* Klebs 1912.

***Dinococcus* (Woloszyńska) Fott 1960
(= *Raciborskia* Woloszyńska 1919) (Fig. 15.27)**

Indivíduos de vida fixa, cuja célula se prende ao substrato (em geral, algas filamentosas e musgos) por um disco ou estipe bastante visível. A célula é inversamente elipsóide-triangular em vista frontal (taxonômica). Em vista lateral a célula pode ser faseoliforme ou lunada e em vista vertical, elipsóide ou ovóide. Cada pólo termina num espinho relativamente curto e bastante grosseiro. A margem superior da célula é reta ou apresenta uma concavidade mediana acentuada. As margens basais (ou laterais) podem ser retas ou levemente convexas. A parede é bastante fina e não apresenta qualquer estrutura. Os cromoplastídios são elípticos, levemente claviformes ou estrelados e distribuem-se parietalmente ou de maneira radial a partir da porção central da célula. Podem ocorrer pirenóide e estigma nos representantes deste gênero.

O nome *Raciborskia* Woloszyńska 1919 é supérfluo pela existência de um homônimo anterior, *Raciborskia* A.N. Berlese & P.A. Saccardo 1888, um fungo. Fott (1960) então propôs o nome substituto *Dinococcus* para a alga. A autoridade do nome *Dinococcus* de algas é Fott e não *Dinococcus* (Woloszyńska) Fott, como comumente refere a literatura.

Apenas três espécies deste gênero são atualmente conhecidas. O conhecimento de cada uma dessas espécies é bastante escasso em nível mundial por conta, talvez, do hábito fixo de seus representantes. Só o especialista que coleta amostras de substrato poderá detectar sua presença. O trabalho de Popovský & Pfiester (1990) permite identificar as três espécies conhecidas.

Dinococcus bicornis é a única espécie que foi até hoje identificada para o território brasileiro. Ela ocorre no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, mais especificamente, em um local para exposição de plantas aquáticas situado no Jardim Botânico de São Paulo, o chamado hidrofítotério. Mas tal achado jamais foi publicado.

***Phytodinium* Klebs 1912 (Fig. 15.28)**

Os indivíduos de *Phytodinium* vivem isolados e são destituídos de flagelos. A célula pode ser esférica ou elipsóide. A parede celular é espessa, lisa e não apresenta estrutura ou ornamentação. Os cromoplastídios são numerosos, elípticos e ocupam posição parietal na célula. Possuem tanto gotas de óleo como grãos de amido como substância de reserva. Não têm estigma.

Embora descrito como um gênero, há sérias dúvidas se estas formas correspondem ao estado vegetativo ou a algum momento do estado reprodutivo de alguma alga. No primeiro caso, existiria de fato o gênero *Phytodinium*, enquanto no segundo o que se observa ao microscópio seria mera forma de dormência (zigoto?) de outros dinoflagelados já descritos taxonomicamente.

Três espécies deste gênero são conhecidas no momento. Essas três espécies são muito raramente encontradas e conhecidas de poucas localidades do mundo. Não existe um

trabalho que permita identificar as três espécies. Popovský & Pfiester (1990) possibilita identificar *P. simplex*.

As três espécies (*P. globosum*, *P. simplex* f. *minus* e *P. stellatum*) já documentadas para o Brasil podem ser identificadas usando a chave, as descrições e as ilustrações no único trabalho sobre este gênero publicado no país, o de Bicudo & Skvortzov (1968). Os materiais que serviram de base para o preparo deste trabalho foram coletados de um pequeno corpo temporário d'água situado próximo do Autódromo de Interlagos, região sul do município de São Paulo.

***Stylo dinium* Klebs 1912 (Fig. 15.29)**

Indivíduos isolados de vida fixa, presos a algum substrato. A célula varia de forma no estado vegetativo, desde esférica a até quase reniforme, e está presa ao substrato por um estipe de comprimento variado que termina em um disco de fixação. A forma do estipe varia durante o ciclo-de-vida da alga, podendo ser bastante espesso ou bem delgado com um canal facilmente visível em sua região central. O estipe pode também ser dilatado na extremidade proximal ao corpo da alga e ser discóide em sua porção distal (terminal). O estipe curto e espesso serve para locomoção da alga. Em alguns casos, o estipe pode ser extremamente reduzido ou até faltar. A parede celular é constituída por celulose espessa, porém bastante flexível, e não apresenta estrutura ou ornamentação. Os cromoplastídios são numerosos, castanho-amarelados, ocupam posição parietal e têm forma de fita. Um pirenóide e um estigma podem estar presentes. No citoplasma pode ainda ser visto um número de corpúsculos vermelhos (função?) e um vacúolo digestivo.

O gênero compreende ao redor de 10-12 espécies coletadas apenas esporadicamente. Além do trabalho de Popovský & Pfiester (1990), que permite identificar uma espécie (*S. globosum*), não existe outro que permita identificar todas as espécies do gênero. Acredita-se que algumas espécies atualmente classificadas neste gênero nada mais sejam do que estádios do ciclo-de-vida de outros gêneros.

As quatro espécies (*S. cerasiforme*, *S. globosum*, *S. lindemanni* e *S. tar num*) já identificadas para o território brasileiro podem ser reconhecidas pela chave, pelas descrições e pelas ilustrações em Bicudo & Skvortzov (1968) e Menezes (1995). Os materiais que serviram de base para o primeiro trabalho foram coletados de um corpo pequeno d'água em Macaé, estado do Rio de Janeiro, e de corpos d'água temporários próximos do Autódromo de Interlagos, do rio Pinheiros e da Siderúrgica J. Aliperti, estes últimos ambientes na parte sul do município de São Paulo. Já o trabalho de Menezes (1995) baseou-se em coletas realizadas em alagado ribeirinho no estado do Rio de Janeiro. *Dinopodiella baumeisteri* em Bicudo & Skvortzov (1968) deve ser transferida para *Stylo dinium*, constituindo a quarta espécie deste gênero conhecida para o Brasil.

***Tetradinium* Klebs 1921 (Figs. 15.30-15.31)**

Os indivíduos de *Tetradinium* podem viver no plâncton, livre-flutuantes ou fixos ao substrato por um curto pedúnculo. A célula é triangular ou tetraédrica, com os ângulos

terminados em um ou dois espinhos curtos, porém bastante proeminentes. A parede celular é espessa, lisa e não apresenta estrutura ou ornamentação. Os cromoplastídios são numerosos, têm posição parietal na célula e forma elíptica. Ainda não foi detectada a presença de estigma neste gênero.

Tetradinium compreende quatro espécies habitantes preferencialmente de águas ácidas ou de turfeiras, porém, raramente encontradas em todo o mundo. Na ausência de um trabalho que permita identificar as quatro espécies, Popovský & Pfister (1990) permite identificar duas delas (*T. intermedium* e *T. javanicum*).

Os trabalhos de Bicudo & Skvortzov (1968), de Menezes (1995) e de Albuquerque & Menezes (1997) contêm descrição e ilustração e permitem a identificação da única espécie deste gênero (*T. javanicum*) já inventariada para o Brasil. Os materiais identificados foram coletados, respectivamente, de corpos d'água temporários próximos do Autódromo de Interlagos e do rio Pinheiros, ambientes estes localizados na parte sul do município de São Paulo, de um corpo pequeno d'água próximo de Pedra de Guaratiba, no estado do Rio de Janeiro, e de corpos e cursos d'água localizados entre os municípios de Vilhena e Ouro Preto d'Oeste, sul do estado de Rondônia.

Literatura Citada

- Albuquerque, C.S. & Menezes, M.** 1997. Algas clorofiladas flageladas da área de influência da BR-364, Vilhena-Ouro Preto d'Oeste, sudeste do estado de Rondônia, Brasil. *Hoehnea*, 24(2): 1-16.
- Bicudo, C.E.M. & Skvortzov, B.V.** 1968. Contribution to the knowledge of Brazilian Dinophyceae: immobile genera. *An. Soc. Bot. Brasil*, 1968: 31-44.
- Bicudo, C.E.M. & Skvortzov, B.V.** 1970. Contribution to the knowledge of Brazilian Dinophyceae: free-living unarmored genera. *Rickia*, 5: 5-21.
- Boltowsky, A.** 1999. The genus *Glochidinium* gen. nov., with two species: *G. penardiforme* comb. nov. and *G. platygaster* sp. nov. (Peridiniaceae). *Grana*, 38: 98-107.
- Branco, S.M., Branco, W.C., Lima, H.A.S. & Martins, M.T.** 1963. Identificação e importância dos principais gêneros de algas de interesse para o tratamento de águas e esgotos. *Revta. D.A.E.*, 48-50: 1-59.
- Christen, H.R.** 1961. Über die Gattung *Katodinium* Fott (= *Massartia* Conrad). *Schweiz. Z. Hydrol.*, 23: 309-342.
- Fott, B.** 1960. Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen. *Preslia*, 32: 142-154.
- Kleerekoper, H.** 1939. Estudo limnológico da represa de Santo Amaro em S. Paulo. *Bolm Fac. Filos. Ciênc. S Paulo: sér. bot.*, 2: 11-151.
- Menezes, M.** 1994. Fitoflagelados pigmentados de quarto corpos d'água da região sul do Município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 707 p.
- Menezes, M.** 1995. Dinococcales (Dinophyceae) da região sul do Município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea*, 22(1-2): 17-26.

- Menezes, M. & Fernandes, V.O.** 1990. Dinophyceae do Estado de Mato Grosso, MT, Brasil: municípios de Barra do Bugres, Cáceres, Chapada dos Guimarães, Porto Esperidião e Quatro Marcos. Acta Bot. bras., 4(2): 21-30.
- Meyer, B., Raí, H. & Cronberg, G.** 1997. The thecal structure of *Peridiniopsis amazonica*, spec. nov. (Dinophyceae), a new cyst-producing freshwater dinoflagellate from Amazonian flood-plain lakes. Nova Hedwigia, 65(1-4): 365-375.
- Sales, C.P.** 2004. Flora, ocorrência e distribuição de fitoflagelados em cinco ambientes aquáticos na Serra de São José, sul do Estado de Minas Gerais, Brasil. Monografia de Bacharelado. Rio de Janeiro: Universidade do Rio de Janeiro. 46 p.
- Popovský, J. & Pfiester, L.A.** 1990. Dinophyceae (Dinoflagellata). In: Ettl., H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). Süßwasserflora Von Mitteleuropa. Jena: Gustav Fischer Verlag. Vol. 6, 272 p. (texto em inglês).
- Triani, L.** 1990. Fitoplâncton de viveiros de engorda de camarões de água doce na cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 144 p.
- Wehr, J.D. & Sheath, R.G.** 2003. Freshwater algae of North America: ecology and classification. San Diego: Academic Press. 918 p.

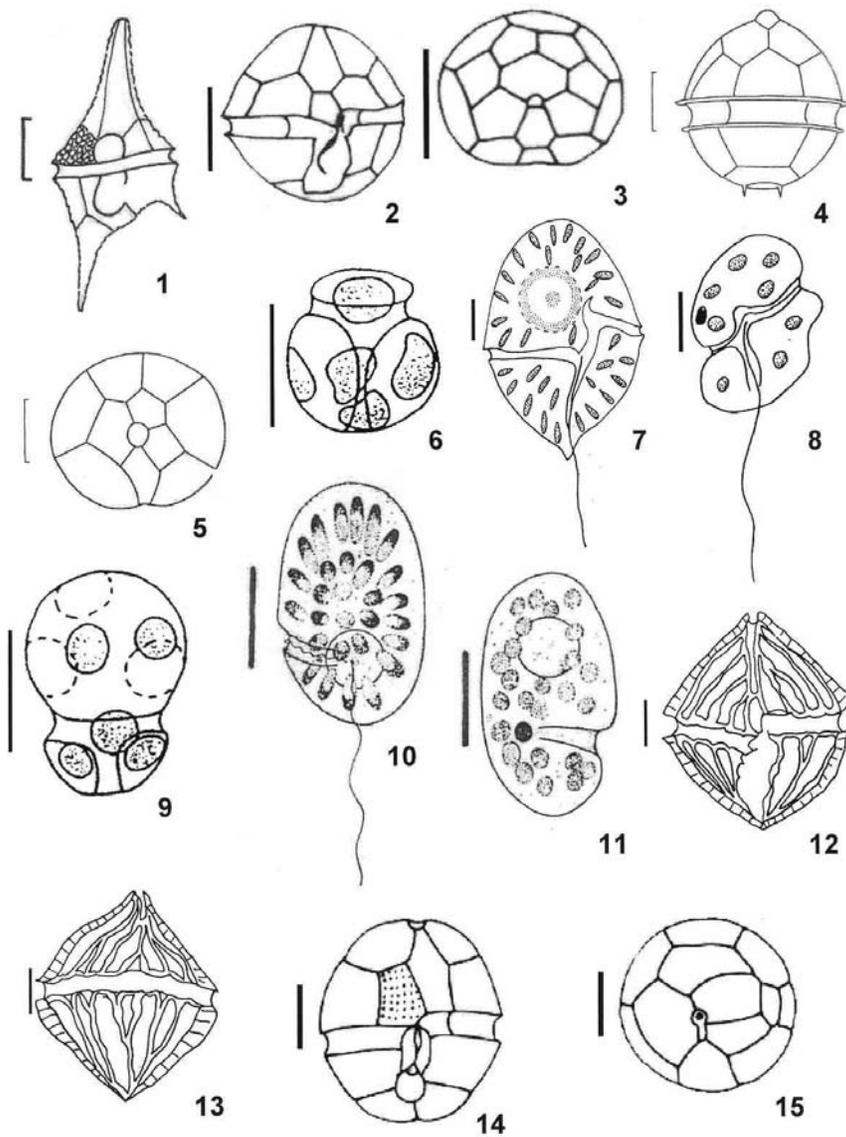
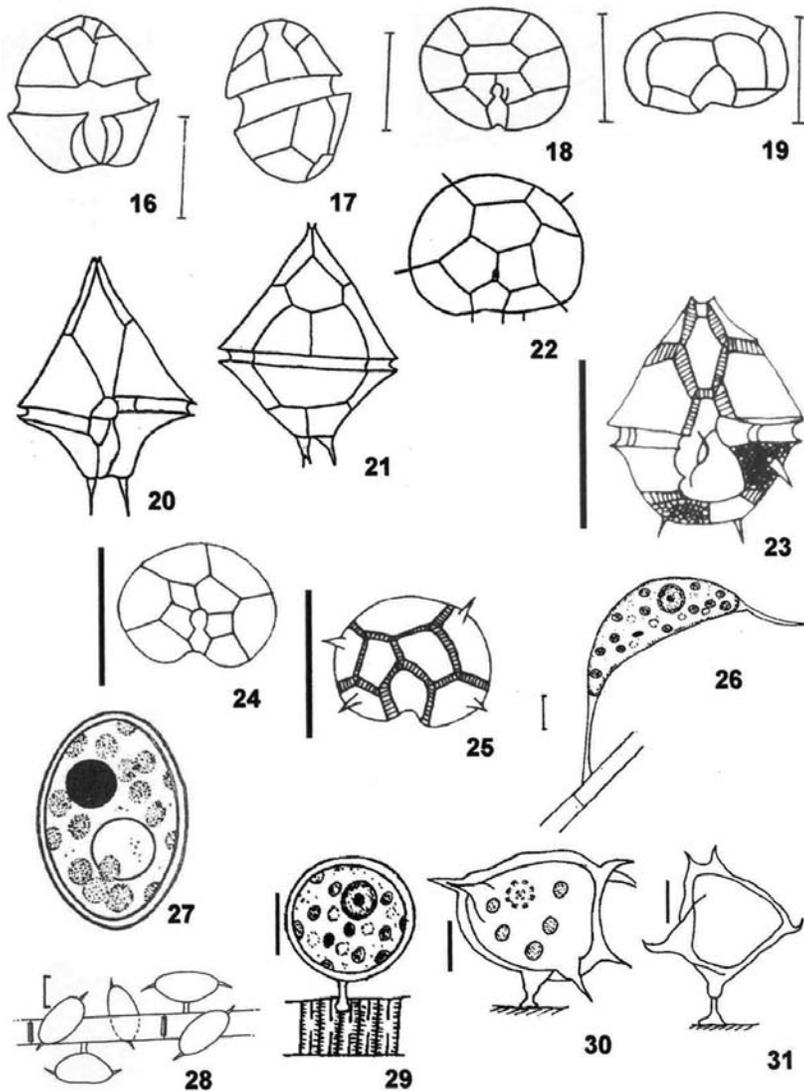


Fig. 15.1. *Ceratium hirundinella*. Fig. 15.2-15.3. *Sphaerodinium cinctum*; 15.3, vista antapical (Menezes & Fernandes, 1990). Fig. 15.4-15.5. *Gonyaulax tamarensis*; 15.5, vista antapical (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 15.6. *Amphidinium elenkinii* (Nogueira, 1999). Fig. 15.7. *Gymnodinium fuscum* (Menezes, 1994). Fig. 15.8. *Gyrodinium pusillum* (Menezes, 1994). Fig. 15.9. *Katodinium bohemicum* (Nogueira, 1999). Fig. 15.10-15.11. *Hemidinium brasiliense* (Bicudo & Skvortzov, 1970). Fig. 15.12-15.13. *Lophodinium polylophum*; 15.12, vista ventral; 15.13, vista dorsal. (Menezes, 1994). Fig. 15.14-15.15. *Durinskia baltica*; 15.15, vista antapical (Souza, 2002).



Figs. 15.16-15.19. *Glochidinium penardiforme*; Fig. 15.16, vista ventral; Fig. 15.17, vista dorsal; Fig. 15.18, vista apical; Fig. 15.19, vista antapical (Triani, 1990). Figs. 15.20-15.22. *Peridiniopsis amazonica*; Fig. 15.20, vista ventral; Fig. 15.21, vista dorsal; Fig. 15.22, vista antapical (Meyer & Rai, 1997). Figs. 15.23-15.25. *Peridinium umbonatum*; Fig. 15.23, vista ventral; Fig. 15.24, vista apical; Fig. 15.25, vista antapical (Menezes, 1995). Fig. 15.26. *Phytodinium simplex* (Bicudo & Skvortzov, 1968). Fig. 15.26. *Cystodinium cornifax* (Menezes, 1995). Fig. 15.27. *Phytodinium simplex* f. *minus* (Bicudo & Skvortzov, 1968). Fig. 15.28. *Dinococcus bicornis*. Fig. 15.29. *Styrodinium globosum* (Menezes, 1995). Figs. 15.30-15.31. *Tetradinium javanicum* (Albuquerque & Menezes, 1997).

16

Xanthophyceae

- 1. Indivíduo filamentosos 2
- 1. Indivíduo unicelular solitário, colonial ou gregário 6
 - 2. Filamento com septos transversais (**Tribonemataceae**) 3
 - 2. Filamento sem septos transversais 5
- 3. Filamento ramificado *Xanthonema*
- 3. Filamento simples, não ramificado 4
 - 4. Peça em H em todas as células *Tribonema*
 - 4. Peça em H a cada 2 ou 4 células *Bumilleria*
- 5. Talo filamentosos (**Vaucheriaceae**) *Vaucheria*
- 5. Talo vesiculosos (**Botrydiaceae**) *Botrydium*
 - 6. Indivíduo amebóide, formando pseudopódios 7
 - 6. Indivíduo não amebóide, jamais formando pseudopódios 8
- 7. Célula nua (sem parede) (**Rhizochloridaceae**) *Rhizochloris*
- 7. Célula com parede (**Botryochloridaceae**) (em parte) *Perone* (em parte)
 - 8. Célula isolada ou formando grupos (hábito gregário) 9
 - 8. Célula formando colônia 34
- 9. Célula com 1 espinho em um ou em ambos os pólos (**Ophiocytaceae**) *Ophiocytium*
- 9. Célula sem espinhos nos pólos 10
 - 10. Indivíduo fixo a algum substrato 11
 - 10. Indivíduo de vida livre 14
- 11. Célula com vacúolos pulsáteis (**Botryochloridaceae**) (em parte) *Chlorellidiopsis*
- 11. Célula sem vacúolos pulsáteis (**Characiopsidaceae**) 12
 - 12. Célula séssil, fixa diretamente ao substrato *Lutherella*
 - 12. Célula fixa ao substrato por um pecíolo ou cimento 13
- 13. Célula fixa ao substrato sempre por pecíolo *Dioxys*
- 13. Célula fixa ao substrato por pecíolo ou cimento *Characiopsis*

14. Indivíduo endofítico nos tecidos clorofilianos de *Sphagnum* ou de outras plantas aquáticas (**Botryochloridaceae**) (em parte) *Perone* (em parte)
14. Indivíduo de vida livre 15
15. Parede celular formada por 2 peças (**Centrtractaceae**) *Centrtractus*
15. Parede celular formada por 1 ou 2 peças 16
16. Parede celular formada apenas por 1 peça (**Botryochloridaceae**) (em parte) *Raphidiella*
16. Parede celular formada por 1 ou 2 peças (**Pleurochloridaceae**) 17
17. Parede ornada com espinhos *Akanthochloris*
17. Parede não ornada com espinhos, podendo ser escrobiculada ou lisa 18
18. Parede escrobiculada 19
18. Parede estriada ou lisa 20
19. Célula elipsóide a losangular *Trachychloron*
19. Célula esférica ou quase *Arachnochloris*
20. Parede estriada *Sklerochlamys*
20. Parede lisa 21
21. Parede espessa 22
21. Parede delgada 23
22. Célula formando zoósporos; cromoplastídios usualmente com pirenóides *Pleurochloris*
22. Célula não formando zoósporos; cromoplastídios usualmente sem pirenóides *Chloridella*
23. Célula reniforme *Nepherodiella*
23. Célula fusiforme, piriforme, oblonga, cilíndrica, triangular, tetraédrica, poliédrica, piramidal ou lobada 24
24. Célula fusiforme 25
24. Célula piriforme, oblonga, cilíndrica, triangular, tetraédrica, poliédrica, piramidal ou lobada 26
25. Um espinho curto ou botão em cada pólo *Chlorocloster*
25. Sem espinho ou botão nos pólos *Pleurogaster*
26. Célula piriforme *Monodus*
26. Célula oblonga, cilíndrica, triangular, tetraédrica, poliédrica, piramidal ou lobada 27

27. Célula oblonga *Monallantus*
27. Célula cilíndrica, triangular, tetraédrica, poliédrica, piramidal ou lobada 28
28. Célula cilíndrica *Goniochloris*
28. Célula triangular, tetraédrica, poliédrica, piramidal ou lobada 29
29. Célula com as projeções angulares situadas num mesmo plano *Isthmochloron*
29. Célula com as projeções angulares situadas em planos distintos 30
30. Parede celular pontuada *Pseudopolydriopsis*
30. Parede celular estriada ou lisa 31
31. Célula poligonal 32
31. Célula tetraédrica 33
32. Cromoplastídios 1-6 *Polyedriella*
32. Cromoplastídios numerosos *Pseudostaurastrum*
33. Projeções angulosas amplamente arredondadas *Tetraedriella*
33. Projeções angulosas cônicas *Tetraplektron*
34. Colônia envolta por bainha de mucilagem (*Gloeobotrydiaceae*) 35
34. Colônia não envolta por bainha de mucilagem 36
35. Células 1 ou 2 no interior da bainha mucilagínosa *Merismogloea*
35. Células mais de 2 no interior da bainha mucilagínosa *Gloeobotrys*
36. Colônia de vida fixa a algum substrato (*Chloropodiaceae*) *Chloropodia*
36. Colônia de vida livre (*Botryochloridaceae*) 37
37. Células esféricas ou mais ou menos hemisféricas
 organizadas em tétrades *Chlorellidiopsis*
37. Células reunidas sem qualquer organização *Botryochloris*

FAMÍLIA BOTRYDIACEAE

Botrydium Wallroth 1815 (Fig. 16.1)

A parte aérea do talo desta alga é uma vesícula cenocítica de forma globosa ou piriforme e que pode medir até 1-3 mm de diâmetro. A parte subterrânea é constituída por extensões rizoidais ramificadas da própria vesícula, que a fixam ao substrato. A parte vesicular aérea possui numerosos cromoplastídios parietais discóides, cada um com um pirenóide, enquanto a rizoidal subterrânea é desprovida de plastídios

Botrydium é um gênero eminentemente terrestre que vive sobre solos úmidos. Pode, entretanto, suportar períodos de inundação. Compreende oito espécies que habitam, principalmente, a zona marginal alagável de corpos d'água continental. Essas espécies

diferem entre si, basicamente, pela forma, dimensões e espessura da vesícula, pelo aspecto do sistema de rizóides e pelo fato de estes últimos formarem ou não esporócitos. Ettl (1978) contém chave de identificação e descrição e ilustração de todas as espécies e é, portanto, o trabalho indicado para nomear as oito espécies do gênero. Os dois registros da ocorrência deste gênero no Brasil são bastante antigos, estão em Martius *et al.* (1833) e Martens (1870), e ambos referem-no para Ipanema, no estado de São Paulo. A espécie citada nas duas publicações é *B. argillaceum*. A bem da verdade, a referência em Martius *et al.* (1833) é original e inclui uma breve descrição da espécie. O trabalho de Martens (1870) é, simplesmente, uma sinopse das algas até então referidas para o território brasileiro e só repete a citação em Martius *et al.* (1833).

FAMÍLIA BOTRYOCHLORIDACEAE

***Botryochloris* Pascher 1930 (Figs. 16.2-16.3)**

As colônias são globosas ou podem ter formato irregular, têm hábito livre ou fixo a algum substrato e são sempre destituídas de envoltório mucilaginoso comum. São constituídas por algumas poucas ou até por centenas de células distribuídas frouxamente no interior da colônia. As células são esféricas ou elipsoidais, às vezes têm, nas colônias maiores, faces planas devido à compressão mútua. A parede celular é lisa. Os cromoplastídios variam em número de um até oito e são parietais. Pirenóide sempre ausente.

O gênero compreende quatro espécies de águas continentais identificadas pelo número de cromoplastídios e pelo tamanho da célula. A flora preparada por Ettl (1978) tem chave, descrições e ilustrações que permitem identificar essas quatro espécies. *Botryochloris cumulata* e *B. mínima* são as duas espécies já identificadas para o Brasil e, mais especificamente, para a área do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo. O trabalho de Bicudo *et al.* (2005) permite identificar ambas.

***Chlorellidiopsis* Pascher 1938 (Fig. 16.4)**

Os indivíduos de *Chlorellidiopsis* são epífitos, prendendo-se diretamente ao substrato, e aparecem ora isolados, ora em grupos de quatro, porém, no último caso, sem qualquer organização (hábito gregário). As células são hemisféricas. A parede celular é fina e lisa. Dois ou mais cromoplastídios laminares, parietais e destituídos de pirenóide estão presentes.

Vários autores sugerem reunir os gêneros *Chlorellidiopsis* e *Chlorellidium* num só, porque a única diferença entre ambos está em que a única espécie do primeiro (*C. separabilis*) tem a possibilidade de destacar facilmente suas tétrades por conta da pressão sobre o limite da mucilagem. As colônias de *Chlorellidiopsis* seriam bastante consistentes.

O gênero inclui só uma espécie conhecida, atualmente, apenas da Suíça e da República Tcheca, na Europa, e dos Estados Unidos e do Canadá, na América do Norte. O trabalho de Ettl (1978) tem descrição e ilustração que permite identificar *Chlorellidiopsis*

separabilis. Agujaro (1991) possibilita identificar *C. separabilis*, a única espécie deste gênero já coletada no Brasil e, mais especificamente, de um tanque artificial na cidade de São Paulo.

***Perone* Pascher 1932 (Fig. 16.5)**

Esta alga tem um ciclo-de-vida complexo, com duas fases bem distintas, das quais uma é unicelular, solitária e de hábito epífita ou endófito nos tecidos clorofilianos de *Sphagnum* ou de outras plantas aquáticas; e a outra também é unicelular e solitária, porém, amebóide com longos pseudópodos. A célula na fase epífita ou endófito é globosa, possui a parede formada por uma peça única, lisa e, quando jovens, dois ou três cromoplastídios parietais. Os plastídios podem aumentar bastante em número nas células mais velhas. Pirenóide sempre ausente.

O trabalho de Ettl (1978) tem descrição e ilustração que permitem identificar a única espécie já descrita deste gênero, *Perone dimorpha*. O ambiente em que vivem os representantes de *Perone* é um tanto atípico para a coleta de material pelos ficólogos, o que faz com que seja pouco coletado. Conseqüentemente, o gênero é hoje conhecido só da Europa (República Tcheca) e da América do Norte (Canadá e Estados Unidos da América). Agujaro (1991) refere-se à coleta de *P. dimorpha* num tanque artificial localizado na Fundação Luísa e Oscar Americano, na cidade de São Paulo

***Raphidiella* Pascher 1938 (Fig. 16.6)**

Indivíduos unicelulares, de hábito solitário e vida livre ou que podem formar grupos de duas ou quatro, organizadas com seus eixos mais longos paralelos entre si no interior de um envoltório comum de mucilagem. A célula é mais ou menos fusiforme e raramente reta, em geral irregularmente torcida. A parede celular é lisa e bastante delgada. Os cromoplastídios variam em número de dois a vários e são sempre parietais. Pirenóide sempre ausente.

Raphidiella é um gênero monoespecífico e conhecido atualmente apenas da República Tcheca e dos Estados Unidos. A flora de Ettl (1978) tem descrição e ilustração que permitem identificar sua única espécie, *R. fascicularis*. Esta espécie foi identificada por Agujaro (1991) ao estudar material proveniente de um tanque artificial situado na Fundação Luísa e Oscar Americano, na cidade de São Paulo.

FAMÍLIA CENTRITRACTACEAE

***Centrtractus* Lemmermann 1900 (Fig. 16.7)**

Indivíduos unicelulares de hábito isolado e vida livre. As células são alongadas, cilíndricas ou quase, em geral retas, às vezes um pouco curvas, cujos pólos arredondados terminam num espinho retilíneo longo. A parede celular é formada por duas peças que se encaixam na região mediana da célula. De modo geral, a parede é relativamente espessa,

mais espessada nos pólos, hialina e lisa, exceto em uma espécie (*C. brunneus*), onde é acastanhada e verrucosa. Os cromoplastídios são numerosos e parietais.

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

Espécimes de *Centrtractus* ocorrem, de preferência, no plâncton ou no metafíton de pequenos ambientes lacustres distróficos e mesotróficos de várias partes do mundo. Oito espécies deste gênero são conhecidas atualmente, as quais podem ser identificadas pela forma e pelo tamanho da célula, além do comprimento dos espinhos. O trabalho florístico de Ettl (1978) tem chave, descrições e ilustrações que permitem identificar as oito espécies no mundo e o de Bicudo *et al.* (2005), as duas (*C. africanus* e *C. belenophorus*) que ocorrem no Brasil.

FAMÍLIA CHARACIOPSISIDACEAE

Characiopsis Borzi 1895 (Figs. 16.8-16.9)

Indivíduos de hábito fixo, isolados ou que vivem em grupos de até algumas dezenas. A célula pode ser fusiforme, elipsóide ou ovóide, tem o pólo apical (livre) amplamente arredondado, acuminado ou até encimado por um apículo e o basal continuando por um estipe de comprimento variado que pode, em alguns casos, faltar. Neste último caso, a célula se fixa diretamente ao substrato por uma quantidade de cimento. A parede celular é lisa e apresenta espessura variada. Os cromoplastídios variam em número de um a vários e são parietais na célula. O pirenóide está sempre ausente.

Quanto à forma, *Characiopsis* e *Characidiopsis* são, praticamente, idênticos; a diferença entre os dois reside na presença de estigma e vacúolos contráteis no último gênero e na ausência de ambas as estruturas no primeiro.

O gênero compreende 65 espécies identificadas pela forma da célula, pelo tipo de fixação ao substrato e pelo número de cromoplastídios. O hábito epífito destas algas limita muito sua coleta, que deve ser feita na zona litorânea e realizada apanhando amostras de partes submersas ou de exemplares inteiros da vegetação superior aí presente. Apesar disso, é dos gêneros de Xanthophyceae mais abundantemente coletados. Quase não há amostra colhida em que não haja exemplares de *Characiopsis*. O gênero é conhecido de localidades distribuídas pelo mundo todo. Ettl (1978) permite identificar essas 65 espécies, pois tem chave, descrição e ilustração de cada uma delas. Praticamente, todo o conhecimento sobre este gênero no Brasil vem dos trabalhos de Agujaro (1991) e Bicudo *et al.* (2005), que referiram 14 espécies para o município de São Paulo e são, portanto, recomendados para a identificação taxonômica dessas espécies.

***Dioxys* Pascher 1932 (Fig. 16.10)**

Os representantes de *Dioxys* são unicelulares de hábito solitário e vida fixa a algum substrato. A célula é irregularmente fusiforme, porém, muitas vezes sua forma lembra a de um triângulo achatado. Em qualquer caso, entretanto, está sempre presa ao substrato por um estipe de comprimento variado. A parede celular é lisa e relativamente espessa. As proeminências angulares da célula podem ou não terminar em estruturas mamilóides ou mesmo espinhos de desenvolvimento variado. Ocorrem vários cromoplastídios parietais por indivíduo. Pirenóide sempre ausente.

O gênero compreende oito espécies de águas continentais identificadas, fundamentalmente, pela forma da célula. Como gênero, apresenta ampla tolerância ecológica, podendo habitar ambientes do tipo lacustre de água distrófica, oligotrófica, mesotrófica ou eutrófica. *Dioxys* já foi coletado de corpos d'água, principalmente, da República Tcheca, mas também da Alemanha e Suécia, na Europa, dos Estados Unidos, na América do Norte, e de Moçambique, na África. O trabalho de Ettl (1978) possui chave, descrições e ilustrações que permitem identificar todas as oito espécies. *Dioxys papilioniformis* é a única das oito espécies do gênero que já foi registrada para o Brasil, mais especificamente, para um tanque artificial localizado na Fundação Luísa e Oscar Americano, na cidade de São Paulo.

***Lutherella* Pascher 1930 (Fig. 16.11)**

Os indivíduos de *Lutherella* são sésseis e possuem hábito gregário. As células distribuem-se em grupos de duas ou quatro, mais raro oito ou 16, as quais podem, porém, ser eventualmente isoladas nos estágios iniciais de desenvolvimento. Quanto à forma, podem ser esféricas, subsféricas, elipsoidais, ovóides, obovóides ou piriformes. Nas formas alongadas, o eixo maior é sempre perpendicular ao substrato. A parede celular é delgada e lisa. Os cromoplastídios variam em quantidade de um a oito, são laminares e localizam-se parietalmente na célula.

O gênero compreende cinco espécies que habitam as águas continentais e que diferem pelo número de cromoplastídios e pelo tamanho e forma da célula. A flora preparada por Ettl (1978) tem chave, descrições e ilustrações que permitem identificar as quatro espécies. Tell & Bicudo (1984) identificaram até agora a única espécie deste gênero coletada em território brasileiro, *L. bicudo*. O referido trabalho é a referência indicada para sua descrição e ilustrações.

FAMÍLIA CHLOROPEDIACEAE

***Chloropedia* Pascher 1930 (Fig. 16.12)**

Indivíduos coloniais prostrados que podem estar envolvidos por uma bainha mucilaginosa delgada. As colônias são planas (tabulares) e formadas por até centenas de

células arranjadas em pequenos grupos de duas ou quatro. As células variam de forma, desde hemisféricas a subquadráticas ou até poligonais. A parede celular é lisa. Os cromoplastídios variam em número de um a três e são sempre parietais.

O gênero é constituído apenas por duas espécies que se separam, basicamente, pela quantidade de células que formam a colônia. Ettl (1978) tem chave, descrição e ilustração que permitem identificar as duas. *Chloropedia plana* é a única dessas duas espécies cuja ocorrência foi documentada para o Brasil e pode ser identificada através do trabalho de Bicudo *et al.* (2005), que a relacionou para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo.

FAMÍLIA GLOEOTRYDACEAE

Gloeobotrys Pascher 1930 (Fig. 16.13)

As colônias são globosas, têm hábito geralmente fixo a algum substrato e são sempre envolvidas por uma matriz mucilaginosa comum, que pode apresentar restos da parede das células-mãe sob a forma de diminutos raios em sua porção periférica. As colônias são constituídas por um número variável de células, cujo arranjo em grupos de duas ou quatro pode, às vezes, ser observado. As células são esféricas ou elipsoidais. A parede celular é bastante delgada e lisa. Ocorrem, em geral, dois ou três cromoplastídios parietais. Pirenóide sempre ausente.

O gênero inclui 14 espécies que habitam o ticoplâncton de corpos d'água continental, as quais podem ser identificadas utilizando o trabalho de Ettl (1978), que contém chave e descrição e ilustração para cada uma delas. Agujaro (1991) constitui o único documento da ocorrência de *Gloeobotrys* no Brasil. A referida autora identificou *G. bichlorus*, *G. chlorinus* e *G. coenococcoides* a partir de material coletado de um tanque artificial na Fundação Luísa e Oscar Americano, na cidade de São Paulo.

Merismogloea Pascher 1938 (Fig. 16.14)

As colônias são elipsoidais, têm hábito, em geral, fixo a algum substrato e são sempre envoltas por uma matriz mucilaginosa ampla e homogênea. São constituídas por duas a até 32 células distribuídas em vários planos, de modo a semelhar, no conjunto, a desova de uma rã. As células são elipsoidais. A parede celular é relativamente espessa e lisa. Os cromoplastídios variam em número de um a vários e são parietais. Pirenóide sempre ausente.

Conforme Bourrelly (1981), *Merismogloea* confunde-se, quanto a sua morfologia, com *Chlorobotrys*, do qual difere apenas pela forma elíptica de sua célula. Nesta condição, não considerando essa diferença suficiente para manutenção do gênero *Merismogloea*, Bourrelly (1981) inclui sua, então, única espécie (*M. ellipsoidea*) no gênero *Chlorobotrys*. Ettl (1978) preferiu, entretanto, separar os dois gêneros utilizando como diferença entre ambos a distribuição das células na matriz mucilaginosa. Assim, *Chlorobotrys* apresenta as células organizadas num só plano no interior de uma matriz estratificada, enquanto

Merismogloea apresenta as células organizadas tridimensionalmente no interior de uma matriz homogênea.

O gênero compreende duas espécies que habitam o euplâncton e o metafíton de águas continentais, principalmente, da Áustria e dos Estados Unidos da América. A diferença entre essas duas espécies está no número de cromoplastídios. A flora preparada por Ettl (1978) tem chave, descrições e ilustrações que permitem identificá-las. As duas espécies (*M. ellipsoidea* e *M. polychloris*) foram identificadas a partir de material coletado de um tanque artificial localizado na Fundação Luísa e Oscar Americano, na cidade de São Paulo.

FAMÍLIA OPHIOCYTIACEAE

Ophiocytium Nägeli 1849 (Fig. 16.15)

Células solitárias ou reunidas em colônias, livre flutuantes ou fixas a algum substrato, cuja forma é cilíndrica e curvada em forma de S, C ou de uma hélice irregular. Os pólos são arredondados ou levemente dilatados e terminados em espinhos mais ou menos longos, de ponta acuminada ou espessada em botão. Os espinhos de um mesmo espécime são geralmente desiguais quanto ao comprimento. Quando formam colônias, as células são fixas através de um pedículo basal ou, mais raramente, de espinhos terminais. Neste último caso, formam colônias mais ou menos estreladas. Os cromoplastídios são vários em cada célula, parietais. Não existe pirenóide nos representantes deste gênero.

O gênero compreende 14 espécies de águas continentais que diferem umas das outras pelo hábito solitário ou colonial e livre ou fixo, pela presença ou ausência de espinhos em um ou ambos os pólos, pela forma e comprimento dos espinhos, pela largura celular e pelo comprimento do pedículo. Trata-se de um gênero tipicamente cosmopolita que pode ser coletado, mais raramente, no euplâncton, porém, muito mais freqüentemente entre plantas aquáticas superiores no ticoplâncton e no metafíton de ambientes lênticos e lóticos, ou como epífita sobre outras algas. O trabalho de Ettl (1978) contém chave, descrições e ilustrações que permitem identificar todas as 14. Bicudo *et al.* (2005) referem-se à ocorrência de quatro espécies (*O. capitatum*, *O. cochleare*, *O. maximum* e *O. parvulum*) deste gênero no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo, e esse trabalho deve ser usado para a identificação. Há, entretanto, referências espalhadas à ocorrência de outras espécies de *Ophiocytium* nos estados de São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

FAMÍLIA PLEUROCHLORIDACEAE

Akanthochloris Pascher 1930 (Figs. 16.16-16.17)

As células são esféricas, solitárias e de vida livre. A parede celular é espessa e ornamentada com papilas ou espinhos curtos de tamanhos semelhantes entre si e dispostos regularmente. Além dos espinhos ou das papilas, ocorrem escrobiculações imperceptíveis

na base de cada espinho. Existem de um a 11 cromoplastídios discóides situados parietalmente na célula.

O gênero compreende cinco espécies que diferem entre si pelo tipo, pela forma e densidade dos espinhos, pelo diâmetro celular e pelo número de cromoplastídios. Espécimes de *Akanthochloris* foram coletados na Alemanha, na Áustria, na Espanha e, principalmente, na República Tcheca. Fora da Europa, somente nos Estados Unidos. Ettl (1978) tem chave, descrições e ilustrações para identificar as cinco espécies. O trabalho de Bicudo *et al.* (2005) permite identificar *A. scherffellii*, a única espécie identificada para o território brasileiro, mais detalhadamente, para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo.

***Arachnochloris* Pascher 1930 (Fig. 16.18)**

Indivíduos unicelulares de hábito solitário e vida livre. A célula é esférica ou quase e raramente forma grupos de quatro. A parede celular é espessa e ornamentada com linhas de escrobiculações, ou seja, de pequenas depressões circulares. Às vezes, possuem silicificações. O cromoplastídio é, em geral, único, parietal e lobado ou, em algumas espécies, possui uma porção basal da qual irradiam lobos parietais mais ou menos paralelos entre si. Pirenóide pode estar presente ou ausente.

Seis espécies deste gênero são atualmente conhecidas, as quais podem ser diferenciadas pelo número e pela forma dos cromoplastídios, pela ausência ou presença de pirenóide, pelo diâmetro celular e pela ornamentação da parede. Chave para identificação e descrições e ilustrações dessas seis espécies são encontradas em Ettl (1978). *Arachnochloris minor* foi identificada para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo, por Bicudo *et al.* (2005), que, ao que tudo indica, constitui o único documento de ocorrência do gênero no Brasil.

***Chloridella* Pascher 1932 (Fig. 16.19)**

Células solitárias, livres, esféricas. A parede celular é lisa, delgada a bastante espessa e, às vezes, possui incrustações de sais de ferro. Existem desde um até vários cromoplastídios parietais. Pirenóide geralmente ausente.

Difere de *Pleurochloris* apenas por não formar zoósporos. O gênero compreende cinco espécies que diferem pelo número de cromoplastídios, pelo diâmetro celular e pela presença ou ausência de incrustação de sais de ferro na parede celular. A flora da Europa Central preparada por Ettl (1978) tem chave, descrições e ilustrações que permitem identificar todas as cinco espécies. A única referência à ocorrência deste gênero no Brasil está em Bicudo *et al.* (2005), que identificaram *C. cystiformis* a partir de material coletado no Lago das Ninféias, situado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, zona sul do município de São Paulo.

***Chlorocloster* Pascher 1925 (Fig. 16.20)**

Os representantes de *Chlorocloster* são unicelulares, de hábito geralmente isolado e vida livre e raramente formam grupos de duas a quatro células. A célula é alongada,

mais comumente, fusiforme ou falciforme, com os pólos acuminados ou acuminado-arredondados; às vezes, a forma da célula pode ser até bastante irregular. Pode também ser reta, encurvada ou torcida na forma de um S. A parede celular é delgada e lisa. Existem de um a quatro cromoplastídios parietais. Pirenóide pode estar presente.

O gênero compreende nove espécies de águas continentais identificadas, principalmente, pelo tamanho da célula e pela relação entre o comprimento máximo e a largura máxima da célula, mas também pelo número de cromoplastídios e pela presença ou ausência de pirenóide. A flora preparada por Ettl (1978) para a Europa Central inclui chave, descrições e ilustrações que permitem identificar as nove espécies acima. Seis espécies deste gênero (*C. caudatus*, *C. minimus*, *C. pachyklamys*, *C. pyreniger*, *C. raphidioides* e *C. simplex*) já tiveram sua ocorrência referida para o Brasil e estão no trabalho de Agujaro (1991). O material estudado por esta última autora foi coletado de um tanque artificial situado nos jardins da Fundação Luísa e Oscar Americano, na cidade de São Paulo.

***Goniochloris* Geitler 1928 (Fig. 16.21)**

As células são, em geral, solitárias, mas podem, ocasionalmente, se juntar em grupos de duas ou quatro. São triangulares, com todos os ângulos situados num mesmo plano ou, raramente, em planos distintos, de modo que a célula aparece um pouco torcida. As margens laterais da célula são mais ou menos acentuadamente convexas, às vezes assimétricas, e os ângulos podem ser arredondados ou pouco acuminados e lisos ou ornados com um espinho de tamanho e consistência variáveis. A parede celular é comumente espessa e ornamentada com poros, escrobículos ou espinhos distribuídos de maneira bastante regular e só raramente fina e lisa. Existem dois a cinco cromoplastídios irregularmente lobados e parietais. Em vista lateral, a célula aparece como uma lente biconvexa.

O gênero inclui ao redor de 20 espécies que se distinguem umas das outras, fundamentalmente, pela forma da célula e pelo padrão de decoração da parede celular. Chave para identificação dessas 20 espécies e a descrição e ilustração de cada uma delas são encontradas em Ettl (1978). Cinco espécies (*G. fallax*, *G. iyengarii*, *G. laevis*, *G. mutica* e *G. tripus*) já foram identificadas para o Brasil (estados do Rio de Janeiro e de São Paulo), as quais podem ser identificadas utilizando os trabalhos de Huszar (1985, 1989) e Ferreira & Menezes (2000).

***Isthmochloron* Skuja 1948 (Fig. 16.22)**

Células solitárias, de hábito solitário, vida livre, planas (isto é, possuem dois planos ortogonais bem desenvolvidos) e quadrangulares com os quatro lados côncavos, dois dos quais são mais nitidamente constrictos que os demais e dividem a célula em duas metades iguais. Os pólos são salientes e terminados em três ou mais espinhos curtos ou podem ser prolongados em projeções furcadas. Os cromoplastídios são vários, parietais e discóides. Inexiste pirenóide.

Bourrelly (1981) ressuscitou o gênero *Pseudostaurostrum* proposto por Chodat em 1921, aumentando sua circunscrição para abranger todas as formas cuja célula fosse

tetraédrica ou poligonal. A circunscrição aumentada de *Pseudostaurastrum* incluiria, por conseguinte, todas as espécies dos gêneros *Tetraëdriella*, *Tetrakentron*, *Tetragoniella*, *Goniochloris* e *Isthmochloron*. O próprio autor renunciou, posteriormente, à maior parte desta proposta, mantendo somente *Isthmochloron* na sinonímia de *Pseudostaurastrum*. Atualmente, a tendência é considerar *Isthmochloron* e *Pseudostaurastrum* gêneros separados, sendo o primeiro característico por ter as projeções angulares num único plano (células achatadas) e o segundo pelas ditas projeções em dois ou mais planos do espaço.

O gênero inclui só duas espécies que podem ser facilmente separadas pela forma dos pólos. O trabalho de Ettl (1978) inclui chave para identificação e descrição e ilustração de cada uma delas. As duas espécies já foram identificadas a partir de material do Brasil, e o trabalho de Huszar *et al.* (1988) permite identificar as duas.

***Monallantus* Pascher 1939 (Fig. 16.23)**

Células solitárias, em geral livres, raramente encontradas em agrupamentos temporários. Quanto à forma, são cilíndricas ou quase, têm os lados usualmente retos, paralelos, raramente arqueados ou com uma ligeira retusidade na região mediana. Os pólos podem ser arredondados e até truncados. A parede celular é lisa. Os cromoplastídios variam em quantidade de um a vários e situam-se parietalmente na célula. Pode ou não ocorrer pirenóide.

Pascher (1939) erigiu o gênero *Ellipsoidion* para reunir as formas com células elípticas ou quase e *Monallantus* para as curto-cilíndricas de pólos arredondados. Considerando tal separação pouco consistente, Bourrelly (1981) sugeriu que os dois gêneros fossem reunidos num só, prevalecendo, neste caso, o nome *Ellipsoidion*. A maioria dos autores prefere, entretanto, manter os dois gêneros separados até que um estudo mais profundo seja realizado.

Monallantus compreende seis espécies que diferem pela forma e dimensão celulares, pelo número de cromoplastídios e pela presença ou ausência de pirenóide. Recomendamos a flora preparada por Ettl (1978), que contém uma chave para identificar essas seis espécies, além de incluir descrições e ilustrações de todas. As quatro espécies (*M. angustus*, *M. brevicylindrus*, *M. cylindrus* e *M. stichococcoides*) já documentadas para o Brasil (município de São Paulo) podem ser identificadas utilizando os trabalhos de Agujaro (1991) e Bicudo *et al.* (2005).

***Monodus* Chodat 1913 (Fig. 16.24)**

Os indivíduos de *Monodus* são unicelulares, possuem hábito solitário e vida livre. A célula é, em geral, bipolarmente assimétrica, isto é, possui um dos pólos amplamente arredondado e o outro acuminado, até pontiagudo. Em outras palavras, a forma da célula varia entre ovóide e piriforme. Em *M. curvata*, a forma da célula é bastante irregular. A parede celular é lisa e bastante delgada. Existe um a vários cromoplastídios parietais por célula. Pirenóide pode ou não estar presente.

Dois espécies deste gênero (*M. ovalis* e *M. subterraneus*) foram, recentemente, transferidas para as Eustigmatophyceae, passando para *Pseudocharaciopsis ovalis* e *Monodopsis subterranea*, respectivamente.

O gênero compreende 12 espécies de águas continentais identificadas, principalmente, pela forma da célula, mas também pelo número de cromoplastídios, pelas dimensões da célula e pela presença ou ausência de pirenóide. A flora de Ettl (1978) elaborada para a Europa Central tem chave, descrições e ilustrações que permitem identificar as 12 espécies atualmente conhecidas. Nove dessas espécies já foram documentadas como ocorrendo no Brasil, mais especificamente no município de São Paulo, e o trabalho de Agujaro (1991) é a obra recomendada para sua identificação.

***Nephrodiella* Pascher 1937 (Fig. 16.25)**

Células solitárias, reniformes, de vida livre ou que, raramente, formam pequenos grupos de quatro envoltos por tênue envoltório de mucilagem. A parede celular é lisa. Ocorrem um ou dois cromoplastídios por célula, sempre de situação parietal.

O gênero inclui seis espécies que podem ser identificadas pelas medidas celulares, pela razão entre o comprimento e a largura da célula e pelo número de cromoplastídios. Ettl (1978) é o trabalho recomendado para nomear, taxonomicamente, material das seis espécies. Ettl (1978) contém chave para identificação, descrição e ilustração para cada espécie. *Nephrodiella minor* é a única espécie cuja ocorrência foi, até agora, identificada para o território brasileiro, mais detalhadamente, para o município de São Paulo (Parque Estadual das Fontes do Ipiranga), e a flora de Bicudo *et al.* (2005) possibilita sua identificação.

***Pleurochloris* Pascher 1925 (Fig. 16.26)**

Células esféricas, solitárias, de vida livre, ocasionalmente em grupos de duas ou quatro. A parede celular é delicada e lisa. Os cromoplastídios variam em número de um até vários e são parietais. Pirenóide geralmente presente.

Três espécies de *Pleurochloris* (*P. commutata*, *P. magna* e *P. polyphem*) foram transferidas para a classe Eustigmatophyceae como espécies de *Eustigmatos*.

Pleurochloris difere de *Chloridella* exclusivamente pela ocorrência de zoósporos. O gênero abrange 12 espécies de águas continentais, cuja separação se faz pelo número e pela forma dos cromoplastídios, pela presença ou ausência de pirenóide, pelo diâmetro celular e pela estrutura do zoósporo (número e comprimento dos flagelos, presença ou ausência de estigma). O trabalho de Ettl (1978) possui chave, descrições e ilustrações que permitem identificar as 12. Bicudo *et al.* (2005) permitem identificar as duas espécies (*P. imitans* e *P. pseudopolychloris*) já documentadas para o Brasil (Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo).

***Pleurogaster* Pascher 1937 (Fig. 16.27)**

Indivíduos unicelulares solitários, de vida livre. A célula é irregularmente fusiforme, com os pólos ora simplesmente acuminados, ora terminados em uma estrutura espinescente mais ou menos pontiaguda, ora numa cerda tão longa quanto ou mais longa do que o comprimento da própria célula. A parede celular é espessa e lisa. Os cromoplastídios variam em número de um a quatro e são parietais. Pirenóide sempre ausente.

O gênero compreende três espécies de águas continentais coletadas da Áustria e da República Tcheca, na Europa, e dos Estados Unidos, na América do Norte. Essas espécies, que podem ser identificadas utilizando o trabalho de Ettl (1978), são separadas pela presença de uma cerda em um dos pólos da célula e pelo número de cromoplastídios. Das três espécies, só *P. lunaris* foi registrada para o Brasil (Agujaro, 1991). O material que serviu de base para este último trabalho foi coletado de um tanque artificial localizado na Fundação Luísa e Oscar Americano, na cidade de São Paulo.

***Polyedriella* Pascher 1930 (Fig. 16.28)**

Indivíduos unicelulares de hábito solitário e vida livre. As células são poligonais, achatadas, porém, os ângulos não aparecem todos num mesmo plano. Os ângulos são acuminados e terminados ou não em espinhos. A parede celular é espessa, incolor e lisa. Os cromoplastídios variam em número de um a seis, são discóides e ocupam posição parietal na célula. Não existe pirenóide.

O gênero compreende só três espécies que ocorrem no plâncton ou no metafíton de ambientes lênticos de águas mesotróficas ou distróficas. O trabalho de Ettl (1978) tem chave, descrições e ilustrações que permitem identificar as três espécies. *Polyedriella crassispinata* é a única espécie do gênero cuja ocorrência foi noticiada para o Brasil. Foi descrita e proposta por Bicudo *et al.* (2005) a partir de material coletado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, zona sul do município de São Paulo.

***Pseudopolyedriopsis* Hollerbach 1962 (Fig. 16.29)**

Células solitárias, livres, pentagonais, achatadas e mais ou menos torcidas, de modo que seus ângulos não jazem todos no mesmo plano. As margens laterais são acentuadamente côncavas e os ângulos acuminados e encimados por um tufo de dois a seis espinhos em geral longos. A parede celular é espessa, incolor e pontuada. Os cromoplastídios são numerosos, discóides e parietais. Não existe pirenóide.

O gênero é monospecífico e conhecido de ambientes lênticos de águas mesotróficas ou distróficas, onde vive no plâncton ou no metafíton. *Pseudopolyedriopsis skujae* pode ser identificada usando a flora da Europa Central preparada por Ettl (1978). Esta espécie já teve sua ocorrência registrada para o Brasil, mais especificamente, para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na região sul do município de São Paulo, por Bicudo *et al.* (2005).

***Pseudostaurastrum* (Hansgirg) Chodat 1921 (Fig. 16.30)**

Células solitárias de hábito isolado e vida livre que podem ser triangulares, poliédricas, piramidais ou lobadas, com as projeções ramificadas terminando ou não em espinhos e em mais de um plano do espaço. As células são claramente tridimensionais. A parede celular é lisa ou ornamentada. Os cromoplastídios são numerosos, discóides e parietais. Não existe pirenóide.

Bourrelly (1951) incluiu neste gênero cinco outros que possuem o contorno tetraédrico ou poligonal e que são os seguintes: *Tetraëdriella*, *Tetrakentron*, *Tetragoniella*, *Goniochloris* e *Isthmochloron*. Trinta anos mais tarde, o mesmo autor considerou sua idéia anterior um tanto abusiva e manteve apenas *Isthmochloron* como sinônimo de *Pseudostaurastrum* (Bourrelly, 1981). Outros autores consideram os dois gêneros separadamente, e a diferença entre ambos estaria nas projeções celulares que estariam num mesmo plano em *Isthmochloron* e em mais de um plano em *Pseudostaurastrum*.

O gênero inclui três espécies apenas que vivem no metafíton de ambientes lênticos de águas mesotróficas ou distróficas e podem ser identificadas usando a flora preparada por Ettl (1978). Uma dessas espécies (*P. limneticum*) foi, entretanto, recentemente transferida para as Eustigmatophyceae. Das duas restantes (*P. enorme* e *P. hastatum*), *P. enorme* já teve sua ocorrência registrada para o Brasil e, mais especificamente, para a Lagoa de Cima (Huszar *et al.*, 1987) e Lagoa do Campelo (Huszar *et al.*, 1988), ambos corpos d'água situados no estado do Rio de Janeiro.

***Sklerochlamys* Pascher 1937 (Fig. 16.31)**

As células são solitárias, vivem livres e são esféricas ou quase. A parede celular é espessa e ornamentada com uma fina estriação radial e pontuações dispostas irregularmente sobre toda a sua superfície. A parede celular aparece dividida em duas peças após a esporulação. Podem ocorrer de um a vários cromoplastídios parietais. Não existe pirenóide nos representantes deste gênero.

O gênero inclui apenas duas espécies que diferem entre si pela forma e número de cromoplastídios e pelo grau de espessamento da parede celular. *Sklerochlamys* é atualmente conhecido somente da Europa (República Tcheca) e da América do Norte (Estados Unidos). Ettl (1978) é a obra recomendada para nomear material dessas duas espécies por conter chave de identificação, descrições e ilustrações de ambas. A notícia do encontro de *S. pachyderma* em amostras coletadas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, município de São Paulo, embora tenha dado margem a dúvidas, é a única sobre a ocorrência do gênero no Brasil e consta em Bicudo *et al.* (2005).

***Tetraëdriella* Pascher 1930 (Fig. 16.32)**

Os representantes de *Tetraëdriella* são unicelulares, solitários e de vida livre. A célula é tetraédrica e possui, freqüentemente, as projeções angulares arredondadas. A parede celular é ornamentada com estriações radiais e, comumente, com espinhos curtos nas extremidades. Os cromoplastídios são vários e ocupam posição parietal na célula.

Bourrelly (1981) propôs que o gênero monoespecífico *Tetragoniella* (*T. gigas* = *Tetraëdriella regularis*) erigido por Pascher, em 1930, fosse considerado sinônimo de *Tetraëdriella*, desde que a única diferença entre *T. gigas* e as espécies de *Tetraëdriella* é o grande tamanho de sua célula (30-50 µm em oposição a 4-16 µm).

O gênero compreende oito espécies que diferem umas das outras pela forma da célula, pela ornamentação da parede celular, pela presença ou ausência de espinho e pelas dimensões. Ettl (1978) inclui chave, descrições e ilustrações que permitem identificar as oito espécies acima. *Tetraëdriella jovetii*, *T. polychloris*, *T. regularis* e *T. spinigera* foram identificadas a partir de material coletado no Rio de Janeiro e podem ser identificados utilizando os trabalhos de Melo & Suzuki (1998), Huszar (1985) e Triani (1990).

***Tetraplektron* Fott 1957 (Fig. 16.33)**

Células solitárias, livres, nitidamente tetraédricas, com quatro projeções que irradiam de uma porção central relativamente pequena. Tais projeções são cônicas, afiladas e terminam em uma ponta acuminada, arredondada ou espessada, de modo a formar uma papila ou espinho curto. A parede celular pode ser fina ou mais espessa e é geralmente lisa. Os cromoplastídios são vários por célula e situam-se parietalmente.

O gênero *Tetraplektron* difere de *Pseudostaurastrum* pela presença de processos simples terminados em ponta única e de *Tetraedriella* por apresentar os pólos prolongados em estruturas cônicas, afiladas e que terminam em ponta acuminada, arredondada ou espessada, de maneira a formar uma papila, ou num espinho curto.

Tetraplektron compreende seis espécies separadas pela forma da célula, pela forma da projeção angular e de sua extremidade, bem como pela presença ou ausência de cromoplastídios nas projeções. Recomenda-se a flora preparada por Ettl (1978) para nomear as seis espécies deste gênero, pois contém uma chave artificial para identificar e descrições e ilustrações de todas. Três espécies deste gênero (*T. bourrellyi*, *T. laevis* e *T. tribulus*) tiveram suas ocorrências registradas para o Brasil, todas por Bicudo *et al.* (2005), para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, município de São Paulo.

***Trachychloron* Pascher 1939 (Fig. 16.34)**

Espécimes unicelulares de hábito isolado e vida livre. A forma da célula varia desde ovóide até irregularmente elipsóide ou um tanto losangular. A parede celular é relativamente espessa e ornamentada com finas escrobiculações distribuídas de forma regular. Os cromoplastídios variam em número de um a vários e são parietais. *Trachychloron agloë* possui o plastídio em forma de H, isto é, com uma porção central transversal e duas bandas longitudinais parietais. Pirenóide pode ou não ocorrer.

O gênero inclui dez espécies de águas continentais identificáveis pelo número e forma dos cromoplastídios, pela presença ou ausência de pirenóide e pelas dimensões celulares. A flora preparada por Ettl (1978) tem chave, descrições e ilustrações que permitem identificar todas as quatro espécies. Agujaro (1991) é a única referência à

ocorrência de material deste gênero no Brasil e *T. biconicum*, a única espécie. O material que serviu de base para o trabalho de Agujaro (1991) foi coletado de um tanque artificial situado na Fundação Luísa e Oscar Americano, cidade de São Paulo.

FAMÍLIA RHIZOCHLORIDACEAE

Lopezmyxa Skvortzov 1972.

Sinônimo de *Rhizochloris* Pascher 1917.

Rhizochloris Pascher 1917 (Fig. 16.35)

Sinônimo: *Lopezmyxa* Skvortzov 1972.

Os indivíduos representantes de *Rhizochloris* são unicelulares, amebóides e solitários. Os pseudópodos podem ser amplos (lobópodos) ou delgados (filópodos). Os cromoplastídios variam em número de um a dez, são verde-amarelados e localizam-se parietalmente na célula. Não existe pirenóide.

O gênero *Rhizochloris* foi proposto por Pascher (1917) com base em *R. mirabilis*. Constatam, de fato, na página 30 dessa publicação, o nome e a ilustração da espécie e, na página 31, uma descrição em alemão da referida espécie. Esta descrição pode ser entendida como genérico-específica, conforme o art. 42.1 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica. Além disso, tal propositura foi acompanhada de uma ilustração (Pascher, 1917: fig. 27) que contém todas as características diagnósticas do gênero e da única espécie então proposta.

Exceto pelo número de plastídios, *Lopezmyxa* em nada mais difere de *Rhizochloris*, desde que o primeiro gênero tem apenas um em oposição a dois e até dez do segundo. Considerando a ampla variação do número de plastídios em *Rhizochloris* e a ausência de outra característica mais consistente que o separe de *Lopezmyxa*, é preferível considerá-lo idêntico a este último e, conseqüentemente, os dois sinônimos do ponto de vista nomenclatural.

O gênero *Rhizochloris* ainda é, como um todo, bastante mal conhecido. Os poucos documentos publicados sobre sua ocorrência referem-no para a Europa, mais especificamente, para a Itália e a República Tcheca. Inclui quatro espécies de águas continentais identificadas pelo número de cromoplastídios e pelas dimensões da célula. O trabalho de Ettl (1978) tem chave, descrições e ilustrações que permitem identificar as três espécies que ocorrem na Europa (*R. congregata*, *R. mirabilis* e *R. stigmata*). Esta última espécie e duas outras (*R. virideflavescens* e *R. pluriplastidiata*) foram identificadas para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga. Coincidentemente, são as três únicas espécies cuja ocorrência já foi documentada para o Brasil e podem ser identificadas usando o trabalho de Bicudo *et al.* (2005).

FAMÍLIA TRIBONEMATACEAE

Bumilleria Borzi 1888 (Figs. 16.36-16.37)

Filamentos unisseriados, simples, constituídos por inúmeras células e levemente constrictos na altura dos septos transversais. Quanto à forma, as células são mais ou menos cilíndricas e até quadráticas. A parede celular é fina e constituída por uma peça única. Entretanto, a cada duas ou quatro células, o septo transversal é espesso e ganha o aspecto de peças em H. Estas peças em H são evidentes só nas extremidades dos filamentos. Os cromoplastídios variam em número (de um a vários) e em forma (de laminares a discóides), mas são sempre parietais. Pirenóide às vezes presente.

Bumilleria compreende só três espécies que habitam, principalmente, a zona litoral das águas continentais, onde fazem parte do ticoplâncton e do metafíton. Essas espécies diferem entre si, basicamente, pelo número de cromoplastídios e pelas dimensões da largura da célula. Ettl (1978) é o trabalho indicado para nomear as três espécies do gênero por conter chave de identificação e descrição e ilustração de todas. *Bumilleria sicula* é a única espécie cuja ocorrência foi, até o momento, registrada para o território brasileiro, porém, tal registro jamais foi publicado. O material estudado proveio de uma amostra coletada no Horto Florestal Navarro de Andrade, em Rio Claro.

Tribonema Derbès & Solier 1856 (Fig. 16.38)

Filamentos unisseriados, simples, formados por inúmeras células e, em geral, constrictos na altura dos septos transversais. A forma das células varia desde cilíndrica até a de um tonel alongado. A parede celular é constituída por duas peças que se recobrem levemente na região mediana da célula. Esta parede é mais espessa na altura dos septos e essa espessura vai diminuindo para a região mediana da célula, onde é a menor de todas. A movimentação do ambiente faz com que o filamento de *Tribonema* quebre sempre na altura da porção mediana da célula, seu ponto de menor resistência, formando as chamadas peças em H. Um ou vários cromoplastídios laminares ocorrem situados parietalmente na célula. Pode ou não existir pirenóide.

O gênero é de ocorrência cosmopolita e compreende 27 espécies que habitam as águas continentais. Essas espécies diferem entre si, basicamente, pelo número e forma dos cromoplastídios, pelo diâmetro e relação entre o comprimento e a largura das células do filamento e pela presença ou ausência de pirenóide. Recomendamos a obra de Ettl (1978) para nomear, taxonomicamente, as 27 espécies por conter boa chave de identificação e excelentes descrições e ilustrações. Material deste gênero foi estudado por Oliveira *et al.* (1953) e coletado da cisterna da Ilha do Pinheiro, no estado do Rio de Janeiro, e por Andrade & Rachou (1954) para vários ambientes criadouros naturais do *Anopheles darlingi* no estado do Paraná. Nos dois casos, a espécie jamais foi identificada e a citação é *Tribonema* sp.

***Xanthonema* P.C. Silva 1979 (Fig. 16.39)**

Filamentos unisseriados, não-ramificados, constituídos por duas até mais de 20 células e são, em geral, constrictos na altura dos septos transversais. A forma das células varia desde mais ou menos cilíndrica até no formato de um pequeno tonel. A parede celular é aparentemente constituída por uma única peça, exceto durante a zoosporulação, quando as duas peças que verdadeiramente a constituem se tornam extremamente visíveis. Um ou vários cromoplastídios laminares existem situados transversalmente na célula, parietais, que não envolvem internamente toda a célula. Não possuem pirenóide.

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

O gênero compreende 17 espécies que habitam o solo e águas continentais e que diferem umas das outras, basicamente, pelo número de células que constituem o filamento, número de cromoplastídios, dimensões celulares (largura da célula e relação entre o comprimento e a largura celulares) e presença ou ausência de estigma nos zoósporos. A flora da Europa Central preparada por Ettl (1978) tem uma boa chave de identificação e excelentes descrições e ilustrações das 17 espécies, entretanto, ainda como *Heterothrix*. As duas espécies (*X. hormidioides* e *X. stichococcoides*) que ocorrem no Brasil foram documentadas para o município de São Paulo (Parque Estadual das Fontes do Ipiranga), e o trabalho de Bicudo *et al.* (2005) contém esta informação.

FAMÍLIA VAUCHERIACEAE

***Vaucheria* De Candolle 1801 (Fig. 16.40)**

Na fase vegetativa estéril, *Vaucheria* consiste em filamentos simples ou ramificados, porém, jamais divididos em células por septos transversais. São tubos contínuos que não mostram diferença de desenvolvimento entre os eixos principal e secundários. Os únicos septos aparecerão para delimitar as estruturas de reprodução (esporângios e gametângios) do restante do talo. A parede celular é muito fina e lisa. Os cromoplastídios são muito numerosos, discóides e parietais. Pirenóide pode, às vezes, estar presente.

O gênero está dividido em 12 seções e inclui, no conjunto, 32 espécies. As plantas de *Vaucheria* cobrem áreas de solo úmido visíveis à vista desarmada e que têm coloração verde-pálida e aparência de tecido de feltro. A identificação taxonômica em nível de espécie é dificultada por implicar a disponibilidade dos órgãos de reprodução sexual, ou seja, se a planta é monóica ou dióica, o número de oogônios (órgão feminino de reprodução sexuada) e de anterídios (órgão masculino de reprodução sexuada), a posição dessas estruturas em relação ao eixo principal da planta, a forma e as dimensões dos oogônios, o modo de deiscência dos oogônios e a decoração da parede dos oósporos. Contudo, se toda essa informação for disponível, a identificação das espécies torna-se fácil. Rieth (1980) é o trabalho indicado para nomear as 32 espécies do gênero por conter chave de identificação e descrição e ilustração de todas. As referências à ocorrência de *Vaucheria*

no Brasil são escassas, talvez, por causa de seu hábitat (solo úmido). Zeller (1876) é um dos poucos a referir a presença de material de *Vaucheria* no Brasil e, no caso, de *V. sessilis* var. *subarticulata* em um alagado na cidade do Rio de Janeiro.

Literatura Citada

Agujaro, L.F. 1991. Algas epífitas em *Spirodela oligorrhiza* (Lemnaceae) de um tanque artificial no Município de São Paulo, Brasil, 1: Tribophyceae (= Xanthophyceae). *Hoehnea*, 18: 31-55.

Andrade, R.M. & Rachou, R.G. 1954. Levantamento preliminar de organismos planctônicos em alguns criadouros do *Anopheles darlingi* no sul do Brasil. *Revta. Bras. Malar. Doenç. trop.*, 6(4): 481-496.

Bicudo, D.C., Oliveira, A.M., Bicudo, C.E.M., Ferragut, C., Fonseca, B.M. & Lima, I.R.N. 2005. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 21: Xanthophyceae. *Hoehnea*, 32: (no prelo).

Bicudo, D.C., Bicudo, C.E.M., Oliveira, A.M., Ferragut, C., Fonseca, B.M. & Lima, I.R.N. 2005. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 21: Xanthophyceae. *Hoehnea* (submetido).

Bourrelly, P.C. 1981. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique, 2: les algues jaunes et brunes: Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomées. Éditions N. Boubée & Cie., Paris, 438 p. (2ª edição).

Ettl, H. 1978. Xanthophyceae, 1. *In*: H. Ettl, J. Gerloff & H. Heynig (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: Verlag Gustav Fischer. Vol. 3, 530 p.

Ferreira, A.C.S. & Menezes, M. 2000. Flora planctônica de um reservatório eutrófico, lagoa Guandu, município de Nova Iguaçu, RJ. *Hoehnea*, 27(1): 45-76.

Huszar, V.L.M. 1985. Algas planctônicas da Lagoa de Juturnaíba, Araruama, RJ, Brasil. *Revta. Bras. Bot.*, 8: 1-19.

Huszar, V.L.M. 1989. Considerações sobre o fitoplâncton da Lagoa de Juturnaíba, Araruama, Rio de Janeiro, Brasil. *Revta. Bras. Biol.*, 49(1): 107-123.

Huszar, V.L.M., Silva, L.H.S. & Nogueira, I.S. 1987. Fitoplâncton de rede da Lagoa de Cima, Campos, Rio de Janeiro, Brasil: uma contribuição a seu conhecimento. *Neritica*, 2: 75-104 (suplemento).

Huszar, V.L.M., Nogueira, I.S. & Silva, L.H.S. 1988. Fitoplâncton de rede da Lagoa do Campelo, Campos, Rio de Janeiro, Brasil: uma contribuição a seu conhecimento. *Acta Bot. Bras.*, 1(2): 209-219 (suplemento).

Martens, G. 1870. *Conspectus algarum Brasiliae hactenus detectarum*. *Vidensk Meddr dansk naturh. Foren.*, 1849(18-20): 297-314.

Martius, K.F.P., Eschweiler, F.G. & Nees-ab-Esenbeck, C.G. 1833. *Flora brasiliensis, seu enumeration plantarum in Brasilia tam sua sponte quam accedente cultura provnientium, etc.: Algae, Lichenes, Hepaticae*. Stuttgartiae & Tubingae: Sumptibus J.G. Cottae. Vol. 1(1), iv + 390 p.

Melo, S. & Suzuki, M. 1998. Variações espaciais e temporais do fitoplâncton das lagoas Imboassica, Cabiúnas e Comprida. *In*: Esteves, F.A. (ed.). *Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé, RJ*. Macaé: Núcleo de Pesquisas de Macaé e Universidade Federal do Rio de Janeiro. p. 177-203.

- Oliveira, L.P.H., Krau, L. & Nascimento, R.** 1953. Observações hidrobiológicas na cisterna da Ilha do Pinheiro. Mems Inst. Oswaldo Cruz, 51: 377-416.
- Pascher, A.** 1917. Flagellaten und Rhizopoden in ihren gegenseitigen Beziehungen.: Versuch einer Abteilung der Rhizopoden. Arch. Protistenk., 38: 1-87.
- Pascher, A.** 1939. Heterokonten. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora Von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft m.b.H. Vol. 11, 1092 p.
- Rieth, A.** 1978. Xanthophyceae, 2. In: H. Ettl, J. Gerloff & H. Heynig (eds.). Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart: Verlag Gustav Fischer. Vol. 4, 147 p.
- Tell, G. & Bicudo, D.C.** 1984. Una nueva especie de *Lutherella* Pascher (Tribophyceae) del sur de Brasil, con algunas consideraciones ontogenéticas. Phycol. Lat.-Amer., 2: 203-217.
- Triani, L.** 1990. Fitoplâncton de viveiros de engorda de camarões de água doce na cidade do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 144 p.
- Zeller, G.** 1876. Algae brasiliensis circa Rio de Janeiro a Dr. A. Glaziou. In: Warming, E. (ed.). Symbolae ad floram Brasiliae centralis cognoscendam, 22. Vidensk Meddr dansk naturh. Foren., 1876: 426-432.

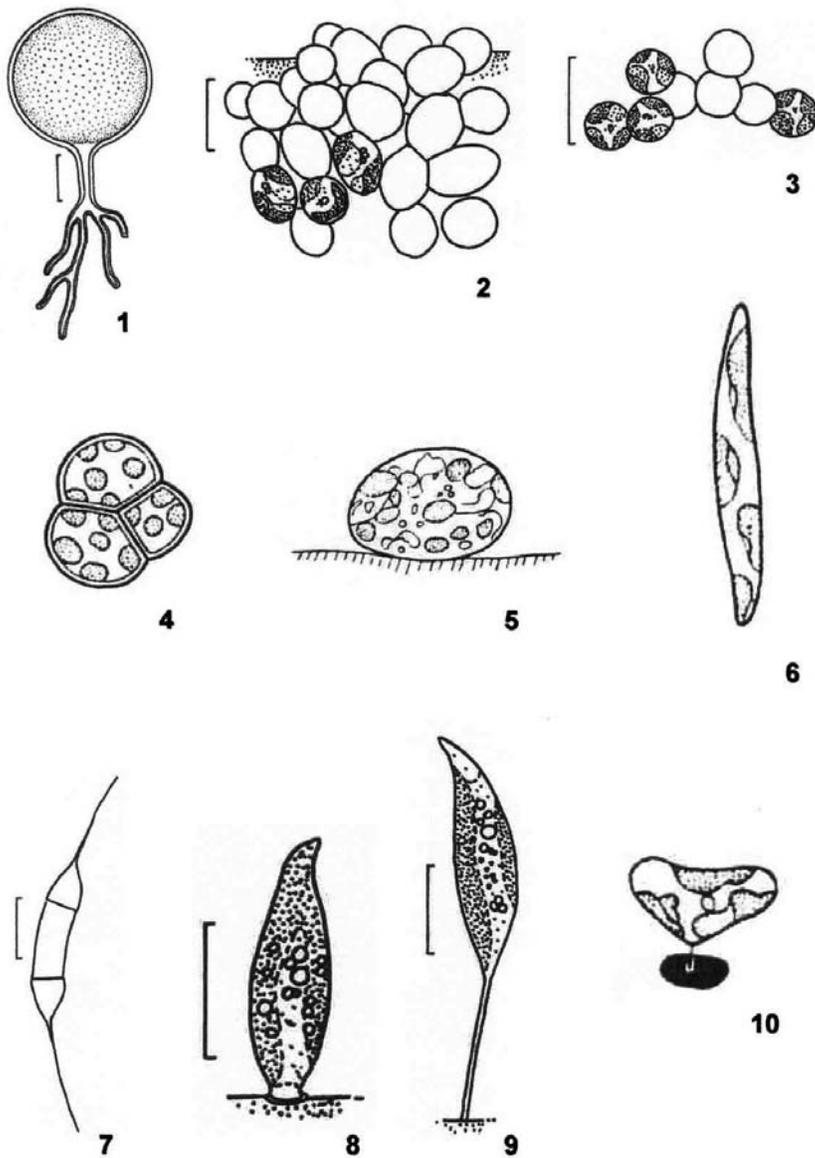


Fig. 16.1. *Botrydium wallrothii* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 16.2. *Botryochloris cumulata* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.3. *Botryochloris minima* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.4. *Chlorellidiopsis separabilis* (Agujaro, 1991). Fig. 16.5. *Perone dimorpha* (Agujaro, 1991). Fig. 16.6. *Raphidiella fascicularis* (Agujaro, 1991). Fig. 16.7. *Centrtractus belenophorus* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.8. *Characiopsis elegans* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.9. *Characiopsis longipes* var. *longipes* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.10. *Dioxys papillioniformis* (Agujaro, 1991).

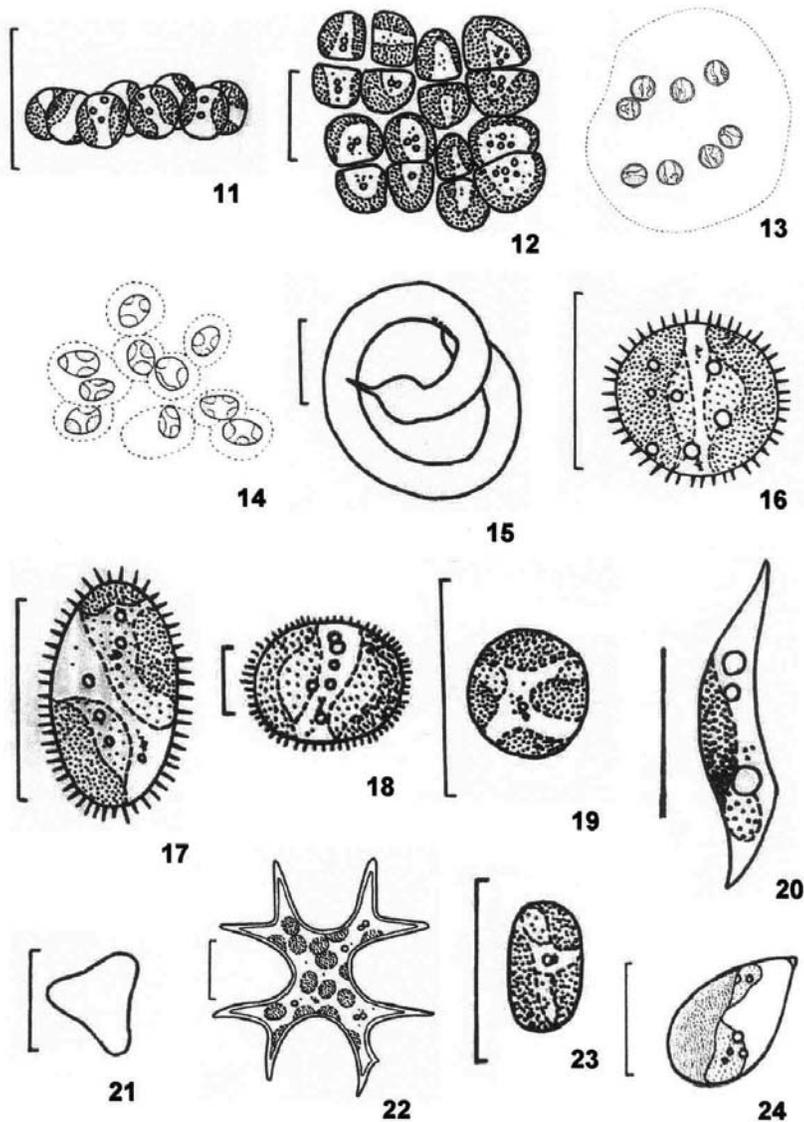


Fig. 16.11. *Lutherella bicudo* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.12. *Chloropedia plana* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.13. *Gloeobotrys bichlorus* (Agujaro, 1991). Fig. 16.14. *Merismogloea polychloris* (Agujaro, 1991). Fig. 16.15. *Ophiocytiium cochleare* (Bicudo et al., 2005). Figs. 16.16-16.17. *Akanthochloris scherffelii* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.18. *Arachnochloris minor* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.19. *Chloridella cystiformis* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.20. *Chlorocloster raphidioides* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.21. *Goniochloris mutica* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.22. *Isthmochloron lobulatum* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.23. *Monallantus angustus* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.24. *Monodus pyreniger* (Bicudo & Bicudo, 1970).

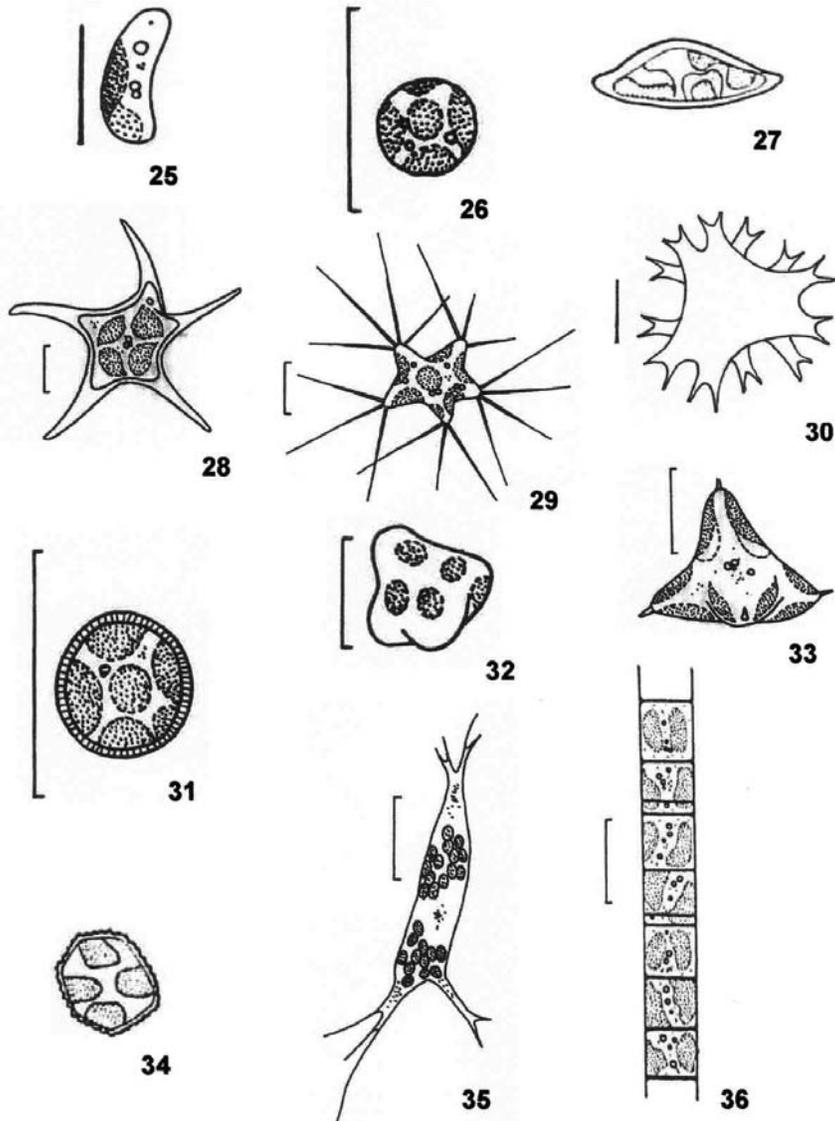


Fig. 16.25. *Nephrodiella semilunaris* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.26. *Pleurochloris pseudopolychloris* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.27. *Pleurogaster lunaris* (Agujaro, 1991). Fig. 16.28. *Polyedriella crassispinata* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.29. *Pseudopolyedriopsis skujae* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.30. *Pseudostaurastrum enorme* (Huszar et al., 1988). Fig. 16.31. *Sklerochlamys pachyderma* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.32. *Tetraëdriella joveitii* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.33. *Tetraplektron bourrellyi* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.34. *Trachychloron biconicum* (Agujaro, 1991). Fig. 16.35. *Rhizochloris pluriplastidiata* (Bicudo et al., 2005). Fig. 16.36. *Bumilleria sicula* (Bicudo & Bicudo, 1970).

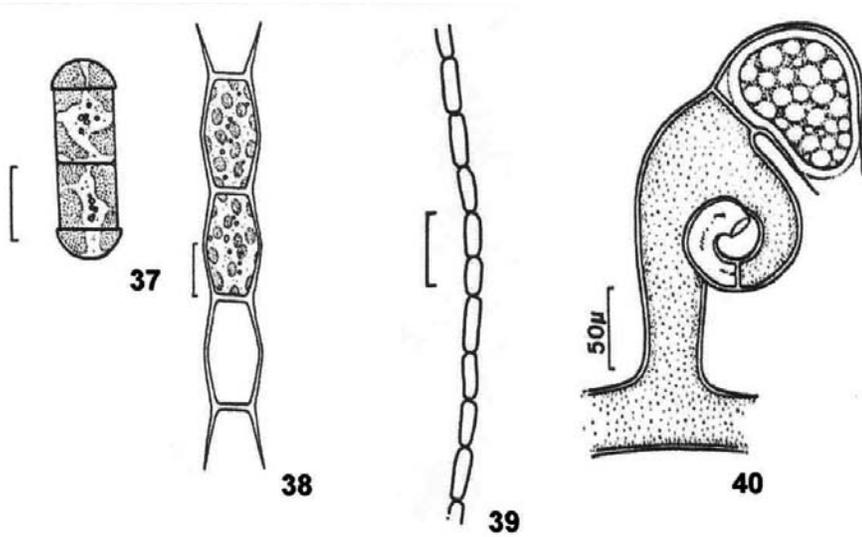


Fig. 16.37. *Bumilleria sicula*; filamento jovem (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 16.38. *Tribonema* sp. (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 16.39. *Xanthonema stichococcoides* (Bicudo *et al.*, 2005). Fig. 16.40. *Vaucheria terrestris* (Bicudo & Bicudo, 1970).

Eustigmatophyceae

- 1. Célula com 1 flagelo emergente (Eustigmataceae) “*Pseudostaurastrum*”
- 1. Célula com 2 flagelos emergentes (Pseudocharaciopsidaceae) 2
 - 2. Célula fixa ao substrato por estipe ou disco *Pseudocharaciopsis*
 - 2. Célula livre, sem estipe ou disco de fixação 3
- 3. Parede celular ornamentada *Vischeria*
- 3. Parede celular lisa, não ornamentada 4
 - 4. Célula elipsóide *Ellipsoidion*
 - 4. Célula tetraédrica *Pseudostaurastrum*

FAMÍLIA EUSTIGMATACEAE

“*Pseudostaurastrum*” (Hansgirg) Chodat 1921 (Fig. 17.1)

O gênero *Pseudostaurastrum* é formado por indivíduos solitários e de vida livre. A célula é, em princípio, tetraédrica, com os ângulos distribuídos num mesmo plano ou em planos diferentes. Cada ângulo termina em uma projeção mais ou menos longa e única (lobo) ou dividida de forma dicotômica em lóbulos. Sejam lobos ou lóbulos, eles são sempre terminados por um número de espinhos mais ou menos curtos, pontiagudos ou um pouco rombudos, que variam em número de dois a três ou quatro. As projeções são separadas entre si por margens de concavidade até bastante acentuada. A parede celular pode ser espessa ou mais delicada e sempre carece de ornamentação. Os cromoplastídios são numerosos em cada célula, parietais e discóides ou mais ou menos elípticos. Não existe pirenóide.

O gênero *Pseudostaurastrum* está classificado entre as Xanthophyceae e inclui três ou quatro espécies conhecidas das águas ácidas e razoavelmente ricas em matéria orgânica do mundo inteiro, onde vivem na água aberta como plâncton ou na zona litorânea como metafíton. O trabalho de Ettl (1978) contém chave para identificação de três espécies (*P. enorme*, *P. hastatum* e *P. limneticum*), além de descrições e ilustrações.

Pseudostaurastrum limneticum foi recentemente transferida para as Eustigmatophyceae. Todavia, não pode ser mantido o nome genérico para esta espécie entre as eustigmatofíceas, desde que a espécie-tipo do gênero [*Pseudostaurastrum enorme* (Ralfs) Chodat = *Staurastrum enorme* Ralfs] permaneceu entre as Xanthophyceae. Outro

nome genérico deverá ser proposto para alojar *P. limneticum* entre as Eustigmatohyceae. “*Pseudostaurastrum*” *limneticum* já foi identificado a partir de material coletado no Lago do IAG, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na região sul do município de São Paulo.

***Vischeria* Pascher 1938 (Fig. 17.2)**

Célula em geral solitária, raramente formando grupos de duas a quatro. A forma da célula é, “a priori”, esférica, com várias saliências maiores ou menores, que variam desde mais ou menos acentuadamente cônicas até praticamente lobóides e conferem à célula forma poliédrica ou até bastante irregular. A parede celular é lisa, uniforme e razoavelmente espessa. Ocorrem desde um até vários cromoplastídios parietais em forma de taça (ciatiforme) ou irregularmente lobada por célula. Não existe pirenóide.

Vischeria é um gênero muito pouco coletado em nível mundial. Habita a zona litorânea de ambientes ricos em vegetação aquática superior, onde vive misturado com outras algas, principalmente com as filamentosas; mas também pode fazer parte do perífiton frouxamente aderido às plantas aquáticas. Inclui ao redor de 12 espécies, 10 das quais podem ser bem identificadas usando a chave, as descrições e as ilustrações em Ettl (1978). Para o Brasil, foram identificadas apenas duas espécies (*V. stellata* e *V. undulata*), que podem ser reconhecidas utilizando o trabalho de Bicudo *et al.* (2004). O material que serviu de base para este último trabalho proveio de ambientes no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na região sul do município de São Paulo.

FAMÍLIA PSEUDOCHARACIOPSIDACEAE

***Ellipsoidion* Pascher 1937 (Figs. 17.3-17.4)**

Célula solitária, de vida livre ou não, raramente formando pacotes temporários. Quanto à forma, a célula pode ser amplamente elipsóide, ovóide ou fusiforme, as extremidades são arredondadas ou nitidamente afiladas e, no último caso, terminadas em papila ou mucro. O cromoplastídio pode ser único ou variar em número até três ou quatro por célula. Quando único, tem forma irregular, lobada; quando três ou quatro, são poculiformes (forma de copo), ciatifomes (forma de taça) ou discóides. Em uma única espécie (*E. solitare*) foi detectada a presença de um pirenóide.

O gênero inclui ao redor de 13 espécies que são, de modo geral, pouco coletadas, pois vivem na zona litorânea de ambientes de águas paradas e sempre entre outras algas ou plantas superiores. O trabalho de Ettl (1978) contém chave que permite identificar todas essas espécies, além de incluir descrições detalhadas e ilustrações de todas elas. Para o Brasil, há dois trabalhos, o de Agujaro (1991), que identifica sete espécies que ocorrem num tanque artificial situado no terreno da Fundação Luísa e Oscar Americano, e o de Bicudo *et al.* (2004), que identifica duas espécies (*E. oocystoides* e *E. pachydermum*) que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, ambos situados na região sul do município de São Paulo.

***Pseudocharaciopsis* Lee & Bold 1974 (Figs. 17.5-17.6)**

Os indivíduos são usualmente solitários, raro gregários, porém sempre fixos ao substrato por um estipe filiforme e curto ou por um disco de fixação. A forma da célula pode ser elipsóide, ovóide e até quase fusiforme e possui em geral um, raro ambos os lados emarginados na porção mediana. O pólo anterior da célula é um pouco espessado, apiculado e voltado para um dos lados e o posterior é afilado em um pedículo ou disco de fixação. A parede celular é extremamente fina, lisa e homogênea. O cromoplastídio é único por célula, laminar e ocupa posição parietal e, em geral, mais ou menos deslocado para um dos lados, principalmente para o lado convexo da célula, deixando ambos os pólos livres. Ocorre um pirenóide por célula.

Os representantes deste gênero são facilmente confundidos com os de *Characiopsis* (Xanthophyceae) e *Characium* (Chlorophyceae). A diferença entre os três reside no pirenóide pedunculado de *Pseudocharaciopsis*, o qual pode ser visível ao microscópio óptico.

Este gênero contém ao redor de 65 espécies, para as quais o trabalho de Ettl (1978) contém excelente chave para identificação, descrições e ilustrações. Agujaro (1991) é a obra mais abrangente sobre este gênero, do ponto de vista taxonômico, publicada no Brasil e permite identificar 16 espécies que ocorrem em um tanque artificial no terreno da Fundação Luísa e Oscar Americano, região sul do município de São Paulo.

Literatura Citada

- Agujaro, L.F.** 1991. Algas epífitas em *Spirodella oligorrhiza* (Lemnaceae) de um tanque artificial no Município de São Paulo, Brasil, 1: Tribophyceae (= Xanthophyceae). *Hoehnea* 18: 31-56.
- Bicudo, D.C.** 1989. Algas epífitas do Lago das Ninféias, São Paulo, Brasil, 2: Xanthophyceae. *Revta. Bras. Biol.*, 49: 851-860.
- Bicudo, D.C., Oliveira, A.M., Ferragut, C. & Bicudo, C.E.M.** 2004. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 19: Eustigmatophyceae. *Hoehnea* 31(2): 97-101.
- Ettl, H.** 1978. Xanthophyceae. In: Ettl, H., Gerloff, J. & Heynig, H. (eds.) *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 3. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 530 p.

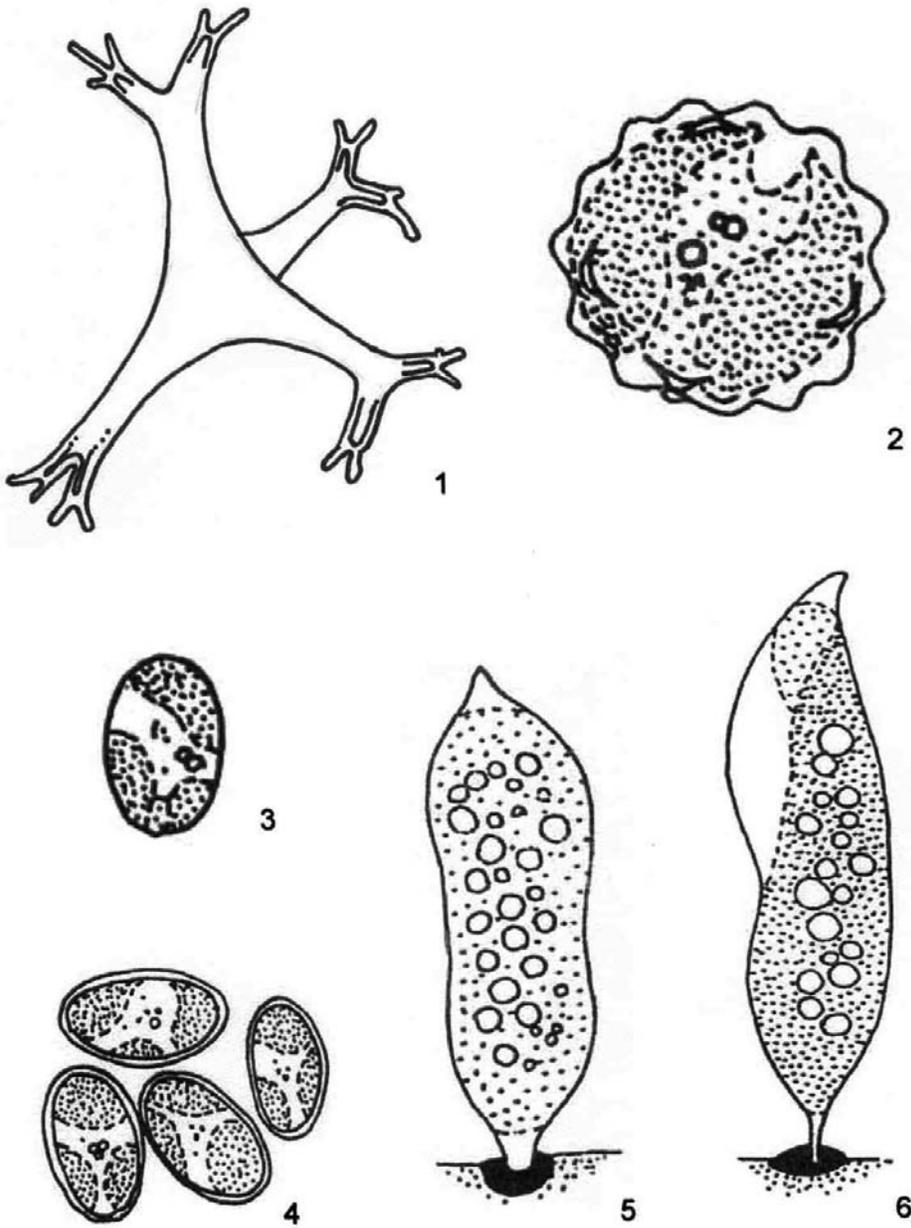


Fig. 17.1. "*Pseudostaurastrum*" *limneticum*. Fig. 17.2. *Vischeria stellata* (Bicudo et al., 2004). Fig. 17.3. *Ellipsoidion oocystoides* (Bicudo et al., 2004). 17.4. *Ellipsoidion pachydermum* (Bicudo et al., 2004). Figs. 17.5-17.6. *Pseudocharaciopsis minuta* (Bicudo, 1989).

18

Chrysophyceae

- 1. Célula com pseudópodos 2
- 1. Célula sem pseudópodos 9
 - 2. Célula envolvida por mucilagem ou nua 3
 - 2. Célula no interior de lorica (**Stylococcaceae**) 5
- 3. Célula envolvida por mucilagem (**Pedinellaceae**) *Actinomonas*
- 3. Célula nua 4
 - 4. Célula incolor, não pigmentada, pseudópodos localizados no pólo posterior da célula ... (**Rhizochrysidaceae**) *Protorhizochrysidis*
 - 4. Célula pigmentada, pseudópodos ao redor de toda a célula (**Chrysamoebaceae**) *Chrysamoeba*
- 5. Lorica com 1 única abertura (poro) 6
- 5. Lorica com 2 ou mais aberturas 8
 - 6. Lorica livre-flutuante, com 2-4 extensões (setas) *Bitrichia*
 - 6. Lorica séssil, sem extensões (setas) 7
- 7. Lorica com simetria bilateral, fixa ao substrato por 2 projeções basais finas formando um anel *Chrysopyxis*
- 7. Lorica com simetria radiada, fixa ao substrato diretamente por sua base *Lagynion*
- 8. Lorica com poros distribuídos irregularmente *Chrysocrinus*
- 8. Lorica com poros distribuídos equatorialmente *Stephanoporos*
- 9. Célula imóvel (sem flagelos) (**Chrysocapsaceae**) *Chrysospora*
- 9. Célula com flagelos 10
 - 10. Célula com 1 único flagelo 11
 - 10. Célula com 2 flagelos 14
- 11. Célula no interior de lorica (**Chrysococcaceae**) 12
- 11. Célula nua (**Chromulinaceae**) 13
 - 12. Lorica com abertura larga *Kephyrion*
 - 12. Lorica com poro flagelar estreito *Chrysococcus*

13. Célula esférica, cilíndrica ou fusiforme	<i>Chromulina</i>
13. Célula fortemente achatada, foliácea	<i>Sphaleromantis</i>
14. Célula nua	(<i>Ochromonadaceae</i>) 15
14. Célula no interior de lorica, embebida em matriz mucilaginosa ou revestida por escamas de sílica	17
15. Organismos coloniais	<i>Cyclonexis</i>
15. Organismos unicelulares	16
16. Células incolores	<i>Monas</i>
16. Células pigmentadas	<i>Ochromonas</i>
17. Célula no interior de longo tubo mucilaginoso ou de lorica	18
17. Célula revestida por escamas de sílica	22
18. Célula no interior de longo tubo mucilaginoso granuloso, ramificado dicotomicamente formando colônia arborescente	(<i>Derepyxidaceae</i>) <i>Rhipidodendron</i>
18. Célula no interior de lorica	(<i>Dinobryaceae</i>) 19
19. Célula incolor	<i>Stokesiella</i>
19. Célula pigmentada	20
20. Organismos coloniais	<i>Dinobryon</i>
20. Organismos unicelulares	21
21. Lorica revestida por escamas	<i>Epipyxis</i>
21. Lorica desprovida de escamas	<i>Pseudokepyrion</i>
22. Escamas com simetria radial e espinhos	(<i>Paraphysomonadaceae</i>) 23
22. Escamas com simetria bilateral	25
23. Organismos incolores	<i>Paraphysomonas</i>
23. Organismos pigmentados	24
24. Indivíduos solitários, com a base do espinho simples	<i>Spiniferomonas</i>
24. Indivíduos isolados ou coloniais, com a base do espinho com colar	<i>Chrysosphaerella</i>
25. Organismos unicelulares	(<i>Mallomonadaceae</i>) <i>Mallomonas</i>
25. Organismos coloniais	(<i>Synuraceae</i>) 26
26. Colônias achatadas, com 2 células unidas pelos pólos posteriores	<i>Chrysodydimus</i>
26. Colônias globosas ou elípticas, formadas por mais de 10 células	<i>Synura</i>

FAMÍLIA CHROMULINACEAE

***Chromulina* Cienkowsky 1870 (Figs. 18.1-18.2)**

Indivíduo unicelular freqüentemente metabólico, de vida isolada, livre-natante ou ocasionalmente fixo ao substrato pelo pólo posterior. A célula nua pode ser esférica, cilíndrica ou piriforme. O único flagelo visível é apical. Pode ocorrer um segundo flagelo muito curto em uma depressão na superfície da célula, porém, só observável ao microscópio eletrônico. Em muitas espécies, ocorrem extrusomas periféricos denominados de mucocistos ou discobolocistos. Ocorre um a dois cromoplastídios parietais, fitáceos ou alveiformes. Pirenóide algumas vezes pode ocorrer. Em algumas espécies, existe estigma na célula vegetativa. Vacúolos contráteis geralmente estão presentes, variando entre um e dois ou até seis. Formas rizopodiais ou palmelóides já foram observadas no gênero. A reprodução assexuada ocorre por divisão celular tanto no estágio móvel quanto no palmelóide. Provável reprodução sexuada por fusão de células palmelóides foi registrada apenas para uma espécie, *C. pleiades*. Estomatocistos de parede lisa ou ornamentada.

O gênero inclui 87 espécies amplamente encontradas em todo o mundo, em especial em ambientes de águas doces oligotróficas de regiões temperadas. Às vezes, ocorrem espécies em ambientes salobros e marinhos ou mesmo no solo. A obra de Starmach (1985) permite identificar todas essas espécies. O trabalho de Bicudo *et al.* (2003) é o único que oferece descrições, ilustrações e chave de identificação de espécies do gênero no Brasil (*C. mínima*, *C. elegans* e *C. nebulosa*), a partir de material oriundo de ambientes aquáticos localizados no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, estado de São Paulo.

***Sphaleromantis* Pascher 1910 (Figs. 18.3-18.4)**

Indivíduo unicelular, às vezes com leve metabolia, de vida isolada e livre-natante. A célula é fortemente achatada, mais ou menos foliácea, desprovida de lorica e possui forma variada. O periplasto é liso e pode apresentar expansões aliformes. O único flagelo visível ao microscópio óptico mostra inserção apical. Geralmente, ocorrem dois cromoplastídios alveiformes laterais. Estigma presente. Dois vacúolos contráteis apicais.

As informações mais recentes sobre *Sphaleromantis* restringem-se aos trabalhos de Manton & Harris (1966) e Pienaar (1976), que descreveram duas novas espécies marinhas com base na microscopia eletrônica. Em espécies dulciaquícolas, nenhum trabalho mais acurado foi desenvolvido, sendo o trabalho de Starmach (1985) a principal fonte de identificação das espécies conhecidas utilizando características observáveis ao microscópio óptico, quais sejam: forma e dimensões celulares, vista polar da célula e presença de expansões aliformes na parede da célula.

O gênero inclui ao redor de sete espécies dulciaquícolas raramente encontradas em todo o mundo. O trabalho de Starmach (1985) permite identificar as poucas espécies descritas para o gênero. No Brasil, a única espécie registrada para o gênero é

Sphaleromantis ochracea, descrita por Menezes (1994) para um alagado ribeirão localizado na região sul do município do Rio de Janeiro.

FAMÍLIA CHRYSAMOEBACEAE

Chrysamoeba Klebs 1892 (Fig. 18.5)

Indivíduo unicelular, solitário, às vezes reunido para formar agregados frouxos, livre-flutuante ou, mais raro, livre-natante. A célula é aproximadamente esférica quando em repouso e varia desde oblonga a ovóide e até a estrelada. Às vezes, ocorre um flagelo de inserção apical e um outro extremamente reduzido. Este último é, entretanto, visível apenas em microscopia eletrônica. Os pseudópodos são finos, granulados, simples ou ramificados, variam em número e se dispõem radialmente ao redor de toda a célula, sempre no mesmo plano. Ocorre um ou dois cromoplastídios parietais laminares. Em algumas espécies, pode ocorrer estigma e pirenóide. Frequentemente, ocorrem gotas de óleo e grãos de crisolaminarina dispersos no citoplasma. Vacúolos contráteis variam de um a oito.

Chrysamoeba é um gênero proposto para agrupar indivíduos pigmentados com fase rizopodial dominante, mas que apresentam estádios flagelados do tipo *Chromulina*. Alguns autores incluem no gênero *Rhizochrysis* as espécies de *Chrysamoeba* em que não se conhece o estágio flagelado. No presente trabalho, optou-se por considerar as espécies com estádios flagelados conhecidos ou não no gênero *Chrysamoeba*.

Assim, o gênero conforme aqui considerado reúne 16 espécies com ampla distribuição nas águas doces ou, mais raro, nos ambientes marinhos ou no solo. A obra de Starmach (1985) oferece chave, descrições e ilustrações das espécies que ocorrem nos ambientes continentais. No Brasil, o gênero foi registrado como *Rhizochrysis* por Giani *et al.* (1999) para o Reservatório da Pampulha e por Sales (2004) para empoçado temporário na Serra de São José, ambas as localidades situadas no estado de Minas Gerais.

FAMÍLIA CHRYSOCAPSACEAE

Chrysospora Pascher 1925 (Figs. 18.6-18.7)

O gênero engloba organismos que, usualmente, formam agrupamentos de 2-8 células envolvidas por mucilagem, sésseis, raro isolados. A célula varia de elíptica alongada a reniforme. O cromoplastídio é único, parietal, com bordo lobado e localizado, em sua maior parte, na periferia do protoplasma. Em geral ocorrem numerosos grânulos de crisolaminarina dispersos no protoplasma. Gotículas de óleo também podem estar presentes.

O gênero é monoespecífico e representado pela espécie *Chrysospora fenestrata*, registrada, principalmente, para ambientes de águas doces na Europa. No Brasil, a espécie foi identificada por Bicudo *et al.* (2003) para o Lago das Ninféias, localizado no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, município de São Paulo.

FAMÍLIA CHRYSOCOCCACEAE

Chrysococcus Klebs 1892 (Figs. 18.8-18.10)

Célula livre-natante e de hábito isolado que vive no interior de uma lorica. A lorica pode ser arredondada, piriforme ou oval, raro achatada, sua composição química é péctica, celulósica ou silíceia e tem impregnação de sais de ferro e manganês. A lorica apresenta um poro estreito na região anterior, por onde emerge o flagelo, rodeado ou não por um colo reduzido. Às vezes, ocorre, além do poro flagelar, um ou mais poros adicionais posteriores por onde emergem finos cordões citoplasmáticos. A superfície da lorica pode ser lisa ou ornamentada com espinhos, verrugas ou espessamentos reticulares. A célula segue o contorno da lorica, preenchendo-a totalmente. O único flagelo visível ao microscópio óptico tem inserção apical. Em algumas espécies, um segundo flagelo extremamente reduzido é observado ao microscópio eletrônico. Os cromoplastídios são em número de um ou dois, raramente três a cinco, têm situação parietal e mostram uma forma que varia desde anelar a alveiforme ou canaliforme. Raramente, ocorrem quatro ou cinco cromoplastídios discóides. Presença de um grão de crisolaminarina basal. Podem ocorrer um ou dois vacúolos contráteis apicais. Estigma anterior presente em algumas espécies. Reprodução assexuada por divisão longitudinal dentro da lorica, sendo que uma das células-filhas escapa para o meio externo através do poro flagelar formando uma nova lorica. Estomatocistos podem se formar dentro ou fora da lorica, permanecendo, neste último caso, presos à lorica.

O gênero é amplamente citado na literatura mundial e conta com 25 espécies de águas doces frequentes no plâncton de lagos e reservatórios. Pode também ocorrer em ambientes salinos. A obra de Starmach (1985) permite reconhecer a maioria das espécies já descritas. No Brasil, ao redor de cinco espécies do gênero têm sido inventariadas, destacando-se os trabalhos de Menezes (1994) e Bicudo *et al.* (2003), que apresentam descrições e ilustrações das espécies identificadas.

Kephyrion Pascher 1911 (Figs. 18.11)

Célula livre-natante e de hábito isolado que vive no interior de uma lorica. A forma da lorica é, em geral, urceolada, com um largo poro apical por onde emerge o flagelo. A coloração da lorica varia de amarelo a castanho e a parede irregularmente espessada é, freqüentemente, ornamentada por cristas helicoidais ou circulares. A célula é, via de regra, elíptica e não preenche completamente a lorica. O flagelo tem inserção subapical. Os cromoplastídios variam entre um e dois e são parietais e alveiformes. Em geral, ocorre a presença de um grão de crisolaminarina basal. O estigma pode, às vezes, estar presente, assim como freqüentemente ocorrem dois vacúolos contráteis apicais. Estatósforo não foi ainda registrado no gênero. A reprodução sexuada por isogamia foi observada em algumas espécies.

Os representantes de *Kephyrion* podem ser diferenciados de células isoladas de *Dinobyron* pela presença de dois flagelos e um epipódio que une a célula ao fundo da

lorica no último gênero. A presença de um único flagelo em *Kephyrion* constitui ainda a principal característica para separá-lo de *Pseudokephyrion*.

Da mesma forma que em *Dinobryon*, a taxonomia de *Kephyrion* é fundamentada em caracteres morfológicos da lorica e, em particular, na forma e na dimensão da lorica, no diâmetro do poro e no tipo de superfície externa da lorica.

O gênero engloba 46 espécies ocorrentes em águas doces e de ampla distribuição em regiões temperadas, principalmente, no plâncton de lagos oligotróficos. A obra de Starmach (1985) permite reconhecer a maioria dessas espécies. No Brasil, o gênero foi registrado por Nogueira (1999) para um ambiente artificial na cidade de Goiânia, estado de Goiás, e por Domingos & Menezes (1998) para uma lagoa oligotrófica hipertrófica costeira situada no estado do Rio de Janeiro.

FAMÍLIA DEREPLYXIDACEAE

Rhipidodendron Stein 1878 (Fig. 18.12)

O gênero reúne organismos coloniais dendróides, incolores, livre-natantes, raro fixos, com a célula localizada no interior de bainha mucilaginosa em forma de tubo achatado. A colônia tem coloração marrom e é formada por um a numerosos tubos ramificados dicotomicamente com uma abertura na extremidade distal (anterior). Cada tubo é formado por grânulos mucilaginosos e contém uma única célula flagelada na extremidade anterior. A célula tem forma cilíndrica até arredondada, com secção transversal aproximadamente circular. O citoplasma tem aspecto granuloso e é repleto de vesículas (vacúolos digestivos?). Dois flagelos de tamanhos levemente desiguais, duas a três vezes mais compridos que a própria célula e com inserção subapical, emergem através da abertura distal do tubo.

O gênero *Rhipidodendron* apresenta morfologia próxima de *Cladomonas* e *Spongomonas*, ou seja, é formado por indivíduos cujas células são biflageladas, heterotróficas e reunidas em colônias. *Rhipidodendron* difere de *Cladomonas* pelo fato de este último apresentar os tubos mucilaginosos da colônia unidos por um dos lados e em toda a sua extensão. *Spongomonas* apresenta colônia de forma aproximadamente globosa formada por grânulos globulosos mucilaginosos. Os três gêneros, entretanto, apresentam afinidades incertas e são alternativamente classificados, ora como Chrysophyceae, ora como Prymnesiophyceae. Estudos com base em ultra-estrutura vêm demonstrando que *Rhipidodendron* e *Spongomonas* não são relacionados com outros flagelados heterotróficos incluídos nas Chrysophyta ou nas Prymnesiophyta e, tampouco, relacionados a qualquer grupo incluído nos Phytomastigophora (Hibberd, 1976).

Rhipidodendron engloba duas espécies com ampla citação na literatura mundial e que podem ser identificadas através da obra de Starmach (1985). No Brasil, a única espécie registrada para o gênero é *R. huxleyi*, que foi referida por Bicudo (1990) para o Lago das Ninféias, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, estado de São Paulo, e por Franceschini (1992) para ambientes localizados na cidade de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul.

FAMÍLIA DINOBRYPACEAE

Dinobryon Ehrenberg 1835 (Figs. 18.13-18.14)

O gênero reúne organismos coloniais dendróides, livre-natantes, raro solitários ou fixos, cuja célula vive no interior de uma lorica. A lorica é constituída quimicamente por celulose ou proteína e tem a forma geral de uma campânula, cilindro ou de funil. A superfície externa é lisa e as margens podem ser levemente onduladas, algumas vezes com estrias helicoidais. As loricas estão conectadas entre si da seguinte maneira: a lorica superior pelo pólo posterior à abertura da lorica imediatamente abaixo e estas estão arranjadas em séries divergentes ou mais ou menos paralelas. A célula é tipo *Ochromonas*, está presa à base da lorica por um filamento contrátil, o epipódio, e tem forma elíptica ou fusiforme, não preenchendo completamente a lorica. Os dois flagelos heterodinâmicos têm inserção subapical e mostram tamanhos desiguais entre si, sendo que o maior algumas vezes emerge através da abertura anterior da lorica. Ocorre um cromoplastídio bilobado ou dois alveiformes, mas sempre parietais. A célula porta um grão de crisolaminarina basal, um estigma conspicuo associado à base do flagelo mais curto e um ou dois vacúolos contráteis de localização anterior, mediana ou posterior na célula. Reprodução assexuada por divisão celular longitudinal dentro da lorica. Após a divisão, uma das células-filhas é liberada através da abertura anterior da lorica e formará sua nova lorica, enquanto a outra célula-filha permanece no interior da lorica. Estomatocistos são registrados com freqüência no gênero e são formados através de reprodução, assexuada ou sexuada, no interior de uma vesícula globosa ou cônica que cobre a abertura da lorica. Os cistos podem apresentar parede lisa ou ornamentada com espinhos ou pontuações.

O gênero é facilmente reconhecido pelo hábito colonial dendróide. Entretanto, loricas isoladas de *Dinobryon* podem ser facilmente confundidas com *Kephyrion* e *Pseudokephyrion*, que também podem se mostrar como organismos isolados, com células no interior de loricas. As diferenças entre os três táxons estão representadas pela presença de um único flagelo em células de *Kephyrion* e pela ausência de epipódio nas de *Pseudokephyrion*.

Dinobryon engloba 24 espécies de ampla distribuição mundial muito freqüentes em lagos e reservatórios. Ocorrem também em estuários e águas costeiras. Florações de espécies do gênero podem causar problemas de odor. As espécies são identificadas pela forma, estrutura e dimensões das loricas, pela forma e decoração dos estomatocistos, além de pelo aspecto geral da colônia. A obra de Starmach (1985) apresenta descrição, ilustração e chave de identificação para a maioria das espécies conhecidas. Entretanto, inexistente para o Brasil um trabalho mais abrangente que permita a identificação de bom número de espécies de *Dinobryon*. Assim sendo, recomendamos o trabalho de Bicudo *et al.* (2003) para identificar as quatro espécies (*D. bavaricum*, *D. cylindricum*, *D. divergens* e *D. sertularia*) que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, município de São Paulo.

***Epipyxis* Ehrenberg 1838 (Figs. 18.15-18.16)**

O gênero reúne organismos cuja célula se encontra no interior de lorica, solitários, agrupados ou em colônias, usualmente fixos a substrato ou ao filme de água superficial (nêuston), mais raro livre-natantes. A lorica é composta por escamas orgânicas sobrepostas, usualmente hialinas (observáveis em microscopia óptica quando coradas) ou com coloração castanho-amarelada. A forma da lorica varia desde tubular, cilíndrica, fusiforme ou campanulada. As escamas que formam a lorica são constituídas por fibrilas interconectadas e podem ser circulares, ovóides ou elípticas, com a parte superior freqüentemente dobrada para fora, conferindo à lorica aspecto denticulado. A célula é do tipo *Ochromonas* e fixa a base da lorica por fino cordão protoplasmático. Os dois flagelos são heterodinâmicos e de tamanhos até bastante desiguais. Em geral, ocorre um cromoplastídio em forma de fita que pode ser bilobado. Na maioria das espécies há um estigma apical justaposto à base do flagelo mais curto. Um a dois vacúolos contráteis de localização anterior e mediana ou posterior na célula. Reprodução assexuada por divisão longitudinal. Estomatocistos formados dentro ou fora da lorica.

Epipyxis engloba aproximadamente 37 espécies comuns em águas doces, freqüentemente como epífitas sobre outras algas. A taxonomia é baseada principalmente na forma da lorica, bem como no tamanho, na forma e no arranjo das escamas. O trabalho de Starmach (1985) constitui a principal fonte para a identificação das espécies. No Brasil, o gênero foi registrado por Souza (2002) para a Lagoa Carapebus, sistema costeiro oligo-halino localizado no estado do Rio de Janeiro.

***Pseudokephyrion* Pascher 1913 (Figs. 18.17-18.19)**

Indivíduo de vida livre, solitária, livre-natante, com a célula no interior de lorica. Forma da lorica varia de ovóide a campanulada com larga abertura anterior. Célula tipo *Ochromonas*. Dois flagelos heterodinâmicos apicais. Um a dois cromoplastídios, parietais, alveiformes. Vacúolos contráteis apicais. Algumas espécies com estigma.

O gênero engloba 47 espécies ocorrentes apenas em águas doces, em especial no plâncton. *Pseudokephyrion* apresenta morfologia próxima de *Kephyrion* e de *Ollicola*. As diferenças entre os três gêneros estão representadas pela presença de um único flagelo em células de *Kephyrion* e a ocorrência de *Ollicola* em águas salgadas. A obra de Starmach (1985) contempla descrição, ilustração e chave de identificação para as espécies do gênero. No Brasil, espécies do gênero foram registradas por Nogueira (1999) para ambiente artificial localizado na cidade de Goiânia, estado de Goiás.

***Stokesiella* Lemmermann 1910 (Figs. 18.20-18.21)**

O gênero reúne organismos solitários cuja célula se encontra no interior de uma lorica fixa ao substrato por um pedúnculo. A lorica pode ser hialina ou de coloração amarelada e tem forma campanulada a obovada e abertura na parte distal. A célula está presa pela sua base à lorica através de um filamento contrátil de posição cêntrica ou não. A forma da célula varia entre alongada, ovada e elíptica. Os dois flagelos heterodinâmicos têm

inserção subapical. Ocorrem de um a três vacúolos contráteis. Um estigma pode, às vezes, estar presente. Estatósforo ou cisto de resistência já foi observado em algumas espécies.

O gênero reúne cerca de nove espécies de ampla distribuição em ambientes de águas doces e que podem ser identificadas através da obra de Starmach (1985). No Brasil, registros de espécies de *Stokesiella* encontram-se nos trabalhos de Bicudo (1990) e Bicudo *et al.* (2003), baseados em material procedente do Lago das Ninféias e do Lago das Garças, ambos situados no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, estado de São Paulo.

FAMÍLIA MALLOMONADACEAE

Mallomonas Perty 1852 (Figs. 18.22-18.24)

Indivíduo isolado de vida livre, livre-natante. As células têm tamanho variando de 6 até mais de 60 µm de comprimento, são globosas, elípticas, ovadas ou fusiformes e revestidas por escamas silicosas, as quais são imbricadas de forma helicoidal e mostram forma e estrutura variadas. As escamas são formadas por uma placa que tem simetria bilateral, embora não perfeita, e exibem nítida polaridade, isto é, possuem uma região distal que corresponde à área voltada para o lado externo da célula e outra proximal que corresponde à área da escama sobreposta à escama adjacente. Na região proximal da escama, ocorre um domo de onde se origina a seta. É comum, em muitas espécies, a presença de uma costela proeminente em forma de V, com a base voltada para a região proximal da escama e os braços voltados para a distal. As escamas de uma mesma célula podem ser homogêneas quanto à morfologia ou mostrar distinta sucessão de três ou quatro tipos de escamas, a saber: escamas apicais com domo e seta, escamas do corpo com domo e seta ou somente domo e escamas caudais especiais que exibem forma e padrão de estruturação reduzidos, às vezes até ausente e, não raro, portando espinhos que variam de desenvolvimento. As setas mostram diferentes padrões de distribuição na superfície da célula, que variam desde lisa até serrilhadas, têm ápices simples, bifurcados ou pseudobifurcados; às vezes, podem ocorrer na mesma célula dois tipos de setas que são distintas na morfologia e no tamanho. A forma da célula varia de elíptica a ovada, às vezes fusiforme. Tipicamente, há um único flagelo de inserção apical, mais raro dois, discerníveis em microscopia óptica. Os cromoplastídios são parietais, em número de dois, alveiformes, raro um bilobado e, frequentemente, ocorre um grão de crisolaminarina posterior ao núcleo, às vezes numerosos dispersos no citoplasma. Estigma e um vacúolo contrátil (vacúolos posteriores?) discerníveis ao microscópio óptico. Divisão longitudinal da célula por clivagem. Formação de estomatocistos endógenos conhecida para várias espécies do gênero. Estádios amebóides e palmelóides bem como reprodução sexuada isogâmica foram registrados para algumas espécies.

A taxonomia do gênero apresenta a ultra-estrutura das escamas e setas como o mais importante caráter diagnóstico. O gênero reúne aproximadamente 150 espécies, de ampla distribuição em distintos ambientes de águas doces, raramente marinhos. Os trabalhos de Starmach (1985) e Kristiansen (2002) permitem reconhecer, com base na microscopia eletrônica, todas as espécies até então registradas. No Brasil, descrições e ilustrações

de representantes do gênero constam em apenas nove trabalhos, destacando-se os de Cronberg (1989), Couté & Franceshini (1998), Franceschini & Kristiansen (2004), Kristiansen & Menezes (1998) e Wujek & Bicudo (1993), este último incluindo a descrição da nova espécie *Mallomonas kristiansennii* baseada em material oriundo do estado de São Paulo.

FAMÍLIA OCHROMONADACEAE

Cyclonexis Stokes 1886 (Fig. 18.25)

O gênero reúne organismos coloniais livre-natantes. As colônias são compostas de 4-32 células dispostas em anel, isorientadas e unidas umas às outras pelas suas faces laterais. As células são nuas, elípticas ou cilíndricas. O periplasto é liso. Os dois flagelos são heterodinâmicos e possuem tamanhos desiguais entre si e inserção apical. Ocorrem um ou dois cromoplastídios parietais, alveiformes. Dois vacúolos contráteis apicais. Estigma e extrusomas do tipo discobolocistos podem ocorrer. Formação de estomatocistos e reprodução sexuada ainda não foram registradas neste gênero.

Cyclonexis compreende três espécies que ocorrem em águas doces e foram raramente assinaladas em literatura, possivelmente em função da extrema fragilidade de suas células. As três espécies foram descritas para este gênero fundamentadas nos seguintes caracteres: configuração das margens das células, número de cromoplastídios e presença de estigma e discobolocistos. A obra de Starmach (1985) permite identificar as três espécies. No Brasil, *Cyclonexis erinus* foi descrita e ilustrada por Menezes (1994) com base em material de um alagado ribeirinho situado do município do Rio de Janeiro.

Monas O.F. Müller 1773 (Figs. 18.26-18.27)

Indivíduo unicelular, incolor, solitário, livre-natante, sésil ou fixo ao substrato por pedículo. Célula com forma arredondada, obovada, elíptica ou cilíndrica, às vezes com forte metabolia. Existem dois flagelos heterodinâmicos de tamanhos desiguais e inserção subapical. Ocorrem de um a três vacúolos contráteis de localização apical ou mediana. A nutrição deste organismo é tipicamente heterotrófica.

Os melhores trabalhos publicados sobre este gênero são bastante antigos e datam do tempo em que era tratado como um zooflagelado. Assim, a obra mais abrangente recomendada para identificar as 26 espécies de *Monas* ainda é o trabalho de Saville-Kent (1880). É verdade que entre essas espécies há algumas que já foram retiradas de *Monas* e encontram-se hoje classificadas em *Spumella*, pois, com a criação deste último gênero, ficaram em *Monas* apenas as espécies despigmentadas cujos cistos ainda são desconhecidos. No Brasil, descrições e ilustrações de representantes do gênero constam em apenas dois trabalhos realizados por Bicudo (1990) e Bicudo *et al.* (2003) com base em material coletado no Lago das Ninféias e no Lago do IAG (antigo Instituto Astronômico e Geofísico, hoje Centro de Ciência e Tecnologia), Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, estado de São Paulo.

***Ochromonas* Wysotskii 1887 (Figs. 18.28-18.30)**

Indivíduo unicelular, solitário, livre-natante, raro sésil ou formando pequenos agregados coloniais. Célula nua e esférica, cilíndrica ou fusiforme, algumas vezes metabólica. Periplasto liso. Ocorrem um ou dois cromoplastídios, parietais, alveiforme, canaliforme ou em fita, raramente mais, com ou sem pirenóides; em algumas espécies os cromoplastídios podem ser muito reduzidos e pálidos ou, até mesmo, perdidos após divisão anormal. Um grânulo de crisolaminarina conspícuo ocorre na região posterior da célula. Pirenóide presente ou não. Um a quatro vacúolos contráteis apicais. O estigma pode estar presente associado à região basal do flagelo reduzido. Muitas espécies têm extrusomas periféricos (mucocistos e discobolocistos). Reprodução assexuada foi verificada por divisão celular durante o estágio móvel ou palmelóide. Estomatocistos de morfologia variada são conhecidos para inúmeras espécies.

O gênero reúne 69 espécies de ampla distribuição em ambientes de águas doces, podendo ocorrer em ambientes salobros, marinhos e sobre o solo. A maioria das espécies registradas para ambientes continentais pode ser reconhecida através da chave de identificação, descrições e ilustrações contidas no trabalho de Starmach (1985). Algumas espécies de *Ochromonas* registradas no Brasil podem ser encontradas nos trabalhos de Bicudo (1990) e Bicudo *et al.* (2003) para ambientes aquáticos localizados no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, estado de São Paulo.

FAMÍLIA PARAPHYSOMONADACEAE

***Chrysophaerella* Lauterborn 1896 (Fig. 18.31)**

Indivíduo unicelular ou que forma colônias globulares livre-natantes com até 64 células. Célula nua variando de esférica a oval até piriforme. Quando formam colônia, as células são mutuamente presas a uma massa mucilaginosa central. A superfície da célula é coberta por numerosas escamas silíceas e um a vários espinhos também de sílica formados internamente. Dois flagelos heterodinâmicos e de tamanhos desiguais entre si inseridos apicalmente. Ocorre um cromoplastídio bilobado ou dois parietais. Um a quatro vacúolos contráteis apicais. Estigma associado ao espessamento basal do flagelo mais curto e localizado no cromoplastídio, anteriormente. Um grânulo de crisolaminarina posterior. Muitas espécies com extrusomas periféricos (mucocistos). Estomatocistos são conhecidos para algumas espécies.

O gênero reúne oito espécies de ampla distribuição nas águas doces, mais raro salobra e marinha e que podem ser identificadas apenas ao microscópio eletrônico com base na ultra-estrutura da escama. Os trabalhos de Starmach (1985) e Takahashi (1978) permitem identificar as espécies já registradas para o gênero em ambientes continentais. No Brasil, espécies de *Chrysophaerella* podem ser identificadas usando o trabalho de Franceschini & Kristiansen (2004) realizado para ambientes aquáticos do estado de Santa Catarina.

***Paraphysomonas* (Stokes) Saedeleer 1929 (Fig. 18.32)**

Indivíduo unicelular, incolor, hábito solitário, livre-natante, às vezes fixo a substrato por um fino pedúnculo mucilaginoso localizado na parte posterior da célula. Célula variando desde esférica, elíptica, obovada a aproximadamente piriforme. A superfície da célula é coberta por numerosas escamas silíceas. Em geral, o mesmo indivíduo apresenta um único tipo morfológico de escama. Entretanto, algumas espécies podem apresentar dois e até três tipos diferentes de escamas. Usualmente, as espécies que ocorrem em águas doces possuem escamas circulares, com um espinho longo situado mais ou menos em sua parte central. Dois flagelos heterodinâmicos e de tamanhos desiguais entre si inseridos apicalmente. Um ou dois vacúolos contráteis apicais. Às vezes, ocorre um estigma associado à base do flagelo mais curto. Estomatocistos são conhecidos para algumas espécies.

O gênero reúne só quatro espécies que possuem ampla distribuição em águas doces, porém que ocorrem, embora mais raro, nas águas salobra e marinha. Estas algas só podem ser identificadas taxonomicamente ao microscópio eletrônico com base na ultra-estrutura da escama. Os trabalhos de Starmach (1985) e, em especial, a revisão realizada por Preisig & Hibberd (1982a, 1982b) permitem identificar as espécies já registradas para o gênero. No Brasil, seis espécies de *Paraphysomonas* (*P. bourrelyi*, *P. caelifrica*, *P. corynephora*, *P. homolepis*, *P. imperforata* e *P. vestita*) podem ser identificadas com base em microscopia eletrônica usando os trabalhos de Couté & Franceschini (1998) e Franceschini & Kristiansen (2004), os dois feitos para ambientes aquáticos do estado de Santa Catarina.

***Spiniferomonas* Takahashi 1973 (Fig. 18.33)**

Indivíduo unicelular, hábito isolado e livre-natante. A célula, tipo *Ocrhomonas*, varia desde esférica até ovóide. A superfície da célula é coberta por numerosas escamas silíceas e espinhos, estes últimos visíveis somente através de microscopia eletrônica. Em geral, o mesmo indivíduo apresenta um único tipo morfológico de escama, entretanto, algumas espécies podem apresentar dois ou até três tipos diferentes. A escama tem forma que varia entre elíptica, discóide, oval e circular, margem ampla e uma ou duas cavidades centrais. As escamas que têm uma única cavidade têm os espinhos tubulares, achatados, triangulares, cônicos ou com estruturas semelhantes a asas; as escamas com duas cavidades têm de um a quatro bastonetes eretos. Dois flagelos heterodinâmicos e de tamanhos desiguais entre si estão inseridos apicalmente. Ocorre um cromoplastídio parietal bilobado. Um ou dois vacúolos contráteis apicais. Às vezes, ocorre um estigma associado à base do flagelo mais curto. Um grânulo de crisolaminarina e vacúolos digestivos estão geralmente presentes. Estomatocistos são conhecidos para algumas espécies.

O gênero reúne entre sete e nove espécies com ampla distribuição em águas doces e que podem ser identificadas apenas sob microscópio eletrônico com base na ultra-estrutura da escama. Os trabalhos de Starmach (1985) e Takahashi (1978) permitem identificar as espécies já registradas para o gênero em ambientes continentais. No Brasil, cinco espécies de *Spiniferomonas* (*S. abei*, *S. annulata*, *S. bourrelyi*, *S. coronacircumspina* e *S. trioralis*) já foram registradas para as regiões Norte, Sul e Sudeste. Os trabalhos realizados para o estado de São Paulo por Wujek & Bicudo (1983) e Bicudo *et al.* (2003) e para o estado

de Santa Catarina por Couté & Franceschini (1998) e Franceschini & Kristiansen (2004) permitem identificar essas espécies.

FAMÍLIA PEDINELLACEAE

Actinomonas Kent 1880 (Fig. 18.34)

Indivíduo unicelular, incolor, solitário e sésil. Existem finos pseudopódios partindo da célula em todas as direções, os quais são mais numerosos na extremidade anterior. Os pseudopódios apresentam-se interligados por um complexo sistema de fibrilas. O pseudopódio posterior forma um pedicelo que se fixa ao substrato pela sua extremidade distal. A forma da célula varia desde oval até arredondada. Algumas vezes, a célula pode estar imersa em um envoltório de mucilagem. A nutrição desse organismo é tipicamente heterotrófica.

O gênero é muito comum em sedimentos intercotidais (marinhos). Para ambientes continentais, há uma única espécie descrita, *Actinomonas mirabilis*, de distribuição cosmopolita. *Actinomonas pusilla* é outra espécie que, apesar de descrita para ambiente marinho, pode ocorrer em ambientes de águas doces. No Brasil, a espécie pode ser identificada através dos trabalhos de Bicudo (1990) e Bicudo *et al.* (2003), que descreveram e ilustraram *A. pusilla* a partir de material coletado no Lago das Ninféias, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, região sul do município de São Paulo.

FAMÍLIA RHIZOCHRYSIDACEAE

Protorhizochrysidis Skvortzov 1968 (Fig. 18.36)

Indivíduo unicelular, incolor, solitário e de vida livre. A célula é aproximadamente esférica quando em repouso e varia desde oblonga e ovóide até estrelada quando ativa. Quando em movimento, é sempre heteropolar. O pólo anterior é arredondado até levemente acuminado e o posterior é amplamente truncado, de onde se originam os pseudopódios. O único flagelo tem inserção anterior e apical na célula e mede aproximadamente o dobro do comprimento da própria célula. Os pseudopódios são dos tipos lobópodo ou filópodo, variam em número de três a cinco e situam-se, em geral, no pólo posterior da célula. Em algumas espécies, os pseudopódios situam-se ao redor de quase toda a célula. Frequentemente, ocorrem gotas de óleo e grãos de crisolaminarina dispersos no citoplasma. Pode ocorrer um vacúolo contrátil próximo da base do flagelo.

Descrito com base em material procedente do estado de São Paulo por Skvortzov (1968), *Protorhizochrysidis* reúne três espécies (*P. furcata*, *P. leucosini* e *P. stellata*) até agora conhecidas apenas para o Brasil. Exceto *P. leucosini*, que teve sua situação nomenclatural resolvida por Bicudo *et al.* (2003), as duas outras ainda carecem de validação ante o Código Internacional de Nomenclatura Botânica, uma vez que Skvortzov (1968) não designou seus respectivos tipos nomenclaturais. Bicudo *et al.* (2003) validaram a publicação da combinação da única espécie registrada para o Parque Estadual das Fontes

do Ipiranga (*P. leucosini*) ao designar seu lectótipo à ilustração original em Skvortzov (1968).

FAMÍLIA STYLOCOCCACEAE

***Bitrichia* Wolozynska 1914 (Fig. 18.35)**

Indivíduo solitário, isolado, livre-flutuante, cuja célula habita o interior de uma lorica. A lorica consiste em uma parte central com o protoplasto e duas a quatro extensões (setas?) longas. A parte central da lorica é esférica, oval, fusiforme ou triangular, algumas vezes assimétrica, com um pequeno poro central em um dos lados. As setas localizam-se num mesmo plano ou em planos diferentes e podem ser lisas ou possuir pequenos espinhos na região proximal. O protoplasto preenche completamente a parte central da lorica. Ocorrem um ou dois cromoplastídios parietais fitáceos (?). Um vacúolo contrátil apical às vezes presente. Um vacúolo contendo um grão de crisolaminarina localizado na região da célula. Estigma e flagelo não registrados. Um rizópodo simples ou ramificado foi raramente observado estendendo-se através da abertura da lorica (poro?). Divisão do protoplasto por divisão simples, sendo que um dos protoplastos-filhos escapa da lorica através da abertura, enquanto o outro permanece em seu interior. Há registros da ocorrência de cistos esféricos a ovóides, lisos, formados fora da lorica, à qual se mantêm conectados através da abertura.

O gênero reúne apenas oito espécies citadas, principalmente, para o plâncton de ambientes aquáticos distróficos ou oligotróficos de regiões temperadas. O trabalho de Starmach (1985), complementado pelo de Hindák & Hindáková (1997), permite reconhecer sete das oito espécies descritas. No Brasil, o gênero foi registrado para lagos da planície de inundação da Amazônia, estado do Pará, a partir da descrição da espécie nova *Bitrichia amazonica* por Menezes & Huszar (1997). Este trabalho constitui o único registro do gênero para ambientes tropicais.

***Chrysocrinus* Pascher 1916 (Fig. 18.37)**

Indivíduo unicelular, rizopodial, solitário, sésil, cuja célula vive no interior de uma lorica. A lorica pode ser ovóide, elipsóide ou arredondada, às vezes levemente assimétrica, com numerosas aberturas (poros) dispostas irregularmente e através das quais se estendem finos rizópodos simples ou ramificados. A lorica tem parede espessa e mostra coloração castanho-escuro. O protoplasto é levemente metabólico e, quando em repouso, é aproximadamente esférico. Em geral, ocorre um a dois cromoplastídios parietais fitáceos. Estigma pode estar presente ou não. Um a três vacúolos contráteis. Estomatocistos desconhecidos.

O gênero reúne cinco espécies registradas, principalmente, para pequenos corpos d'água ácidos situados na antiga Tchecoslováquia e também na Holanda. O único registro do gênero (*Chrysocrinus cyanophycearum*) encontra-se descrito e ilustrado em Sales (2004)

com base em material coletado em um eflúvio de ressurgência na Serra de São José, estado de Minas Gerais.

***Chrysopyxis* Stein 1878 (Fig. 18.38)**

Indivíduo unicelular, rizopodial, solitário, sésbil, com a célula no interior de uma lorica. A lorica pode ser ovóide, esferoidal ou ter a forma de um frasco, com uma larga abertura apical. A base da lorica estende-se em duas projeções finas, uma para cada lado, cujas extremidades são conectadas formando um anel que fixa à lorica ao substrato. A lorica e o anel contêm fibras de celulose e as loricadas mais velhas são, freqüentemente, amareladas ou acastanhadas devido à impregnação por sais de ferro e manganês. O protoplasto é aproximadamente esférico e se prende à lorica por um fino cordão protoplasmático. O ápice do protoplasto usualmente mostra um fino rizópódio simples ou ramificado, que se estende através da abertura da lorica. Ocorre um ou dois cromoplastídios parietais laminares. Dois vacúolos contráteis, basais ou apicais usualmente presentes. A reprodução se dá por divisão longitudinal, sendo que uma das células-filhas abandona a lorica e imediatamente depois formará sua própria, enquanto a outra permanece no interior da lorica do indivíduo-mãe. Nutrição fototrófica ou fagotrófica. Estádios flagelados raramente observados. Estomatocistos globulares.

O gênero é amplamente distribuído nas águas doces, onde vive como epífita sobre algas filamentosas. Quatorze espécies foram validamente descritas e podem ser identificadas através da obra de Starmach (1985). No Brasil, apenas duas espécies foram registradas, a saber: *C. iwanoffii*, descrita por Franceschini (1992) para o estado do Rio Grande do Sul, e *C. colligera*, descrita por Bicudo *et al.* (2003) a partir de coleta realizada no Lago do Instituto Astronômico e Geofísico, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, estado de São Paulo.

***Lagynion* Pascher 1912 (Figs. 18.39-18.40)**

Indivíduo unicelular, rizopodial, solitário, usualmente sésbil, cuja célula habita o interior de uma lorica. A lorica pode ter a forma de ovo, esfera ou frasco, com um colo de comprimento variado e que tem na extremidade distal uma única abertura através da qual se estende um fino rizópodo. A lorica é, freqüentemente, amarelada ou acastanhada devido à impregnação de sais de ferro e manganês. O protoplasto é aproximadamente esférico e se prende à lorica por um fino cordão protoplasmático. O ápice da célula é, em geral, um fino rizópodo simples ou ramificado que se estende através da abertura da lorica. Ocorre um ou dois cromoplastídios parietais. Um grão de crisolaminarina está, usualmente, presente na porção posterior ou mediana do protoplasto. Um ou dois vacúolos contráteis situam-se, em geral, na parte anterior do protoplasto. A reprodução assexuada é por divisão simples, durante a qual um protoplasto-filho amebóide deixa a lorica através da abertura e vai formar sua própria, enquanto o outro permanece na lorica da célula-mãe. Estádios flagelados móveis raramente observados. Estomatocistos não conhecidos.

O gênero tem sua taxonomia inteiramente fundamentada na morfologia da lorica e é amplamente distribuído em águas doces, onde vive epífita sobre algas filamentosas.

Dezenove espécies deste gênero já foram descritas, as quais podem ser taxonomicamente identificadas utilizando o trabalho de Starmach (1985). Os representantes das duas espécies de *Lagynion* (*L. ampullaceum* e *L. macrotrachelum*) que já foram documentadas para o território brasileiro podem ser reconhecidos usando Bicudo (1990) e Bicudo *et al.* (2003), ambos trabalhos baseados em material coletado no estado de São Paulo, e Sales (2004), para material oriundo da Serra de São José, estado de Minas Gerais. Os três trabalhos oferecem chave de identificação, descrições e ilustrações.

***Stephanoporos* Conrad & Pascher 1940 (Fig. 18.41)**

Indivíduo unicelular, rizopodial, solitário, usualmente sésil, com a célula no interior de uma lorica. A lorica tem forma elíptica a arredondada, às vezes levemente assimétrica, com a parte basal achatada, quase plana, e duas a cinco aberturas (poros) dispostas equatorialmente, através das quais se estendem finos rizópodos. Em algumas espécies, essas aberturas são circundadas por tubos de comprimento variado. A lorica tem parede espessa e coloração castanho-escura. O protoplasto é levemente metabólico e, quando em repouso, aproximadamente esférico. Os pseudopódios são do tipo filópodo, variam em número de um a mais ou menos 12 e podem ser simples ou ramificados em sua porção distal. Em geral, ocorre um a dois cromoplastídios parietais de forma aproximadamente laminar. Estigma pode estar presente ou não. Dois vacúolos contráteis. Estomatocistos desconhecidos.

O gênero reúne dez espécies, sendo amplamente citado para águas doces na Europa como epífitos que vivem, especialmente, sobre outras algas. No Brasil, *Stephanoporos tubulifera* é a única espécie cuja ocorrência já foi documentada e pode ser reconhecida através dos trabalhos de Bicudo *et al.* (2003) e Sales (2004), respectivamente, para os estados de São Paulo e Minas Gerais.

FAMÍLIA SYNURACEAE

***Chrysodidymus* Prowse 1962 (Figs. 18.42-18.43)**

Indivíduo colonial livre-natante formado apenas por duas células unidas através de suas bases. As células são cônicas, levemente alargadas nas extremidades posteriores e revestidas por escamas silíceas. As escamas próximas da região anterior da célula portam espinhos, ao contrário daquelas próximas da região posterior que são desprovidas de espinhos. Os dois flagelos são heterodinâmicos, desiguais entre si quanto ao tamanho e estão inseridos apicalmente. Ocorrem dois cromoplastídios parietais, alveiformes e destituídos de pirenóides. Pode ocorrer um grão de crisolaminarina na região posterior da célula. Grânulos de coloração vermelha ocorrem usualmente na região anterior das células. O nado é um movimento típico de deslocamento da célula para frente e para trás.

O gênero é monoespecífico, representado pela espécie *Chrysodidymus synuroides*. Ocorre, preferencialmente, em ambientes de águas doces localizados em ambientes tropicais. Apesar da ultra-estrutura da escama ser utilizada na identificação da espécie,

o gênero é de fácil reconhecimento pelas suas colônias, formadas por apenas duas células unidas pelos seus pólos posteriores. No Brasil, a espécie foi registrada para a Amazônia (Kristiansen & Menezes, 1998) e para o estado de São Paulo (Wujek & Bicudo, 1983).

Synura Ehrenberg 1834 (Figs. 18.44-18.45)

O gênero engloba organismos coloniais livre-natantes. As células são ovas e unidas entre si, no centro da colônia, por pedúnculos da própria célula ou por cordões de mucilagem. Revestindo externamente as células ocorrem escamas de natureza silícea, imbricadas e arranjadas regularmente em feixes helicoidais. Mais raramente, entretanto, as escamas podem aparecer dispostas longitudinal ou transversalmente formando anéis. Estas escamas não chegam a formar uma lorica verdadeira e variam quanto à forma, padrão e grau de ornamentação. As escamas mostram nítida polaridade, isto é, têm a região distal voltada para o lado externo das células e a proximal correspondente à área sobreposta das escamas. Cada escama consiste, basicamente, em uma placa perfurada com uma dobra proximal voltada para a superfície externa. Pode ocorrer uma costela longitudinal mediana com um espinho apical de tamanho variado. Ornamentações secundárias e específicas podem ocorrer, tais como: espessamento na região proximal, um domo de onde se origina a seta, costelas, papilas, reticulações, etc. As escamas podem ainda apresentar a mesma configuração ou mostrarem morfologias distintas em uma mesma célula. Ocorre um ou dois cromoplastídios parietais, alongados, alveiformes. Os dois flagelos são heterodinâmicos, têm tamanhos desiguais entre si e estão inseridos paralelos ao pólo anterior da célula. Vacúolos contráteis ocorrem abaixo do núcleo localizado na metade posterior da célula. Um grão de crisolaminarina bastante visível encontra-se situado na região posterior da célula. A divisão dá-se por clivagem longitudinal, cada colônia dividindo-se em aproximadamente duas colônias-filhas de iguais tamanhos. Colônias não móveis, palmelóides, podem ocorrer no sedimento atuando como um estágio alternativo de vida. Cistos silíceos endógenos ou estomatocistos são conhecidos para várias espécies.

O gênero engloba 20 espécies com ampla distribuição em ambientes de águas doces, raros salobros ou marinhos. Tal como em *Mallomonas*, a taxonomia de *Synura* está inteiramente baseada na ultra-estrutura das escamas, constituindo-se os trabalhos de Petersen & Hansen (1956, 1958) e de Starmach (1985) as principais obras para a identificação das espécies. No Brasil, a identificação de espécies do gênero com base em microscopia eletrônica pode ser feita através de oito trabalhos, dentre os quais os de Couté & Franceschini (1998), Cronberg (1989) e Kristiansen & Menezes (1998).

LITERATURA CITADA

- Bicudo, D.C.** 1990. Algas epífitas do Lago das Ninféias, São Paulo, Brasil, 3: Chrysophyceae. Revta. Bras. Biol., 50: 355-375.
- Bicudo, C.E.M., Bicudo, D.C., Ferragut, C., Lopes, M.R.M. & Pires, P.R.** 2003. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 17: Chrysophyceae. Hoehnea, 30 (2): 127-153.

- Couté, A. & Franceschini, I.M.** 1998. Scale-bearing chrysophytes from acidic waters of Florianópolis, Santa Catarina Island, South Brazil. *Algol. Stud.*, 88: 37-66.
- Cronberg, G.** 1989. Scaled chrysophytes from the tropics. *In: Kristiansen, J., G. Cronberg & U. Geissler (eds). Chrysophytes: development and perspectives. Beih. Nova Hedwigia*, 95: 191-232.
- Domingos, P. & Menezes, M.** 1998. Taxonomic remarks on planktonic phytoflagellates in a hypertrophic tropical lagoon (Brazil). *Hydrobiologia*, 369-370: 297-313.
- Franceschini, I.M.** 1992. Algues d'eau douce de Porto Alegre, Brésil (les Diatomophycées exclues). *Bibliothca Phycol.*, 92: 1-81.
- Franceschini, I. M. & Kristiansen, J.** 2004. New records of scale-bearing chrysophytes for Florianópolis, Santa Catarina Island, Southern Brazil. *Algol. Stud.*, 111: 63-77.
- Giani, A., Figueiredo, C.C. & Eterovick, P.C.** 1999. Algas planctônicas do reservatório da Pampulha (MG): Euglenophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta, Cianobacteria. *Revta. Brasil. Bot.*, 22(2): 107-116.
- Hibberd, D. J.** 1976. The fine structure of the colonial colorless flagellates *Rhipidodendron splendidum* Stein and *Spongomonas uvella* Stein with special reference to the flagellar apparatus. *J. Protozool.*, 23(3): 374-385.
- Hindák, F. & Hindáková, A.** 1997. Morphological variation and taxonomy of *Bitrichia chodatii*, incl. *B. danubiensis* (Chrysophyceae). *Biologia*, 52(1): 1-6.
- Kristiansen, J.** 2002. The genus *Mallomonas* (Synurophyceae): a taxonomic survey based on the ultrastructure of silica scales and bristles. *Opera Bot.*, 139: 1-218.
- Kristiansen, J. & Menezes, M.** 1998. Silica-scaled chrysophytes from an Amazonian flood-plain lake, Mussurá Lake, northern Brazil. *Algol. Stud.*, 90: 97-118.
- Manton, I & Harris, K.** 1966. Observations on the microanatomy of the brown flagellate *Sphaleromantis tetragona* Skuja with special reference to the flagellar apparatus and scales. *J. Linn. Soc.*, 59: 397-403.
- Menezes, M.** 1994. Fitoflagelados pigmentados de quarto corpos d'água da região sul do município do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 707 p.
- Menezes, M. & Huszar, V.L.M.** 1997. *Bitrichia amazonica*, a new species of Chrysophyceae from the Amazon region, northern Brazil. *Algol. Stud.*, 85: 13-22.
- Nogueira, I.S.** 1999. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplantônica da represa Samambaia, Goiás, Brasil. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 341 p.
- Petersen, J.B. & Hansen, J.B.** 1956. On the scales of some *Synura* species. *Biol. Medd. K. danske vidensk. Selsk.*, 23(2): 1-27.
- Petersen, J.B. & Hansen, J.B.** 1958. On the scales of some *Synura* species, 2. *Biol. Medd. K. danske vidensk. Selsk.*, 23(7): 1-13.
- Pienaar, R.N.** 1976. The microanatomy of *Sphaleromantis marina* sp. nov. (Chrysophyceae). *Br. phycol. J.*, 11: 83-92.
- Preisig, H.R. & Hibberd, D.J.** 1982a. Ultrastructure and taxonomy of *Paraphysomonas* (Chrysophyceae) and related genera, 1. *Nord J. Bot.*, 2: 397-420.
- Preisig, H.R. & Hibberd, D.J.** 1982b. Ultrastructure and taxonomy of *Paraphysomonas* (Chrysophyceae) and related genera, 2. *Nord J. Bot.*, 2: 601-638.

Sales, C.P. 2004. Flora, ocorrência e distribuição de fitoflagelados em cinco ambientes aquáticos na Serra de São José, sul do estado de Minas Gerais, Brasil. Monografia de Bacharelado. Rio de Janeiro: Universidade do Rio de Janeiro. 54 p.

Saville-Kent, W. 1880. A manual of the Infusoria: including a description of all known flagellate, ciliate, and tentaculiferous Protozoa, British and foreign, and an account of their organization and affinities of the sponges. London: David Bogue. Vol. 1, x + 472 p.

Skvortzov, B.V. 1968. Nota algológica, 3: nova família, gêneros e espécies de flagelados verdes de São Paulo, Classe Photochrysidineae Skv., 1961, Chrysophyta, 1. Instituto de Engenharia Sanitária, Rio de Janeiro, 17 p. (Publicação avulsa n. 19).

Souza, C. 2002. Taxonomia e aspectos biogeográficos da flora planctônica de um sistema costeiro salobro, lagoa Carapebus, município de Carapebus, RJ. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. 201 p.

Starmach, K. 1985. Chrysophyceae und Haptophyceae. *In*: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). Susswasserflora von Mitteleuropa, 1. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. 515 p.

Takahashi, E. 1978. Electron microscopical studies of the Synuraceae (Chrysophyceae) in Japan: taxonomy and ecology. Tokyo: Tokai University Press. 194 p.

Wujek, D.E. & Bicudo, C.E.M. 1993. Scale-bearing chrysophytes from the State of São Paulo, Brazil. *Nova Hedwigia*, 56: 247-257.

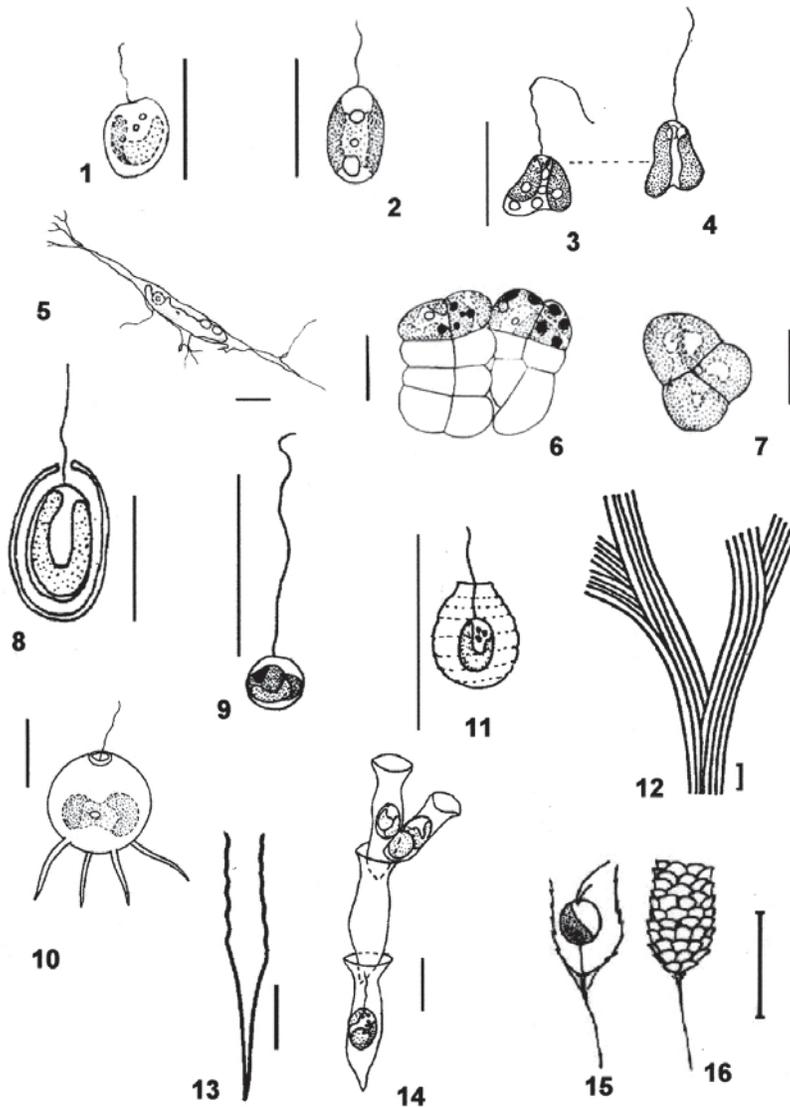
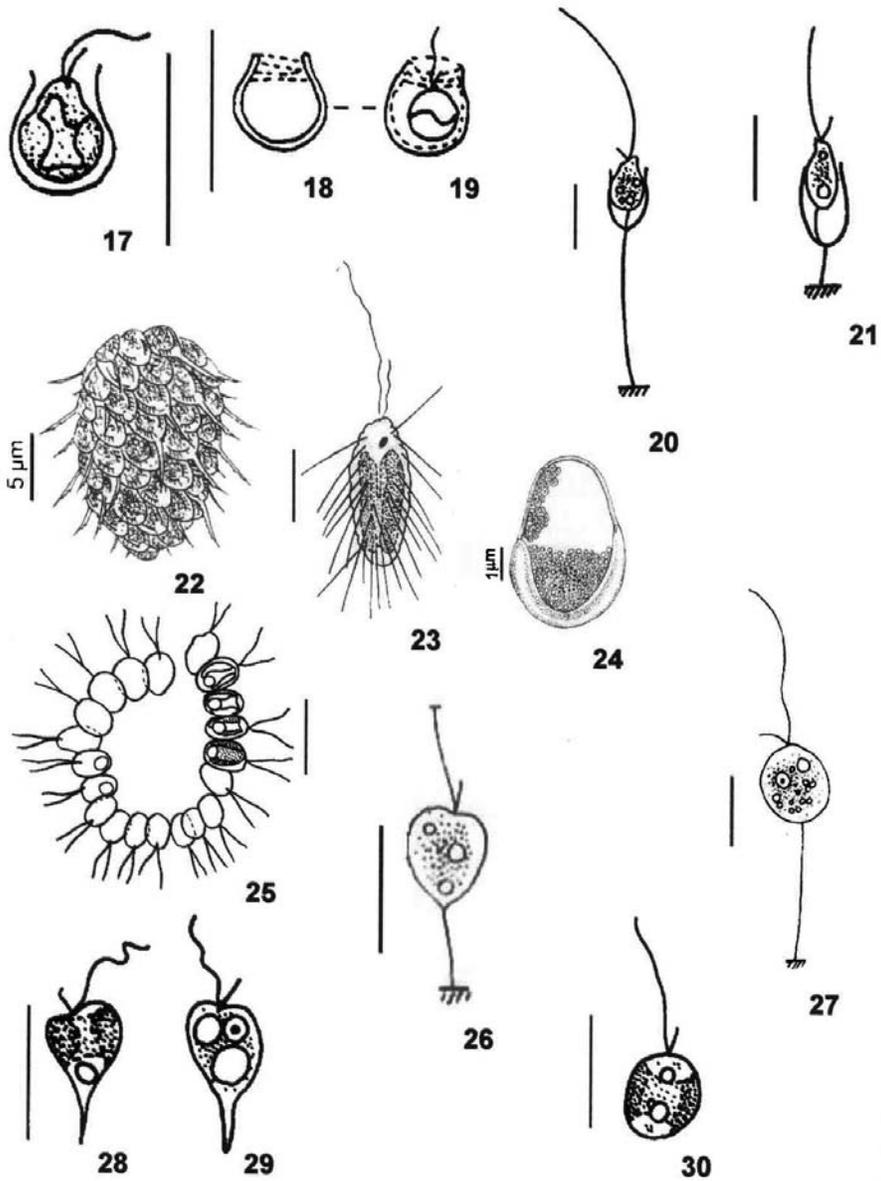


Fig. 18.1. *Chromulina minima* (Bicudo *et al.*, 2003). Fig. 18.2. *Chromulina nebulosa* (Bicudo *et al.*, 2003). Figs. 18.3-18.4. *Sphaleromantis ochracea* (Menezes, 1994). Fig. 18.5. *Chrysamoeba* cf. *gelatinosa* (Sales, 2004). Figs. 18.6-18.7. *Chrysozpora fenestrata* (Bicudo *et al.*, 2003). Fig. 18.8. *Chrysococcus ellipsoideus* (Nogueira, 1999). Fig. 18.9. *Chrysococcus punctiformis* (Menezes, 1994). Fig. 18.10. *Chrysococcus radians* (Bicudo *et al.*, 2003). Fig. 18.11. *Kephyrion ovale* (Domingos & Menezes, 1998). Fig. 18.12. *Rhipidodendron huxleyi*, tubos de mucilagem (Bicudo, 1990). Fig. 18.13. *Dinobryon bavaricum* (Bicudo, 1965). Fig. 18.14. *Dinobryon sertularia* (Nogueira, 1999). Figs. 18.15-18.16. *Epipyxis* sp. (Souza, 2002).



Figs. 18.17-18.19. *?Pseudokephyrion taticum* (Nogueira, 1999). Figs. 18.20-18.21. *Stokesiella longipes* (Bicudo et al., 2003). Fig. 18.22. *Mallomonas kristiansenii* (Wujek & Bicudo, 1993). Figs. 18.23-18.24. *Mallomonas matvienkoae* var. *grandis*; 18.24, detalhe de escama (Menezes, 1994). Fig. 18.25. *Cyclonexis erinus* (Menezes, 1994). Figs. 18.26. *Monas dinobryonis* (Bicudo, 1990). Fig. 18.27. *Monas socialis* (Bicudo, 1990). Figs. 18.28-18.29. *Ochromonas danica* (Bicudo et al., 2003). Fig. 18.30. *Ochromonas ovalis* (Bicudo et al., 2003).

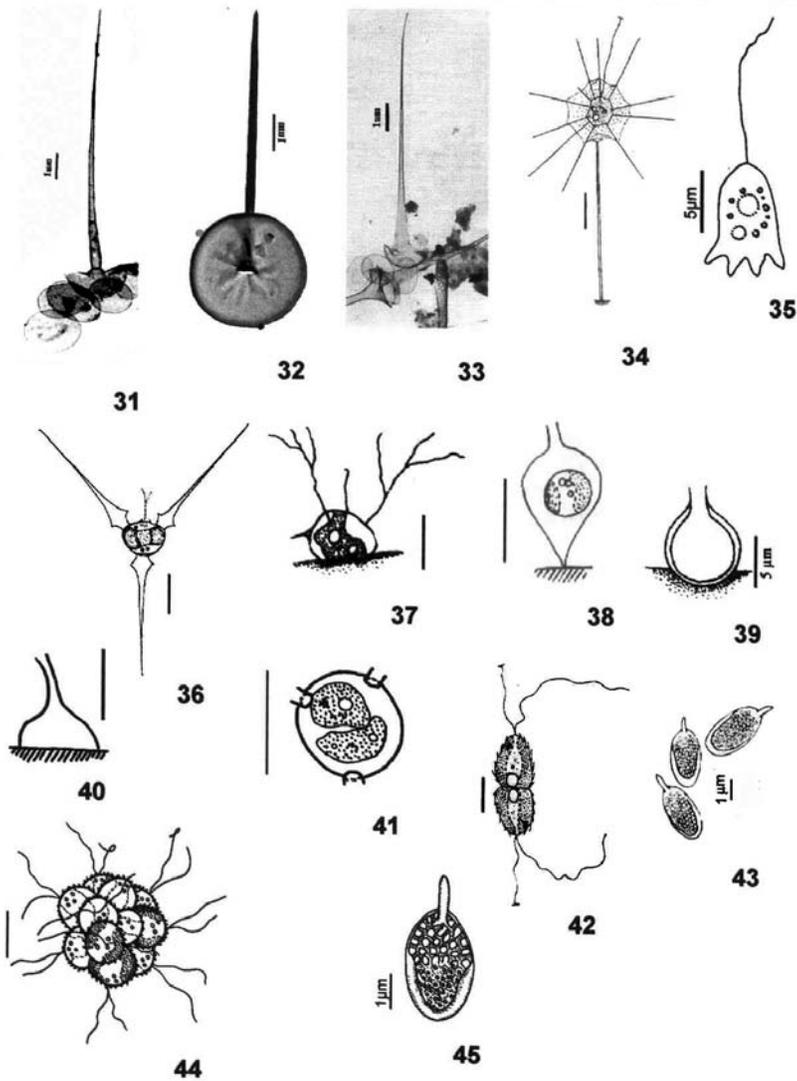


Fig. 18.31. *Chrysosphaerella septispina*, detalhe de escama (Franceschini & Kristiansen, 2004).

Fig. 18.32. *Paraphysomonas vestita*, detalhe de escama (Menezes, 1994). Fig. 18.33.

Spiniferomonas bourrellyi, detalhe de escama (Franceschini & Kristiansen, 2004). Fig. 18.34.

Actinomonas pusilla (Bicudo, 1990). Fig. 18.35. *Bitrichia amazonica* (Menezes & Huszar, 1997).

Fig. 18.36. *Protorhizochrysidis leucosinii* (Bicudo *et al.*, 2003). Fig. 18.37. *Chrysocrinus cyanophycearum* (Sales, 2004). Fig. 18.38. *Chrysopyxis colligera* (Bicudo *et al.*, 2003). Fig. 18.39. *Lagnion ampullaceum* (Sales, 2004). Fig. 18.40. *Lagnion macrotrachellum* (Bicudo, 1990). Fig.

18.41. *Stephanoporos tubulifera* (Bicudo *et al.*, 2003). Figs. 18.42-18.43. *Chrysodidymus synuroides*; 18.43, detalhe das escamas (Wujek & Bicudo, 1993). Figs. 18.44-18.45. *Synura spinosa* var. *striata*; 18.45, detalhe de escama (Menezes, 1994).

Prymnesiophyceae

1. Haptonema tão longo quanto ou mais longo que o diâmetro da célula quando estendido (em geral enrolado em hélice quando a célula nada rápido) *Chrysochromulina*
1. Haptonema bastante curto ($\pm \frac{3}{4}$ do diâmetro da célula), mas sempre facilmente visível ao microscópio óptico *Prymnesium*

FAMÍLIA PRYMNESIACEAE

Chrysochromulina Lackey 1939. (Fig. 19.1)

Células solitárias, livre-natantes, frontalmente comprimidas e razoavelmente metabólicas. A forma da célula varia entre a esférica ou quase até a forma de sela. Ocorrem de um a quatro cromoplastídios castanho-amarelados por célula, situados parietalmente um de cada lado da célula. Cada cromoplastídio possui um pirenóide que nem sempre é fácil de ser visto ao microscópio óptico. Embora a maioria das espécies deste gênero seja pigmentada, umas poucas são incolores e destituídas de plastídio. Não existe estigma nestes indivíduos. Há dois ou quatro flagelos por célula, de tamanhos idênticos entre si ou quase, que podem ser homo ou heterodinâmicos e desde uma e meia até três vezes e meia mais longos do que a célula. O haptonema é comumente longo e aparece, em geral, esticado, mas também pode ocorrer enrolado em hélice enquanto a célula se desloca rapidamente. Na base dos flagelos das espécies de água doce ocorre um vacúolo pulsátil. Em geral, a célula é coberta por escamas orgânicas (não mineralizadas) muito pequenas que jamais são visíveis ao microscópio óptico, só ao microscópio eletrônico de transmissão. *Chrysochromulina parva*, *C. laurentiana* e *C. inornamenta* possuem escama de um só tipo, enquanto *C. breviturrita* as tem de dois tipos.

O gênero compreende mais de 50 espécies, das quais só quatro (*C. breviturrita*, *C. inornamenta*, *C. laurentiana* e *C. parva*) são dulciaquícolas e sempre de ocorrência bastante ocasional. Porém, quando estão presentes no ambiente, podem ser vistas às dezenas em cada preparação. No Brasil, a única espécie já inventariada (*C. parva*) encontra-se no trabalho de Domingos & Menezes (1998), que inclui descrição e ilustração de material coletado da Lagoa da Barra, ambiente costeiro oligo-halino situado no município de Maricá, estado do Rio de Janeiro.

***Prymnesium* Massart & Conrad 1926. (Figs. 19.2-19.3)**

Células solitárias, livre-natantes, jamais comprimidas frontalmente. As células podem ser quase esféricas ou mais alongadas e variar entre elipsóide e piriforme. Dois ou quatro cromoplastídios de bordos lobados ou irregularmente seccionados podem ocorrer parietalmente, um de cada lado da célula. Os pirenóides existem, mas são de visualização bastante difícil ao microscópio óptico. Não há estigma nos representantes deste gênero. Pode ocorrer um vacúolo pulsátil na base dos flagelos. Não há parede celular.

Prymnesium e *Chrysochromulina* são gêneros morfológicamente muito parecidos entre si e a distinção entre os dois é mais ou menos arbitrária e resume-se ao comprimento do haptonema (mais longo em *Chrysochromulina*) e ao achatamento frontal da célula (presente em *Chrysochromulina*).

O gênero é habitante principalmente das águas salobra e salgada. Apenas duas espécies foram encontradas na água doce, *P. czosnowiskii* e *P. parvum*, das quais a primeira é conhecida só da Inglaterra e a segunda, da Polônia.

Prymnesium czosnowiskii é a única espécie do gênero até agora identificada para o Brasil, mas não há um trabalho publicado no país que contenha descrição e/ou ilustração dessa espécie. John *et al.* (2002) inclui boa descrição e ilustração dessa espécie.

Literatura Citada

Domingos, P. & Menezes, M. 1998. Taxonomic studies on planktonic phytoflagellates in a hypertrophic tropical lagoon (Brazil). *Hydrobiologia*, 369-370: 297-313.

John, D.M., Whitton, B.A. & Brook, A.J. 2002. The freshwater algal flora of the British Isles: an identification guide to freshwater and terrestrial algae. Cambridge: Cambridge University Press. 702 p.

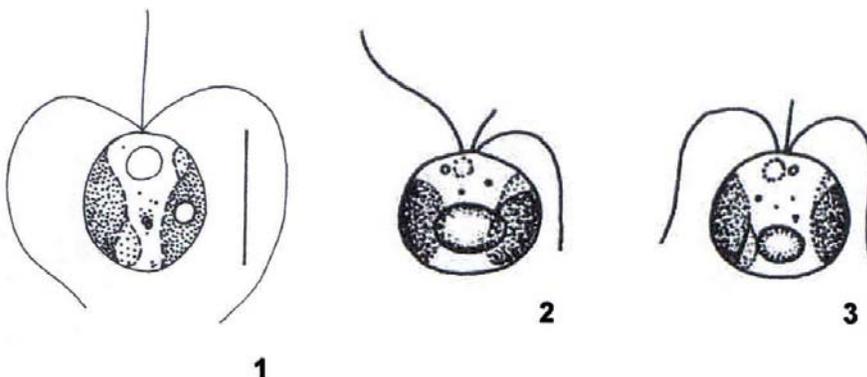


Fig. 19.1. *Chrysochromulina parva* (Domingos & Menezes, 1998). Figs. 19.2-19.3. *Prymnesium czosnowiskii* (John *et al.*, 2002).

Craspedomonadophyceae

- 1. Indivíduos loricados (Salpingoecaceae) 2
- 1. Indivíduos nus, não loricados (Monosigaceae) 3
 - 2. Colarinho 1 *Salpingoeca*
 - 2. Colarinhos 2, um dentro do outro *Diplosigopsis*
- 3. Indivíduos coloniais *Codosiga*
- 3. Indivíduos isolados, jamais formando colônias *Monosiga*

FAMÍLIA MONOSIGACEAE

Codosiga James-Clark 1866 (Figs. 20.1-20.2)

Os representantes deste gênero apresentam hábito colonial arbuscular. As colônias lembram corimbos e umbelas simples e compostas. As células variam, quanto à forma, entre subelipsoidais, subovadas e subtriangular-invertidas e terminam, na base, em pedículos curtos que, por sua vez, se reúnem num único, em geral longo, que fixa a colônia ao substrato. Na maioria das espécies, a célula é bilateralmente simétrica, mas as de *C. botrytis* var. *botrytis* são assimétricas, com um dos lados mais abaulado que o outro. Em todos os casos, porém, o pólo anterior é truncado-arredondado. O colarinho citoplasmático membranáceo pode ser reto e de lados paralelos entre si ou levemente convexos, neste caso com os lados um pouco divergentes para o ápice. O envoltório celular é mucilaginoso, tênue e apresenta 0-2 pontas terminais. O protoplasma é incolor e sem cromoplastídios. O único flagelo se insere anterior e apicalmente na célula, mais ou menos no centro da área circular ou quase, delimitada pelo colarinho.

O gênero inclui seis espécies conhecidas das águas doces do mundo inteiro, onde vivem epífitas sobre os mais diversos substratos. Entretanto, são raramente identificadas porque o encontro de representantes de *Codosiga* só é possível se forem coletados os substratos onde vivem, que podem ser porções submersas (caule, raízes e folhas) de plantas fanerogâmicas aquáticas, folhas modificadas de pteridófitas do gênero *Salvinia*, escamas submersas dos talos de *Ricciocarpus* e algas edogoniáceas e diatomáceas.

Três espécies foram identificadas para o Brasil, mais especificamente, para o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, no município de São Paulo, as quais podem ser identificadas usando os trabalhos de Bicudo (1990) e Bicudo & Bicudo (2001).

***Monosiga* Saville-Kent 1880 (Figs. 20.3-20.7)**

O gênero é constituído por indivíduos unicelulares de hábito solitário. A célula é nua e pode viver livre ou presa a algum substrato. A forma da célula pode variar desde esférica a até quase elipsóide, obpiriforme ou napiforme-alongada. O pólo celular basal pode terminar em um pedículo geralmente curto, que fixa o indivíduo ao substrato, ou ser sésil. O pólo celular anterior é sempre truncado-arredondado. O colarinho citoplasmático membranáceo pode ser reto e de lados paralelos entre si ou ser levemente convexo e de lados mais ou menos divergentes para o ápice. A membrana envoltória da célula é extremamente tênue. O protoplasma é incolor (sem cromoplastídios) e apresenta de dois a oito vacúolos contráteis bem evidentes. O único flagelo insere-se anterior e apicalmente na célula, mais ou menos no centro da área circular ou quase, delimitada pelo colarinho.

O gênero compreende apenas cinco ou seis espécies habitantes de águas doces, as quais são mal conhecidas e apenas muito raramente assinaladas. Skvortzov & Noda (1972a, 1972b) são dois trabalhos eminentemente descritivos, que incluem a proposição de 26 espécies novas de *Monosiga*. Os referidos autores afirmam que os materiais usados na proposição de todas essas espécies foram inicialmente cultivados durante alguns dias no laboratório, em placas de Petri, e logo depois depositados no herbário do Instituto de Botânica. Porém, esse depósito jamais aconteceu. Não há qualquer documento da inclusão das referidas amostras no herbário dessa instituição. Assim, por conta da falta de indicação de seus respectivos tipos nomenclaturais, todas as propostas de espécies novas feitas em Skvortzov & Noda (1972a, 1972b) estão contra o art. 37 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica. Conseqüentemente, não são validamente publicadas. Além disso, as proposições das novidades taxonômicas são inteiramente baseadas na morfologia da célula, do colarinho e do pedículo e as diferenças entre certas espécies são bastante tênues. Como é notória a ocorrência de polimorfismo neste gênero, principalmente no que diz respeito à forma da célula, do colarinho e do pedículo, diversas dessas novas espécies devem ser cautelosamente revistas quanto a sua identificação como novidades taxonômicas.

Bicudo & Bicudo (2001) permite identificar as 11 espécies que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, na região sul do município de São Paulo, as quais são todas as conhecidas para o Brasil no momento.

FAMÍLIA SALPINGOECACEAE

***Diplosigopsis* Francé 1897 (Fig. 20.8)**

Os organismos apresentam hábito solitário e fixo ao substrato por uma substância tipo cimento. As células têm forma aproximadamente ampulácea e preenchem todo o interior da lorica, estendendo-se, inclusive, pelo colarinho inferior. Há dois colarinhos citoplasmáticos membranáceos, um dentro do outro, cujos lados podem ser retos ou quase e até mais ou menos acentuadamente convexos e divergentes para o ápice. O colarinho inferior é preenchido por protoplasma até quase sua extremidade, onde tem origem o

colarinho superior, cujo tamanho é normalmente pouco maior que do inferior. A lorica é séssil e com parede geralmente espessa, que pode variar de incolor a diferentes tons de castanho e de lisa até rugosa. O protoplasma é incolor e destituído de cromoplastídios. O único flagelo insere-se anterior e apicalmente na célula na porção que avança pelo colarinho inferior.

Apenas três ou quatro espécies de *Diplosigopsis* são conhecidas no momento. O gênero ocorre nas águas doces do mundo inteiro, onde vive epífito sobre os mais diferentes substratos. Entretanto, apenas raramente é identificado, pois somente é possível encontrar seus representantes se forem coletados os substratos onde vivem (porções submersas de caule, raízes e folhas de plantas fanerogâmicas, folhas modificadas de pteridófitas do gênero *Salvinia*, escamas submersas dos talos de *Ricciocarpus* e algas edogoniáceas e diatomáceas).

A identificação da única espécie (*D. siderothesca*) conhecida atualmente para o Brasil pode ser feita utilizando Bicudo (1990) e Bicudo & Bicudo (2001). O material que estudaram proveio de ambientes do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, situado na parte sul do município de São Paulo.

***Salpingoeca* James-Clark 1868 (Figs. 20.9-20.12)**

Os representantes de *Salpingoeca* apresentam hábito solitário ou gregário e podem ser livre-natantes ou fixos ao substrato. A fixação pode ocorrer por meio de pedículo ora extremamente delicado ora mais grosseiro, de projeções mais ou menos digitiformes da base da própria lorica ou de substância que funcione como cimento. A célula apresenta forma variada entre subelipsóide, piriforme, clavada ou aproximadamente ampulácea e preenche desde ao redor de metade até dois terços do interior da lorica, em sua região anterior, deixando a porção basal sempre vazia. O colarinho citoplasmático membranáceo apresenta lados desde retos e paralelos ou quase em sua extensão a até mais ou menos acentuadamente convexos e divergentes para o ápice. A lorica é lisa, sempre muito delicada, e varia desde incolor até diferentes tons de castanho. O protoplasma é incolor e destituído de plastídios. O único flagelo se insere anterior a apicalmente na célula, mais ou menos no centro ou quase da área circular delimitada pelo colarinho.

Ao redor de 30 espécies são atualmente conhecidas, porém, pouco assinaladas porque sua presença tem de ser buscada examinando detidamente pedaços do hospedeiro ao microscópio. É muito difícil eles se destacarem de seus hospedeiros e serem coletados no plâncton. Além disso, seus representantes são bastante pequenos e inconspícuos por conta de sua ausência de cor. Os exemplares de lorica impregnada provavelmente por sais de ferro e que aparecem tintos de tons de castanho são mais facilmente visíveis sobre seus hospedeiros.

As oito espécies que ocorrem no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, ou seja, mais especificamente na região sul do município de São Paulo, podem ser identificadas utilizando a chave e as descrições de Bicudo & Bicudo (2001).

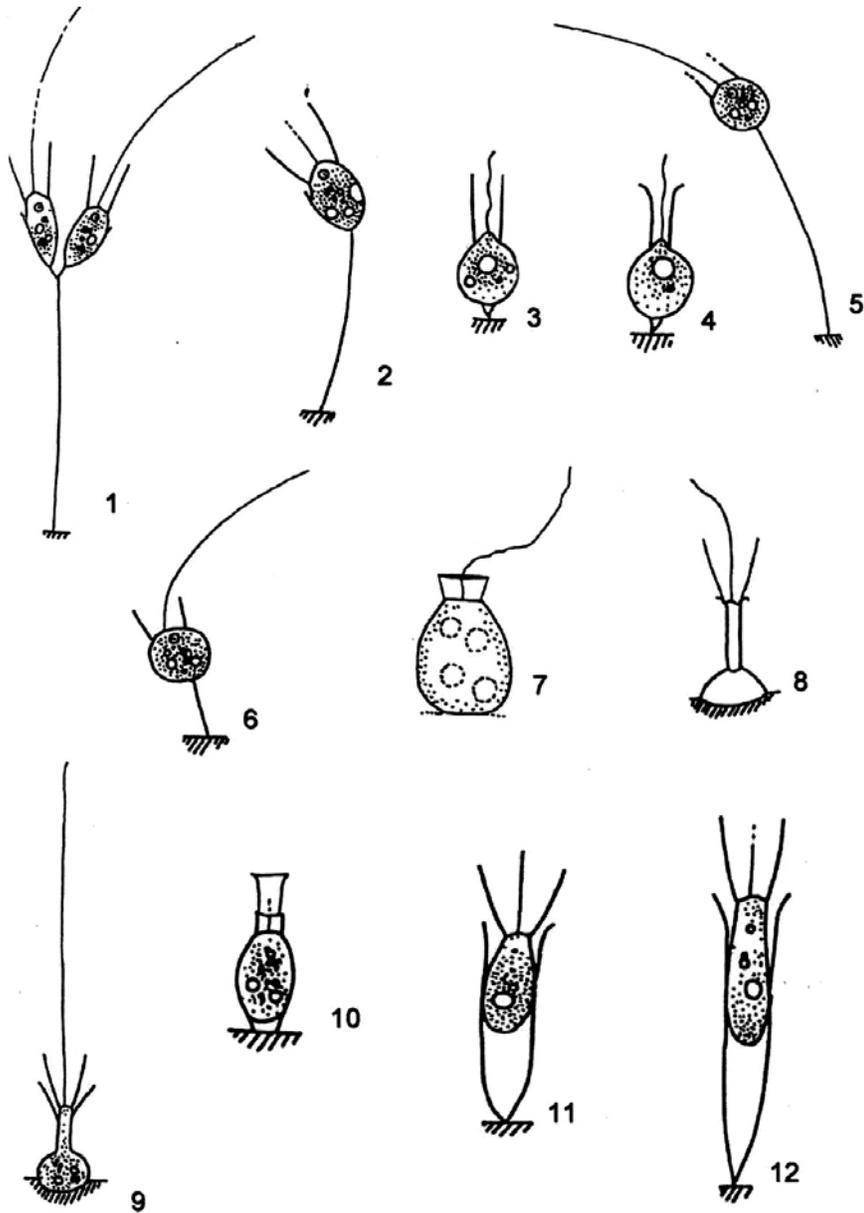
Literatura Citada

Bicudo, C.E.M. & Bicudo, D.C. 2001. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 14: Craspedomonadophyceae. Hoehnea, 28(1): 21-38.

Bicudo, D.C. 1990. Algas epífitas do Lago das Ninféias, São Paulo, Brasil, 3: Chrysophyceae. Revista Brasileira de Biologia, 50(2): 355-375.

Skvortzov, B.V. & Noda, M. 1972a. On colourless flagellata of genus *Monosiga* S. Kent (Craspedomonadaceae, Protomastigineae) from Brazil, Austrália and Hong Kong. Science Reports of Niigata University: ser. D (Biology), 9: 37-43.

Skvortzov, B.V. & Noda, M. 1972b. On species of genus *Monosiga* S. Kent (Craspedomonadaceae, Protomastigineae) from Japan, Sweden and Brazil. Science Reports of Niigata University: sér. D (Biology) 9: 45-48.



Figs. 20.1-20.2. *Codosiga botrytis* (Bicudo, 1990). Figs. 20.3-20.4. *Monosiga brevipes* (Bicudo & Bicudo, 2001). Figs. 20.5-20.6. *Monosiga globosa* (Bicudo, 1990). Fig. 20.7. *Monosiga kentii* (Skvortzov & Noda, 1972a). Fig. 20.8. *Diplosigopsis siderotheca* (Bicudo, 1990). Fig. 20.9. *Salpingoeca ampulloides* (Bicudo, 1990). Fig. 20.10. *Salpingoeca brevicollis* (Bicudo, 1990). Figs. 20.11-20.12. *Salpingoeca vaginicola* (Bicudo, 1990).

Bacillariophyta

Autores: Thelma Alvim Veiga Ludwig & Priscila Izabel Tremarim Bigunas
Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

1. Frústulas cilíndricas, tabulares ou triangulares, com ornamentação de disposição radial ou concêntrica; rafe ausente (**Coscinodiscophyceae**) 2
1. Frústulas retangulares; valvas lineares, de lanceoladas a elípticas, com ornamentação de disposição bilateral; rafe presente ou ausente 12
 2. Frústulas cilíndricas ou subesféricas 3
 2. Frústulas triangulares ou tabulares, com valvas onduladas 11
3. Frústulas freqüentemente em vista pleural 4
3. Frústulas freqüentemente em vista valvar 7
 4. Cíngulo formado por inúmeras cópulas caracterizadas por serem meias bandas imbricadas conspícuas 5
 4. Cíngulo formado por poucas cópulas caracterizadas por serem bandas inteiras abertas inconspícuas que se encaixam pela lígula 6
5. Superfície valvar com 1 espinho longo ***Urosolenia***
5. Superfície valvar com 2 espinhos longos ***Acanthoceras***
 6. Células unidas por espinhos de ligação; manto valvar ornamentado com estrias areoladas retas ou oblíquas; areolação geralmente grosseira ***Aulacoseira***
 6. Células unidas por mucilagem; manto valvar ornamentado com estrias irregularmente dispostas; areolação delicada ***Melosira***
7. Presença de carinopórtulas ou ocelos 8
7. Ausência de carinopórtulas e ocelos 9
 8. Ocelos localizados de maneira oposta nas margens valvares ***Pleurosira***
 8. Carinopórtulas localizadas na região central valvar ***Orthoseira***
9. Estrias unisseriadas que alcançam o centro valvar ***Thalassiosira***
9. Estrias em fascículos que alcançam ou não o centro valvar 10

10. Estrias geralmente marginais abrindo em câmaras internas de aparência grosseira; superfície valvar com ondulação tangencial ou concêntrica *Cyclotella*
10. Estrias sobre toda a superfície valvar; presença de espinhos marginais; superfície valvar com ondulação concêntrica ou plana *Stephanodiscus*
11. Valvas com 3 pseudo-ocelos *Hydrosera*
11. Valvas com 2 pseudo-ocelos *Terpsinoë*
12. Sistema de rafe presente em pelo menos 1 das valvas da frústula (**Bacillariophyceae**) 13
12. Sistema de rafe ausente em ambas as valvas da frústula (**Fragilariophyceae**) 62
13. Rafe presente em apenas 1 das superfícies valvares da frústula 14
13. Rafe presente em ambas as superfícies valvares da frústula 21
14. Valva com rafe sigmóide *Eucoconeis*
14. Valva com rafe reta 15
15. Valvas largamente elípticas a circulares, estrias radiadas na região central e curvo-radiadas nas extremidades valvares, interrompidas por área hialina submarginal longitudinal na valva com rafe *Cocconeis*
15. Valvas lineares, lanceoladas, estreitamente elípticas a linear-elípticas, valva com rafe com estrias nunca interrompidas por linha longitudinal marginal, valva sem rafe com estrias radiadas 16
16. Valva arrafídea com área hialina em forma de ferradura *Planothidium*
16. Valva arrafídea sem área hialina em forma de ferradura 17
17. Estauro assimétrico na valva com rafe *Lemnicola*
17. Estauro assimétrico ausente na valva com rafe 18
18. Padrão de estriação diferenciado nas valvas com rafe (delicado) e sem rafe (grosseiro); quando o padrão é semelhante, as aréolas são grosseiras e o esterno submarginal está presente na valva sem rafe *Achnanthes*
18. Padrão de estriação semelhante nas valvas com e sem rafe (delicado); areolação inconspícua, esterno sempre central na valva sem rafe 19

19. Área central da valva com rafe indistinta ou amplamente arredondada; esterno da valva sem rafe lanceolado, freqüentemente com granulações grosseiras esparsas *Nupela* (em parte)
19. Área central da valva com rafe lateralmente expandida; esterno da valva sem rafe linear, sem granulações esparsas 20
20. Valvas elípticas, de elíptico-lanceoladas a elíptico-lineares, com extremidades arredondadas a sub-rostradas; área central da valva com rafe transversalmente expandida, limitada por 1 ou várias estrias; área central da valva sem rafe transversalmente expandida, retangular, não alcançando as margens valvares *Psammothidium*
20. Valvas lineares, de lanceoladas a linear-elípticas, com extremidades arredondadas, subcapitadas, largamente rostradas; área central da valva com rafe transversalmente expandida, alcançando a margem ou lanceolada e limitada por 1-3 estrias mais espaçadas entre si do que as demais estrias da superfície valvar; área central da valva sem rafe ausente ou limitada pelo encurtamento de 1 estria mediana *Achnantheidium*
21. Rafe localizada em canal; fíbulas presentes 22
21. Rafe não localizada em canal; fíbulas ausentes 29
22. Sistema de rafe estendendo-se em todo o perímetro da margem valvar 23
22. Sistema de rafe não se estendendo em todo o perímetro da margem valvar 24
23. Canais aliformes proeminentes; valvas largas, lineares, elípticas, obovadas ou panduriformes *Surirella*
23. Canais aliformes não proeminentes; valvas estreitas, sigmóides, lineares ou lanceoladas *Stenopteroibia*
24. Presença de costelas transapicais robustas na superfície valvar 25
24. Ausência de costelas transapicais na superfície valvar 27
25. Valvas não dorsiventrais *Denticula*
25. Valvas dorsiventrais 26
26. Rafe na margem ventral arqueada no sentido do centro valvar *Epithemia*
26. Rafe na margem dorsal não arqueada no sentido do centro da valva *Rhopalodia*
27. Canais da rafe paralelamente dispostos nas margens das epi e hipovalvas; margens assimétricas em relação ao eixo apical *Hantzschia*
27. Canais da rafe diagonalmente opostos nas margens das epi e hipovalvas; margens simétricas em relação ao eixo apical 28

28. Superfície valvar plana; valvas geralmente lanceoladas ou sigmóides	<i>Nitzschia</i>
28. Superfície valvar ondulada; valvas geralmente panduriformes	<i>Tryblionella</i>
29. Rafe envolvida por costelas longitudinais conspícuas	30
29. Rafe não envolvida por costelas longitudinais	32
30. Presença de canal longitudinal em forma de H paralelo às costelas que contornam o sistema de rafe	<i>Diploneis</i>
30. Ausência de canal longitudinal	31
31. Sistema de rafe curto, cada ramo ocupando cerca de 1/3 do comprimento valvar	<i>Amphipleura</i>
31. Sistema de rafe ocupando todo o comprimento valvar, ramos da rafe interrompidos pelo nódulo central	<i>Frustulia</i>
32. Rafe rudimentar ou curta, restrita às extremidades de pelo menos 1 das valvas	33
32. Rafe desenvolvida, estendendo-se até o nódulo central	36
33. Células heterovalvares, 1 das valvas da célula com ramos da rafe mais desenvolvidos, a outra valva com rafe curta	34
33. Células isovalvares, ambas as valvas com ramos da rafe pouco desenvolvidos, curtos	35
34. Presença de pseudo-septo	<i>Rhoicosphenia</i>
34. Ausência de pseudo-septo	<i>Peronia</i>
35. Valvas isopolares	<i>Eunotia</i>
35. Valvas heteropolares	<i>Actinella</i>
36. Valvas dorsiventrais	37
36. Valvas não dorsiventrais	41
37. Epiteca e hipoteca visíveis no mesmo plano valvar, não paralelas; presença de maior quantidade de cópulas no cingulo unido ao manto dorsal da célula	<i>Amphora</i>
37. Epiteca ou hipoteca visível no plano valvar, paralelas; presença de aproximadamente o mesmo número de cópulas nos cingulos	38
38. Extremidades terminais da rafe voltadas para o lado ventral da valva	39
38. Extremidades terminais da rafe voltadas para o lado dorsal da valva	40
39. Rafe fortemente excêntrica, em geral; estigmóide sempre presente	<i>Encyonema</i>
39. Rafe pouco excêntrica; em geral, estigmóide ausente	<i>Encyonopsis</i>
40. Presença de 1 ou mais estigmas	<i>Cymbella</i>
40. Ausência de estigma	<i>Cymbopleura</i>

41. Valvas heteropolares *Gomphonema*
41. Valvas isopolares 42
42. Valvas sigmóides *Gyrosigma*
42. Valvas não sigmóides 43
43. Estrias alveoladas mostrando estruturas lineares largas,
sólidas e sem ornamentação ao microscópio óptico 44
43. Estrias areoladas, aréolas pontuadas ou lineadas dispostas
muito próximas umas das outras, formando estrutura linear estreita
contínua (areolação inconspícua) ou dispostas mais espaçadamente,
formando estrutura linear descontínua (areolação conspícua) 45
44. Estrias mais grosseiras, de paralelas a radiadas, ao longo
da superfície valvar, tornando-se convergentes ou fortemente
radiadas nas extremidades *Pinnularia*
44. Estrias mais delicadas, paralelas a levemente
radiadas em direção às extremidades valvares *Caloneis*
45. Presença de linha longitudinal hialina submarginal
ou linhas longitudinais onduladas (costelas) interrompendo as estrias 46
45. Ausência de linha longitudinal hialina submarginal
ou linhas longitudinais onduladas (costelas) na superfície valvar 47
46. Extremidades proximais da rafe fortemente curvadas
para lados opostos, linha hialina submarginal, aréolas poroidais *Neidium*
46. Extremidades proximais da rafe retas, linhas
longitudinais onduladas, aréolas alongadas *Brachysira*
47. Nódulos polares transversalmente expandidos
formando 1 área hialina terminal 48
47. Nódulos polares não expandidos transversalmente 49
48. Estrias delicadas com aproximadamente a mesma largura
das interestrias; região central da valva formada por várias
estrias irregularmente encurtadas *Sellaphora*
48. Estrias grosseiras, mais largas do que as interestrias;
região central da valva formada por 1 ou 2 estrias *Hippodonta*
49. Área central com espessamento silíceo (estauro)
que se estende até as margens valvares 50
49. Área central sem espessamento silíceo,
estauro não alcançando as margens; pode ocorrer fásia 51
50. Estauro tigilado, em X *Capartogramma*
50. Estauro não tigilado, alcançando as margens da valva *Stauroneis*

51. Estrias interrompidas por áreas hialinas que margeiam ambos lados da rafe, irregulares ou em forma de H 52
51. Estrias não interrompidas por áreas hialinas margeando a rafe 53
52. Aréolas circulares conspícuas *Anomoeoneis*
52. Aréolas inconspícuas *Fallacia*
53. Presença de estigma 54
53. Ausência de estigma 57
54. Estrias com areolação arredondada conspícua 55
54. Estrias com areolação inconspícua 56
55. Área central transversalmente expandida alcançando a margem valvar ou limitada por estrias curtas retas ou levemente radiadas formando fáschia; estigma marginal alongado ou submarginal *Luticola*
55. Área central circular, elíptica, às vezes um pouco expandidas, limitada por estrias radiadas mais longas e mais encurtadas que se alternam não formando fáschia; estigma puntiforme próximo à área central *Placoneis* (em parte)
56. Estrias levemente radiadas; estrias medianas retas, mais afastadas das demais e mais encurtadas, 1 estigma presente na extremidade dessas estrias *Geissleria*
56. Estrias radiadas; região mediana caracterizada pela presença de estrias curtas e longas alternadas entre si, de um a vários estigmas *Placoneis* (em parte)
57. Estriação inconspícua; o sistema de rafe freqüentemente mais encurtado na região central de uma das valvas *Nupela* (em parte)
57. Estriação conspícua; sistema de rafe sempre similar em ambas as valvas 58
58. Areolação grosseiramente arredondada sempre conspícua; extremidades centrais da rafe expandidas *Cosmioneis*
58. Areolação lineolada ou inconspícua; extremidades centrais da rafe pouco expandidas e, geralmente, de aspecto delicado 59
59. Nódulo central refringente; área central amplamente expandida, podendo atingir as margens da valva *Diadesmis*
59. Nódulo central não refringente; área central expandida ou não, sem atingir as margens da valva 60
60. Aréolas lineoladas (ao microscópio eletrônico) 61
60. Aréolas arredondadas (ao microscópio eletrônico) *Placoneis* (em parte)
61. Estrias radiadas ao longo da valva *Navicula*
61. Estrias paralelas formando ângulo reto com o esterno da rafe *Craticula*

62. Presença de septos, costelas ou espessamentos silíceos na fásia 63
62. Ausência de septos e costelas 65
63. Valvas alongadas intumescidas na região central,
com septos longitudinais *Tabellaria*
63. Valvas lineares ou heteropolares cuneadas, com espessamentos silíceos 64
64. Espessamento silíceo linear formando costelas transapicais
distribuídas pela superfície valvar *Meridion*
64. Espessamento silíceo em forma de colchetes
envolvendo a fásia valvar *Ctenophora*
65. Esterno linear estreito, às vezes de difícil distinção;
estrias delicadas e unisseriadas; aréolas poroidais 66
65. Esterno amplo, lanceolado e com estrias grosseiras, geralmente
estrias mais largas do que as interestrias ou mais delicadas; quando o
esterno é mais estreito, as estrias são grosseiras por serem multisseriadas
ou formadas por aréolas maiores alongadas, retangulares ou circulares 69
66. Valvas heteropolares com extremidades capitadas *Asterionella*
66. Valvas isopolares 67
67. Estrias de disposição alternada frontalmente *Fragilaria*
67. Estrias de disposição oposta frontalmente 68
68. Esterno de difícil distinção; presença de espinhos marginais *Fragilariforma*
68. Esterno evidente; ausência de espinhos marginais *Ulnaria (Synedra)*
69. Valvas heteropolares *Martyana*
69. Valvas isopolares 70
70. Esterno amplo; estrias mais delicadas e muito curtas *Pseudostaurosira*
70. Esterno amplo ou mais estreito; estrias grosseiras 71
71. Estrias mais estreitas do que as interestrias, aréolas circulares ou elípticas ao
microscópio eletrônico *Staurosira*
71. Estrias mais largas do que as interestrias, aréolas
alongadas ao microscópio eletrônico *Staurosirella*

COSCINODISCOPHYCEAE

Acanthoceras Honigmann 1909 (Figs. 21.32-21.33)

Frústulas cilíndricas, elípticas em secção transversal, retangulares em vista pleural e comumente solitárias, mas podem estar encaixadas pelos processos valvares. Valvas ornadas com dois longos espinhos, processos do tipo seta. Superfície valvar areolada.

Em vista pleural, observa-se o cingulo formado por inúmeras cópulas caracterizadas por serem meias bandas imbricadas e conspícuas.

Acanthoceras é um gênero monotípico (Round *et al.*, 1990; Krammer & Lange-Bertalot, 1991a) e muito pouco citado em estudos realizados no Brasil. As valvas extremamente delicadas dificultam a visualização dos exemplares em amostras planctônicas quando se usa o microscópio óptico. O registro para o estado do Paraná foi realizado por Shirata (1986) a partir da análise de material não oxidado.

Espécie comum: *A. zachariasii*.

***Aulacoseira* Thwaites 1848 (Figs. 21.14-21.22)**

Frústulas cilíndricas unidas em cadeias filamentosas retas, curvas ou espiraladas por espinhos de ligação. Valvas circulares, com estrias areoladas distribuídas em toda a superfície valvar ou, freqüentemente, restritas a sua periferia. Superfície valvar formando ângulo reto com o manto valvar, ocorrendo espinhos de ligação com as extremidades expandidas, de maneira a conectar firmemente as células adjacentes. Manto valvar ornamentado com estrias areoladas retas ou oblíquas.

O gênero *Aulacoseira* apresenta ao redor de 25 espécies. Trabalhos como os de Torgan (1985, 1997), Ludwig & Valente-Moreira (1990), Moro (1991) e Brassac (1999) efetuaram o registro das principais espécies que ocorrem no Brasil.

Espécies comuns: *A. agassizii*, *A. alpigena*, *A. distans*, *A. ambigua*, *A. ambigua* var. *ambigua* f. *spiralis*, *A. granulata* e *A. granulata* var. *angustissima*.

***Cyclotella* (Kützing) Brébisson 1838 (Figs. 21.5-21.9)**

Frústulas cilíndricas com o diâmetro maior que a altura, solitárias ou formando cadeias filamentosas unidas por cordões mucilaginosos. Valvas circulares com ondulação tangencial ou concêntrica na superfície valvar. Estrias radiais que se estendem do centro ou ausentes na região central, mas se agrupando em fascículos na região mais externa da valva. Freqüente presença de câmaras internas sob cada um dos feixes de estrias marginais, as quais aparecem como ornamentações lineares radiais mais ou menos grosseiras sobre a superfície valvar. Área central hialina ou ornamentada por pequenas estruturas arredondadas ou lineares que ocorrem tanto dispersas quanto com padrões de disposição específicos. Ao microscópio eletrônico, tais estruturas podem ser representadas por aréolas, fultopórtulas ou pequenos espessamentos silíceos em forma de grânulos. Algumas vezes, podem ocorrer espinhos delicados no manto valvar. Espinhos desenvolvidos ausentes. Fultopórtulas presentes em anel próximo da margem valvar e, muitas vezes, dispersas na área central. Pequeno número de rimopórtulas (duas ou três) localizadas entre os fascículos de estrias ou na margem da área central.

Cerca de 80 espécies foram descritas para o gênero, sendo as principais apresentadas por Hustedt (1927-1966) e Krammer & Lange-Bertalot (1991a). Em estudos realizados no Brasil, foram registradas aproximadamente 15 espécies (Ludwig & Valente-Moreira, 1990; Torgan, 1997; Brassac *et al.*, 1999; Bigunas, 2005).

Espécies comuns: *C. meneghiniana*, *C. pseudostelligera* e *C. stelligera*.

***Hydrosera* Wallich 1858 (Fig. 21.26)**

Frústulas retangulares em vista pleural formando cadeias curtas unidas por mucilagem secretada através dos pseudo-ocelos. Valvas triangulares onduladas. Ângulos arredondados com presença de três pseudo-ocelos na superfície da valva. Aréolas mais grosseiras e irregulares ornamentam a superfície valvar e as mais delicadas, o manto.

Gênero com poucas espécies, provavelmente três, em geral de fácil identificação taxonômica. Detalhes morfológicos da frústula de *H. whampoensis* e *H. triquetra* são apresentados e discutidos por Qi *et al.* (1982). *Hydrosera* foi registrada a partir de material do Brasil por Buselato & Aguiar (1979), Ludwig & Flôres (1995), Brassac *et al.* (1999) e Ferrari (2004).

Espécie comum: *H. whampoensis*.

***Melosira* C. Agardh 1824 (Figs. 21.3-21.4)**

Frústulas cilíndricas ou subesféricas unidas em cadeias filamentosas por mucilagem secretada por poros localizados na superfície valvar. Grânulos ou pequenos espinhos se encontram espalhados pela superfície valvar e auxiliam a união entre as células. Manto valvar delicadamente ornamentado com estrias irregularmente dispostas. As aréolas podem estar dispersas ou organizadas em fileiras pela superfície e pelo manto valvares. Espinhos mais alongados e irregulares podem estar presentes constituindo a “corona”, formando um círculo localizado entre o manto e a região central valvar. Na região do manto, pode ocorrer uma estrutura membranosa e delicada, que se projeta da margem da superfície valvar, a “carina”.

Gênero de identificação geralmente fácil, com mais ou menos 10 espécies descritas (Huber-Pestalozzi, 1942; Krammer & Lange-Bertalot, 1991a). Bergesch *et al.* (1995), Brassac *et al.* (1999), Torgan & Raupp (2001), Bittencourt-Oliveira (2002) e Bigunas (2005) registraram algumas das seis espécies de *Melosira* que ocorrem no país.

Espécies comuns: *M. undulata* var. *normanii* e *M. varians*.

***Orthoseira* Thwaites 1848 (Figs. 21.11-21.13)**

Frústulas cilíndricas unidas em cadeias filamentosas curtas por conta da mucilagem liberada pelas carinopórtulas. Valvas circulares com de dois a cinco processos tubulares (carinopórtulas) na região central da superfície valvar. Estrias areoladas radiadas que se estendem desde a região externa das carinopórtulas em direção às margens e descem pelo manto valvar. Espinhos simples, triangulares ou piramidais, conspícuos entre as fileiras de aréolas, distribuídos regular ou irregularmente nas margens valvares e que garantem o encaixe entre as valvas.

A identificação das espécies do gênero *Orthoseira* é um tanto difícil, uma vez que as diferenças entre elas podem ser até bastante sutis. Trabalhos abordando variações morfológicas e características ultra-estruturais da valva dessas algas foram realizados por Houk (1993) e Spaulding & Kociolek (1998). Das quatro espécies conhecidas atualmente,

duas são mais frequentes, cujos registros foram realizados para o Brasil por Callegaro *et al.* (1993), Brassac (1999) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *O. dendroteres* e *O. roeseana*.

***Pleurosira* (Meneghini) Trevison 1848 (Fig. 21.23)**

Frústulas cilíndricas unidas em cadeias filamentosas retas ou em ziguezague por mucilagem secretada por ocelos. Valvas circulares a subcirculares com superfície valvar reta e manto longo. Estrias unisseriadas e radiadas desde o centro valvar e descendo pelo manto. Grânulos podem estar dispersos pela superfície valvar. Dois ocelos localizados em lados opostos na margem valvar. Rimopórtulas podem ser visualizadas em pequenas áreas hialinas na superfície valvar.

Gênero de fácil reconhecimento taxonômico e que apresenta apenas duas espécies (Compère, 1982; Krammer & Lange-Bertalot, 1991a). Poucos registros de *Pleurosira* foram providenciados no Brasil, destacando-se os de Flôres (1997), Brassac *et al.* (1999) e Ferrari (2004).

Espécie comum: *P. laevis*.

***Stephanodiscus* Ehrenberg 1845 (Fig. 21.10)**

Frústulas cilíndricas com diâmetro maior que a própria altura, solitárias ou formando cadeias filamentosas curtas unidas pelo encaixe dos espinhos marginais. Valvas circulares com ondulação concêntrica na superfície valvar. Estrias radiais unisseriadas na região central, mas bi ou multisseriadas na periferia. Câmaras internas ausentes. Anel marginal de espinhos ocorre na superfície valvar. Fultopórtulas presentes em anel no manto valvar, muitas vezes dispersas na área central.

Das quase 20 espécies conhecidas de *Stephanodiscus* (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a), apenas três foram mencionadas para o Brasil (Flores, 1997; Torgan, 1997).

Espécie comum: *S. hantzschii*.

***Terpsinoë* Ehrenberg 1843 (Figs. 21.24-21.25)**

Frústulas tabulares formando cadeias em ziguezague por mucilagem secretada por pseudo-ocelos. Valvas alongadas, trionduladas, com extremidades subcapitadas e ornamentadas por pseudo-ocelo delicadamente areolado. Superfície valvar com aréolas de tamanho e disposição irregulares que se estendem pelo manto valvar. Pseudo-septos transpicais internos podem ser visualizados através da superfície valvar, nas constrições das ondulações, sob microscopia óptica. Rimopórtula pode ser observada próxima ao centro valvar.

Ocorre em águas continentais e estuarinas como epífitas, frequente em rochas úmidas de regiões tropicais. *Terpsinoë musica* é a única espécie do gênero encontrada em águas continentais (Hustedt, 1927-1966). Registros desta espécie em território brasileiro constam em Rosa *et al.* (1994), Brassac *et al.* (1999) e Bigunas (2005).

Espécie comum: *T. musica*.

***Thalassiosira* Cleve 1873 (Figs. 21.1-21.2)**

Frústulas cilíndricas, solitárias e formando cadeias unidas pelas superfícies valvares ou por filamentos orgânicos. As células podem, ainda, estar envolvidas em massa mucilaginosa. Valvas circulares. Aréolas loculadas, arranjadas em fileiras radiais, tangenciais ou em arcos, variando em tamanho e proeminência. Fultopórtulas em um anel ao redor do manto valvar. Frequentemente, uma rimopórtula localiza-se internamente ao anel marginal de fultopórtulas ou, ainda, entre as fultopórtulas. Pode também ocorrer no centro da superfície valvar em algumas espécies.

O gênero *Thalassiosira* é melhor representado nos ambientes estuarino e marinho do que no de água doce (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a). Somente duas espécies foram registradas em trabalhos realizados para o Brasil a partir de material coletado em ambientes continentais: os de Szawka (2001) e Ferrari (2004).

Espécie comum: *T. weissflogii*.

***Urosolenia* Round & Crawford 1990 (Figs. 21.27-21.31)**

Frústulas cilíndricas, geralmente solitárias ou encaixadas pelos processos valvares. Valvas cônicas com extremidades afiladas terminando em um longo espinho, processo tipo seta. Superfície valvar irregularmente areolada. Em vista pleural, visualiza-se o cingulo formado por inúmeras cópulas caracterizadas por serem meias bandas imbricadas, conspícuas.

Três espécies do gênero são conhecidas atualmente (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a), sendo todas registradas por Torgan (1997), Brassac *et al.* (1999) e Visinoni (2002), principalmente a partir de amostras não oxidadas, pois a frústula pouco silicificada dessas algas é facilmente destruída durante o processo de preparação das lâminas semipermanentes.

Espécies comuns: *U. eriensis*, *U. eriensis* var. *morsa* e *U. longiseta*.

FRAGILARIOPHYCEAE

***Asterionella* Hassall 1850 (Fig. 21.42)**

Frústulas alongadas unidas em cadeias de aparência estrelada. Valvas heteropolares alongadas. Extremidades capitadas, sendo o pólo basal mais largo que o apical. Esterno linear estreito. Estrias transapicais unisseriadas delicadas que se estendem pelo manto valvar com disposição alterna. Aréolas pequenas, circulares e poroidais. Campos de poros apicais presentes em ambas as extremidades das valvas. Espinhos ocorrem na junção da superfície valvar com o manto e acima e abaixo dos campos de poros apicais. Rimopórtulas presentes em cada extremidade valvar.

As duas espécies que compõem o gênero são encontradas, predominantemente, em amostras de plâncton (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a). Moro *et al.* (1994), Ludwig

& Flôres (1995), Atab (2000) e Landucci (2002) constituem alguns dos registros deste gênero para o Brasil.

Espécie comum: *A. formosa*.

***Ctenophora* (Grunow) Williams & Round 1986 (Fig. 21.34)**

Frústulas retangulares em vista pleural e presas ao substrato por mucilagem formando tufos. Valvas de lineares a linear-lanceoladas. Extremidades de arredondadas a subcapitadas. Esterno linear estreito. Estrias transapicais areoladas unisseriadas delicadas que se estendem pelo manto valvar com disposição oposta. Aréolas de arredondadas a retangulares. Fáschia central com espessamento silíceo em seu contorno formando áreas marginais em forma de colchete quando observadas ao microscópio óptico. Campos de poros apicais (ocelo-limbo) e uma rimopórtula em cada extremidade.

Atualmente, o gênero *Ctenophora* compreende três espécies (Williams & Round, 1987; Krammer & Lange-Bertalot, 1991a), das quais apenas uma foi citada para o Brasil. Alguns trabalhos com registros da espécie são: Shirata (1986), Moro *et al.* (1994), Ludwig (1997), Flôres *et al.* (1999b) e Fürstenberger & Valente-Moreira (2000a).

Espécie comum: *C. pulchella*.

***Fragilaria* Lyngbye 1819 (Figs. 21.37-21.39)**

Frústulas formando cadeias lineares. Valvas lineares, linear-lanceoladas, elípticas e às vezes com suave intumescência central. Extremidades com formas variadas. Esterno linear ou linear-lanceolado, geralmente expandido na região central. Estrias transapicais unisseriadas delicadas que se estendem pelo manto valvar com disposição alterna. Aréolas pequenas, circulares e poroidais. Espinhos podem ocorrer na junção da superfície valvar com o manto. Campos de poros apicais presentes em uma leve depressão. Uma rimopórtula está situada próxima a uma das extremidades valvares.

O gênero *Fragilaria* vem sendo desmembrado em outros (*Fragilariforma*, *Staurosira*, *Staurosirella* e *Pseudostaurosira*). Atualmente, abrange cerca de 80 espécies (Hustedt, 1927-1966; Patrick & Reimer, 1966; Krammer & Lange-Bertalot, 1991a). Algumas delas foram registradas para o território brasileiro por Ludwig (1987), Ludwig & Flôres (1997) e Flôres *et al.* (1999a).

Espécies comuns: *F. capucina* var. *capucina*, *F. capucina* var. *fragilarioides*, *F. capucina* var. *gracilis* e *F. capucina* var. *vaucheriae*.

***Fragilariforma* Williams & Round 1988 (Figs. 21.40-21.41)**

Frústulas formando colônias lineares ou em ziguezague. Valvas elípticas lanceoladas ou lineares, geralmente constrictas na parte central. Extremidades de rostradas a capitadas. Esterno linear estreito e de difícil visualização. Espinhos marginais ocorrem entre as estrias. Estrias transapicais unisseriadas delicadas que se estendem pelo manto valvar com

disposição oposta. Estrias unisseriadas secundárias usualmente intercaladas entre as longas. Aréolas pequenas, circulares e poroidais. Campos de poros apicais bem desenvolvidos. Algumas aréolas isoladas ocorrem entre o campo de poros e a margem. Uma rimopórtula situa-se próxima a uma das extremidades.

Gênero com aproximadamente 17 espécies, sendo muitas anteriormente classificadas entre as *Fragilarias*. Características morfológicas da valva e algumas transferências para este gênero são apresentadas por Williams & Round (1987, 1988). Espécies novas são propostas por Kilroy *et al.* (2003). Torgan (1985) publicou um dos poucos registros da ocorrência do gênero no Brasil. A espécie *Fragilaria cf. javanica* é comumente citada em trabalhos brasileiros (Ludwig & Flôres, 1997), mas sua transferência para o gênero *Fragilariforma* ainda não foi formalmente efetuada por permanecerem dúvidas sobre a sinonímia entre *Fragilariaforma strangulata* (Zanon) Williams & Round (= *Fragilaria strangulata* Zanon, 1938) e *Fragilaria javanica* Hustedt, 1938.

Espécie comum: *F. virescens* e *Fragilariforma strangulata* (cf. *Fragilaria javanica*).

Martyana Round 1990 (Fig. 21.46)

Frústulas solitárias unidas ao substrato (grãos de areia) pela extremidade mais estreita que apresenta um campo de poros apicais. Valvas heteropolares ovado-elípticas, com uma distinta depressão em um dos pólos da valva. Indivíduos menores ovais e com heteropolaridade pouco evidente. Esterno de linear a estreitamente lanceolado. Estrias transapicais areoladas unisseriadas grosseiras que se estendem pelo manto valvar com disposição alterna. A largura das estrias é maior do que a das interestrias. Aréolas alongadas orientadas paralelamente ao eixo apical. Campo de poros apicais em apenas um dos pólos da valva. Espinhos e rimopórtulas ausentes.

As poucas espécies atualmente incluídas neste gênero assemelham-se a exemplares de *Opephora*, gênero considerado exclusivamente marinho (Round *et al.*, 1990). Registros de *M. martyi* no Brasil constam nos trabalhos de Callegaro (1981), Flôres (1997), Brassac (1999) e Visinoni (2002).

Espécie comum: *M. martyi*.

Meridion C. Agardh 1824 (Fig. 21.45)

Frústulas unidas pela superfície valvar em cadeias flabeliformes ou fitáceas. Valvas heteropolares ou, às vezes, lineares isopolares. Extremidades capitadas ou subcapitadas. Costelas transapicais distribuídas na superfície valvar originando-se em uma das margens valvares e atingindo ou não a outra margem. Esterno linear estreito. Estrias transapicais retas, paralelas e unisseriadas.

Meridion circulare é abundante em ambientes lóticos calcáreos de águas frias, principalmente na primavera, onde vive preso a rochas ou plantas por meio da extremidade basal.

Apenas quatro espécies de *Meridion* encontram-se atualmente descritas (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a; Brant, 2003). Torgan & Aguiar (1978), Rodrigues (1988) e Ludwig & Flôres (1995) constituem alguns dos poucos registros deste gênero para o país.

Espécies comuns: *M. circulare* e *M. constrictum*.

***Pseudostaurosira* Williams & Round 1987 (Figs. 21.50-21.51)**

Células unidas firmemente em cadeias filamentosas. Valvas de lineares a elípticas, algumas vezes onduladas, com constrição ou intumescência central. Esterno amplamente lanceolado. Estrias transapicais areoladas unisseriadas curtas formadas por uma a quatro aréolas circulares marginais esparsas. Espinhos alongados e espatulados ou espatulado-ramificados localizados na junção da superfície com o manto valvar. Pequenos campos de poros apicais às vezes presentes. Rimopórtula ausente.

O gênero *Pseudostaurosira* apresenta ao redor de nove espécies e abrange alguns exemplares anteriormente classificados em *Fragilaria*. A distinção entre este gênero e outros próximos, como *Staurosira*, *Staurosirella* e *Punctastriata*, é possível, principalmente, com base em características visualizadas apenas ao microscópio eletrônico de varredura. Trabalhos como os de Williams & Round (1987), Morales (2001) e Morales & Edlund (2003) são importantes ferramentas para a identificação taxonômica das espécies do gênero. Poucos registros foram realizados em floras nacionais, ressaltando-se os trabalhos de Callegaro (1988), Contin (1990) e Bigunas (2005).

Espécie comum: *P. brevistriata*.

***Staurosira* Ehrenberg 1843 (Figs. 21.43-21.44)**

Frústulas solitárias ou formando cadeias curtas ou mais longas, retas ou em ziguezague. Valvas ovais, elípticas ou amplamente intumescidas na região central, raro triangulares. Estrias transapicais areoladas grosseiras unisseriadas que se estendem pelo manto valvar com disposição alterna. A largura das estrias é menor que a das interestrias. Aréolas circulares ou elípticas, às vezes transapicalmente estendidas. Esterno variável, mas nunca muito estreito. Espinhos marginais conspícuos, simples ou em pares entre as estrias, espatulados ou dicotomicamente ramificados. Campo de poros apicais contendo poucos poros isolados situados a várias fileiras deles. Rimopórtula ausente.

O gênero, composto por quase 20 espécies, tem sua morfologia detalhada em Williams & Round (1987) e Round *et al.* (1990). Algumas espécies foram registradas para o Brasil por Torgan (1997), Flôres *et al.* (1999b), Fürstenberger & Valente-Moreira (2000a) e Landucci (2002).

Espécie comum: *S. construens*.

***Staurosirella* Williams & Round 1987 (Figs. 21.47-21.49)**

Frústulas formando cadeias filamentosas ou em ziguezague presas ao substrato (em geral grãos de areia). Valvas lineares, elípticas ou amplamente intumescidas na região

central. Esterno lanceolado. Estrias transapicais areoladas, grosseiras e unisseriadas, que se estendem pelo manto valvar com disposição alterna. A largura das estrias é maior do que a das interestrias. Aréolas alongadas orientadas paralelamente ao eixo apical. Campo de poros apicais em apenas um dos pólos da valva. Espinhos ramificados ocorrem na junção do manto com a superfície valvar entre as estrias. Campo de poros apicais em apenas um dos pólos da valva. Rimopórtula ausente.

O gênero é constituído por cinco espécies apenas, cujas características morfológicas da valva foram descritas e detalhadas em Williams & Round (1987) e Round *et al.* (1990). Os seguintes trabalhos nacionais apresentam alguns registros de *Staurosirella*: Buselato & Aguiar (1979), Ludwig (1987), Flôres *et al.* (1999b) e Fürstenberger & Valente-Moreira (2000a).

Espécies comuns: *S. pinnata* e *S. leptostauron*.

***Tabellaria* Ehrenberg ex Kützing 1844 (Figs. 21.52-21.53)**

Frústulas unidas formando cadeias em zigzague parcialmente lineares ou estreladas através da mucilagem secretada por campos de aréolas localizados nas extremidades valvares. Células retangulares em vista pleural, com septos longitudinais distintos interrompidos na região mediana. Valvas alongadas, intumescidas na região central e com extremidades capitadas. Septos longitudinais originados na cópula estendendo-se até quase a região central valvar, distintos em vista valvar. Esterno linear estreito lanceolado na região mediana. Estrias unisseriadas irregularmente espaçadas. Pequenos espinhos marginais podem ocorrer. Uma rimopórtula por valva, visível como um pequeno poro na área central.

Aproximadamente cinco espécies foram descritas para o gênero *Tabellaria* (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a), duas das quais encontram-se citadas em trabalhos nacionais como os de Torgan & Aguiar (1978), Ludwig (1987) e Contin (1990).

Espécie comum: *T. fenestrata* e *T. flocculosa*.

***Ulnaria* Kutzing 1844 (= *Synedra* Ehrenberg 1830) (Figs. 21.35-21.36)**

Frústulas retangulares em vista pleural, solitárias livres ou epífitas, podendo formar cadeias radiadas graças à mucilagem, raramente unidas pela superfície valvar. Valvas lineares, às vezes com intumescência ou constrição central. Esterno linear estreito. Estrias transapicais areoladas delicadas unisseriadas, com disposição oposta e que se estendem pelo manto valvar. Aréolas circulares e poroidais. Campos de poros apicais (ocelo-limbo) e uma rimopórtula em cada extremidade.

O gênero encontra-se ainda em fase de revisão e as espécies vêm sendo renomeadas ou transferidas para outros gêneros, principalmente as marinhas (Round *et al.*, 1990). Por problemas nomenclaturais, Compère (2001) propôs a transferência de algumas espécies semelhantes a *Synedra ulna* para *Ulnaria*. Entretanto, nem todas as espécies foram formalmente transferidas e continuam sendo incluídas em *Synedra* (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a). Acredita-se que o gênero comporte cerca de 10 espécies. Algumas delas

apresentam amplo registro no Brasil, sendo que os mais recentes constam em Ludwig (1987), Contin (1990), Ludwig & Flôres (1997), Torgan (1997) e Flôres *et al.* (1999a).

Espécies comuns: *U. ulna*, *Synedra. goulardii* e *S. acus*.

BACILLARIOPHYCEAE

***Achnanthes* Bory 1822 (Fig. 21.81-21.88)**

Frústulas heterovalvares solitárias ou formando cadeias curtas aderidas ao substrato por pedúnculos de mucilagem secretados por uma das extremidades da valva com rafe. Células curvadas em vista pleural. Valva com rafe convexa encaixando-se com a valva sem rafe côncava. Valvas lineares a lanceoladas. Padrão de estriação diferenciado: delicado na valva com rafe e grosseiro na sem rafe. Quando o padrão é semelhante, as aréolas são grosseiras e o esterno submarginal está presente na valva sem rafe. Estrias areoladas, uni, bi ou trisseriadas e de paralelas a radiadas no sentido das extremidades. Aréolas arredondadas e conspícuas. Valva rafídea: área central transversalmente expandida alcançando as margens valvares, rafe central. Valva arrafídea: esterno de linear a lanceolado deslocado do centro valvar, submarginal.

Poucas espécies de águas continentais, geralmente subaéreas. A utilização da microscopia eletrônica permitiu maior detalhamento da estrutura da frústula, proporcionando avanço nos estudos morfológicos das diatomáceas. Com isso, muitos gêneros novos foram propostos e muitas espécies foram e continuam sendo realocadas. Assim, várias espécies de *Achnanthes* foram transferidas para outros gêneros próximos, como: *Achnanthidium*, *Psammothidium*, *Lemnicola* e *Planothidium*. Atualmente, é difícil precisar o número de espécies de *Achnanthes* de águas continentais, pois ainda há várias a serem examinadas e classificadas em outros gêneros. Acredita-se que, concluído o estudo, aproximadamente 20 permaneçam no gênero (Kusber & Jahn, 2003). As espécies mais comuns deste gênero estão apresentadas em Krammer & Lange-Bertalot (1991b) e Lange-Bertalot & Genkal (1999). Contin (1990), Ludwig & Flôres (1995), Flôres (1997), Brassac (1999) e Carneiro (2003) apresentam espécies que ocorrem no Brasil.

Espécies comuns: *A. inflata*, *A. coarctata*, *A. oblongella* e *A. rupestoides*.

***Achnanthidium* Kützing 1844 (Figs. 21.97-21.101)**

Frústulas heterovalvares solitárias ou formando cadeias curtas que aderem ao substrato por pedúnculos de mucilagem secretados por uma das extremidades da valva com rafe. Células dobradas na região do plano transapical. Valva com rafe convexa encaixando-se com a valva sem rafe côncava. Valvas lineares, de lanceoladas a linear-elípticas, com as extremidades arredondadas e de subcapitadas a largamente rostradas. Estrias unisseriadas de radiais a quase paralelas, levemente mais espaçadas no centro ou, algumas vezes, ausentes ou muito reduzidas e mais juntas entre si próximo aos ápices da valva. Aréolas inconspícuas. Valva rafídea: esterno da rafe linear estreito e área central transversalmente expandida, alcançando as margens valvares ou lanceolada e limitada

por uma a três estrias mais espaçadas entre si do que as demais; rafe central. Valva arrafídea: esterno linear estreito; área central ausente ou limitada pelo encurtamento de uma estria mediana.

Espécies de águas continentais e haptobênticas. Gênero com aproximadamente 15 espécies, muitas das quais anteriormente classificadas em *Achnanthes* (Round & Bukhtiyarova, 1996; Krammer & Lange-Bertalot, 1991b). Nos seguintes trabalhos realizados com material brasileiro foram citadas quatro espécies: Torgan & Aguiar (1978), Landucci (2002), Visinoni (2002) e Carneiro (2003).

Espécies comuns: *A. minutissimum* e *A. exiguum*.

***Actinella* Lewis 1864 (Fig. 21.59)**

Frústulas solitárias ou agrupadas e aderidas ao substrato pela extremidade basal da valva, mais estreita. Valvas alongadas sutilmente curvadas, assimétricas e heteropolares, extremidade apical dilatada, indentada e extremidade basal arredondada. Presença de espinhos grosseiros na junção da superfície valvar e do manto. Estrias unisseriadas paralelas em quase toda a extensão valvar. Aréolas arredondadas e inconspícuas. Rafe curta localizada próxima aos pólos do lado ventral da valva. Uma linha hialina estreita semelhante a um esterno está em cada extremidade valvar percorrendo toda a valva paralelamente a rafe. Há uma rimopórtula presente em cada extremidade.

Espécies encontradas principalmente em águas ácidas de regiões tropicais. Gênero com ao redor de 35 espécies (Kociolek *et al.*, 2001; Sabbe *et al.*, 2001). Dessas, cinco ocorrem em território brasileiro, tendo sido registradas por Laudares-Silva (1987), Moro *et al.* (1994), Atab (2000), Bittencourt-Oliveira (2002), Morandi (2002) e Neiva (2005).

Espécies comuns: *A. brasiliensis* e *A. punctata*.

***Amphipleura* Kützing 1844 (Fig. 21.124)**

Frústulas solitárias. Valvas lanceoladas ou rombo-lanceoladas com as extremidades atenuado-arredondadas ou agudas. Estrias muito delicadas, unisseriadas e em ângulo reto com a rafe. Aréolas alongadas regularmente espaçadas e inconspícuas. Rafe curta geralmente restrita à porção terminal da valva, ocupando cerca de um terço do comprimento valvar. Esterno estreito e longo. Presença de costelas longitudinais envolvendo os ramos da rafe que se fundem e percorrem o esterno.

Gênero de água doce de hábito epipélico. Aproximadamente dez espécies compõem o gênero *Amphipleura* (Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Rumrich *et al.*, 2000) atualmente e duas delas já foram registradas em trabalhos feitos com material do Brasil: Caetano (1984), Contin (1990), Flôres (1997) e Leandrini (1999).

Espécies comuns: *A. lindheimerii* e *A. pellucida*.

***Amphora* Ehrenberg ex Kützing 1844 (Figs. 21.155-21.156)**

Frústulas solitárias de forma semi-elíptica ou semilanceolada e cimbelóides. Valvas assimétricas em relação ao eixo apical, algumas vezes constrictas na região mediana ou

próximo às extremidades. Manto ventral ausente ou mais estreito do que o dorsal, o qual contém maior número de cópulas. Estrias uni ou bisseriadas apresentando aréolas arredondadas ou estruturas loculadas complexas. Sistema de rafe excêntrico localizado próximo à margem ventral da valva. Extremidades centrais da rafe retas ou voltadas para um dos lados da valva, geralmente expandidas.

Gênero com várias espécies marinhas, mas com representantes de água doce. Espécies epifíticas, epilíticas ou epipélicas. Gênero com cerca de 40 espécies descritas (Hustedt, 1930; Krammer & Lange-Bertalot, 1986), algumas detalhadas morfológicamente por Krammer (1980). Espécies comuns foram registradas para o território brasileiro por Flôres (1997), Brassac (1999) e Leandrini (1999).

Espécies comuns: *A. copulata*, *A. montana*, *A. normanii* e *A. pediculus*.

Anomoeoneis Pfitzer 1871 (Fig. 21.107)

Frústulas solitárias. Valvas lanceoladas, geralmente com as extremidades de rostradas a capitadas. Superfície valvar plana curvando levemente para o manto. Áreas hialinas interrompem irregularmente as estrias em maior ou menor quantidade. Estrias unisseriadas conspícuas, com aréolas circulares ocluídas ou não. Aréolas mais espaçadas entre si e arranjadas em fileiras longitudinais irregulares sobre a superfície valvar, mas dispostas em fileira ordenada em ambos os lados do esterno da rafe. Várias aréolas parecem estar preenchidas com sílica, produzindo o efeito de “aréolas fantasmas” ao microscópio óptico. Rafe central e terminações centrais curvadas para o mesmo lado.

Espécies epipélicas, ocorrendo sobre sedimento em ambientes de água doce e com alta condutividade. Muitas espécies de *Anomoeoneis* foram transferidas para *Brachysira*, restando apenas duas no gênero (Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Round *et al.*, 1990). Kusber & Jahn (2003) citaram mais duas espécie novas em um trabalho que compila as propostas de Lange-Bertalot. Para o Brasil, poucos registros foram constatados, destacando-se o de *A. sphaerophora* realizado por Flôres (1997).

Espécie comum: *A. sphaerophora*.

Brachysira Kützing 1836 (Figs. 21.108-21.110)

Frústulas solitárias. Valvas lineares, lanceoladas ou rômbricas e com extremidades arredondadas ou capitadas. Superfície valvar plana geralmente ornamentada por papilas, espinhos ou costelas longitudinais, as quais formam linhas longitudinais onduladas cruzando as estrias. Uma proeminente costela marginal ou área hialina longitudinal ocorre ao redor da valva. Estrias unisseriadas formadas por aréolas alongadas transapicalmente. Esterno da rafe estreito, algumas vezes expandido na região central. Rafe central reta com extremidades proximais retas.

Gênero principalmente de água doce. De acordo com Lange-Bertalot & Moser (1994), o gênero *Brachysira* inclui cerca de 70 espécies, sendo que as mais comuns foram encontradas em material brasileiro por Callegaro & Lobo (1990), Leandrini (1999), Atab (2000) e Neiva (2005).

Espécies comuns: *B. vitrea*, *B. brebissonii* e *B. serians*.

Caloneis Cleve 1891 (Figs. 21.133-21.135)

Frústulas solitárias. Valvas lineares ou lanceoladas com as extremidades arredondadas, às vezes trionduladas ou com intumescência mediana. Estrias alveoladas geralmente paralelas em toda a extensão, de valvares a levemente radiadas, interrompidas por uma ou mais linhas longitudinais comumente próximo às margens valvares e de difícil visualização. Rafe filiforme e com as extremidades proximais levemente curvadas.

Gênero com representantes marinhos e continentais. As principais espécies do gênero, cerca de 25, foram citadas e ilustradas por Krammer & Lange-Bertalot (1986). Quase 20 dessas espécies já foram citadas em trabalhos brasileiros e as mais comuns foram registradas recentemente por Laudares-Silva (1987), Flôres (1997) e Brassac (1999).

Espécies comuns: *C. bacillum*, *C. hyalina*, *C. silicula* e *C. westii*.

Capartogramma Kufferath 1956 (Fig. 21.151)

Frústulas isoladas. Valvas lanceoladas com as extremidades de rostradas a sub-rostradas. Pseudo-septo presente nas extremidades valvares. Área central expandida lateralmente até as margens da valva, formando um estauo peculiar em forma de X, denominado tigelado. As estrias vão de radiadas a paralelas ou levemente convergentes próximo às extremidades da valva. Rafe central reta.

Duas espécies compõem o gênero atualmente, *C. crucicola* e *C. pumila* (Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998). Contin (1990), Ludwig (1987) e Bigunas (2005) constituem alguns dos registros do gênero para o país.

Espécie comum: *C. crucicola*.

Cocconeis Ehrenberg 1838 (Figs. 21.102-21.104)

Frústulas solitárias heterovalvares. Células unidas ao substrato por secreção de mucilagem através da superfície da valva com rafe. Valvas de largamente elípticas a circulares, com as extremidades amplamente arredondadas. Estrias delicadamente areoladas, geralmente unisseriadas e radiadas na região central a curvo-radiadas nas extremidades, aréolas puntiformes, alongadas ou quadrangulares. Valva rafeídea: externo da rafe central reto; área central circular diminuta; e estriação interrompida longitudinalmente por área hialina submarginal. Valva arrafeídea: externo central de linear a lanceolado; área hialina submarginal ausente.

Gênero com representantes marinhos e continentais, porém melhor representado em ambientes marinhos em termos de número de espécies. Em águas continentais, ocorrem cerca de 10 espécies (Patrick & Reimer, 1966; Krammer & Lange-Bertalot, 1991b), das quais as mais comuns foram registradas para o Brasil por Landucci (2002), Visinoni (2002), Carneiro (2003) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *C. placentula* var. *placentula*, *C. placentula* var. *lineata*, *C. placentula* var. *euglypta*, *C. placentula* var. *acuta* e *C. fluviatilis*.

Cosmioneis D.G. Mann & Stickle 1990 (Fig. 21.80)

Frústulas solitárias. Valvas lanceoladas ou elípticas com as extremidades de rostradas a capitadas. Superfície valvar plana curvando-se abruptamente no manto. Estrias unisseriadas radiadas contendo aréolas arredondadas geralmente grosseiras e conspícuas. Área central de elíptica a circular formada pelo encurtamento regular ou irregular das estrias medianas. Rafe central reta com extremidades proximais expandidas.

Espécies comumente encontradas em ambientes de água doce. Gênero composto por aproximadamente 10 espécies (Hustedt, 1927-1966; Witkowski *et al.*, 2000). Os principais registros das espécies do gênero *Cosmioneis* para o território brasileiro foram realizados por Flôres (1997), Brassac (1999) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *C. delawarensis*, *C. grossepunctata* e *C. pusilla*.

Craticula Grunow 1868 (Figs. 21.158-21.159)

Frústulas solitárias. Valvas lanceoladas. Extremidades estreitas, rostradas ou capitadas. Estrias paralelas formando ângulo de 90 graus com a rafe, unisseriadas e delicadamente areoladas. Esterno da rafe linear, estreito e espessado. Área central ausente ou diminuta. Valvas craticulares têm um esterno da rafe e um sistema de costelas transversais irregularmente espaçadas.

Apresenta hábito epipélico em água doce e salobra. Grande parte das espécies pertencentes a este gênero foi descrita e ilustrada por Krammer & Lange-Bertalot (1986), Lange-Bertalot (1993), Lange-Bertalot (2001) e Lange-Bertalot *et al.* (2003). Dentre as cerca de 30 espécies citadas na literatura internacional, oito foram encontradas em amostras de ambientes brasileiros e as mais comuns, registradas por Flôres (1997), Brassac (1999) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *C. halophila* e *C. cuspidata*.

Cymbella C. Agardh 1830 (Figs. 21.71-21.72)

Células solitárias ou coloniais unidas ao substrato por um cordão de mucilagem secretado por uma das extremidades da valva. Valvas pouco ou fortemente dorsiventrals com as extremidades arredondadas, rostradas ou capitadas. Superfície valvar plana. Estrias unisseriadas com aréolas alongadas. Sistema da rafe ao longo da linha mediana da valva, curvada nas formas fortemente dorsiventrals. Fissura externa da rafe geralmente sinuosa. Extremidades distais da rafe voltadas para o lado dorsal da valva. Um ou mais estigmas ocorrem na região mediana dorsal valvar.

Espécies continentais. As espécies de *Cymbella* vêm sendo transferidas para gêneros há pouco tempo propostos, como, por exemplo, *Cymbopleura* e *Encyonopsis* (Krammer & Lange-Bertalot, 1986). Kusber & Jahn (2003) mencionaram a existência de cerca de 80 espécies de *Cymbella*. Entretanto, as espécies registradas no Brasil ainda são poucas, sendo as mais comuns freqüentes em trabalhos nacionais, e algumas tiveram sua morfologia detalhada por Moreira (1990) e Ludwig (1996).

Espécies comuns: *C. tumida* e *C. affinis*.

***Cymbopleura* (Krammer) Krammer 1999 (Figs. 21.73-21.74)**

Células solitárias. Valvas dorsiventrals com as extremidades rostradas ou capitadas. Estrias unisseriadas com aréolas alongadas. Sistema da rafe central com extremidades distais curvadas para o lado dorsal da valva. Extremidades proximais retas ou sutilmente voltadas para o mesmo lado. Estigma e estigmóide ausentes.

Gênero que ocorre em ambientes continentais. Morfologicamente muito parecido com representantes de *Cymbella*, o gênero *Cymbopleura* ainda apresenta relativamente poucas espécies (Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Krammer, 2003; Kusber & Jahn, 2003), sendo que ao redor de 20 foram documentadas para o país por Ludwig (1996), Brassac (1999) e Atab (2000).

Espécies comuns: *C. naviculiformis*, *C. amphicephala* e *C. subapiculata*.

***Denticula* Kützing 1844 (Fig. 21.157)**

Células pequenas e solitárias ou formando cadeias curtas. Valvas lineares ou lanceoladas com extremidades obtusas ou levemente rostradas. Estrias uni ou bisseriadas e contendo aréolas arredondadas. Sistema de rafe fibulado de central a moderadamente excêntrico, localizado em uma quilha baixa, diagonalmente oposto em relação às valvas da frústula. Costelas transapicais robustas estendendo-se de margem a margem.

Gênero marinho e de água doce. Hoje, aproximadamente dez espécies estão incluídas no gênero *Denticula* (Hustedt, 1930; Krammer & Lange-Bertalot, 1988). Cinco espécies foram identificadas para o território brasileiro por Ludwig (1987), Tavares (1994) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *D. elegans* e *D. subtilis*.

***Diadsmis* Kützing 1844 (Figs. 21.117-21.119)**

Frústulas solitárias ou formando cadeias pela união das células através da superfície valvar. Valvas lineares ou linear-lanceoladas, freqüentemente bacilares e não ultrapassando 25 µm. Extremidades sub-rostradas ou amplamente arredondadas. Espessamento silíceo ou uma fileira de espinhos curtos ocorre na junção entre a superfície valvar e o manto. Estrias unisseriadas com aréolas arredondadas inconspícuas ou transapicalmente alongadas (lineoladas). Esterno da rafe central relativamente largo, nódulos centrais refringentes. Área central expandida podendo atingir as margens. Rafe reta com terminações proximais e distais simples ou em forma de T.

Gênero de água doce com poucas espécies. A literatura anterior a 1998 considerava as espécies de *Diadsmis* pertencentes ao gênero *Navicula*. Das quase 20 espécies que compõem atualmente o gênero (Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Moser *et al.*, 1998; Rumrich *et al.*, 2000), 7 foram registradas em trabalhos nacionais, sendo a maioria citada por Bigunas (2005). As espécies mais comuns do gênero são de ocorrência rotineira em amostras brasileiras (Lobo *et al.*, 1996; Leandrini, 1999; Brassac, 1999, entre outros).

Espécies comuns: *D. contenta* e *D. confervacea*.

***Diploneis* Ehrenberg ex Cleve 1894 (Figs. 21.146-21.147)**

Frústulas solitárias. Valvas de lineares a elípticas ou panduriformes, com as extremidades arredondadas. Superfície valvar plana, curvada ou ondulada paralelamente ao eixo apical da valva. Estrias uni ou bisseriadas contendo aréolas localadas. Canal longitudinal em forma de H paralelo às costelas que contornam o sistema de rafe e ornamentado por uma ou algumas poucas fileiras de poros. Esterno da rafe e rafe centrais. Fissuras terminais da rafe curvadas ou em forma de gancho. Extremidades proximais da rafe simples ou expandidas, retas ou defletidas para um dos lados, em forma de gancho.

Gênero principalmente marinho, mas com alguns representantes continentais. Aproximadamente 20 espécies constam da literatura internacional (Hustedt, 1930; Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Rumrich *et al.*, 2000). Em águas continentais do Brasil foram encontradas em torno de 15 espécies, que aparecem registradas em trabalhos como os de Contin (1990), Flôres (1997), Brassac (1999) e Ferrari (2004).

Espécies comuns: *D. ovalis*, *D. pseudovalis*, *D. subovalis* e *D. elliptica*.

***Encyonema* Kützing 1833 (Figs. 21.60-21.62)**

Frústulas solitárias ou coloniais formando tubos de mucilagem. Valvas fortemente dorsiventrais. Margem ventral quase reta, margem dorsal convexa e extremidades afiladas, abruptamente arredondadas ou rostradas. Manto dorsal um pouco mais largo que o ventral. Superfície valvar plana. Estrias unisseriadas contendo aréolas alongadas longitudinalmente. Campo de poros apicais ausente. Rafe paralela à margem ventral, levemente sinuosa, com terminações proximais expandidas e defletidas para o lado dorsal. Terminações distais em forma de gancho curvadas em direção à margem ventral. Estigmóide sempre presente, situado próximo da extremidade da estria mediana.

Gênero predominantemente de ocorrência continental e composto por mais de cem espécies anteriormente classificadas no gênero *Cymbella* (Krammer, 1997a). Cerca de dez dessas espécies encontram-se registradas em trabalhos nacionais, como os de Costa & Torgan (1991), Bicudo *et al.* (1993), Ludwig (1996), Tavares & Valente-Moreira (2000) e Fürstenberger & Valente-Moreira (2000a).

Espécies comuns: *E. silesiacum*, *E. neogracile*, *E. perpusillum*, *E. minutum* e *E. neomesianum*.

***Encyonopsis* Krammer 1997 (Figs. 21.75-21.76)**

Frústulas solitárias ou coloniais formando tubos de mucilagem. Valvas sutilmente dorsiventrais, de lanceoladas a linear-elípticas e elípticas, com extremidades geralmente capitadas ou rostradas. Manto dorsal mais largo que o ventral. Superfície valvar plana. Estrias unisseriadas compostas por aréolas alongadas no sentido longitudinal. Ausência de campo de poros apicais. Rafe levemente deslocada para o lado ventral da valva, levemente sinuosa, com terminações proximais voltadas para o lado dorsal. Terminações distais voltadas para o lado ventral da valva. Estigmóide em geral ausente; quando presente, próximo às estrias medianas.

Gênero principalmente continental. Cerca de cem espécies foram registradas internacionalmente (Krammer, 1997b). Para o Brasil, foram citadas sete delas nos trabalhos de Ludwig (1996), Brassac (1999), Atab (2000) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *E. microcephala*, *E. cesatii* e *E. aequalis*.

***Epithemia* Kützing 1844 (Figs. 21.165-21.166)**

Frústulas solitárias. Valvas fortemente dorsiventrals, freqüentemente arqueadas e com as extremidades abrupta e amplamente capitadas. Superfície valvar geralmente plana. Estrias unisseriadas com aréolas complexas. Costelas transparentes robustas estendendo-se de margem a margem. Sistema de rafe excêntrico, biarqueado, ventral e arqueado em direção ao centro valvar. Terminações proximais e distais externas da rafe simples ou levemente expandidas e sem fissuras terminais.

Gênero exclusivamente de água doce, podendo ser epifítico ou epipélico. Cerca de 15 espécies de *Epithemia* são conhecidas internacionalmente (Patrick & Reimer, 1975; Krammer & Lange-Bertalot, 1988; Moser *et al.*, 1998). Cinco delas já foram registradas para o Brasil por Flôres *et al.* (1999a) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *E. adnata* e *E. sorex*.

***Eucoconeis* Cleve 1895 (Fig. 21.96)**

Frústulas solitárias, heterovalvares e curvadas em vista pleural. Valva com rafe convexa encaixando-se com a valva sem rafe côncava. Valvas elíptico-lanceoladas com as extremidades largamente arredondadas, rostradas e algo truncadas. Estrias unisseriadas radiadas em toda a superfície valvar; areolação delicada. Valva rafídea: externo da rafe e rafe centrais com disposição diagonal, sigmóide; área central lateralmente expandida, circular a retangular. Valva arrafídea: externo central, sigmóide; área central transversalmente expandida e retangular.

Gênero com poucas espécies e geralmente encontrado em águas oligotróficas. São conhecidas aproximadamente 10 espécies de *Eucoconeis*, a maioria transferida do gênero *Achnanthes* (Krammer & Lange-Bertalot, 1991b; Lange-Bertalot & Genkal, 1999). No Brasil, o gênero foi registrado pela primeira vez por Bigunas (2005).

Espécies comuns: *E. alpestris* e *E. flexella*.

***Eunotia* Ehrenberg 1837 (Figs. 21.56-21.58)**

Valvas isopolares, dorsiventrals e assimétricas em relação ao eixo apical. Estrias irregularmente espaçadas e arrançadas sobre um externo estreito próximo à ou na margem da superfície valvar ventral. Estrias unisseriadas formadas por poros arredondados. Rafe não coincidente com o externo ocorrendo no manto do lado ventral da valva. Fissura da rafe curta, restrita às extremidades valvares e curvadas no sentido da margem dorsal ou do centro da valva. Uma rimopórtula por valva próxima às extremidades, de disposição oposta na célula.

Gênero predominantemente continental. Mais de 150 espécies de *Eunotia* são conhecidas atualmente (Hustedt, 1930; Schmidt, 1874-1959; Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998; Krammer & Lange-Bertalot, 1991a). Cerca de 80 dessas espécies já foram registradas em trabalhos feitos com material do Brasil, como os de Ludwig & Valente-Moreira (1989), Bicudo *et al.* (1999), Fürstenberger & Valente-Moreira (2000b), Alencar *et al.* (2001), Morandi (2002), Landucci (2002) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *E. bilunaris*, *E. camelus*, *E. didyma*, *E. epithemioides*, *E. flexuosa*, *E. maior*, *E. monodon*, *E. praerupta*, *E. rabenhorstii* e *E. zygodon*.

Fallacia Stickle & D.G. Mann 1990 (Figs. 21.114-21.116)

Frústulas solitárias. Valvas naviculóides, lineares, de lanceoladas a elípticas e usualmente com as extremidades de cuneadas a arredondadas. Estrias unisseriadas, raramente bisseriadas, e aréolas inconspícuas, arredondadas e parcial ou totalmente cobertas por uma membrana externa finamente pontuada, o canópio. Estrias interrompidas por uma estrutura em forma de H formada por uma depressão do esterno e pelo canópio. Esterno da rafe linear estreito.

Gênero de hábito epipélico em águas continentais e marinhas. O gênero *Fallacia* inclui muitas espécies de frústulas diminutas anteriormente incluídas na secção *Lyratae* do gênero *Navicula*. Cerca de 70 espécies deste gênero constam na literatura internacional recente (Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Round *et al.*, 1990; Witkowski *et al.*, 2000; Rumrich *et al.*, 2000). Até agora, quatro espécies foram registradas em trabalhos sobre material brasileiro feitos por Flôres (1997), Brassac (1999), Tavares & Valente-Moreira (2000) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *F. insociabilis*, *F. monoculata* e *F. pygmaea*.

Frustulia Rabenhorst 1853 (Figs. 21.125-21.126)

Frústulas solitárias ou formando tubos de mucilagem. Valvas de linear-lanceoladas a lanceoladas, às vezes com extremidades capitadas. Superfície valvar plana. Estrias justapostas, paralelas e unisseriadas contendo aréolas arredondadas ou em forma de fenda. Sistema da rafe reto ou ligeiramente biarqueado, ocupando grande parte do comprimento valvar, localizado entre costelas longitudinais que se fusionam com a helictoglossa apical. Extremidades distais e proximais da rafe em forma de T ou Y.

Este gênero compreende espécies de água doce ou salobra, com hábito epipélico ou intimamente associado a macrófitas. Cerca de 40 espécies de *Frustulia* foram citadas na literatura estrangeira recente (Lange-Bertalot & Jahn, 2000; Rumrich *et al.*, 2000; Lange-Bertalot, 2001; Silver & Baskette, 2004). Aproximadamente, dez dessas espécies foram citadas para o Brasil por Costa & Torgan (1991), Fürstenberger & Valente-Moreira (2000a) e Neiva (2005).

Espécies comuns: *F. crassinervia*, *F. krammeri* (= *F. rhomboides*), *F. saxonica*, *F. vulgaris* e *F. weinholdii*.

***Geissleria* Lange-Bertalot & Metzeltin 1996 (Fig. 21.138)**

Frústulas solitárias. Valvas geralmente de elípticas a linear-elípticas com as extremidades obtusas a arredondadas. Estrias lineoladas inconspícuas e levemente radiadas. Estrias medianas retas, mais afastadas das demais e mais encurtadas. Estigma geralmente presente. Espaço entre o anel hialino e a rafe com poros foraminados. Rafe reta, filiforme, de extremidades proximais retas, inconspícuas ou pouco inclinadas e extremidades terminais recurvadas.

Gênero com representantes de água doce. Cerca de 20 espécies foram propostas para o gênero, muitas das quais transferidas do gênero *Navicula* (Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998; Torgan & Oliveira, 2001; Lange-Bertalot, 2001). *Geissleria aikenensis* é uma espécie muito comum nas amostras brasileiras estudadas. Além dessa espécie, Brassac (1999), Ferrari (2004) e Bigunas (2005) registram as outras mais comuns.

Espécies comuns: *G. aikenensis*, *G. decussis* e *G. ignota*.

***Gomphonema* Ehrenberg 1832 (Figs. 21.63-21.67)**

Frústulas coloniais aderidas ao substrato por um filamento de mucilagem secretado por estrutura localizada na extremidade basal da valva. Valvas lineares a lanceoladas, heteropolares, extremidades apicais de rostradas a capitadas e extremidades basais estreitas. Estrias unisseriadas, podendo ser bisseriadas. Pequenos poros arredondados e não ocluídos estão presentes na extremidade basal. Esterno da rafe reto e central. Rafe central reta ou levemente sinuosa, com terminações proximais expandidas e retas. Terminações distais levemente curvadas. Fendas da rafe desiguais em comprimento, sendo a fissura superior mais curta. Estigma simples às vezes presente próximo à área central da valva.

Espécies continentais. A literatura recente documenta a existência de cerca de 100 espécies de *Gomphonema* (Kusber & Jahn, 2003). As principais obras que podem ser utilizadas para a identificação das espécies do gênero são: Schmidt (1874-1959), Patrick & Reimer (1975), Krammer & Lange-Bertalot (1986), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) e Rumrich *et al.* (2000). Aproximadamente 40 espécies já foram citadas em trabalhos brasileiros, como os de Moreira (1990), Ludwig (1996), Brassac (1999), Ferrari (2004) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *G. augur*, *G. brasiliense*, *G. clavatum*, *G. clevei*, *G. gracile*, *G. parvulum*, *G. truncatum*, *G. subtile* e *G. turris*.

***Gyrosigma* Hassall 1845 (Figs. 21.148-21.150)**

Células solitárias ou localizadas no interior de tubos de mucilagem. Valvas sigmóides, lineares ou lanceoladas, geralmente com extremidades rostradas. Estrias unisseriadas compostas por fileiras transversais e longitudinais de aréolas. Sistema de rafe central e sigmóide. Fissuras distais da rafe acompanhando a direção da extremidade valvar e fissuras centrais curvadas para o mesmo lado ou não.

Gênero com representantes salobros, marinhos e continentais. Gênero composto por mais ou menos 20 espécies (Hustedt, 1930; Patrick & Reimer, 1966; Krammer & Lange-Bertalot, 1986). Nove espécies foram registradas para o Brasil e algumas delas estão em Contin (1990), Brassac (1999), Leandrini (1999) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *G. acuminatum*, *G. scalproides* e *G. nodiferum*.

***Hantzschia* Grunow 1877 (Figs. 21.160-21.161)**

Células solitárias, retas ou sigmóides. Valvas assimétricas ou sigmóides em relação ao plano apical. Sistema de rafe fibulado, excêntrico e marginal, ocorrendo no lado menos convexo da célula e paralelamente dispostos na epi e hipovalva. Estrias uni ou bisseriadas, com aréolas arredondadas ou reniformes. Rafe contínua ou interrompida centralmente e freqüentemente arqueada. Fíbulas compactas, delgadas ou em forma de costelas suportando a rafe.

Gênero bem distribuído em locais marinhos e de água doce, estendendo-se a ambientes subaéreo. Aproximadamente 20 espécies foram descritas para este gênero (Hustedt, 1930; Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Lange-Bertalot, 1993). Ao redor de cinco delas foram registradas em amostras brasileiras, sendo que Contin (1990), Flôres (1997) e Brassac (1999) descrevem e ilustram as espécies e variedades mais comuns.

Espécies comuns: *H. amphioxys* e variedades não típicas.

***Hippodonta* Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski 1996. (Figs. 21.136-21.137)**

Valvas levemente lanceoladas ou elípticas. Estrias grosseiras uni ou bisseriadas, mais largas do que as interestrias. Aréolas inconspícuas. Área central limitada por uma ou duas estrias mais encurtadas. Presença de costelas em forma de T e nódulos polares espessos e transversalmente expandidos formando áreas hialinas polares. Fissuras terminais da rafe simples. Nódulos centrais da rafe assimétricos.

Gênero predominante continental. Atualmente, gênero inclui ao redor de 20 espécies (Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Lange-Bertalot, 2001; Kusber & Jahn, 2003). Cerca de cinco já foram registradas para o Brasil por Ludwig (1987), Contin (1990), Torgan *et al.* (1999), Atab (2000) e Ferrari (2004).

Espécies comuns: *H. hungarica* e *H. capitata*.

***Lemnicola* Round & Basson 1997 (Figs. 21.105-21.106)**

Células solitárias heterovalvares. Valvas de lineares a elípticas e extremidades atenuado-arredondadas. Estrias delicadamente areoladas, bisseriadas, paralelas a radiadas no sentido das extremidades valvares. Valva rafídea: esterno linear estreito; área central transversalmente expandida formando um estauro largo e assimétrico. Valva arrafídea: esterno linear central muito reduzido ou ausente; área central transversalmente expandida,

estreita, alcançando as margens valvares ou limitada pelo encurtamento de uma estria mediana.

Gênero monoespecífico (Round & Basson, 1997; Krammer & Lange-Bertalot, 1991b). A única espécie foi identificada para o Brasil por Contin (1990), Ludwig & Flôres (1995) e Carneiro (2003).

Espécie comum: *L. hungarica*.

***Luticola* D. G. Mann 1990 (Figs. 21.120-21.123)**

Frústulas solitárias, raramente formando colônias. Valvas lineares, lanceoladas ou elípticas e extremidades de arredondadas a capitadas. Espinhos podem ocorrer na junção da superfície valvar com o manto. Estrias unisseriadas, retas ou levemente radiadas ao longo da valva, contendo aréolas arredondadas conspícuas. Esterno da rafe linear estreito. Área central transversalmente expandida e espessada centralmente para formar uma fâscia que alcança as margens ou é limitada por estrias curtas. Estigma marginal alongado ou submarginal presente em um dos lados do estauro. Rafe central com fissuras proximais curvadas abruptamente para o lado do estigma e fissuras terminais curvadas na direção oposta.

Gênero continental que pode ocorrer em ambientes delicadamente salobros, principalmente em solos ou ambientes. Gênero composto por cerca de 40 espécies (Hustedt, 1927-1966; Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998). Em torno de 10 espécies foram registradas em trabalhos publicados para o território brasileiro, como os de Contin (1990), Brassac (1999), Ferrari (2004) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *L. goeppertiana*, *L. mutica*, *L. muticoides*, *L. nivalis*, *L. saxophila* e *L. undulata*.

***Navicula* Bory 1822 (Fig. 21.143-21.145)**

Células solitárias. Valvas lanceoladas a lineares com extremidades abruptas, rostradas ou capitadas. Superfície valvar achatada ou curva. Estrias unisseriadas ou bisseriadas com aréolas lineoladas alongadas. Estrias retas e radiadas ao longo da valva. Esterno lateral em algumas espécies. Área central expandida, geralmente circular. Rafe central com terminações proximais simples, expandidas em poros ou em ganchos, em direção a um dos lados da valva. Terminações distais externas simples ou em forma de gancho.

Gênero muito comum em ambientes continentais e marinhos e bastante amplo em número de espécies, ainda em revisão. Inúmeras espécies foram removidas de *Navicula* para outros gêneros, como, por exemplo, *Luticola*, *Geissleria*, *Hippodonta*, *Adlafia*, *Naviculadicta*, *Eolimna*, *Kobayasiella*, *Mayamae* e *Chamaepinnularia*, entre outros. É difícil estimar o número de espécies do gênero, mas certamente ultrapassa 200 espécies (Hustedt, 1927-1966; Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998; Lange-Bertalot, 2001). Muitas espécies do gênero foram registradas em estudos feitos com material do Brasil, como os de Rosa & Callegaro (1988), Rodrigues (1991), Flôres (1997), Leandrini *et al.* (2002) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *N. cryptocephala*, *N. cryptotenella*, *N. radiosa*, *N. rostellata*, *N. veneta* e *N. schroeterii*.

***Neidium* Pfitzer 1871 (Figs. 21.127-21.129)**

Células solitárias. Valvas lineares a lanceoladas, às vezes constrictas centralmente, com extremidades arredondadas a rostradas. Superfície valvar plana. Estrias unisseriadas com aréolas arredondadas ou alongadas transapicalmente, às vezes cruzando a valva em ângulo reto com o eixo transapical. Área hialina longitudinal submarginal presente. Extremidades terminais da rafe furcadas; extremidades centrais quase sempre fortemente curvadas em sentidos opostos.

Gênero exclusivo de ambientes de água doce. Setenta espécies já foram citadas para o gênero (Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Patrick & Reimer, 1966; Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998) e cerca de 20 delas foram identificadas em estudos realizados no Brasil, como os de Contin (1990), Brassac (1999), Ferrari (2004) e Torgan (1985).

Espécies comuns: *N. affine*, *N. amphygomphus*, *N. ampliatum*, *N. bisulcatum*, *N. iridis* e *N. productum*.

***Nitzschia* Hassall 1845 (Figs. 21.162-21.164)**

Células solitárias ou formando colônias estreladas ou lineares. Podem estar incluídas em tubos de mucilagem. Valvas retas ou sigmóides, estreitas, lineares, lanceoladas ou elípticas e às vezes expandidas centralmente. Valvas mais ou menos simétricas em relação ao plano apical, mas em geral fortemente assimétricas. Extremidades geralmente rostradas ou capitadas. Estrias unisseriadas, não interrompidas por esterno lateral, contendo aréolas arredondadas. Canópio ou costelas às vezes presentes. Sistema de rafe de reto a fortemente excêntrico, fibulado e com disposição diagonalmente oposta na epi e na hipovalva da célula. Terminações proximais da rafe simples em algumas espécies e contínuas em outras. Terminações distais simples ou curvadas para a margem distal.

Gênero marinho ou de água doce, geralmente epipélico ou planctônico. Gênero amplo, com aproximadamente 200 espécies (Lange-Bertalot & Simonsen, 1978; Krammer & Lange-Bertalot, 1988; Witkowski *et al.*, 2000), das quais cerca de 45 já foram registradas para o Brasil em trabalhos como os de Contin (1990), Flôres (1997), Brassac (1999), Visinoni (2002) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *N. amphibia*, *N. clausii*, *N. dissipata*, *N. linearis* e *N. palea*.

***Nupela* Vyverman & Compère 1991 (Figs. 21.139-21.142)**

Células solitárias. Formas pequenas que não ultrapassam 25 µm de comprimento. Valvas de lanceoladas a elíptico-lanceoladas, com as extremidades sub-rostradas a capitadas. Valvas levemente assimétricas em relação ao plano apical e transapical. Heterovalvares: fissuras da rafe encurtadas ou ausentes em uma das valvas e alongadas na outra. Externo da rafe de linear a lanceolado, área central não diferenciada ou alargada

muitas vezes para formar uma área central circular, quadrangular ou rômbrica. Em valvas sem rafe, esterno lanceolado freqüentemente com granulações grosseiras. Estrias transpaciais inconspícuas.

Gênero com pouco mais de 30 espécies (Vyverman & Compère, 1991; Lange-Bertalot & Moser, 1994; Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998; Potapova *et al.*, 2003; Kusber & Jahn, 2003). Ao redor de cinco espécies foram registradas para o Brasil em trabalhos como os de Atab (2000), Bigunas (2005) e Neiva (2005).

Espécies comuns: *N. praecipua* e *N. cymbelloidea*.

***Peronia* Brébisson & Arnott 1868 (Figs. 21.54-21.55)**

Células solitárias. Valvas lineares, heteropolares, delicadamente capitadas nas extremidades mais largas. Margem valvar com espinhos proeminentes. Estrias unisseriadas, às vezes irregularmente espaçadas e compostas por aréolas arredondadas. Esterno da rafe estreito e central. Heterovalvares: uma valva com sistema de rafe bem desenvolvido ocupando dois terços do comprimento e a outra com os ramos da rafe diminutos ou presentes apenas na extremidade basal, mais estreita. Rafe rudimentar, restrita às extremidades valvares em uma das valvas e na outra, desenvolvida, ocupando cerca de dois terços do comprimento valvar. Rimopórtulas presentes em ambas às extremidades. As extremidades proximais da rafe são voltadas para uma das margens valvares.

Gênero incomum ocorrendo mais freqüentemente em águas continentais ácidas. Poucas espécies deste gênero encontram-se descritas atualmente. Cinco delas constam da literatura estrangeira (Patrick & Reimer, 1975; Foged, 1977; Krammer & Lange-Bertalot, 1986). Três espécies foram registradas em trabalhos efetuados com material coletado no Brasil, como os de Atab (2000), Landucci (2002) e Neiva (2005).

Espécies comuns: *P. brasiliensis* e *P. fibula*.

***Pinnularia* Ehrenberg 1843 (Figs. 21.130-21.132)**

Células solitárias, raramente formando colônias. Valvas lineares, lanceoladas ou elípticas, às vezes com as margens onduladas. Extremidades rostradas ou capitadas. Superfície valvar plana ou delicadamente curvadas no sentido do manto. Superfície valvar geralmente ornamentada. Estrias multisseriadas, alveoladas, de paralelas a convergentes ou fortemente radiadas nas extremidades. Cada câmara (alvéolo) tem sua parede externa coberta por poros diminutos circulares inconspícuos ao microscópio óptico. A abertura interna dos alvéolos forma uma banda longitudinal nas estrias que percorre toda a valva. Rafe central. Terminações proximais expandidas. Fissuras terminais longas e curvadas.

Gênero predominantemente de ambientes continentais, raramente ocorre em ambientes marinhos. *Pinnularia* é um gênero bastante amplo, com mais de 300 espécies conhecidas atualmente (Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998; Krammer, 2000; Rumrich *et al.*, 2000; Krammer, 1992). Cerca de 60 dessas espécies já foram encontradas em sistemas aquáticos do Brasil e estão descritas e ilustradas em trabalhos como os de Torgan (1985), Brassac (1999), Leandrini (1999) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *P. acrosphaeria*, *P. divergens*, *P. gibba*, *P. maior*, *P. microstauron* e *P. viridis*.

Placoneis Mereschkowsky 1903 (Figs. 21.77-21.79)

Células solitárias. Valvas lanceoladas, linear-lanceoladas ou lanceolado-elípticas com extremidades sub-rostradas ou de rostradas a capitadas. Estrias unisseriadas, radiadas, compostas por aréolas arredondadas, delicadas e conspícuas ou não. Esterno da rafe linear. Área central transversalmente expandida, circular ou elíptica formada pelo encurtamento irregular das estrias medianas. Um a vários estigmas punctiformes geralmente presentes na área central da valva, próximo às terminações centrais da rafe. Rafe central.

Gênero principalmente de ambientes continentais. O gênero *Placoneis* compreende ao redor de 60 espécies (Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998; Rumrich *et al.*, 2000; Cox, 2003). Aproximadamente 15 dessas espécies foram registradas em trabalhos nacionais, como os de Callegaro *et al.* (1993), Leandrini (1999), Ferrari (2004) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *P. clementis*, *P. disparilis* e *P. elginensis*.

Planothidium Round & Bukhtiyarova 1996 (Figs. 21.89-21.93)

Células solitárias. Frústulas heterovalvares. Valvas lineares, lanceoladas, linear-lanceoladas, de estreitamente elípticas a elíptico-lanceoladas, com extremidades atenuado-arredondadas, sub-rostradas, rostradas, subcapitadas ou capitadas. Estrias areoladas, bi a multisseriadas, radiadas. Valva rafídea: esterno da rafe central reto, área central expandida e variável. Valva arrafídea: estriação interrompida centralmente em um dos lados da valva por uma depressão semicircular, área em forma de ferradura. Esterno linear a lanceolado.

Gênero principalmente continental e que inclui aproximadamente 75 espécies. Vários táxons hoje incluídos em *Planothidium* pertenciam antes a *Achnanthes* (Krammer & Lange-Bertalot, 1991b; Round & Bukhtiyarova, 1996; Lange-Bertalot & Genkal, 1999). Cerca de 12 dessas espécies foram documentadas para o Brasil em trabalhos como os de Contin (1990), Brassac (1999), Carneiro (2003) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *P. dubium*, *P. lanceolatum* e *P. salvadorianum*.

Psammothidium Round & Bukhtiyarova 1996 (Figs. 21.94-21.95)

Células solitárias. Frústulas heterovalvares, unidas ao substrato (grãos de areia) pela superfície valvar da valva rafídea. Valva com rafe convexa encaixando-se na valva sem rafe côncava. Valvas elípticas, elíptico-lanceoladas ou elíptico-lineares com as extremidades arredondadas a sub-rostradas. Estrias delicadamente areoladas, unisseriadas e radiadas no sentido das extremidades. Aréolas inconspícuas. Valva rafídea: esterno linear estreito; área central transversalmente expandida, limitada por uma ou várias estrias, retangular, não alcançando as margens valvares; rafe central. Valva arrafídea: esterno linear. Área central expandida transversalmente.

Gênero predominantemente de água doce. Aproximadamente 30 espécies encontram-se atualmente classificadas no gênero *Psammothidium* (Krammer & Lange-Bertalot, 1991b; Round & Bukhtiyarova, 1996). Dessas, apenas quatro foram identificadas a partir de material do Brasil por Landucci (2002), Carneiro (2003) e Bigunas (2005).

Espécie comum: *P. subatomoides*.

***Rhoicosphenia* Grunow 1860 (Figs. 21.68-21.71)**

Frústulas heterovalvares, coloniais e curvadas. Valvas de lineares a linear-lanceoladas, hetero ou isopolares. Pseudo-septo presente nas extremidades da valva. Estrias uni a bisseriadas, paralelas a levemente radiadas próximo às extremidades e compostas por aréolas alongadas longitudinalmente. Sistema de rafe central diferencialmente desenvolvido em ambas as valvas. Valvas côncavas com rafe bem desenvolvida, terminações distais da rafe alongadas. Valvas convexas com fissuras da rafe muito curtas, restritas às extremidades da valva.

Gênero com poucas espécies que ocorrem em ambientes marinhos ou continentais e no total com menos de dez espécies (Hustedt, 1930; Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Witkowski *et al.*, 2000). A espécie mais comum até agora foi pouco registrada para o território brasileiro, sendo documentada apenas por Contin (1990) e Flôres (1997).

Espécie comum: *R. abbreviata* (= *R. curvata*).

***Rhopalodia* O. F. Müller 1895 (Figs. 21.167-21.169)**

Células livres, dorsiventrais e unidas em grupos ou isoladas. Frústulas heteropolares ou isopolares, lineares, lanceoladas ou elípticas em vista do cingulo. Valvas lineares ou arqueadas e fortemente assimétricas no plano apical. Estrias uni a multisseriadas. Costelas transapicais robustas estendendo-se de margem a margem. Sistema de rafe excêntrico próximo à margem dorsal, freqüentemente elevado em uma quilha. Terminações proximais da rafe expandidas ou levemente curvadas para o lado ventral. Terminações distais simples.

Gênero marinho ou de água doce, epipélico ou epifítico. Gênero com aproximadamente dez espécies (Patrick & Reimer, 1975; Krammer, 1988; Krammer & Lange-Bertalot, 1988). Cerca de cinco espécies foram registradas em trabalhos sobre material do Brasil, como os de Contin (1990), Brassac (1999), Flôres *et al.* (1999) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *R. brebissonii*, *R. gibberula* e *R. gibba*.

***Sellaphora* Mereschkowsky 1902 (Figs. 21.111-21.113)**

Células solitárias. Valvas lineares, lanceoladas ou elípticas, com extremidades amplamente arredondadas ou capitadas. Superfície valvar plana, curvando suavemente no manto. Estrias unisseriadas, delicadas, com aproximadamente a mesma largura das interestrias e contendo aréolas arredondadas. Área central limitada por várias estrias irregularmente encurtadas. Sistema de rafe central e linear, com fissuras terminais curvas

ou em forma de gancho. Terminações proximais expandidas, levemente curvadas para um dos lados da valva.

Gênero principalmente continental, podendo ocorrer em ambientes salobros e marinhos. *Sellaphora* inclui cerca de 50 espécies (Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998). Menos de 10 espécies já foram identificadas como ocorrendo no Brasil em trabalhos como os de Flôres (1997), Leandrini (1999), Atab (2000) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *S. pupula*, *S. rectangularis*, *S. seminulum* e *S. bacillum*.

Stauroneis Ehrenberg 1843 (Figs. 21.152-21.154)

Células solitárias, raramente coloniais. Valvas lanceoladas a elípticas, com as extremidades capitadas, às vezes apresentando uma borda suave na junção da superfície valvar com o manto. Margem valvar e às vezes espessa nos ápices, formando pseudo-septos. Estrias unisseriadas e aréolas arredondadas com abertura externa alongada. Estrias interrompidas por um estauro linear ou oblíquo que se estende até o manto valvar. Esterno da rafe, às vezes, com costelas longitudinais. Rafe central reta com terminações proximais expandidas e curvadas para um dos lados.

Gênero continental, podendo ocorrer em ambientes subaéreos como solo úmido ou musgos. Aproximadamente 50 espécies foram descritas para o gênero *Stauroneis* (Hustedt, 1927-1966; Krammer & Lange-Bertalot, 1986; Lange-Bertalot & Metzeltin, 1996; Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998). Cerca de 15 espécies foram encontradas em trabalhos realizados com material do Brasil, as quais podem ser identificadas usando Laudares-Silva (1987), Contin (1990), Brassac (1999), Ferrari (2004) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *S. anceps*, *S. borrichii*, *S. gracilor*, *S. lapponica*, *S. phoenicenteron* e *S. smithii*.

Stenopterobia Brébisson ex van Heurck 1877-1894 (Fig. 21.177)

Células solitárias. Valvas estreitas, sigmóides ou retas e lineares ou lanceoladas. Superfície valvar delicadamente ondulada. Sistema de rafe ao redor de todo o perímetro da margem valvar. Estrias multisseriadas contendo aréolas arredondadas pequenas. Costelas transpicaais encontrando-se na região mediana da valva para formar uma estreita costela ou esterno, às vezes perfurado por pequenos poróides dispersos. Sistema de rafe fibulado presente em toda a circunferência valvar, formando canais aliformes pouco proeminentes. Extremidades da rafe simples ou delicadamente curvas.

Gênero de água doce, epipélico, aparentemente restrito a lagos oligotróficos ácidos. O gênero está atualmente composto por mais ou menos 25 espécies (Krammer & Lange-Bertalot, 1988; Moser *et al.*, 1998; Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998). Dessas, cerca de seis já foram registradas para o país e podem ser consultadas nos trabalhos de Contin (1990), Brassac (1999), Brassac *et al.* (2003), Bigunas (2005) e Neiva (2005).

Espécies comuns: *S. delicatissima* e *S. schweickerdtii*.

***Surirella* Turpin 1828 (Figs. 21.173-21.176)**

Células solitárias. Frústulas iso ou heteropolares. Valvas geralmente alargadas, lineares, elípticas, obovadas e algumas vezes panduriformes. Sistema de rafe ao redor de todo o perímetro da margem valvar. Superfície valvar plana ou côncava, às vezes ornamentada com protuberâncias e costelas ou com espinhos ao longo da região mediana da valva. Estrias multisseriadas contendo aréolas pequenas e arredondadas, freqüentemente interrompidas por um esterno próximo ou ao longo da parte mediana da valva. Sistema de rafe elevado em quilha rasa ou profunda cujas paredes são onduladas e, às vezes, fusionadas formando os canais aliformes proeminentes. Rafe simples com terminações distais retas.

Gênero marinho e de água doce, epipélico. O gênero contém ao redor de cem espécies (Huber-Pestalozzi, 1942; Krammer & Lange-Bertalot, 1988; Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998; Rumrich *et al.*, 2000). Torgan (1985), Flôres (1987), Contin (1990), Brassac (1999) e Bigunas (2005) registraram várias das quase 30 espécies que ocorrem no país.

Espécies comuns: *S. angusta*, *S. guatimalensis*, *S. linearis*, *S. splendida*, *S. tenera* e *S. tenuissima*.

***Tryblionella* W. Smith 1853 (Figs. 21.170-21.172)**

Células solitárias. Frústulas diagonalmente simétricas no plano valvar mediano. Valvas robustas, geralmente panduriformes, podendo ser elípticas ou lineares, com as extremidades arredondadas ou apiculadas. Superfície valvar freqüentemente ondulada no sentido longitudinal, apresentando costelas ou protuberâncias. Estrias uni a multisseriadas, geralmente interrompidas por um ou mais externos, contendo aréolas arredondadas pequenas. Sistema de rafe fortemente excêntrico em quilha, fibulado, presente em um dos lados da valva e com disposição diagonalmente oposta na epi e na hipovalva da célula. Do lado oposto, uma costela marginal geralmente está presente. Rafe marginal com suas extremidades centrais externas delicadamente expandidas ou defletidas, ocasionalmente ausentes.

Gênero epipélico, comum em ambientes salobros e marinhos, mas podendo ocorrer em água doce com alta condutividade. Muitas das quase 40 espécies de *Tryblionella* pertenciam anteriormente ao gênero *Nitzschia* (Krammer & Lange-Bertalot, 1988; Round *et al.*, 1990). Menos de 10 espécies já foram citadas em trabalhos realizados sobre materiais brasileiros por Flôres (1987), Leandrini (1999), Ferrari (2004) e Bigunas (2005).

Espécies comuns: *T. coarctata*, *T. debilis* e *T. victoriae*.

Literatura Citada

Alencar, Y.B., Ludwig, T.A.V., Soares, C.C. & Hamada, N. 2001. Stomach content analyses of *Symulium perflavum* Roubaud 1906 (Diptera: Simuliidae) larvae from streams in central Amazônia, Brasil. Mems Inst. Oswaldo Cruz, 96(4): 561-576.

- Atab, D.R.** 2000. Diatomáceas (Bacillariophyta) de rios das bacias do Tibagi e do Itararé, centro-leste do estado do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 173 p.
- Bergesch, M., Odebrecht, C. & Abreu, P.C.O.** 1995. Microalgas do estuário da lagoa dos Patos: interação entre o sedimento e a coluna d'água. *In: Esteves, F.A. (ed.). Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros.* Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. p. 273-289.
- Bicudo, D.C., Bicudo, C.E.M., Castro, A.A.J. & Picelli-Vicentim, M.M.** 1993. Diatomáceas (Bacillariophyceae) do trecho a represar do rio Paranapanema (usina hidrelétrica de Rosana), estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea*, 20(1-2): 47-68.
- Bicudo, D.C., Morandi, L.L. & Ludwig, T.A.V.** 1999. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 13: Bacillariophyceae (Eunotiales). *Hoehnea*, 26(2): 173-184.
- Bigunas, P.I.T.** 2005. Diatomáceas (Ochrophyta) do rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 494 p.
- Bittencourt-Oliveira, M.C.** 2002. A comunidade fitoplanctônica do rio Tibagi: uma abordagem preliminar de sua diversidade. *In: Medri, M.E., Bianchini, E., Shibata, O.A. & Pimenta, J.A. (orgs.). A bacia do rio Tibagi.* Londrina: Universidade Estadual de Londrina. p. 373-402.
- Brant, L.A.** 2003. A new species of *Meridion* (Bacillariophyceae) from western North Carolina. *Southeast. Naturalist*, (3): 409-418.
- Brassac, N.M.** 1999. Diatomáceas da área de abrangência da usina hidrelétrica de Salto Caxias, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 392 p.
- Brassac, N.M., Atab, D.R., Landucci, M., Visinoni, N.D. & Ludwig, T.A.V.** 1999. Diatomáceas cêntricas de rios da região de abrangência da usina hidrelétrica de Salto Caxias, PR (Bacia do Iguazu). *Acta Bot. Brasil.*, 13(3): 277-289.
- Brassac, N.M., Torgan, L.C. & Ludwig, T.A.V.** 2003. Transfer of *Surirella schweickerdtii* to the genus *Stenopterobia*. *Diatom Res.*, 18(1): 185-190.
- Buselato, T.C. & Aguiar, L.** 1979. Diatomáceas do rio Mampituba, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia: sér. Bot.*, 24: 91-123.
- Caetano, Z.** 1984. Diatomáceas (Bacillariophyta) dos lagos do colégio Santa Maria, município de Almirante Tamandaré, estado do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 274 p.
- Callegaro, V.L.M.** 1981. Diatomáceas da lagoa Negra, Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia: sér. Bot.*, 27: 79-99.
- Callegaro, V.L.M.** 1988. Diatomáceas da turfeira de Águas Claras, planície costeira do Rio Grande do Sul: taxonomia, aspectos ecológicos e subsídios à paleolimnologia. Tese de Doutorado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 229 p.
- Callegaro, V.L.M. & Lobo, E.A.** 1990. Distribuição horizontal da comunidade de diatomáceas em turfeira holocênica da planície costeira do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Cad. Pesq.: sér. Bot.*, 2(1): 5-22.
- Callegaro, V.L.M., Silva, K.R.L.M. & Salomoni, S.E.** 1993. Flórua diatomológica de ambientes lênticos e lóticos do Parque Florestal Estadual do Turvo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia: sér. Bot.*, 43: 89-134.

- Carneiro, L.A.** 2003. Ordem Achnanthales (Bacillariophyceae) de águas doces do estado de São Paulo: levantamento florístico. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 225 p.
- Compère, P.** 1982. Taxonomic revision of the diatom genus *Pleurosira* (Eupodiscaceae). *Bacillaria*, 5: 165-190.
- Compère, P.** 2001. *Ulnaria* (Kützing) Compère, a new genus name for *Fragilaria* subgen. *Alterasynedra* Lange-Bertalot with comments on the typification of *Synedra* Ehrenberg. *In: Jahn, R., Kociolek, J.P., Witkowski, A. & Compère, P. (eds.). Studies on Diatoms. p. 97-101.*
- Contín, L.F.** 1990. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) na região da barragem de captação d'água do rio Iguaçu (SANEPAR), em Curitiba, estado do Paraná, Brasil. *Est. Biol.*, 24: 5-95.
- Costa, J.C.F. & Torgan, L.C.** 1991. Análise taxonômica das diatomáceas (Bacillariophyceae) do lago da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia: sér. Bot.*, 41: 47-81.
- Cox, E.J.** 2003. *Placoneis* Mereschkowsky (Bacillariophyta) revised: resolution of several typification and nomenclatural problems, including the generitype. *J. Linn. Soc., Bot.* 141: 53-83.
- Ferrari, F.** 2004. Diatomoflórula (Ochrophyta) dos rios Ivaí, São João e dos Patos, bacia hidrográfica do rio Ivaí (alto curso) Prudentópolis, Paraná. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 288 p.
- Flôres, T.L.** 1987. Inventário florístico das diatomáceas (Bacillariophyceae) do Banhado do Taim, Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 390 p.
- Flôres, T.L., Moreira-Filho, H. & Ludwig, T.A.V.** 1999a. Contribuição ao inventário florístico das diatomáceas (Bacillariophyta) do Banhado do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil, 1: *Epithemia* Brébisson *ex* Kützing, *Rhopalodia* O. Muller e *Surirella* Turpin. *Insula*, 28: 149-166.
- Flôres, T.L., Moreira-Filho, H. & Ludwig, T.A.V.** 1999b. Contribuição ao inventário florístico das diatomáceas (Bacillariophyta) do Banhado do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil, 2: Fragilariaceae. *Insula*, 28: 167-187.
- Foged, N.** 1977. Freshwater diatoms in Ireland. *Bibliotheca Phycol.*, 34: 1-221.
- Fürstenberger, C.B. & Valente-Moreira, I.M.** 2000a. Diatomáceas (Bacillariophyta) perifíticas da lagoa Tarumã, Ponta Grossa, Paraná, Brasil, 1: Bacillariophyceae (exceto Eunotiaceae). *Insula*, 29: 25-66.
- Fürstenberger, C.B. & Valente-Moreira, I.M.** 2000b. Diatomáceas (Bacillariophyta) perifíticas da lagoa Tarumã, Ponta Grossa, Paraná, Brasil, 2: Eunotiaceae. *Insula*, 29: 117-134.
- Houk, V.** 1993. Some morphotypes in the “*Orthoseira roeseana*” complex. *Diatom Res.*, 8(2): 385-402.
- Huber-Pestalozzi, G.** 1942. Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie (Diatomeen). *In: Thienemann, A. (ed.) Die Binnengewässer. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Vol. 16(2), 549 p.*
- Hustedt, F.** 1930. Bacillariophyta (Diatomeae). *In: Pascher, A. (ed.). Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. Jena: G. Fischer, Vol. 10, 466 p.*
- Hustedt, F.** 1927-1966. Die Kieselalgen. *In: Rabenhorst, L. (ed.). Kryptogamen-Flora. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft. Vol. 7(1-3), 2581 p.*

- Kilroy, C., Sabbe, K., Bergey, E.A., Vyverman, W. & Lowe, R.** 2003. New species of *Fragilariforma* (Bacillariophyceae) from New Zealand and Australia. *New Zeal. J. Bot.*, 41: 535-554.
- Kociolek, J.P., Lyon, D. & Spaulding, S.** 2001. Revision of the species of *Actinella*. In: Janh, R., Kociolek, J.P., Witkowski, A. & Compère, P. (eds.). *Studies on Diatoms*. p. 131-186.
- Krammer, K.** 1980. Morphologic and taxonomic investigations of some freshwaters species of the diatom genus *Amphora* Her. *Bacillaria*, 3: 197-226.
- Krammer, K.** 1988. *Gibberula*-group in the genus *Rhopalodia* O. Müller (Bacillariophyceae), 2: revision of the group and new taxa. *Nova Hedwigia*, 47(1-2): 159-206.
- Krammer, K.** 1992. *Pinnularia*: eine Monographie der europäischen Taxa. *Bibliotheca Diat.*, 26: 1-353.
- Krammer, K.** 1997a. Die cymbelloiden Diatomeen: eine Monographie der weltweit bekannten Taxa, 1: Allgemeines und *Encyonema* Part. *Bibliotheca Diat.*, 36: 1-382.
- Krammer, K.** 1997b. Die cymbelloiden Diatomeen: eine Monographie der weltweit bekannten Taxa, 2: *Encyonema* Part., *Encyonopsis* und *Cymbellopsis*. *Bibliotheca Diat.*, 37: 1-469.
- Krammer, K.** 2000. The genus *Pinnularia*. In: Lange-Bertalot, H. (ed.). *Diatoms of Europe*. Vol. 1, p. 1-703.
- Krammer, K.** 2003. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats: *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. *Diatoms of Europe*. Vol. 4, 530 p.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H.** 1986. Bacillariophyceae: Naviculaceae. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart & New York: G. Fischer. Vol. 2(1), 876 p.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H.** 1988. Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Suriellaceae. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart & New York: G. Fischer. Vol. 2(2), 596 p.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H.** 1991a. Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart & Jena: G. Fischer. Vol. 2(3), 576 p.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H.** 1991b. Bacillariophyceae: Achnanthaceae. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. In: Ettl, H., Gäntner, G., Gerloff, J., Heynig, H. & Mollenhauer, D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart & Jena: G. Fischer. Vol. 2(4), 437 p.
- Kusber, W.H. & Jahn, R.** 2003. Annotated list of diatom names by Horst Lange-Bertalot and co-workers, versão 3.0. [http://www.algaterra.org/Names_Version3_0.pdf],
- Landucci, M.** 2002. Diatomáceas de rios da bacia hidrográfica litorânea, Paraná, Brasil: Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e Bacillariophyceae (Achnanthales e Eunotiales). Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 138 p.
- Lange-Bertalot, H.** 1993. 85 new taxa and much more than 100 taxonomic clarifications supplementary to *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. *Bibliotheca Diat.*, 27(2), 454 p.
- Lange-Bertalot, H.** 2001. *Navicula* sensu stricto: 10 genera separated from *Navicula* sensu lato *Frustulia*. *Diatoms of Europe*. Vol. 2, 1-526 p.

- Lange-Bertalot, H. & Genkal, S.I.** 1991. Diatoms from Siberia, !: islands in the Arctic Ocean (Yugorsky-Shar-Strait). *Iconogr. Diat.*, 6: 1-271.
- Lange-Bertalot, H. & Jahn, R.** 2000. On the identity of *Navicula (Frustulia) rhomboides* and *Frustulia saxonica* (Bacillariophyceae). *Syst. Geogr. Plants*, 70: 255-261.
- Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D.** 1996. Oligotrophie-Indikatoren: 800 Taxa repräsentativ für drei diverse Seen-Typen, kalkreich-oligodystroph-schwach gepuffertes Weichwasser. *Iconogr. Diat.*, 2: 1-390.
- Lange-Bertalot, H. & Moser, G.** 1994. *Brachysira* : Monographie der Gattung. *Bibliotheca Diat.*, 29: 1-212.
- Lange-Bertalot, H. & Simonsen, R.** 1978. A taxonomic revision of the *Nitzschiae lanceolatae* Grunow. *Bacillaria*, 1: 11-111.
- Lange-Bertalot, H. Cavacini, P., Tagliaventi, N. & Alfinito, S.** 2003. Diatoms of Sardinia. *Iconogr. Diat.*, 12: 1-438.
- Laudares-Silva, R.** 1987. Estudo taxonômico das diatomáceas (Bacillariophyceae) coletadas no Arroio do Faxinal (Sanga de Água Boa), Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. *Insula*, 17: 3-184.
- Leandrini, J.A.** 1999. Diatomáceas perifíticas da região de captação de água da SANEPAR, Maringá, Paraná (córrego Sarandi e rio Pirapó). Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 263 p.
- Leandrini, J.A., Moreira-Filho, H. & Rodrigues, L.** 2002. Espécies perifíticas de *Navicula* Bory de dois sistemas lóticos do município de Maringá, estado do Paraná, Brasil. *Hoehnea*, 29(1): 49-56.
- Lobo, E.A., Callegaro, V.L.M. & Oliveira, M.A.** 1996. Pollution tolerant diatoms from lotic systems in the Jacuí Basin, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia: sér. Bot.*, 47: 45-72.
- Ludwig, T.A.V.** 1987. Diatomoflórula do parque regional do Iguazu, Curitiba, Paraná. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 266 p.
- Ludwig, T.A.V.** 1996. Levantamento florístico das diatomáceas (Bacillariophyceae) dos gêneros *Cymbella* e *Gomphonema* do estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 235 p.
- Ludwig, T.A.V. & Flôres, T.L.** 1995. Diatomoflórula dos rios da região a ser inundada para a construção da usina hidrelétrica de Segredo, Paraná, 1: Coscinodiscophyceae, Bacillariophyceae (Achnanthes e Eunotiales) e Fragilariophyceae (*Meridion* e *Asterionella*). *Arqvs Biol. Tecnol.*, 38(2): 631-650.
- Ludwig, T.A.V. & Flôres, T.L.** 1997. Diatomoflórula dos rios da região a ser inundada para a construção da usina hidrelétrica de Segredo, Paraná: Fragilariophyceae (*Fragilaria* e *Synedra*). *Hoehnea*, 24(1): 55-65.
- Ludwig, T.A.V. & Valente-Moreira, I.M.** 1989. Contribuição ao conhecimento da diatomoflórula do Parque Regional do Iguazu, Curitiba, Paraná, Brasil, 1: Eunotiaceae (Bacillariophyceae). *Arqvs Biol. Tecnol.*, 32(3): 543-560.
- Ludwig, T.A.V. & Valente-Moreira, I.M.** 1990. Contribuição ao conhecimento da diatomoflórula do Parque Regional do Iguazu, Curitiba, Paraná, Brasil, 2: Cêntricas (Bacillariophyceae). *Arqvs Biol. Tecnol.*, 33(4): 843-852.

- Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H.** 1998. Tropische Diatomeen in Südamerika 1: 700 überwiegend wenig bekannte oder neue Taxa repräsentativ als Elemente der neotropischen Flora. *Iconogr. Diat.*, 5: 1-695.
- Morales, E.A.** 2001. Morphological studies in selected fragilarioid diatoms (Bacillariophyceae) from Connecticut waters (U.S.A.). *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, 151: 105-120.
- Morales, E.A. & Edlund, M.B.** 2003. Studies in selected fragilarioid diatoms (Bacillariophyceae) from lake Hovsgol, Mongolia. *Phycol. Res.*, 51: 225-239.
- Morandi, L.L.** 2002. Eunotiales (Bacillariophyceae) de águas continentais do estado de São Paulo: levantamento florístico. Dissertação de Mestrado. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 156 p.
- Moreira, A.L.O.R.** 1990. Estudo taxonômico de *Cymbella* Agardh e *Gomphonema* Ehrenberg da região de captação de água do rio Pirapó, Maringá, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 159 p.
- Moro, R.S.** 1991. Ultra-estrutura de *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Sim. e *Aulacoseira ambigua* (Grun.) Sim. (Bacillariophyta). Curitiba: 1991. Dissertação de Mestrado em Botânica. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. 121 p.
- Moro, R.S., Garcia, E. & Oliveira-Júnior, H.F.** 1994. Diatomáceas (Bacillariophyceae) da represa Alagados, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Iheringia: sér. Bot.*, 45: 5-19.
- sNeiva, T.F.** 2005. Diatomáceas briofíticas em *Sphagnum* L. spp. e *Rhacocarpus inermis* (C. Muell.) Lindb. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 264 p.
- Patrick, R. & Reimer, C.W.** 1966. The diatoms of United States: exclusive of Alaska and Hawaii. Philadelphia: Academy of Natural Sciences. Vol. 1, 688 p. (Monografia n. 13).
- Patrick, R. & Reimer, C.W.** 1975. The diatoms of United States: exclusive of Alaska and Hawaii. Philadelphia: Academy of Natural Sciences. Vol. 2, 213 p. (Monografia n. 13).
- Potapova, M.G., Ponader, K.C., Lowe, R.L., Clason, T.A. & Bahls, L.L.** 2003. Small-celled *Nupela* species from north America. *Diatom Res.*, 18(2): 293-306.
- Qi, Y., Reimer, C.W. & Mahoney, R.K.** 1982. Taxonomy studies of the genus *Hydrosera*. 7th Diatom Symposium, p. 213-224.
- Rodrigues, L.** 1988. Diatomoflora da região de captação de água do rio Tubarão, município de Tubarão, estado de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 242 p.
- Rodrigues, L.** 1991. Naviculaceae (Bacillariophyceae) nas lagoas do horto florestal Dr. Luiz Teixeira Mendes, município de Maringá, Paraná, Brasil. *Revista UNIMAR*, 13(2): 273-298.
- Rosa, Z.M. & Callegaro, V.L.** 1988. Diatomáceas da lagoa de Tramandaí e da lagoa do Armazém, Rio Grande do Sul, Brasil, 1: gênero *Navicula* Bory. *Iheringia: sér. Bot.*, 37: 17-32.
- Rosa, Z.M., Werner, V.R. & Dacroce, L.** 1994. Diatomáceas da lagoa de Tramandaí e da lagoa do Armazém, Rio Grande do Sul, Brasil, 3: Ordem Centrales. *Iheringia, sér. Bot.*, 45: 29-55.
- Round, F.E. & Basson, P.W.** 1997. A new monoraphid diatoms genus (*Pogoneis*) from Bahrain and the transfer of previously describes species *A. hungarica* and *A. taeniata* to new genera. *Diatom Res.*, 12(1): 71-81.
- Round, F.E. & Bukhtiyarova, L.** 1996. Four new genera based on *Achnanthes* (*Achnanthidium*) together with a re-definition of *Achnanthidium*. *Diatom Res.*, 11(2): 345-361.

- Round, F.E., Crawford, R.M. & Mann, D.G.** 1990. The Diatoms: biology and morphology of the genera. Cambridge: Cambridge University Press. 747 p.
- Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. & Rumrich, M.** 2000. Diatoms of the Andes from Venezuela to Patagonia/Terra del Fogo. *Iconogr. Diat.*, 9: 1-673.
- Sabbe, K., Vanhoutte, K., Lowe, R.L., Bergey, E.A., Biggs, B.J.F., Francoeur, S., Hodgson, D. & Vyverman, W.** 2001. Six new *Actinella* (Bacillariophyta) species from Papua New Guinea, Australia and New Zealand: further evidence for widespread diatom endemism in the Australasian region. *Eur. J. Phycol.* 36: 321-340.
- Schmidt, A.** 1874-1959. Atlas der Diatomaceen-Kunde. Reisland: Leipzig, O.R. 480 p.
- Shirata, M.T.** 1986. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Bacillariophyceae) no lago do parque São Lourenço, Curitiba, estado do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 273 p.
- Silver, P.A. & Baskette, G.A.** 2004. A morphological examination of *Frustulia* (Bacillariophyceae) from the Ocala National Forest, Florida, USA. *Can. J. Bot.*, 82: 629-644.
- Spaulding, S.A. & Kocielek, J.P.** 1998. The genus *Orthoseira*: ultrastructure and morphological variation in two species from Madagascar with comments on nomenclatural in the genus. *Diatom Res.*, 13(1): 133-147.
- Szawka, C.M.** 2001. Estrutura e dinâmica espacial e temporal da comunidade fitoplanctônica do reservatório da usina hidrelétrica de Salto Caxias, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 185 p.
- Tavares, B.** 1994. Diatomoflórula do lago artificial de Cascavel, município de Cascavel, estado do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 147 p.
- Tavares, B. & Valente-Moreira, I.M.** 2000. Diatomoflórula do lago artificial de Cascavel, município de Cascavel, estado do Paraná, Brasil. *Hoehnea*, 27 (1): 1-24.
- Torgan, L.C.** 1985. Estudo taxonômico de diatomáceas (Bacillariophyceae) da Represa de Águas Belas, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, sér. Bot.*, 33: 17-104.
- Torgan, L.C.** 1997. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil, em um ciclo anual. Tese de Doutorado. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos. 284 p.
- Torgan, L.C. & Aguiar, L.** 1978. Diatomáceas do rio Guaíba, Porto Alegre, Brasil. *Iheringia, sér. Bot.*, 23: 19-63.
- Torgan, L.C. & Oliveira, M.A.** 2001. *Geissleria aikenensis* (Patrick) Torgan & Oliveira comb. nov.: morphological and ecological characteristics. 16th International Diatom Symposium. p. 115-125.
- Torgan, L.C. & Raupp, S.V.** 2001. Morfologia externa de *Melosira moniliformis* (O. F. Müller) C. Agardh var. *moniliformis* (Bacillariophyta) do estuário da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, sér. Bot.*, 56: 185-196.
- Torgan, L.C., Becker, V. & Prates, H.M.** 1999. Checklist das diatomáceas (Bacillariophyceae) de ambientes de águas continentais e costeiras do estado do Rio Grande do Sul. *Iheringia, sér. Bot.*, 52: 89-143.

Visinoni, N.D. 2002. Diatomáceas de rios da região metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil: Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e Bacillariophyceae (Achnanthes e Bacillariales). Dissertação de Mestrado. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. 133 p.

Vyverman, W. & Compère, P. 1991. *Nupela giluwensis* gen. & spec. nov.: a new genus of *Navicula* diatoms. *Diatom Res.*, 6(1): 175-179.

Williams, D.M. & Round, F.E. 1986. Revision of the genus *Synedra* Ehrenb. *Diatom Res.*, 1(2): 313-339.

Williams, D.M. & Round, F.E. 1987. Revision of the genus *Fragilaria*. *Diatom Res.*, 2(2): 267-288.

Williams, D.M. & Round, F. E. 1988. *Fragilariforma* nom. nov., a new generic name for *Neofragilaria* Williams & Round. *Diatom Res.*, 3(2): 265-267.

Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 2000. Diatom flora of marine coast, 1. *Iconogr. Diat.*, 7: 1-925.

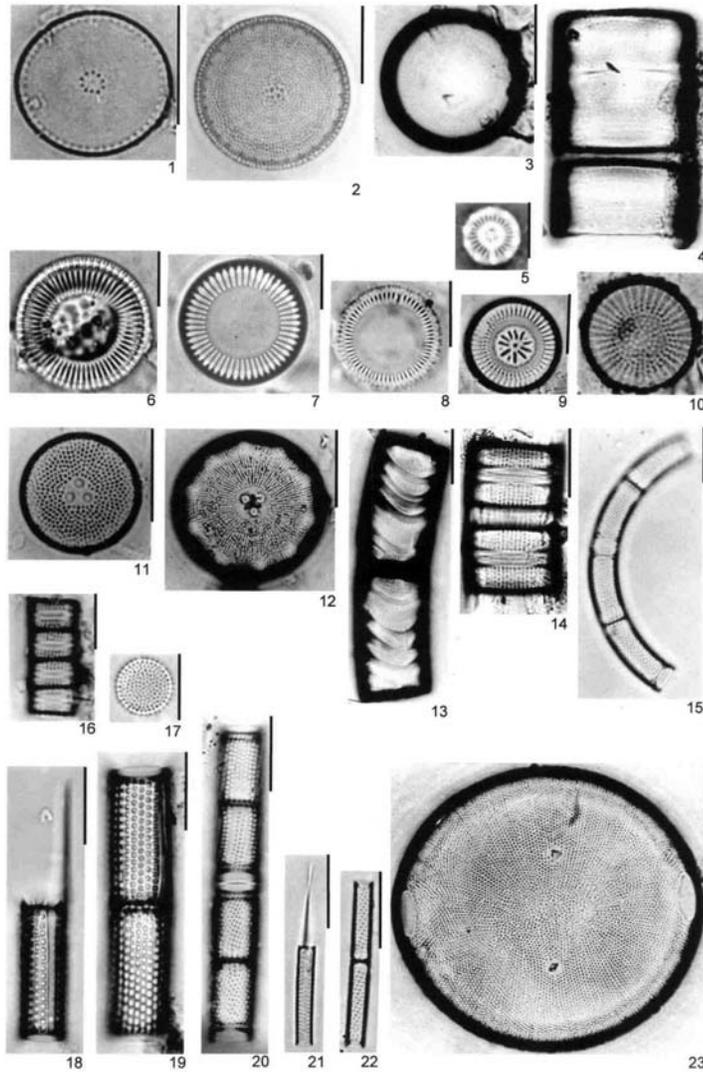
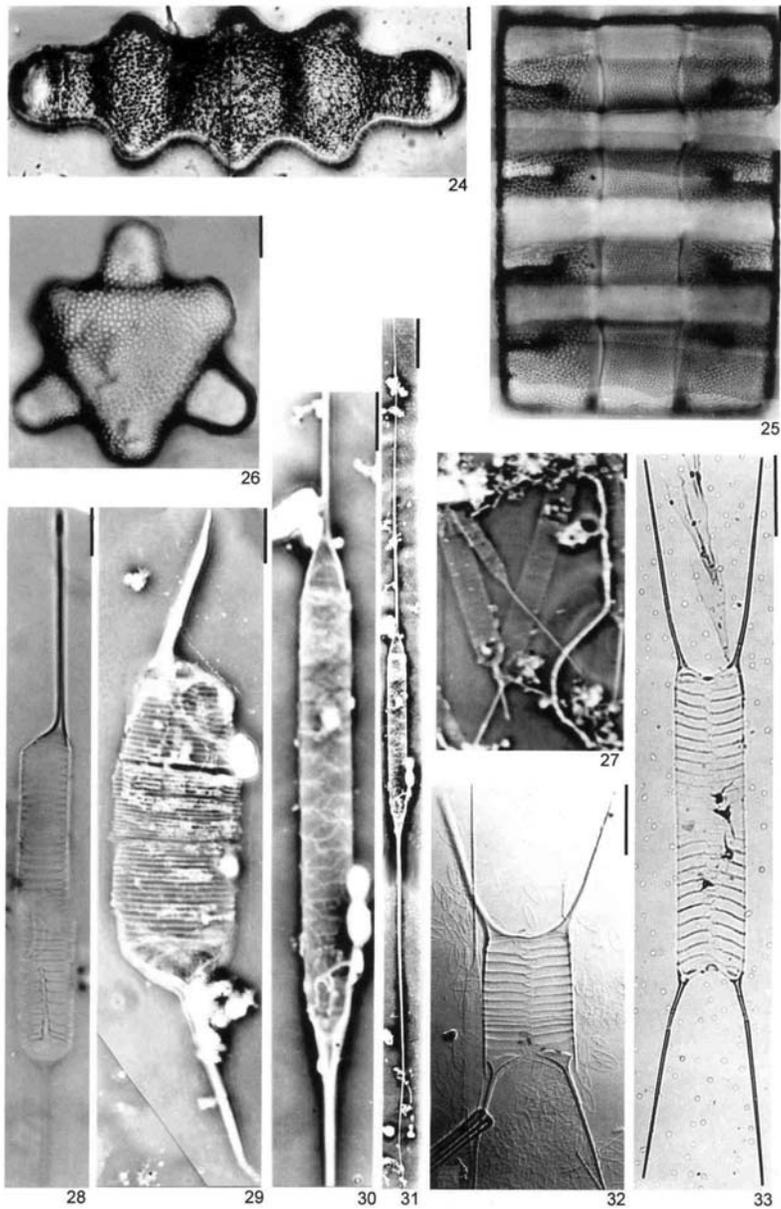


Fig. 21.1. *Thalassiosira weissflogii*. Fig. 21.2. *Thalassiosira* sp. Figs. 21.3-21.4. *Melosira varians*; 21.3, vista valvar; 21.4, vista pleural. Fig. 21.5. *Cyclotella pseudostelligera*. Fig. 21.6. *Cyclotella striata*. Fig. 21.7. *Cyclotella meneghiniana*. Fig. 21.8. *Cyclotella distinguenda*. Fig. 21.9. *Cyclotella stelligera*. Figs. 21.10. *Stephadiscus hantzschii*. Fig. 21.11. *Orthoseira dendroteres*. Figs. 21.12-21.13. *Orthoseira roeseana*; 21.12, vista valvar; 21.13, vista pleural. Fig. 21.14. *Aulacoseira agassizii* (vista pleural). Fig. 21.15. *Aulacoseira ambigua* var. *ambigua* f. *spiralis* (vista pleural). Fig. 21.16. *Aulacoseira alpigena* (vista pleural). Fig. 21.17. *Aulacoseira distans* (vista valvar). Figs. 21.18-21.19. *Aulacoseira granulata* (vista pleural). Fig. 21.20. *Aulacoseira ambigua* (vista pleural). Fig. 21.21-21.22. *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (vista pleural). Fig. 21.23. *Pleurosira laevis*.



Figs. 21.24-21.25. *Terpsinoë musica*; 21.24, vista valvar; 21.25, vista pleural. Fig. 21.26. *Hydrosera whampoensis*. Figs. 21.27-21.28. *Urosolenia eriensis* var. *morsa* (vistas pleurais). Figs. 21.29-21.31. *Urosolenia longiseta* (vistas pleurais). Figs. 21.32-21.33. *Acanthoceras zachariasii* (Krammer & Lange-Bertalot, 1991a).

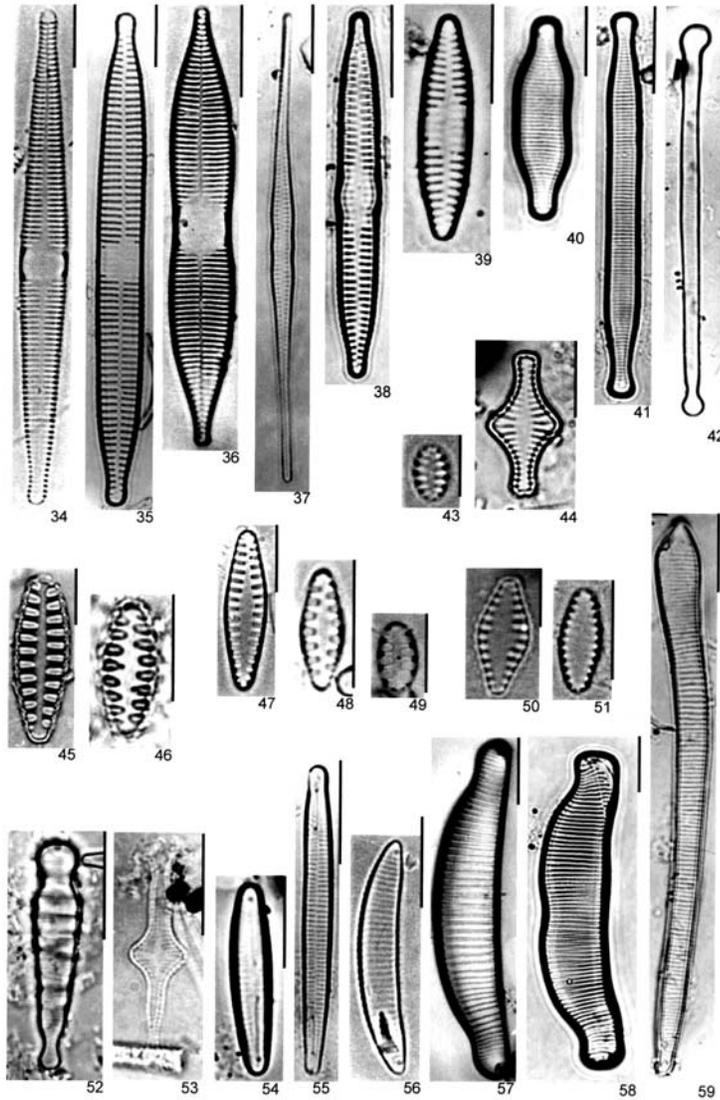


Fig. 21.34. *Ctenophora pulchella*. Fig. 21.35. *Ulnaria ulna*. Fig. 21.36. *Synedra goulardii*. Fig. 21.37. *Fragilaria capucina* var. *gracilis*. Fig. 21.38. *Fragilaria capucina* var. *fragilarioides*. Fig. 21.39. *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae*. Figs. 21.40-21.41. *Fragilariforma strangulata*. Fig. 21.42. *Asterionella formosa*. Figs. 21.43-21.44. *Staurosira construens*. Fig. 21.45. *Meridion constrictum*. Fig. 21.46. *Martyana martyi*. Fig. 21.47-21.48. *Staurosirella leptostauron* var. *dubia*. Fig. 21.49. *Staurosirella pinnata*. Fig. 21.50-21.51. *Pseudostaurosira brevistriata*. Fig. 21.52-21.53. *Tabellaria fenestrata*; 52, septo. Fig. 21.54-21.55. *Peronia fibula*. Fig. 21.56. *Eunotia bilunaris*. Fig. 21.57. *Eunotia monodon*. Fig. 21.58. *Eunotia praerupta* var. *bidens*. Fig. 21.59. *Actinella brasiliensis*.

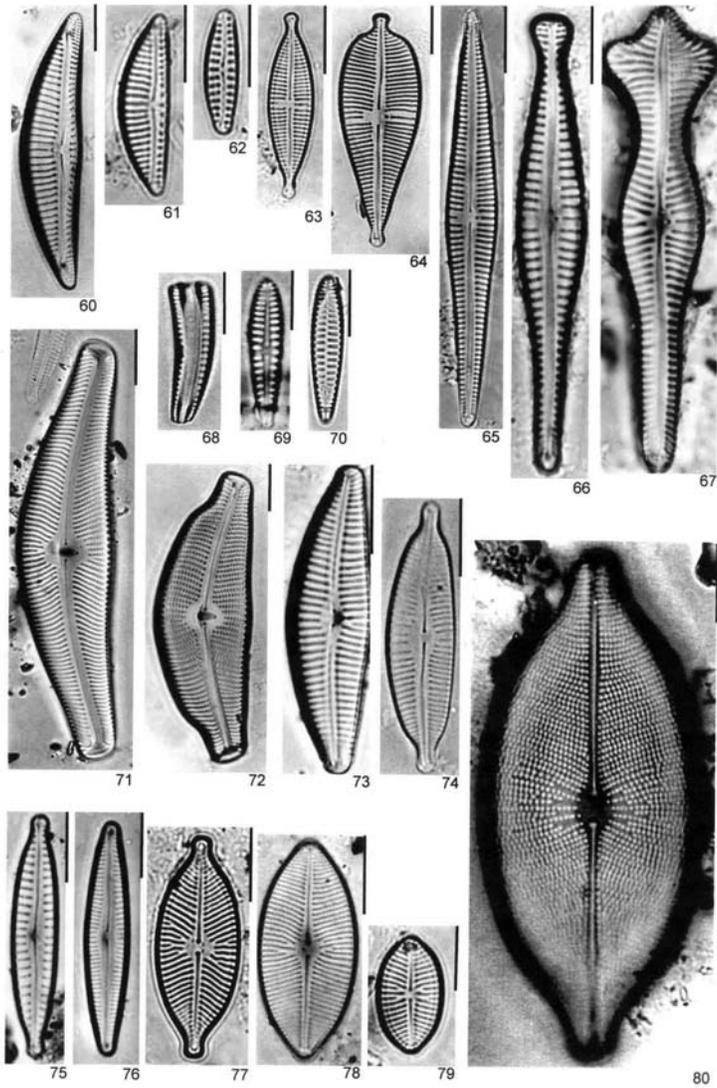
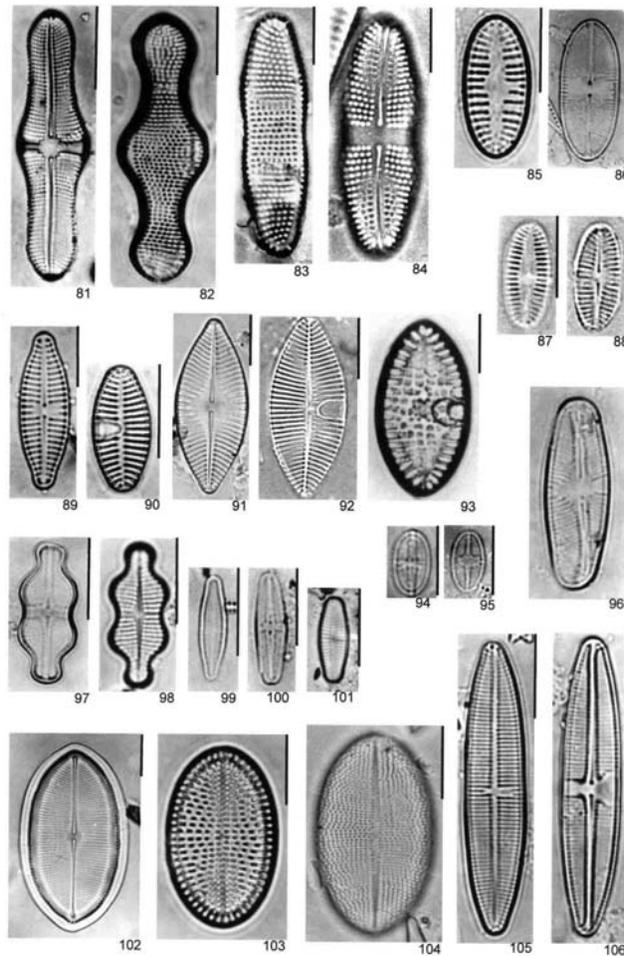


Fig. 21.60. *Encyonema neomesianum*. Fig. 21.61. *Encyonema silesiacum*. Fig. 21.62. *Encyonema perpusillum*. Fig. 21.63. *Gomphonema parvulum*. Fig. 21.64. *Gomphonema turreis*. Fig. 21.65. *Gomphonema gracile*. Fig. 21.66. *Gomphonema subtile*. Fig. 21.67. *Gomphonema acuminatum*. Figs. 21.68-21.70. *Rhoicosphenia abbreviata*; 21.68, vista pleural; 21.69-21.70, vista valvar. Fig. 21.71. *Cymbella tumida*. Fig. 21.72. *Cymbella affinis*. Fig. 21.73. *Cymbopleura subapiculata*. Fig. 21.74. *Cymbopleura naviculiformis*. Fig. 21.75. *Ancyonopsis schubartii*. Fig. 21.76. *Encyonopsis aequalis*. Fig. 21.77. *Placoneis clementis*. Fig. 21.78. *Placoneis disparilis*. Fig. 21.79. *Placoneis porifera* var. *opportuna*. Fig. 21.80. *Cosmioneis delawarensis*.



Figs. 21.81-21.82. *Achnanthes inflata*; 21.81, valva com rafe; 21.82, valva sem rafe. Figs. 21.83-21.84. *Achnanthes coarctata*; 21.83, valva sem rafe; 21.84, valva com rafe. Figs. 21.85-21.86. *Achnanthes oblongella*; 21.85, valva sem rafe; 21.86, valva com rafe. Figs. 21.87-21.88. *Achnanthes rupestoides*; 21.87, valva sem rafe; 21.88, valva com rafe. Fig. 21.89. *Planotidium dubium* (valva com rafe). Fig. 21.90. *Planotidium lanceolatum* (valva sem rafe). Figs. 21.91-21.92. *Planotidium heteroideum*; 21.91, valva com rafe; 21.92, valva sem rafe. Fig. 21.93. *Planotidium salvadorianum* (valva sem rafe). Figs. 21.94-21.95. *Psammothidium subatomoides*; 21.94, valva com rafe; 21.95, valva sem rafe. Fig. 21.96. *Eucoconeis alpestris* (valva com rafe). Figs. 21.97-21.98. *Achnanthisidium exiguum*; 21.97, valva com rafe; 21.98, valva sem rafe. Figs. 21.99-21.100. *Achnanthisidium minutissimum*; 21.99, valva sem rafe; 21.100, valva com rafe. Fig. 21.101. *Achnanthisidium biasolettianum* (valva sem rafe). Fig. 21.102. *Cocconeis placentula* var. *acuta* (valva com rafe). Fig. 21.103. *Cocconeis fluviatilis* (valva com rafe). Fig. 21.104. *Cocconeis placentula* var. *lineata* (valva sem rafe). Figs. 21.105-21.106. *Lemmicola hungarica*; 21.105, valva sem rafe; 21.106, valva com rafe.

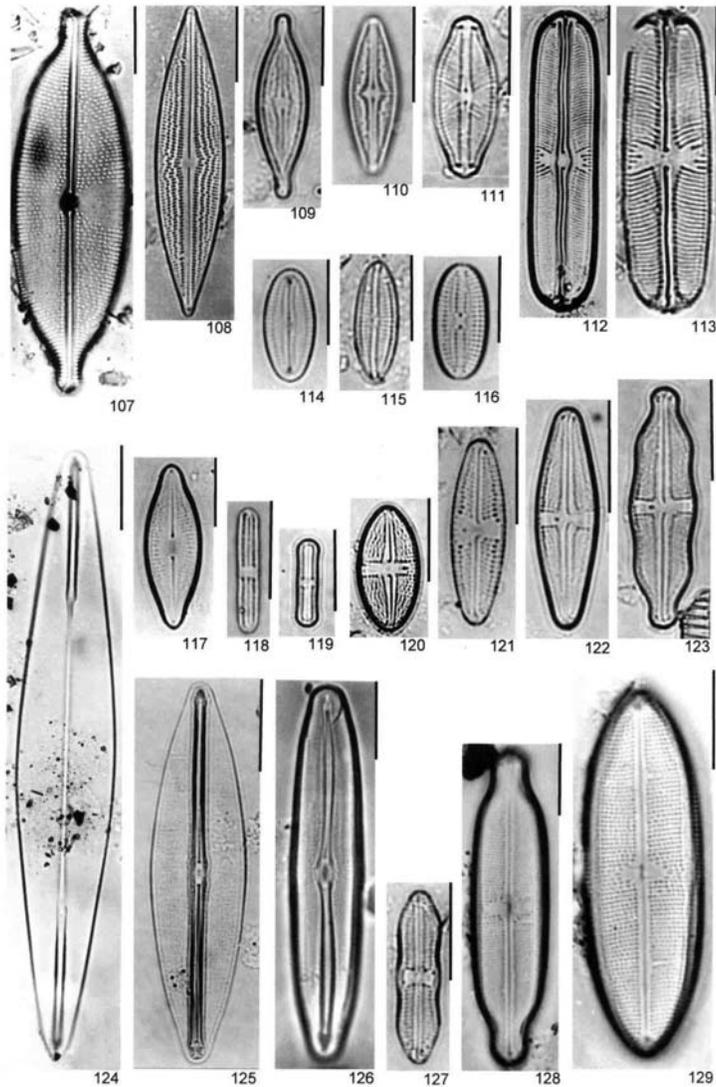


Fig. 21.107. *Anomooneis sphaerophora*. Fig. 21.108. *Brachysira serians*. Fig. 21.109. *Brachysira vitrea*. Fig. 21.110. *Brachysira brebissonii*. Fig. 21.111. *Sellaphora pupula*. Fig. 21.112. *Sellaphora laevisissima*. Fig. 21.113. *Sellaphora rectangularis*. Fig. 21.114. *Fallacia insociabilis*. Fig. 21.115. *Fallacia monoculata*. Fig. 21.116. *Fallacia tenera*. Fig. 21.117. *Diadesmis confervacea*. Fig. 21.118. *Diadesmis dissimilis*. Fig. 21.119. *Diadesmis contenta*. Fig. 21.120. *Luticola saxophila*. Fig. 21.121. *Luticola mutica*. Fig. 21.122. *Luticola goeppertiana*. Fig. 21.123. *Luticola nivalis*. Fig. 21.124. *Amphipleura lindheimerii*. Fig. 21.125. *Frustulia saxonica*. Fig. 21.126. *Frustulia vulgaris*. Fig. 21.127. *Neidium catarinense*. Fig. 21.128. *Neidium affine*. Fig. 21.129. *Neidium ampliatum*.

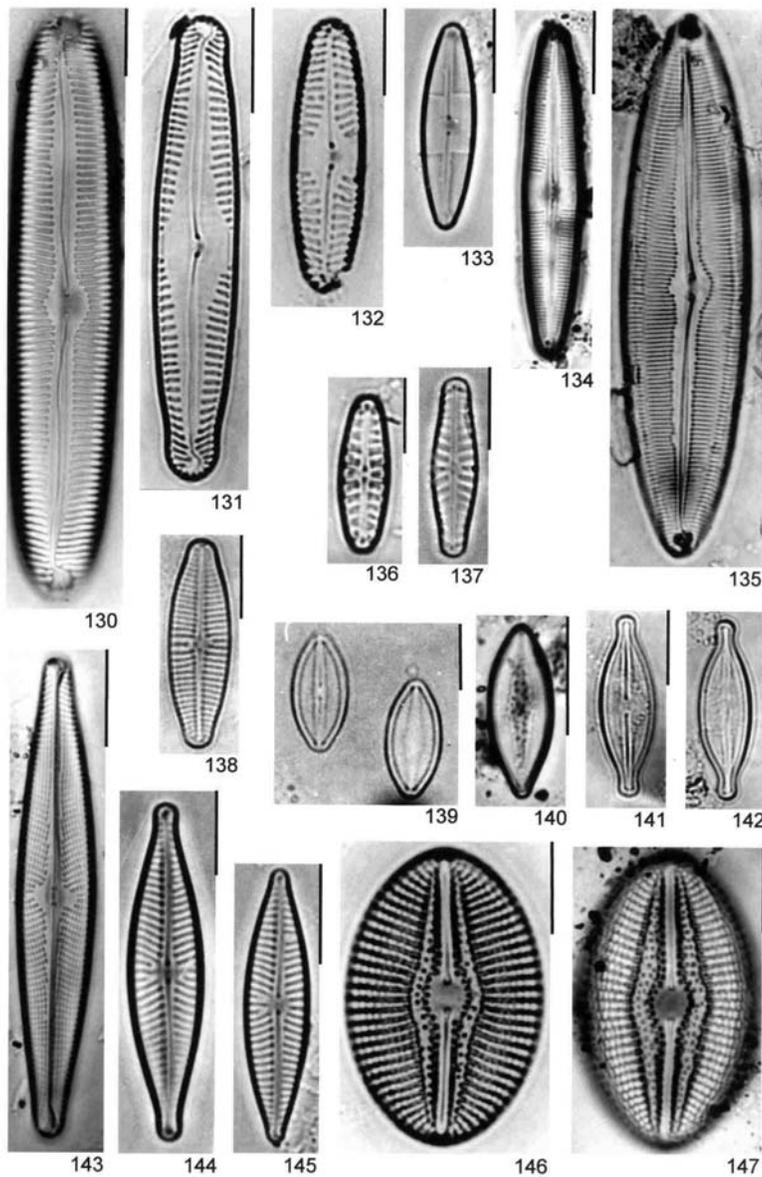


Fig. 21.130. *Pinnularia viridis*. Fig. 21.131. *Pinnularia gibba*. Fig. 21.132. *Pinnularia subcapitata*. Fig. 21.133. *Caloneis hyalina*. Fig. 21.134. *Caloneis bacillum*. Fig. 21.135. *Calloneis westii*. Fig. 21.136. *Hippodonta hungarica*. Fig. 21.137. *Hippodonta capitata*. Fig. 21.138. *Geissleria aikenensis*. Figs. 21.139-21.140. *Nupela praecipua*. Figs. 21.141-21.142. *Nupela cymbelloidea*. Fig. 21.143. *Navicula radiososa*. Fig. 21.144. *Navicula cryptocephala*. Fig. 21.145. *Navicula cryptotenella*. Fig. 21.146. *Diploneis ovalis*. Fig. 21.147. *Diploneis subovalis*.

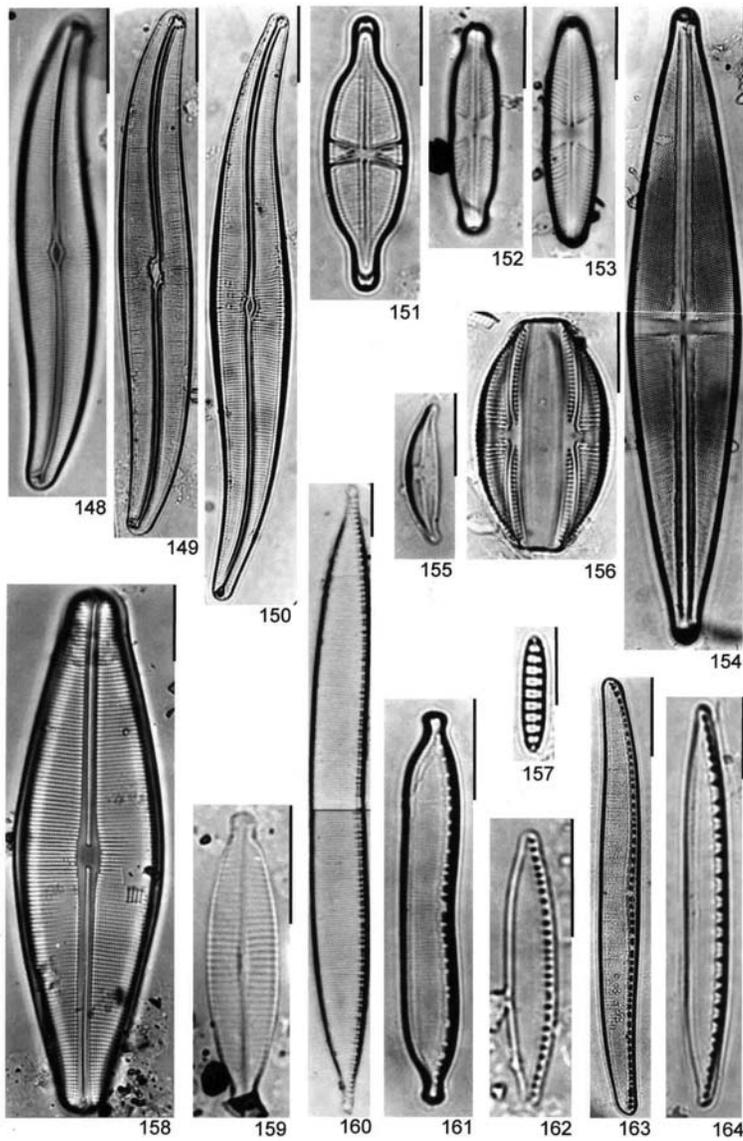


Fig. 21.148. *Gyrosigma scalproides*. Fig. 21.149. *Gyrosigma nodiferum*. Fig. 21.150. *Gyrosigma acuminatum*. Fig. 21.151. *Capartogramma crucicola*. Fig. 21.152. *Stauroneis borrichii*. Fig. 21.153. *Stauroneis lapponica*. Fig. 21.154. *Stauroneis phoenictheron*. Fig. 21.155. *Amphora montana*. Fig. 21.156. *Amphora copulata*. Fig. 21.157. *Denticula subtilis*. Fig. 21.158. *Craticula cuspidata*. Fig. 21.159. *Craticula halophila*. Fig. 21.160. *Hantzschia amphioxys* var. *gracilis*. Fig. 21.161. *Hantzschia amphioxys*. Fig. 21.162. *Nitzschia palea*. Fig. 21.163. *Nitzschia obtusa* f. *parva*. Fig. 21.164. *Nitzschia recta*.

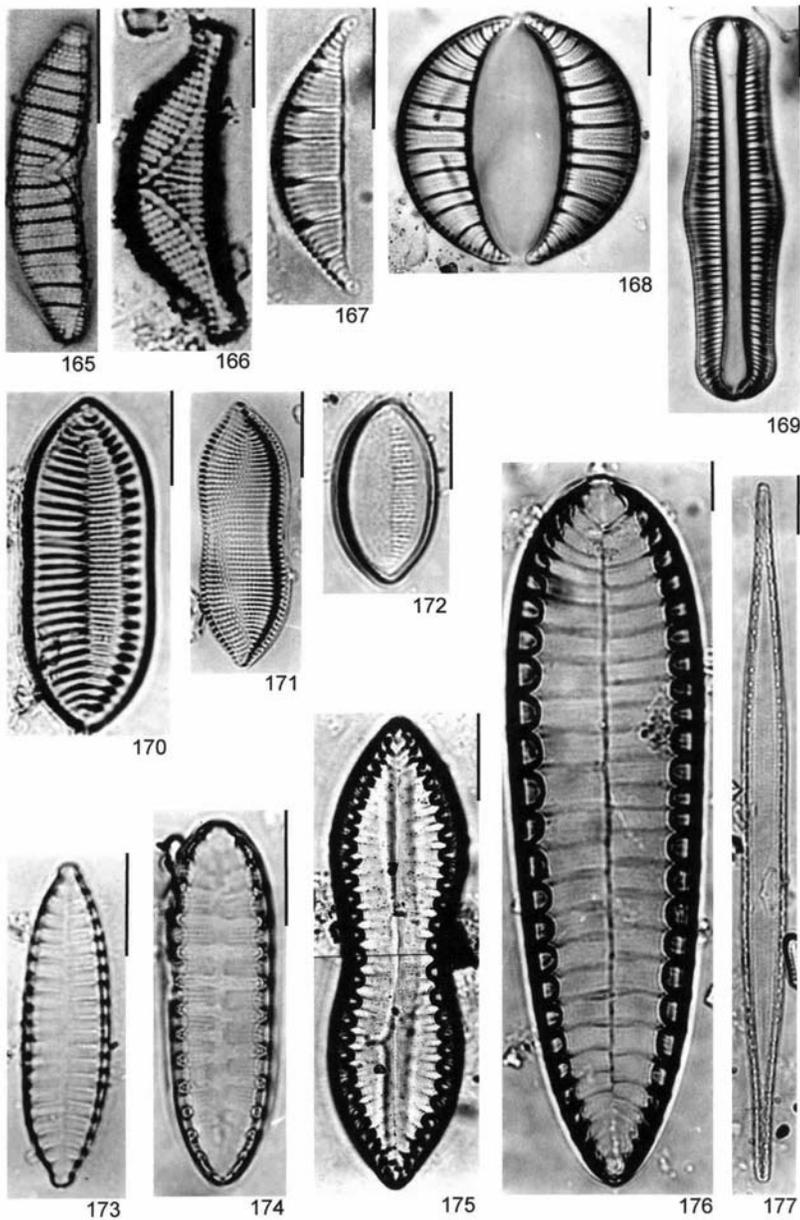


Fig. 21.165. *Epithemia adnata*. Fig. 21.166. *Epithemia sorex*. Fig. 21.167. *Rhopalodia brebissonii*.
 Fig. 21.168. *Rhopalodia gibberula*. Fig. 21.169. *Rhopalodia gibba*. Fig. 21.170. *Tryblionella victoriae*.
 Fig. 21.171. *Tryblionella coarctata*. Fig. 21.172. *Tryblionella debilis*. Fig. 21.173. *Surirella angusta*.
 Fig. 21.174. *Surirella linearis*. Fig. 21.175. *Surirella* sp. Fig. 21.176. *Surirella tenera*. Fig. 21.177. *Stenopterobia delicatissima*.

Rhodophyceae

- 1. Indivíduo unicelular, isolado ou gregário (**Porphyridiaceae**) *Porphyridium*
- 1. Indivíduo multicelular, filamentosos 2
 - 2. Talo crostoso, formado por 1 ou mais camadas de filamentos decumbentes e ramos eretos (**Hildenbrandiaceae**) *Hildenbrandia*
 - 2. Talo não crostoso, mas todo ereto 3
- 3. Talo totalmente unisseriado, ecorticado 4
- 3. Talo multisseriado, unisseriado apenas no ápice, corticado 5
 - 4. Ramificação oposta (pinada) (**Insertae sedis**) *Balliopsis*
 - 4. Ramificação irregular (**Audouinellaceae**) *Audouinella*
- 5. Talo multiaxial (**Thoreaceae**) *Thorea*
- 5. Talo uniaxial 6
 - 6. Talo diferenciado em nós e entrenós 7
 - 6. Talo não diferenciado em nós e entrenós 10
- 7. Talo oco; córtex não aderente ao eixo central (**Lemaneaceae**) 8
- 7. Talo compacto; córtex aderente ao eixo central (**Batrachospermaceae**) 9
 - 8. Eixo principal corticado; espermatângios em anéis ao redor do diâmetro do talo *Paralemanea*
 - 8. Eixo principal não corticado; espermatângios em grupos, não em anéis *Lemanea*
- 9. Carposporófito compacto, esférico ou semi-esférico *Batrachospermum*
- 9. Carposporófito difuso, sem forma definida *Sirodotia*
- 10. Células axiais revestidas por células pericentraes (**Rhodomelaceae**) *Bostrychia*
- 10. Células axiais revestidas por células corticais (**Compsopogonaceae**) *Compsopogon*

FAMÍLIA AUDOUINELLACEAE

Audouinella Bory de St. Vincent 1823 emend. Papenfuss 1945. (Fig. 22.6)

Plantas filamentosas micro ou macroscópicas. Os filamentos são todos unisseriados e livremente ramificados. Pode ou não haver distinção entre ramos principais e laterais, tanto quanto a sua organização como quanto a seu diâmetro. As células são sempre cilíndricas e com razoável número de cromoplastídios de localização parietal, forma de fita espiral, destituídos de pirenóide e com coloração, em geral, róseo-avermelhada, violeta, azul-esverdeada ou verde-pálido. Quanto à forma, as plantas de *Audouinella* se parecem bastante com as da fase *Chantransia* de todas as Batrachospermales. A maneira mais segura de separar os indivíduos representantes desses dois grupos é pela presença de estruturas de reprodução sexuada (cargogônios e espermatângios), além de carposporângios e tetrasporângios em *Audouinella* ou, alternativamente, pela transformação da fase *Chantransia* no respectivo gametófito das espécies de Batrachospermales. A cor tem se mostrado um critério alternativo e prático, pois a ocorrência das características citadas em material de campo é geralmente difícil. Espécimes de *Audouinella* têm, em geral, coloração avermelhada (várias nuances), enquanto a fase “Chantransia” a tem azulada (Zucchi & Necchi-Júnior, 2003).

O gênero *Audouinella* inclui tanto espécies marinhas quanto continentais, sendo reconhecidas nesta categoria cinco espécies (Carmona & Necchi-Júnior, 2001a). A revisão da sistemática do gênero e de sua distribuição geográfica no Brasil, realizada por Necchi-Júnior & Zucchi (1995a) e Carmona & Necchi-Júnior (2001a), possibilita a identificação das três espécies (*A. eugenea*, *A. meiospora* e *A. tenella*) que os referidos autores confirmaram ocorrer no território brasileiro.

FAMÍLIA BATRACHOSPERMACEAE

Batrachospermum Roth 1797. (Figs. 22.11-22.13)

A planta adulta é macroscópica (atinge até 40 cm de altura, porém, é mais comum entre 10 e 15 cm) e tem consistência, geralmente, bastante mucilagínosa. É filamentosa e o filamento irregularmente ramificado apresenta, tipicamente, verticilos de ramos laterais situados a espaços regulares uns dos outros, o que lhe confere aspecto moniliforme a olho nu ou com lupa. Aliás, foi exatamente esse aspecto que, por lembrar a desova de um sapo ou rã (batráquios), lhe valeu o nome genérico. O talo da alga apresenta-se, com isso, dividido mais ou menos nitidamente em nós (regiões de onde partem os ramos) e entrenós (regiões com ou sem ramos situadas entre dois nós consecutivos). A estrutura da planta é fornecida por um eixo central unisseriado constituído por células grandes e geralmente cilíndricas (células axiais), as quais são revestidas pelas corticais, que nascem das basais dos ramos verticilares e formam um estrato que pode, mormente nas porções basais do talo, conter várias camadas de células. Os verticilos são constituídos de râmulos (ramos

verticilares) compostos por células cujo número e forma variam segundo as espécies. Na região internodal, podem ocorrer ramos interverticilares, os quais nascem das células corticais e podem ser mais ou menos desenvolvidos conforme a espécie. Os representantes de *Sirodotia* diferem, morfológicamente, dos de *Batrachospermum* porque o carpogônio apresenta, em geral, uma protuberância lateral e o tricógino, forma irregular no primeiro dos dois. Além disso, o carposporófito em *Sirodotia* não tem forma definida e é composto por filamentos difusos de crescimento ilimitado que são irregularmente ramificados e formados por células cilíndricas, as quais se desenvolvem sobre os filamentos corticais.

Batrachospermum inclui por volta de 100 espécies e apresenta distribuição cosmopolita. Os representantes do gênero são bastante comuns em águas correntes e limpas.

Para identificação das 27 espécies de *Batrachospermum* que ocorrem no Brasil há o trabalho de Necchi-Júnior (1990).

***Sirodotia* Kylin 1912. (Fig. 22.14)**

A planta adulta de *Sirodotia* tem tamanho macroscópico e aspecto de um *Batrachospermum* da seção *Setacea*, isto é, de um filamento ramificado cujos verticilos de râmulos são pouco desenvolvidos, parecendo os nódulos de uma vara de bambu situados a intervalos mais ou menos regulares uns dos outros. Além disso, ocorrem numerosos ramos interverticilares que crescem de um verticilo ao contíguo, estendendo-se sobre todo o entrenó. A diferença entre as plantas de *Sirodotia* e as de *Batrachospermum* reside na morfologia do carpogônio e no modo de formação do carposporófito. No primeiro dos dois gêneros, o carpogônio apresenta, em geral, uma protuberância lateral e o tricógino, forma irregular. O carposporófito de *Sirodotia* não tem forma definida e é composto por filamentos difusos de crescimento ilimitado, ramificação irregular e são formados por células cilíndricas que se desenvolvem sobre os filamentos corticais.

Alguns autores não aceitam a existência independente deste gênero e classificam suas espécies como uma seção do gênero *Batrachospermum* (Necchi-Júnior & Entwisle, 1990). Outros, entretanto, aceitam o gênero *Sirodotia* (Kumano, 2002). Atualmente oito espécies são amplamente reconhecidas no gênero (Kumano, 2002). *Sirodotia delicatula*, a única espécie conhecida atualmente para o Brasil, pode ser identificada usando o trabalho de Necchi-Júnior (1991).

FAMÍLIA COMPSOPOGONACEAE

***Compsopogon* Montagne 1846. (Figs. 22.16-22.17)**

A planta é filamentosa, irregularmente ramificada e seu eixo principal é unisseriado no ápice e revestido por córtex nas partes inferiores melhor desenvolvidas. A seção transversal da porção corticada mostra um tipo de estrutura formado por uma célula axial única e de tamanho avantajado, a qual é rodeada por uma a várias camadas de células chamadas corticais, cujo formato é irregularmente poligonal em vista superficial. Cada uma dessas células corticais apresenta numerosos cromoplastídios pequenos situados

parietalmente. Os filamentos dos ramos laterais obedecem à mesma organização do eixo principal.

O gênero é conhecido de águas correntes e, embora menos freqüentemente, também de águas paradas, principalmente nas áreas quentes do globo. É constituído de sete a nove espécies.

Necchi-Júnior & Dip (1992) permite identificar as duas espécies do gênero coletadas até agora no Brasil: *C. coeruleus* e *C. leptoclados*.

FAMÍLIA HILDENBRANDIACEAE

Hildenbrandia Nardo 1834. (Figs. 22.3-22.4)

Plantas crostrosas de aspecto coriáceo, fortemente apressas ao substrato e de âmbito mais ou menos circular quando a alga é jovem e até bastante irregular quando mais velha. Os talos jovens são monostromáticos e os filamentos prostrados aparecem irradiando de um centro comum e coalescidos lateralmente. Os talos mais velhos são pluriestromáticos e as células, angulares (poligonais) pela compressão mútua.

O gênero compreende ao redor de dez espécies marinhas, apenas duas habitantes de água doce e uma (*Hildenbrandia rivularis*) que vive em água corrente e fria em quase todo o mundo. Os materiais da única espécie até agora identificada no Brasil foram reportados para localidades de região de Mata Atlântica nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, sendo algumas identificadss com *Hildenbrandia rivularis*. Entretanto, foi comprovada a inexistência de diferença significativa entre os referidos materiais coletados no Brasil e os representantes de *H. angolensis*.

Para identificação de materiais da espécie que ocorre no Brasil (*H. angolensis*) veja Necchi-Júnior (1987), porém sob o nome *H. rivularis*.

FAMÍLIA LEMANEACEAE

Lemanea Bory de St. Vincent 1808 emend. C. Agardh 1828. (Figs. 22.9-22.10)

Os talos de *Lemanea* são filamentosos, rígidos, têm consistência cartilaginosa e apresentam variação de cor de espécie para espécie, sendo mais comuns os tons de roxo, negro, verde, embora mais raro, até de amarelo. A coloração do talo pode variar até mesmo numa mesma espécie, dependendo da estação do ano ou da profundidade que a planta habita no corpo d'água. A aparência do talo é a de diminutas hastes de bambu livremente ramificadas. Seu talhe é, de modo geral, macroscópico (5 a 40 cm de altura). O filamento apresenta um eixo central unisseriado, em que a célula é tão longa quanto o entrenó. Ao redor dessa célula ocorrem três camadas de células corticais, das quais apenas a externa é feita de células grandes. Caracteristicamente, esse córtex não adere ao eixo central. No

espaço dos entrenós ocorrem quatro células com a forma de T ou L e dispostas em cruz ao redor da central, as quais crescem no sentido do córtex do talo. Tais células não dão, entretanto, origem a fileiras de células orientadas paralelamente à superfície interna do córtex, como acontece em *Paralemanea*. Outra diferença capital entre esses dois gêneros é que os gametângios de *Lemanea* aparecem reunidos em máculas, isto é, em pequenas áreas localizadas nos nós.

Cerca de 20 espécies deste gênero já foram descritas e são todas habitantes de águas correntes, principalmente das regiões temperadas do globo. Os filamentos são sempre fixos pela base e jazem, normalmente, prostrados no sentido da correnteza mais ou menos turbulenta do local onde vivem. *Lemanea fucina* é a única espécie conhecida, por enquanto, das águas continentais brasileiras. Foi identificada a partir de material coletado na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, porém, em local não especificado. A citação dessa espécie foi feita sem descrição ou ilustração do material examinado. Tampouco há documento herborizado desse material, o que inviabiliza seu re-estudo com vistas à confirmação de sua identificação taxonômica. Como não existe a combinação *Thorea fucina* na literatura mundial, mas há *Lemanea fucina*, acredita-se que a citação da primeira tenha sido um equívoco. A ocorrência deste gênero no Brasil é, portanto, duvidosa.

A identificação de *L. fucina* pode ser providenciada por meio do trabalho de Atkinson (1890).

***Paralemanea* (Silva) Vis & Sheath 1992. (Fig. 22.8)**

Os talos de *Paralemanea* são muito semelhantes aos de *Lemanea*, isto é, são filamentosos e rígidos, com consistência cartilaginosa e apresentam variação de cor de espécie para espécie, sendo mais comuns os tons de roxo, negro, verde e, mais raramente, até os de amarelo. A coloração do talo pode variar mesmo numa determinada espécie dependendo da estação do ano ou da profundidade em que o indivíduo vive no corpo d'água. A aparência do talo é a de diminutas hastes de bambu livremente ramificadas. Seu talhe é, em geral, macroscópico (5 a 40 cm de altura). O filamento tem um eixo central unisseriado no qual a célula é tão longa quanto o entrenó e ao redor dela ocorrem três camadas de células corticais, das quais apenas a externa é constituída por células grandes. Esse córtex adere ao eixo central. No espaço dos entrenós ocorrem quatro células simples, que se dispõem em cruz ao redor da central e crescem no sentido do córtex do talo, porém, sem alcançá-lo. No espaço dos entrenós ocorrem quatro células dispostas em cruz e cada uma delas dá origem a duas fileiras de células que se orientam paralelamente à superfície interna do córtex. Cada um desses filamentos, por sua vez, apresenta um ramo ascendente e outro descendente, se se considerar o eixo ápice-base do talo. Neste gênero, os gametângios estão reunidos formando anéis na região dos nós.

Pelo menos, três espécies de *Paralemanea* são conhecidas atualmente, das quais apenas *P. annulata* foi, até agora, identificada a partir de materiais brasileiros. O trabalho de Necchi-Júnior & Zucchi (1995c) permite sua identificação.

FAMÍLIA PORPHYRIDIACEAE

Porphyridium Nägeli 1849. (Figs. 22.1-22.2)

Os indivíduos são unicelulares. A célula é globosa e pode ocorrer solitária ou várias delas podem se agrupar caoticamente no interior de uma mucilagem sem limite definido. Cada célula apresenta, centralmente, um cromoplastídio axial de forma estrelada, o qual conta com um pirenóide de situação quase central. Na espécie mais comum do gênero, *Porphyridium purpureum*, o cromoplastídio tem cor vermelho-sangue; em outras, contudo, pode ser verde, azul-esverdeada, cinza e até púrpura.

Esta é uma das poucas rodofíceas de hábito subaéreo. Ela cresce em troncos de árvore ou sobre solo úmido, formando um estrato delgado, de aspeto mucoso e cor de sangue. No momento são conhecidas apenas quatro ou cinco espécies de *Porphyridium*. Ott (1967) e Sommerfeld & Nichols (1970) constam entre os poucos trabalhos para identificação de espécies deste gênero. Dentre as espécies atualmente reconhecidas, duas foram reportadas para o Brasil: *P. aerugineum* (Necchi-Júnior & Bicudo, 1992) e *P. purpureum* (Baptista & Saalfeld, 1974).

FAMÍLIA RHODOMELACEAE

Bostrychia Montagne 1838. (Fig. 22.15)

O talo é macroscópico e apresenta uma porção prostrada mais ou menos rizomatosa e outra constituída por ramos eretos, porém freqüentemente decumbentes. Os eixos principais mostram ramificação alterna e dística ou dística e deslocada para um só lado. A seção transversal do talo pode ser circular ou achatada, entretanto, sempre mostra um eixo unisseriado envolvido por um número variável (de 4 a 10) de células pericentraes. Esse número é constante em cada espécie. Essas células formam, por divisões sucessivas, vários círculos de células externas, das quais as mais exteriores constituem um córtex individualizado.

Atualmente são conhecidas 25 espécies que habitam águas marinhas e salobras, principalmente dos manguesais tropicais, e três de água doce de locais quentes. *Bostrychia moritziana* é a única espécie que já foi identificada para o Brasil, a partir de material coletado de um riacho na Serra de Baturité, estado do Ceará, e de outro na Ilha do Cardoso, ao sul do estado de São Paulo. *Bostrychia moritziana* e *B. radicans* f. *moniliforme* são dificilmente diferenciáveis uma da outra, a ponto de recentemente ter sido recomendada sua sinonimização.

A identificação de *B. moritziana*, a única espécie já documentada para o Brasil, pode ser feita, sob a combinação *B. radicans* e *F. moniliforme*, utilizando Kumano & Necchi-Júnior (1987).

FAMÍLIA THOREACEAE

Thorea Bory de St. Vincent 1808. (Fig. 22.7)

O talo desta alga pode atingir até 1 m de altura. É filamentososo, irregularmente ramificado e tem consistência mucilaginosa. Os eixos principais e secundários têm desenvolvimento bastante similar entre si. São filiformes e apresentam-se flexuosos e recobertos por filamentos assimiladores (denominados pêlos) orientados perpendicularmente ao eixo. A estrutura dos filamentos é multiaxial, isto é, com numerosos filamentos axiais mais ou menos paralelos entre si, mas um tanto emaranhados uns nos outros. Os filamentos são constituídos por células de parede bastante espessa. Esse conjunto multiaxial forma a região medular. Dela partem filamentos unisseriados (filamentos assimiladores) ramificados, os quais são formados por células usualmente cilíndricas e situadas perpendicularmente ao eixo principal.

Treze espécies deste gênero foram descritas até o momento, sendo todas habitantes características de ambientes de água dura, corrente e limpa de regiões tropicais a temperadas quentes. Há uma boa chave para identificação de espécies de *Thorea* em Sheath *et al.* (1993). Os trabalhos de Necchi-Júnior & Zucchi (1997) e Carmona & Necchi-Júnior (2001b) permitem identificar *T. hispida* (= *T. violacea*, *T. bachmannii*), a única espécie do gênero já encontrada no Brasil.

“INSERTAE SEDIS”

Balliopsis Saunders & Necchi 2002 (= *Ballia* Harvey 1840). (Fig. 22.5)

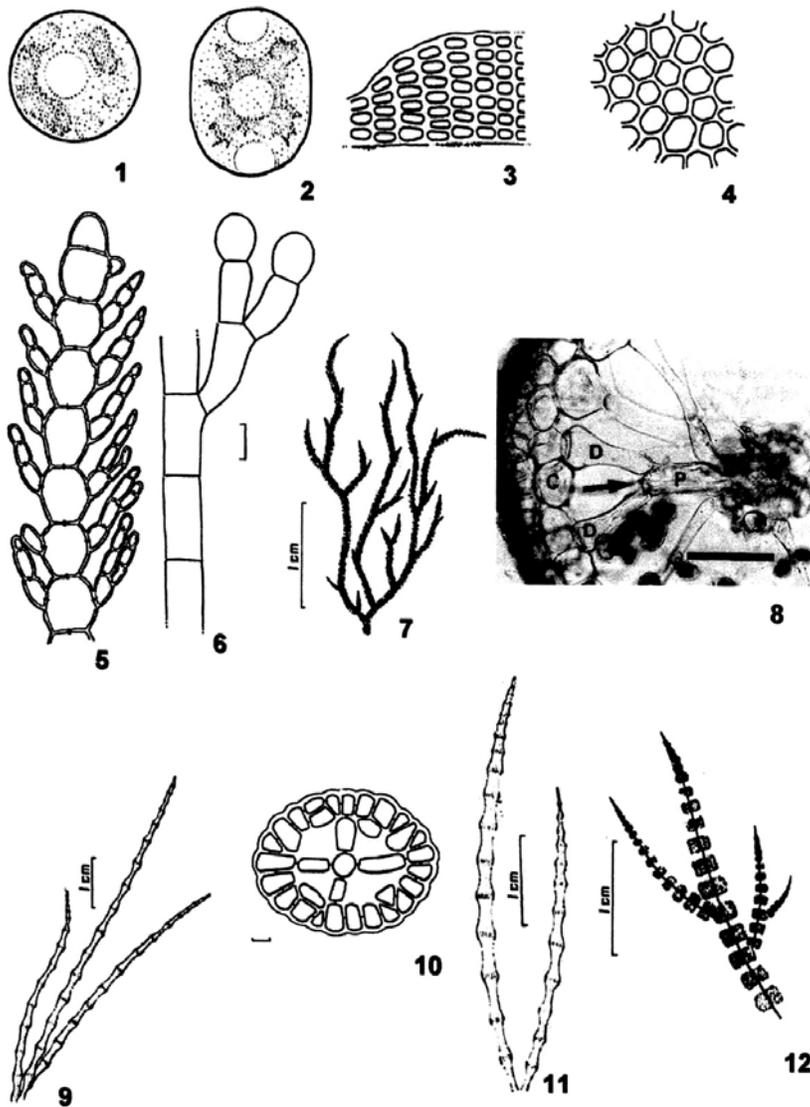
O talo de *Balliopsis* é macroscópico e pode atingir até cerca de 25 cm de tamanho. É formado por um eixo principal unisseriado e ramificado, o qual é fixo pela base por meio de rizóides que envolvem toda a porção mais velha da base do talo. A ramificação primária é irregularmente alternada ou, mais freqüentemente, oposta. Tanto o eixo principal quanto cada ramo lateral é constituído por células grandes de contorno hexagonal, as quais, por sua vez, dão origem a um par de ramos curtos, um de cada lado, situados no mesmo plano e repetindo um padrão extremamente regular. Tais ramos são formados por duas ou três células apenas, as quais têm, praticamente, o mesmo comprimento daquelas que constituem o eixo principal e os ramos laterais da planta. Esse conjunto confere ao talo de *Ballia* uma aparência pinada extremamente elegante.

O gênero foi recentemente transferido para a ordem Batrachospermales (Saunders & Necchi-Júnior, 2002), sem posição definida no nível de família, com base em dados moleculares. Atualmente apresenta apenas duas espécies que são conhecidas das águas continentais da faixa equatorial do globo e são distintas daquelas do gênero *Ballia*, que no momento inclui apenas representantes marinhos. Das duas, unicamente *B. prieurii* já foi identificada a partir de material coletado no Brasil. Necchi-Júnior & Zucchi (1995b) e Saunders & Necchi-Júnior (2002) são os trabalhos recomendados para sua identificação.

Literatura Citada

- Atkinson, G.F.** 1890. Monograph of the Lemnaceae of the United States. *Ann. Bot.*, 4: 177-229.
- Baptista, L.R.M. & Saalfeld, K.** 1974. Nota sobre a ocorrência de algas vermelhas (Rhodophyta) continentais no Rio Grande do Sul. *Iheringia, sér. Bot.*, 19: 49-52.
- Bicudo, C.E.M. & Bicudo, R.M.T.** 1970. Alga de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros. São Paulo: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências e Editora Universidade de São Paulo. 228 p.
- Bicudo, C.E.M., Morandi, L.L., Araújo, A., Carneiro, L.A. & Bicudo, D.C.** 2005. Algas da Reserva Biológica de Paranapiacaba. *In*: Lopes, M.I.M.S., Kirizawa, M. & Melo, M.M.R.F. (orgs.). Reserva Biológica de Paranapiacaba: a Estação Biológica do Alto da Serra. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (no prelo).
- Bourrelly, P.C.** 1966. Les algues d'eau douce: initiation à la systématique: les algues vertes. Paris: Éditions N. Boubée & Cie. Vol. 1, 511 p.
- Carmona, J.J. & Necchi-Júnior, O.** 2001a. A new species and expanded distributions of freshwater *Audouinella* (Acrochaetiaceae, Rhodophyta) from Central Mexico and southeastern Brazil. *Eur. J. Phycol.*, 36: 217-226.
- Carmona, J.J. & Necchi-Júnior, O.** 2001b. Systematics and distribution of *Thorea* (Thoreaceae, Rhodophyta) in Central Mexico and southeastern Brazil. *Phycol. Res.*, 49: 231-240.
- Kumano, S.** 2002. Freshwater red algae of the world. Bristol: BioPress Ltd. 375 p.
- Kumano, S. & Necchi-Júnior, O.** 1987. Studies on the freshwater Rhodophyta of Brazil, 5: record of *Bostrychia radicans* (Montagne) Montagne *f. moniliforme* Post in freshwaters. *Rev. Bras. Biol.*, 47(3): 437-440.
- Necchi-Júnior, O.** 1985. Rhodophyta de água doce do estado de São Paulo: levantamento taxonômico. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista. 190 p.
- Necchi-Júnior, O.** 1987. Estudos sobre as Rhodophyta de águas continentais do Brasil, 6: ocorrência de *Hildenbrandia rivularis* (Liebmann) J. Agardh nos estados do Rio de Janeiro e São Paulo. *Nerítica*, 2: 147-152 (suplemento).
- Necchi-Júnior, O.** 1990. Revision of the genus *Batrachospermum* Roth (Rhodophyta, Batrachospermales) in Brazil. *Bibliothca Phycol.*, 84: 1-201.
- Necchi-Júnior, O.** 1991. The Section *Sirodotia* of *Batrachospermum* (Rhodophyta, Batrachospermaceae) in Brazil. *Algol. Stud.*, 62: 17-30.
- Necchi-Júnior, O. & Bicudo, D.C.** 1992. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Algas*, 3: Rhodophyceae. *Hoehnea*, 19(1-2): 89-92.
- Necchi-Júnior, O. & Dip, M.R.** 1992. The family Compsopogonaceae (Rhodophyta) in Brazil. *Algol. Stud.*, 66: 105-118.
- Necchi-Júnior, O. & Entwisle, T.J.** 1990. A reappraisal of the generic and subgeneric classification in the Batrachospermaceae (Rhodophyta). *Phycologia*, 29: 478-488.
- Necchi-Júnior, O. & Zucchi, M.R.** 1995a. Systematics and distribution of freshwater *Audouinella* (Acrochaetiaceae, Rhodophyta) in Brazil. *Eur. J. Phycol.*, 30: 209-218.
- Necchi-Júnior, O. & Zucchi, M.R.** 1995b. Occurrence of the genus *Ballia* (Ceramiaceae, Rhodophyta) in freshwater in Brazil. *Hoehnea*, 22(1-2): 229-235.

- Necchi-Júnior, O. & Zucchi, M.R.** 1995c. Record of *Paralemanea* (Lemaneaceae, Rhodophyta) in South America. *Algol. Stud.*, 78: 33-38.
- Necchi-Júnior, O. & Zucchi, M.R.** 1997. Taxonomy and distribution of *Thorea* (Thoreaceae, Rhodophyta) in Brazil. *Algol. Stud.*, 84: 83-90.
- Ott, F.D.** 1967. A second record of *Porphyridium sordidum* Geitler. *Journ. Phycol.*, 3(1): 34-36.
- Saunders, G.W. & Necchi-Júnior, O.** 2002. Nuclear rDNA sequences from *Ballia prieurii* support recognition of *Balliopsis* gen. nov. in the Batrachospermales (Florideophyceae). *Phycologia*, 41: 61-67.
- Sheath, R.G., Vis, M.L. & Cole, K.M.** 1993. Distribution and systematics of the freshwater red algal family Thoreaceae in North America. *Eur. J. Phycol.*, 28: 231-241.
- Sommerfeld, M.R. & Nichols, H.W.** 1970. Comparative studies in the genus *Porphyridium* Naeg. *Journ. Phycol.*, 6(1): 67-78.
- Zucchi, M.R. & Necchi-Júnior, O.** 2003. Blue-greenish acrochaetioid algae in freshwater habitats are *Chantransia* stages of Batrachospermales *sensu lato* (Rhodophyta). *Cryptogamie, Algologie*, 24: 117-131.



Figs. 22.1-22.2. *Porphyridium cruentum*; Fig. 22.2, corte óptico transversal da célula (Bicudo & Bicudo, 1970). Figs. 22.3-22.4. *Hildenbrandia* sp.; Fig. 22.3, corte radial do talo; Fig. 22.4, aspecto superficial do talo (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 22.5. *Balliopsis prieurii*; ápice do talo (Bourrelly, 1966). Fig. 22.6. *Audouinella pygmaea*. Fig. 22.7. *Thorea ramosissima* (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 22.8. *Paralemanea annulata* (Necchi-Júnior & Zucchi, 1995c). Figs. 22.9-22.10. *Lemanea fluviatilis*; Fig. 22.9, aspecto macroscópico da planta; Fig. 22.10, corte transversal do talo (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 22.11. *Batrachospermum* sp.; aspecto macroscópico da planta (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 22.12. *Batrachospermum boryanum*; aspecto macroscópico da planta (Bicudo & Bicudo, 1970).

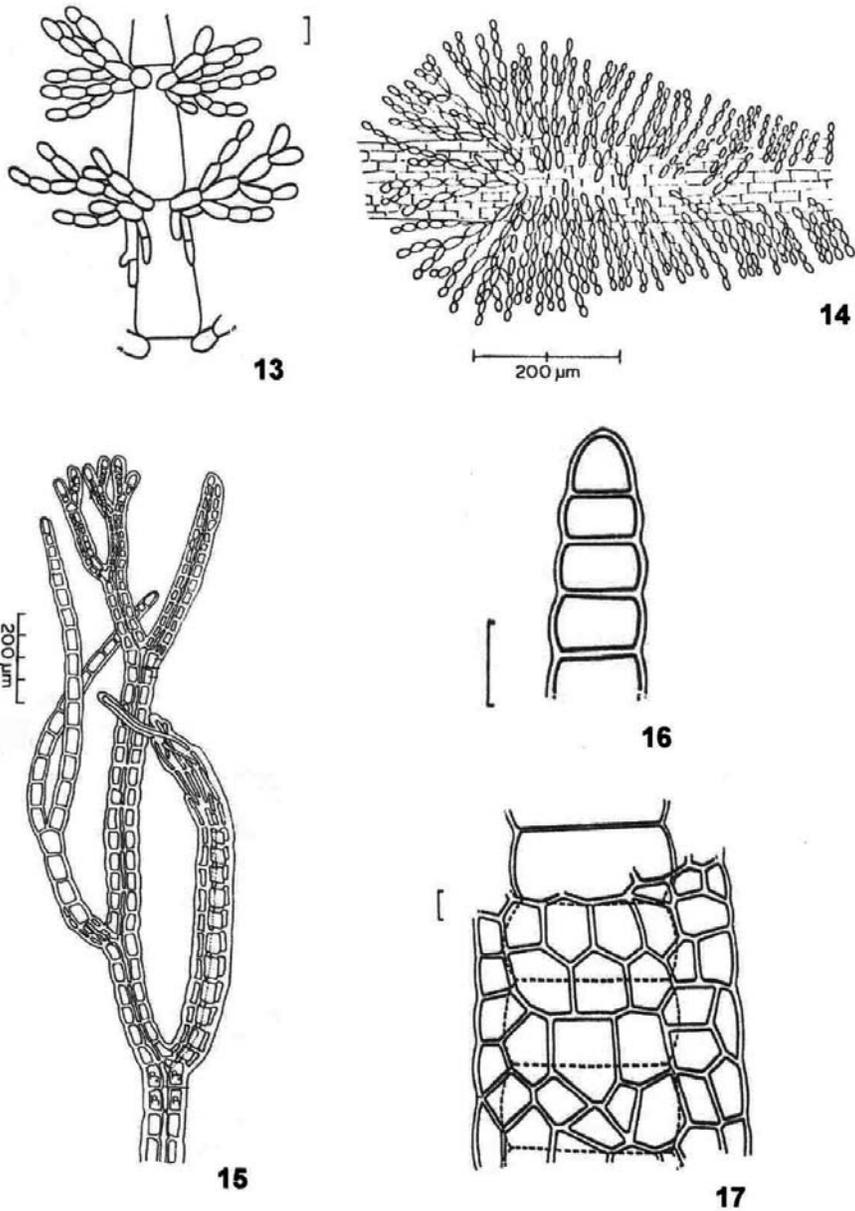


Fig. 22.13. *Batrachospermum* sp.; detalhe de nós, entrenós e início de corticação (Bicudo & Bicudo, 1970). Fig. 22.14. *Sirodotia delicatula* (Necchi-Júnior, 1985). Fig. 22.15. *Bostrychia moritziana* (Kumano & Necchi-Júnior, 1987). Figs. 22.16-22.17. *Compsopogon coeruleus*; Fig. 22.16, ápice do talo; Fig. 22.17, detalhe de porção do talo mostrando cilindro central (Bicudo & Bicudo, 1970).

Este glossário foi incluído com a finalidade de completar esta obra e contém, basicamente, os termos utilizados nas chaves e nas descrições dos gêneros nela contidos. Para torná-lo mais completo, foram incluídos também outros termos referentes à morfologia das algas de águas continentais que são encontrados em outras chaves e descrições. É importante mencionar, entretanto, que, apesar de este glossário conter 492 termos, está longe de ser completo.

Um dos maiores problemas enfrentados pelos estudantes na tentativa de identificar algas é a forma geométrica exata de suas células ou estruturas. Nem sempre essa forma é simples e tem um nome definido. Há muitas instâncias em que ela é combinada ou aproximada. Pior é o fato de que na literatura especializada se encontra a mesma forma geométrica definida com dois ou mais nomes distintos e o mesmo nome para identificar formas geométricas até bem distintas. Nesse sentido, as definições e ilustrações contidas na obra intitulada *Botanical latin: history, grammar, syntax, terminology and vocabulary*, elaborada por William T. Stearn, e a tabela de formas planas simétricas simples publicada em 1962 no volume 11 da revista *Taxon* são absolutamente fundamentais. Elas permitem padronizar a literatura atual e fazer as equivalências da terminologia com a antiga.

Acicular: com a forma de agulha.

Acineto: célula especial originada de uma célula vegetativa que aumenta de tamanho, estoca grandes quantidades de substância de reserva e espessa a parede. O acineto funciona como um esporo de resistência e tem função na reprodução de cianobactérias.

Acronemático: flagelo liso destituído de projeções laterais, cujo par interno de mastigonemas projeta-se apicalmente além dos pares periféricos.

Acuminado: que termina gradualmente em uma ponta.

Aerótopo: grupo de vesículas gasosas que ocorre, especialmente, em cianobactérias planctônicas e auxilia em sua flutuação (também chamado pseudovacúolo ou vesícula gasosa).

Agudo: que termina abruptamente em uma ponta.

Aleta: pequena asa.

Aliforme: com a forma de asa.

Alvéolo: câmara alongada aberta para o interior da frústula por uma grande fenda constituída externamente por uma camada de sílica areolada.

Alveiforme: com a forma de frasco longo e estreito.

Amebóide: semelhante a ameba.

Amido: principal substância de reserva dos vegetais; na maioria das clorofíceas, zignemafíceas, edogoniofíceas, carofíceas e criptofíceas é formado por diferentes proporções de dois poliglicosídeos principais, a amilopectina (α -1, 4 glucano com cadeias laterais de α -1, 6 glucano) e a amilose (uma cadeia retilínea de α -1, 4 glucano).

Amido de florídeas: substância de reserva da maioria das rodofíceas constituída pela polimerização de elevado número de moléculas de α -1, 4 glucano com cadeias laterais de α -1, 6 glucano. É armazenado sob a forma de grânulos e jamais associado aos cloroplastídios.

Ampuláceo: com a forma de ampola.

Anelar: com a forma de anel.

Anemático: flagelo liso destituído de projeções laterais, no qual tanto o par interno de mastigonemas quanto os periféricos terminam simultaneamente.

Anfiesma: envoltório externo da célula dos dinoflagelados. Inclui as vesículas periféricas, microtúbulos associados e todas as plaquetas e membranas.

Anisogamia: fusão de gametas morfológicamente distintos (**anisogametas**). O mesmo que **heterogamia**.

Antapical: oposto ao ápice; diz-se do pólo oposto ao apical.

Anterídio: órgão relacionado à reprodução sexual, em que são produzidos os gametas masculinos (anterozóides).

Anterozóide: célula móvel flagelada que atua como gameta masculino.

Aparelho paravestibular: em certas euglenofíceas, o conjunto dos bastonetes faríngeos, reservatório, canal e citóstoma.

Apical: situado no ou referente ao ápice.

Apiculado: que termina abruptamente em uma pequena projeção pontiaguda.

Apículo: pequena projeção pontiaguda.

Aplanozigoto: zigoto imóvel.

Arborescente: ver **arbuscular**.

Arbuscular: com a forma de árvore; o mesmo que arborescente.

Área axial/esterno: área hialina que se estende ao longo do eixo apical.

Área central: área hialina transapicalmente expandida ou distinta localizada na região mediana ao longo do eixo apical da valva.

Área em forma de ferradura: área hialina unilateral ou ocasionalmente bilateral localizada na área central e constituída pelo engrossamento silíceo da parte interna da valva.

Área hialina: área onde a frústula não é ornamentada por aréolas.

Aréola: perfuração na parede silícea normalmente ocluída por um velum.

Aréola lineolada: aréola com a forma de fenda.

Aréola loculada: aréola marcadamente constricta em uma das superfícies da valva e ocluída por um velum na outra. A passagem através da constrição na superfície oposta ao velum é o chamado forâmen.

Aréola poroidal: aréola não marcadamente constricta em uma das superfícies da valva.

Arrafídea: valva sem sistema de rafe.

Atecado: destituído de teca, isto é, de uma parede celular em geral espessa e bastante conspícua.

Atenuado: afilado ou que se torna nitidamente reduzido em diâmetro para uma ou ambas extremidades.

Atmofítico: ver **subaéreo**.

Autocolônia: tipo de colônia jovem formado pelas algas cenobiais.

Autogamia: reprodução sexual na qual o zigoto é formado pela fusão de dois núcleos haplóides de um mesmo indivíduo.

Autósporo: tipo de esporo imóvel formado pelas algas cenobiais, extremamente parecido quanto a sua forma com a célula que o produziu e constitui, por isso, verdadeira miniatura da célula genitora.

Autótrofo: organismo capaz de obter energia para seu crescimento a partir de compostos inorgânicos ou da luz, sendo o CO₂ (gás carbônico) sua fonte de carbono.

Auxósporo: nas diatomáceas, a célula resultante de fusão sexual, da **autogamia** ou, ainda, do crescimento avantajado de uma célula sem a interferência da sexualidade.

Axial: situado ao longo do eixo mediano da célula.

Baciliforme: com a forma de bacilo.

Baeócito: célula resultante da fissão múltipla do conteúdo da célula-mãe e que é liberada através de uma abertura formada em sua parede.

Bainha mucilaginosa: camada mucilaginosa que envolve células ou tricomas e é formada por polissacarídeos excretados pelas células. Nas cianobactérias coloniais é, freqüentemente, chamada de envelope mucilaginoso.

Banda intercalar: segmento do cingulo geralmente anelar, completo ou incompleto, em número variável e localizado após o manto.

Bastonete faringeano: nas euglenofíceas, corpo aproximadamente cilíndrico que jaz paralelo à goela.

Bastoniforme: com a forma de bastão.

Bêntico: ver **bentônico**.

Bentônico: que vive no fundo ou associado a algum substrato. O mesmo que **bêntico**

Bêntos: organismo que vive no fundo ou associado a algum substrato. Confunde-se até certo ponto, portanto, com perífíton, do qual difere por incluir também as macroalgas. Perífíton inclui apenas as microalgas.

Biflagelado (2-flagelado): célula que apresenta dois flagelos.

Bisseriado: refere-se ao talo com duas fileiras de células.

Calíptra: extremidade espessada e proeminente da célula apical do tricoma de cianobactérias.

Campo de poros apicais: região da valva que apresenta aréolas de tamanhos menores em relação às demais da superfície valvar.

Canal da rafe: espaço em forma de tubo que percorre o lado interno da rafe. Esse tubo é delimitado pela parede interna da valva e por estruturas semelhantes a barras (fíbulas).

Canal longitudinal: espaço em forma de tubo dentro da valva, que se estende ao longo da superfície valvar e é, freqüentemente, interrompido na região central.

Canaliforme: com a forma de canal.

Canópio: membrana de sílica com poros finos que se projeta da área axial no sentido da margem cobrindo parcial ou completamente as estrias.

Capitado: que tem um alargamento ou cabeça em um ou ambos os pólos.

Capítulo: nas caráceas, a célula constituinte do anterídio da qual têm origem as fitas anteridiaais.

Capsal: tipo de talo unicelular destituído de organelas de locomoção e, conseqüentemente, de locomoção; todavia, ainda apresenta os vacúolos contráteis.

Carena: ver **quilha**.

Carinopórtula: processo tubular no centro da superfície valvar que pode variar de dois a cinco (geralmente três). É caracterizado por uma fenda circular de seção em forma de “V”, a qual envolve a estrutura circular elevada (colarinho) limitando a abertura do tubo. A abertura interna aparece como um orifício simples e bem definido. Provavelmente há passagem de mucilagem através dessa estrutura.

Caroteno: nome geral dado a um grupo de pigmentos compostos de carbono e hidrogênio cuja cor varia do amarelo ao vermelho.

Carpogônio: o gameta feminino de certas rodofíceas dotado, em geral, de uma porção alongada: o tricógino.

Carposporângio: esporângio produzido nas rodofíceas a partir da diferenciação de certas células do carposporófito.

Carpósporo: tipo de esporo unicelular haplóide ou diplóide destituído de motilidade e produzido no carposporângio de certas rodofíceas.

Carposporófito: no histórico-de-vida de certas rodofíceas, a geração constituída pelos filamentos gonimoblásticos e pelos carposporângios que nascem sobre eles.

Caulóide: nas caráceas, a estrutura morfológicamente semelhante a um caule.

Célula espiniforme: nas caráceas, a célula mais ou menos alongada, isolada ou agrupada, com extremidade arredondada, acuminada, aguda ou apiculada, que orna vários pontos das células corticais primárias.

Célula heteropolar: nas cianobactérias da Ordem Chroococcales, refere-se à célula séssil com base e ápice morfológicamente distintos. O termo é aplicado às células fixas ao substrato e com extremidade apical livre.

Célula isopolar: nas cianobactérias da Ordem Chroococcales, refere-se à célula geralmente de vida livre e sem diferenciação morfológica em base e ápice.

Célula pericentral: uma de várias células que envolvem perifericamente a central de um filamento.

Celulose: carboidrato comum e dominante na composição da parede celular das algas constituído pela polimerização de elevado número de moléculas de α -1, 4 glicose.

Senóbio: tipo de colônia formado por certas clorofíceas e xantofíceas em que o número total de células é fixo antes de sua liberação da célula-mãe.

Senóbio-filho: tipo de colônia oriundo da reprodução de certas clorofíceas e xantofíceas em que o número total de células e seu arranjo na colônia são idênticos aos da célula-mãe.

Senocítico: diz-se do tipo de talo unicelular multinucleado, porém destituído de septos transversais; ver **sifonáceo**.

Cespitoso: arranjo do conjunto de filamentos ou tricomas de maneira a se situarem aproximadamente perpendiculares ao substrato; ereto.

Cianela: organela fotossintetizante equivalente a um cloroplastídio, mas que parece uma alga azul (cianobactéria); um endossimbionte reduzido à condição de um plastídio. O mesmo que **pseudoplastídio**.

Cianoficina: polímero único das cianobactérias constituído por arginina e ácido aspártico em quantidades equimolares.

Ciatiforme: com forma de taça.

Cilíndrico: com forma de cilindro.

Cíngulo: nos dinoflagelados, o sulco transversal completo ou incompleto que divide a célula em duas porções de tamanhos idênticos ou diferentes; nas diatomáceas, o conjunto de elementos situados entre as valvas.

Cisto: estágio ou célula de resistência com paredes normalmente espessadas produzidas pelo arredondamento de células reprodutivas.

Cistocarpo: nas rodofíceas, a estrutura formada pelo carposporófito (filamentos gonimoblásticos e carposporângios) e o pericarpo envolvente (no caso deste existir).

Citofaringe: estrutura tubular entre o citóstoma e o protoplasma propriamente dito.

Citóstoma: abertura da citofaringe para o exterior.

Citriforme: com a forma de limão. O mesmo que **citroniforme**.

Citroniforme: ver **citriforme**.

Clatrado: perfurado de maneira irregular.

Claviforme: com a forma de clava.

Clorofila: pigmento verde dominante na maioria das clorofíceas, clamidofíceas, zigemafíceas, carofíceas, edogonifíceas, euglenofíceas e rafidofíceas e constituído por quatro núcleos pirrólicos (porfirinas ou clorinas) ligados a um átomo de magnésio no centro.

Cloroplastídio: organela semi-autônoma com membrana dupla envolvente situada no citoplasma dos eucariontes. Apresenta em seu interior uma estrutura lamelar (tilacóides) embebida em um estroma rico em proteínas. Contém ARN (ácido ribonucléico) e ADN (ácido desoxirribonucléico) e é a sede da fosforilação e da fixação fotossintética do CO₂; termo utilizado para denominar os plastídios nos quais domina a clorofila.

Cocóide: esférico; tipo de talo unicelular destituído de organelas de locomoção e, conseqüentemente, de locomoção.

Colarinho: nas craspedomonadofíceas, a estrutura membranácea que circunda a base do flagelo.

Colônia: grupo de indivíduos unicelulares que se mantêm sempre unidos de modo a formar uma unidade.

Colônia isopolar: nas cianobactérias da Ordem Chroococcales, a colônia sem diferenciação entre base e ápice. Esse tipo de colônia ocorre nos organismos de vida livre que não apresentam distinção entre base e ápice.

Colônia polarizada: nas cianobactérias da Ordem Chroococcales, a colônia com diferenciação entre base e ápice. Esse tipo de colônia ocorre nos organismos fixos ao substrato.

Cônico: com forma de cone.

Conjugação: tipo de reprodução sexuada das Zygnemaphyceae resultante da fusão de dois gametas não flagelados.

Conjugação escalariforme: tipo de conjugação entre células de dois filamentos pareados lateralmente, cujo conjunto tem a aparência de uma escada.

Conjugação lateral: tipo de conjugação entre células vizinhas de um mesmo filamento.

Constricção: reentrância situada na região externa dos septos transversais, entre duas células vizinhas.

Coprófilo: que vive nos excrementos.

Cópula: ver **bandas intercalares**.

Cordiforme: com a forma de coração.

Coriáceo: semelhante a couro.

Corimbo: tipo de estrutura em que os ramos partem simultaneamente do ápice do eixo principal.

Corniforme: em forma de corno, chifre.

Corona: nas diatomáceas, costela circular sobre a superfície valvar externa.

Corônula: diminutivo de coroa; nas caráceas, as cinco ou dez células que encimam o oogônio.

Corpo basal: organela da qual têm origem flagelos e cílios.

Corpo mucífero: ver **mucocisto**.

Corpúsculo de Maupas: um ou dois corpos de grande porte e facilmente visíveis situados na parte anterior da célula das criptofíceas. Pouco se conhece sobre sua morfologia e função.

Córtex: a camada externa de células formada secundariamente e que recobre parte ou todo o talo das caráceas e rodofíceas.

Corona: nas diatomáceas, costela circular sobre a superfície valvar externa.

Corticícola: que vive sobre troncos de árvores.

Cosmarióide: semelhante fisicamente a um *Cosmarium*.

Cosmopolita: organismo ou espécie que tem distribuição geográfica ou ocorrência em todas as regiões terrestres habitáveis ou em todas as regiões oceânicas.

Costa: saliência da membrana ou da parede celular que se parece com uma costela estendendo-se longitudinalmente na célula.

Crenado: tipo de margem ornamentada com dentes arredondados.

Crenulado: diminutivo de crenado. Ver **crenado**.

Crisolaminarina: substância de reserva da maioria das crisofíceas, xantofíceas e bacilariofíceas constituída pela polimerização de elevado número de moléculas de β -1, 3 glicose. Também chamada **crisose** ou **leucosina**.

Crisose: ver **crisolaminarina**.

Cromatoplasma: ver **cromoplasma**.

Cromoplasma: nas cianofíceas/cianobactérias, a porção periférica do citoplasma onde há maior concentração de pigmentos e menor de material nuclear. O mesmo que **cromatoplasma**.

Cromoplastídio: organela que contém o pigmento; termo utilizado para denominar os plastídios em que dominam outros pigmentos que não a clorofila.

Croococóide: massa de células cujo arranjo é semelhante ao de cianobactérias da ordem Chroococcales.

Crostoso: com aspecto de crosta.

Cruciado: disposto na forma de cruz.

Cuneado: em forma de cunha, de espátula de pintor. O mesmo que **cuneiforme**.

Cuneiforme: ver **cuneado**.

Dendróide: com a forma de árvore.

Depressão vestibular: nas prasinofíceas, a depressão situada na parte dianteira ou lateral da célula, onde estão inseridos os flagelos.

Desmídia falsa: ver **sacoderme**.

Desmídia verdadeira: ver **placoderme**.

Dicótomo ou **dicotômico:** ramificado aos pares.

Dicotípico: condição em que uma das semicélulas de uma desmídia é identificada com uma espécie, variedade ou forma taxonômica e a outra semicélula com outra espécie, variedade ou forma taxonômica.

Dinocário: tipo único de núcleo dos dinoflagelados em que os cromossômios estão permanentemente condensados.

Dióico: condição em que os gametângios masculinos e femininos estão situados em plantas distintas.

Diplobionte: organismo que apresenta dois estágios em geral multicelulares em seu histórico-de-vida, um dos quais é o gametófito e o outro, o esporófito. Frequentemente usado como sinônimo de **diplohaplonte**.

Diplohaplonte: organismo com dois estágios multicelulares distintos, sendo um diplóide e o outro haplóide. Frequentemente usado como sinônimo de **diplobionte**.

Diplonte: organismo em que a fase haplóide de seu histórico-de-vida é representada apenas pelos gametas.

Diplóide: que apresenta dois conjuntos completos (2n) de cromossomos.

Discobolocisto: ver **mucoocisto**.

Distrófico: ambientes aquáticos onde o teor de cálcio é baixo e o de material húmico é alto. São, em geral, ambientes de água parada ou quase, pobre em nutrientes e de cor amarelada.

Distromático: refere-se ao talo que apresenta duas camadas de células de espessura.

Doliforme: com forma de barril.

Dorsal: a margem mais convexa de uma célula dorsiventral.

Dorsiventral: célula com duas margens de diferentes curvaturas.

Edáfico: que vive sobre ou entre as partículas do solo ou do sedimento.

Eixo apical: eixo que une os dois ápices valvares.

Eixo transapical: eixo perpendicular ao apical que passa pelo centro da valva.

Ejectissômio: nas criptofíceas e rafidofíceas, a estrutura mucilaginosa extremamente densa que pode ser lançada à distância em atitude de defesa. Variam em número e quanto a sua localização na célula. O mesmo que **tricocisto**.

Elipsóide: com a forma de elipse, isto é, com os dois lados igualmente convexos e os ápices acuminados. O mesmo que **elíptico**.

Elíptico: ver **elipsóide**.

Endoglêico: que vive no interior da mucilagem de outras algas.

Endofítico: que vive no interior de plantas.

Endolítico: que vive no interior de rocha consolidada.

Endosporio: a parte interna da parede de esporos.

Endósporo: tipo de esporo destituído de organela locomotora e produzido no interior da parede da célula-mãe por sucessivas divisões de seu protoplasto.

Endossimbionte: condição em que um organismo vive no interior das células ou do corpo de outro organismo.

Endozóico: que vive no interior de animais.

Entrenó: espaço entre dois nós em geral destituído de qualquer tipo de projeção.

Epicone: parte anterior da célula de uma dinofíceas cujo exosqueleto não é constituído por plaquetas.

Epifítico: que vive sobre outra planta ou alga maior que a alga epífita.

Epilítico: que vive sobre rocha, seixo ou cascalho.

Epipélico: que vive sobre o sedimento cujas partículas são menores do que as algas a ele associadas.

Epipódio: em crisofíceas, o filamento que une a célula ao fundo da lorica.

Epispório: a parte externa da parede de esporos.

Episporo: parede externa dos acinetos de cianobactérias.

Epiteca: nas diatomáceas, a maior valva da frústula e seus elementos do cingulo; a parte anterior da célula de uma dinofíceas cujo exosqueleto é constituído por plaquetas.

Epizóico: que vive sobre animais.

Equinado: revestido com espinhos, espinhoso.

Escama flagelar: nas prasinofíceas, estruturas orgânicas alinhadas em uma, duas ou três camadas na periferia do plasmalema flagelar.

Escrobiculado: coberto de escrobículos.

Escrobículo: pequena depressão, isto é, cavidade rasa que não atravessa a parede celular.

Esférico: com forma de esfera; o mesmo que **globoso**.

Espermácio: gameta masculino não-flagelado das rodofíceas.

Espermatângio: nas rodofíceas, a estrutura produtora de espermácios.

Espessamento: aumento na espessura da parede celular. Ocorre na região polar externa da célula apical, principalmente entre as cianobactérias da Ordem Oscillatoriales.

Espinho: projeção sólida pontiaguda da parede celular; nas diatomáceas, estrutura ocluída ou sólida projetada além da superfície da frústula.

Espinho de ligação: espinho que interliga promovendo a conexão em cadeia de frústulas.

Esporângio: estrutura no interior da qual são produzidos esporos.

Esporo: célula reprodutiva assexuada; célula capaz de se desenvolver em outro indivíduo sem a necessidade de sexualidade.

Esporócito: célula diplóide que sofre meiose e produz esporos.

Esporófito: planta que produz esporos.

Estatósporo: nas crisofíceas e xantofíceas, o esporo da formação endógena e parede silícea espessa e, em geral, decorada. Nas crisofíceas, a parede silícea é formada por uma peça única e nas xantofíceas, por duas peças que se encaixam.

Estauro: nódulo central transapicalmente expandido que alcança as margens valvares. É composto por extensões estreitas e profundas que se cruzam centralmente.

Estauro tígilado: nódulo central transapicalmente expandido que alcança as margens valvares. É composto de extensões estreitas e profundas que se cruzam centralmente em forma de “X”.

Estefanoconte: organismo que apresenta uma coroa anterior constituída por vários flagelos, como, por exemplo, a célula móvel das edogoniofíceas.

Estelóide: plastídio que apresenta um eixo mediano que contém os pirenóides e um número de projeções lamelares longitudinais e radialmente arrançadas; semelhante a uma carambola.

Esterno: ver **área axial**.

Estigma: nas diatomáceas, perfuração da parede celular de sílica localizada próxima ao nódulo central e não ocluída por membrana silícea crivada. A morfologia dessa estrutura é distinta das demais aréolas que formam as estrias; nas algas flageladas (clamidofíceas e euglenofíceas), a organela constituída por grânulos de coloração de laranja a avermelhada graças à presença de hematocromo, situada em geral na parte dianteira da célula, próxima à da base do flagelo e que tem a propriedade de orientar o deslocamento da célula. O mesmo que **mancha ocelar** ou **ocelo**.

Estigmóide: perfuração da parede celular de sílica localizada próxima ao nódulo central e não ocluída por membrana silícea crivada, cujo alvéolo apresenta morfologia idêntica à dos demais alvéolos. Geralmente, o alvéolo do estigmóide está unido ao da intercostela.

Estomatocisto: nas crisofíceas, esporo de resistência endógeno com parede silícea.

Estipe: pedúnculo; estrutura delgada que fixa a célula ao substrato.

Estria: linha contínua ou fileira de poros que ornamenta a película ou a parede celular; nas diatomáceas, a fileira de aréolas, alvéolos ou pontos ou, às vezes, até um único alvéolo isolado.

Estria multisseriada: formada por várias fileiras de aréolas.

Estria unisseriada: formada por uma única fileira de aréolas.

Estriado: coberto de estrias.

Eucarionte: refere-se ao núcleo da maioria das algas e de todos os vegetais, no qual o material nuclear está contido por uma membrana nuclear (**carioteca**), além de haver outras organelas delimitadas por membranas duplas.

Euplâncton: plâncton verdadeiro.

Euplancetônico: capaz de completar todo seu ciclo de vida no plâncton, isto é, suspenso na coluna d'água.

Eutrófico: ambiente aquático onde o teor de nutrientes é muito alto.

Exócito: célula resultante da divisão celular em um único plano na extremidade livre de células sésseis. Essas células foram chamadas erroneamente de exósporos.

Extrussoma: organela com membrana dupla situada na periferia do citoplasma e facilmente ejetável por conta de vários estímulos ambientais.

Face valvar: parte da valva rodeada pelo manto.

Fagotrófico: referente ao fagotrofismo.

Fagotrofismo: forma de obtenção de alimento ingerindo-o sob a forma de partículas sólidas.

Falcado: em forma de foice.

Falso ramo: ver **ramificação falsa**.

Fáschia: área hialina presente na região mediana da valva, mas que não apresenta espessamento silíceo proeminente.

Faseoliforme: com a forma de feijão. O mesmo que **reniforme**.

Fíbula: ligação de sílica entre porções da valva e que ocorre em ambos os lados da rafe. Em alguns casos, consiste de um prolongamento da própria estria ou que une duas ou mais interestrias.

Filamento: arranjo linear de células intercomunicadas por plasmodesmos; nas cianobactérias, o conjunto formado pela bainha mucilaginosa e as células alinhadas em fileira (**tricoma**).

Filamento multisseriado: filamento formado por mais de uma fileira de células, pelo menos em algumas regiões de sua extensão.

Filamento principal ou ramo principal: região do filamento da qual partem os ramos laterais. Em alguns casos, tem maior diâmetro do que os ramos que dele se originam.

Filamento secundário ou ramo secundário: região do filamento originada a partir da ramificação do filamento principal. Também denominado filamento lateral, ramo lateral ou, simplesmente, ramo.

Filamento unisseriado: filamento inteiramente formado por apenas uma fileira de células.

Filiforme: em forma de fio ou cordão.

Filópodo: pseudópodo delgado e de extremidade pontiaguda.

Fitoplâncton: o plâncton formado por vegetais.

Fissão binária: divisão da célula em duas células-filhas que crescem até atingirem o tamanho da célula-mãe antes da próxima divisão.

Fissão múltipla: divisões sucessivas do conteúdo celular formando diversas células pequenas que não crescem até atingirem o tamanho da célula-mãe antes da próxima divisão.

Fissura distal ou **fissura terminal:** porção final da fenda da rafe próxima às extremidades da valva.

Fissura proximal ou **fissura central:** porção final da fenda da rafe próxima à porção central da valva.

Flagelado: que tem pelo menos um flagelo.

Flagelo: extensão cilíndrica do citoplasma, em geral longa, com uma estrutura interna característica, que consiste em nove pares periféricos e um central de microtúbulos.

Flagelo heterodinâmico: flagelo com padrões diferentes de locomoção e/ou de função.

Flagelo homodinâmico: flagelo com padrões idênticos de locomoção e/ou de função.

Floração: multiplicação excessiva de uma ou de algumas espécies de cianobactérias fitoplanctônicas que, freqüentemente, produz coloração visível a olho nu na água.

Fórmula de plaquetas: a seqüência de números e tipos de plaquetas que constituem a teca das dinofíceas. Cada tipo de plaqueta tem uma letra que a codifica.

Frústula: parte silícea da parede celular das diatomáceas composta por duas valvas e uma série de bandas (cíngulo).

Fultopórtula: tubo que atravessa a parede silícea das diatomáceas. Essa estrutura pode apresentar-se externamente como uma abertura simples ou como um tubo alongado que se projeta da superfície valvar. Internamente, além da abertura do tubo, há dois a cinco poros satélites, os quais se abrem em passagens conectadas com um tubo central no interior da valva.

Fusiforme: com forma de fuso de tecer.

Fuso extranuclear: fuso mitótico formado no citoplasma, fora do núcleo.

Fuso intranuclear: fuso mitótico formado no interior do núcleo.

Gameta: célula reprodutiva sexuada; célula capaz de se unir a outra para formar um zigoto.

Gametângio: estrutura no interior da qual são produzidos gametas.

Gametófito: planta que produz gametas. É, em geral, haplóide e formada por mitose.

Globoso: ver **esférico**.

Glóbulo: nas caráceas, a estrutura formada por células vegetativas e os gametângios masculinos.

Goela: a invaginação anterior da célula de euglenofíceas e criptofíceas. Termo mal empregado, pois nada tem a ver com a ingestão de alimento.

Gonídio: célula imóvel de grande porte no interior de colônias de representantes das Volvocales que pode dar origem a uma nova colônia.

Gonimoblato: filamento que sustenta um ou mais carpósporos; ou toda a coleção desses filamentos que constituem o carposporófito.

Granulado: coberto de grânulos.

Gutuliforme: com a forma de gota.

Haplobionte: organismo que apresenta apenas a fase haplóide de seu histórico-de-vida.

Haplóide: que tem apenas um conjunto completo (n) de cromossomos.

Haplonte: organismo que apresenta a fase vegetativa de seu histórico-de-vida haplóide.

Haptonema: nas primnesiofíceas, a organela filiforme que pode enrolar em hélice ou desenrolar, formada por uma bainha constituída por três membranas concêntricas e um anel interno de seis ou sete microtúbulos.

Haste mucilagínosa: fio de mucilagem que mantém as células unidas em colônias. Pode ser fino, delicado e inconspícuo ou mais grosso e bastante conspícuo.

Helicóide: com a forma de hélice, isto é, de uma espiral no espaço.

Helictoglossa: espessamento silíceo interno na porção final da rafe.

Hematocromo: partículas de cor laranja ou vermelha concentradas em algumas clorofíceas e euglenofíceas.

Heterócito: célula especial das cianobactérias onde ocorre fixação de nitrogênio atmosférico. A parede é espessa e apresenta poros nas extremidades, os quais permitem a comunicação seletiva com as células vegetativas vizinhas.

Heteroconta: célula com dois flagelos desiguais (um liso e um pinado).

Heterogamia: ver **anisogamia**.

Heteromorfo: estágio de um histórico-de-vida diplobionte em que o gametófito e o esporófito são morfológicamente diferentes.

Heteropolar: valva com ambas extremidades diferentes em tamanho e/ou forma.

Heterótrico: condição em que um organismo tem dois ou mais sistemas distintos de filamentos. Desses sistemas, em geral, um é prostrado e o outro é ereto.

Heterótrofo: organismo capaz de usar compostos orgânicos exógenos como fonte de energia para o crescimento.

Hialino: incolor, transparente.

Hialoplasma: nas cianofíceas/cianobactérias, a porção interior do citoplasma onde há menos pigmentação e maior concentração de material nuclear.

Hidrofitotério: ambiente artificial situado no Jardim Botânico de São Paulo destinado à exposição de plantas aquáticas.

Hímen: tipo de oclusão de aréola constituída por uma membrana silícea muito delicada e perfurada por poros arredondados ou alongados.

Hipnósporo: esporo de parede em geral bastante espessa que passa por um período variável de dormência antes de germinar.

Hipocone: parte posterior da célula de uma dinofíceia cujo exosqueleto não é constituído por plaquetas.

Hiponeustônico: organismo que vive preso à parte inferior do filme de tensão superficial da água.

Hipoteca: nas diatomáceas, a menor valva da frústula junto com seus elementos do cingulo; a parte anterior da célula de uma dinofíceia cujo exosqueleto é constituído por plaquetas.

Holozóico: que obtém alimento por fagotrofismo, isto é, ingerindo partículas sólidas.

Hormocisto: hormogônio envolto numa espessa bainha e que funciona como uma estrutura de resistência. Tanto hormogônios como hormocistos produzem novos tricomas por meio de divisões celulares.

Hormogônio: pequeno segmento de células originado pela quebra do tricoma e que tem função na reprodução.

Intercotidal: região entre os níveis alcançados pela maré cheia e pela maré baixa.

Interestria: faixa silícea não perfurada localizada entre duas estrias ou alvéolos.

Internó: nas caráceas, a porção do caulóide entre dois nós.

Inversamente triangular: o triângulo com o vértice para baixo. O mesmo que **obtriangular**.

Isoconta: célula com dois ou mais flagelos de tamanhos idênticos entre si.

Isogamia: fusão de gametas morfológica e fisiologicamente idênticos (**isogametas**).

Isomorfo: estágios de um histórico-de-vida diplobionte em que o gametófito e o esporófito são morfológicamente idênticos.

Isopolar: valva que apresenta ambas extremidades iguais em tamanho e forma.

Isótrico: condição em que um organismo apresenta apenas um sistema de filamentos, que pode ser inteiramente prostrado ou todo ereto.

Istmo: nas desmídias (zignemafíceas), a porção de célula que liga as duas semicélulas entre si.

Laminar: com a forma de lâmina. O mesmo que **tabular**.

Laminarina: substância de reserva das feofíceas constituída pela polimerização de elevado número de moléculas de glicose e manitol com β -1, 3 glicosídio e, ocasionalmente, também ligações de β -1, 6 glicosídio.

Lanceolado: com a forma de lança, isto é, longo, estreito, com as margens subparalelas e afilado em ambos os pólos.

Lêntico: que habita águas paradas.

Lenticular: com a forma de um grão de lentilha, ou seja, com ambas as faces biconvexas.

Leucoplastídio: plastídio destituído de pigmentação, mas que, freqüentemente, acumula amido.

Leucosina: ver **crisolaminarina**.

Lígula: projeção da banda intercalar que permite o encaixe de uma banda na outra para compor o cingulo.

Litoral: interface entre a terra firme e o corpo d'água; a parte mais rasa de um corpo d'água, usualmente com vegetação aquática.

Lobo: parte arredondada e saliente de uma estrutura.

Lobo basal: lobo mais próximo do istmo. O mesmo que **lobo lateral inferior**.

Lobo-estelóide: plastídio estelóide no qual as extremidades dos raios são expandidas de encontro à parede celular formando uma estrutura lobóide

Lobo lateral: lobo situado entre o polar e o basal. O mesmo que lobo **subpolar** e **lobo lateral superior**

Lobo lateral inferior: veja **lobo basal**.

Lobo lateral superior: veja **lobo lateral** e **lobo subpolar**.

Lobo polar: lobo mais extremo em relação ao istmo e coincidente com o pólo da semicélula.

Lobo subpolar: veja **lobo lateral** e **lobo lateral superior**.

Lobópodo: pseudópodo largo, aproximadamente cilíndrico, de extremidade arredondada.

Lóculo: câmara dentro da valva da diatomácea.

Lorica: estrutura não-celulósica que envolve o organismo exceto por uma abertura por onde emerge(m) o(s) flagelo(s). Pode ser inteiramente lisa ou até bastante ornamentada e tem a finalidade de proteção.

Lótico: que habita águas correntes.

Lunada: com a forma de lua em quarto crescente.

Macrófita: planta de tamanho suficientemente grande para ser visível a olho nu.

Mamilóide: com a forma de mamilo.

Mancha ocelar: ver **estigma** ou **ocelo**.

Manitol: substância de reserva de certas feofíceas gigantes. Pouco se conhece atualmente sobre sua composição química.

Manto: parte marginal da valva diferenciada pela inclinação ou pela estrutura.

Margem apical: margem com o dorso da semicélula. O mesmo que **margem superior**.

Margem basal: margem situada entre o istmo e o ângulo inferior da semicélula.

Margem lateral: margem situada entre os dois ângulos superpostos da semicélula.

Margem superior: ver **margem apical**.

Membrana plasmática: a fina membrana que jaz de encontro à parede celular (se esta existir) limitando o citoplasma; o mesmo que **plasmalema**.

Mesocarionte: refere-se ao núcleo de dinoflagelados e euglenofíceas, no qual os cromossomos persistem tipicamente em uma condição alongada, condensada e discreta durante todo o ciclo celular.

Mesospório: a parte mediana, entre o epi e o endospório, da parede de esporos.

Mesotrófico: ambientes aquáticos onde o teor de nutrientes é intermediário, entre o oligotrófico e o eutrófico.

Metabolia: capacidade de certas algas que apresentam apenas membrana celular de mudarem constantemente de forma enquanto se deslocam.

Metabólico: capaz de metabolia.

Metafiton: comunidade de microrganismos flutuantes que vivem, em geral, frouxamente associados às plantas da zona litorânea dos ambientes aquáticos.

Microplâncton: fração do plâncton total cujos componentes têm dimensões entre 20 e 50 µm de tamanho.

Microtúbulo: corpos tubulares encontrados em cílios, flagelos, fusos e em outras organelas do citoplasma da maioria das células. São constituídos por dímeros protéicos helicoidalmente arranjados e acredita-se que tenham função contrátil, esquelética e/ou de transporte.

Mitocôndrio: organela semi-autônoma com membrana dupla envolvente situada no citoplasma dos eucariontes. Contém ARN (ácido ribonucléico) e ADN (ácido desoxirribonucléico) e é a sede da parte que depende do oxigênio da síntese do ATP, adenosina-tri-fosfato.

Monadóide: diz-se do tipo de talo unicelular dotado de organelas de locomoção (flagelo ou pseudópodo) e, conseqüentemente, de locomoção.

Moniliforme: tricoma extremamente constrito que lembra um colar de pérolas.

Monócito: elemento de reprodução das cianobactérias que consiste de apenas uma célula.

Monóico: condição em que os gametângios masculinos e femininos estão situados na mesma planta.

Monostromático: refere-se ao talo que apresenta apenas uma camada de células de espessura.

Mucocisto: vesícula saculiforme de certos flagelados que pode ser liberada pela célula. O mesmo que **corpo mucífero** ou **discobolocisto**.

Multiaxial: refere-se ao talo que apresenta mais de uma fileira de células. O mesmo que **multisseriado**.

Multisseriado: ver **multiaxial**.

Nanoplâncton: fração do plâncton total cujos componentes têm dimensões entre 2 e 20 µm de tamanho.

Napiforme: com a forma de nabo.

Necrídio: célula morta que constitui um ponto de fraqueza e quebra do tricoma para formação de hormogônios, hormocistos e ramificações.

Nó: nas caráceas, a parte do caulóide de onde saem os râmulos verticilados.

Nódulo: nas diatomáceas, o espessamento interno da parede celular que ocorre na região central e nas extremidades valvares

Núcula: nas caráceas, a estrutura formada por células vegetativas e os gametângios femininos.

Obcordiforme: com a forma de um coração com o ápice para cima.

Oblongo: variação da forma elíptica, onde os lados são relativamente menos convexos e os pólos amplamente arredondados.

Obovóide: com a forma de um ovo colocado com a parte afilada para baixo. O mesmo que **obovada**

Obovada: ver **obovóide**.

Obpiriforme: com a forma de uma pêra com a parte mais afilada para baixo.

Obtriangular: ver **inversamente triangular**.

Ocelo: nas diatomáceas, a placa de sílica ornamentada por poros diminutos, normalmente com a margem engrossada e pouco estruturada; nas algas flageladas (clamidofíceas e euglenofíceas), a organela constituída por grânulos de coloração de alaranjada a avermelhada graças a presença de hematocromo, situada em geral na parte dianteira da célula, próxima à base do flagelo e que tem a propriedade de orientar o deslocamento da célula. O mesmo que **estigma** ou **mancha ocelar**.

Oligoalino: com baixo teor de sais.

Oligotrófico: ambientes aquáticos onde o teor de nutrientes é baixo.

Oogamia: fusão de um gameta grande, destituído de organela de locomoção e, portanto, imóvel (feminino) com outro pequeno, flagelado e ativamente móvel (masculino).

Oogônio: órgão relacionado à reprodução sexual, em que é produzido o gameta feminino (oosfera).

Oósporo: tipo de zigoto dotado de parede espessa produzido pela fusão de uma oosfera e um anterozóide, que têm possibilidade de suportar períodos mais ou menos longos de adversidade ambiental.

Organela: qualquer unidade intracelular morfológicamente distinta e, em geral, dotada de alguma função especial.

Osmotrofismo: forma de obtenção de alimento ingerindo-o sob a forma líquida, por osmose.

Oval: ver **elipsóide**.

Ovóide: com a forma de ovo colocado com a parte afilada para cima.

Palmelóide: semelhante a *Palmella* (gênero de clorofíceas); diz-se de qualquer agrupamento de células imóveis no interior de mucilagem mais ou menos abundante e uniforme.

Pantonemático: flagelo com duas fileiras de projeções laterais.

Paramido ou **paramilo:** substância de reserva das euglenofíceas constituído pela polimerização de um alto número de moléculas de β -1, 3 glucano.

Parietal: situado próximo à parede celular.

Partenósporo: tipo de esporo de parede espessa que se desenvolve a partir de um gameta não fertilizado.

Peças em H: seção formada pela dissociação dos filamentos em que as células são formadas por duas peças que se recobrem ou tocam na porção mediana e a clivagem é feita nesse ponto e não ao longo dos septos transversais.

Pectina: termo geral aplicado a vários polímeros de ácido α -1, 4 galaturônico que coram com o vermelho de rutênio; em seu sentido mais amplo, inclui a pectina e os ácidos pécitico e pectínico, além de outros compostos péciticos.

Película: camada organizada situada logo abaixo da membrana plasmática (**plasmalema**). O mesmo que **membrana plasmática**.

Perifiton: aplica-se aos organismos que se prendem firme ou frouxamente a algum substrato. Confunde-se, até certo ponto, com bêtos, do qual difere por incluir apenas as microalgas. As macroalgas pertencem ao bêtos.

Periplasto: nas euglenofíceas e criptofíceas, o envoltório celular constituído por membrana celular, uma camada sobrejacente de plaquetas e membranas e outra externa constituída por material granular.

Picoplâncton: fração do plâncton total cujos componentes apresentam dimensões inferiores a 2 μ m de tamanho.

Pinado: com a forma de pena de ave.

Pirenóide: corpo protéico existente nos cloroplastídios associado à reserva de alimento.

Pirenóide duplo: nas euglenofíceas, o tipo de pirenóide que apresenta um escudo de paramido em cada uma de suas faces internas e externas.

Pirenóide nu: nas euglenofíceas, o tipo de pirenóide destituído de qualquer envoltório de paramido.

Piriforme: com a forma de pêra.

Placoderme: diz-se das desmídias cuja parede celular é porosa e constituída por duas ou mais peças; também chamadas **desmídias verdadeiras**.

Planctônico: que vive em suspensão na coluna d'água e é incapaz de vencer as correntes aquáticas.

Planozigoto: zigoto móvel por conta de flagelos.

Plaqueta: cada um dos elementos constituintes da parede celular das dinofíceas.

Plaquetas post-cingulares: séries de plaquetas que constituem a hipoteca, situadas imediatamente abaixo do cingulo.

Plaquetas pré-cingulares: séries de plaquetas que constituem a epiteca, situadas imediatamente acima do cingulo.

Plasmalema: ver **membrana plasmática**.

Plastídio: organela que contém o pigmento; termo geral utilizado para denominar os cloroplastídios (verdes) e cromoplastídios (demais cores). Ver **cloroplastídio** e **cromoplastídio**.

Pleuronemático: flagelo com apenas uma fileira de projeções laterais.

Poculiforme: com a forma de copo.

Polistromático: refere-se ao talo que apresenta várias camadas de células de espessura.

Pontuação: poro de pequena dimensão.

Pontuado: coberto de poros.

Plaquetas pré-cingulares: séries de plaquetas situadas acima do cingulo, que constituem a epiteca.

Procarionte: refere-se ao “núcleo” das cianobactérias, no qual não há uma membrana (**carioteca**) envolvendo o material nuclear nem outras organelas delimitadas por membranas duplas.

Projeção aliforme: passagem entre o interior da frústula e o canal da rafe.

Protoplasma: excluindo as organelas, o material vivo do interior das células. O mesmo que **protoplasto**.

Protoplasto: ver **protoplasma**.

Pseudodicotômico: com a aparência de dicotômico.

Pseudo-ocelo: campo de aréolas de tamanhos reduzidos e que não apresentam uma margem espessa de sílica.

Pseudoparênquima: massa de filamentos que irradiam de um centro comum concrecidos lateralmente, que lembra um parênquima.

Pseudoflagelo: cordão citoplasmático relativamente rígido que tem a aparência e a localização na célula de um flagelo, mas que não funciona como tal.

Pseudoplastídio: ver **cianela**.

Pseudo-ramo: ver **ramificação falsa**.

Pseudo-septo: costela membranosa localizada no lado interno da valva. É desenvolvida por uma projeção do ápice da valva no plano valvar.

Pseudo-sulco: sulco formado na região onde duas células de *Aulacoseira* se unem.

Queratomizado: diz-se do conteúdo celular com aspecto de rede. Ocorre pela presença de tilacóides espessos e arrançados radialmente.

Quilha: proeminência semelhante à do casco de um navio. O mesmo que **carena**.

Quitina: carboidrato dominante na composição da parede celular das edogoniofíceas e constituído pela polimerização de elevado número de moléculas de β -1, 4 acetil-glicosamina.

Rafe: fenda alongada ou par de fendas que atravessam a parede valvar.

Rafe em canal: rafe com uma passagem tubular do lado interno da valva, a qual é separada do restante da frústula por elementos silíceos (fíbulas) separados por interespaços.

Rafe excêntrica: rafe não localizada no centro valvar.

Rafe rudimentar: rafe cuja fissura é geralmente vista nos nódulos terminais da valva e que se estende por uma distância variável, porém sempre curta, sobre o manto valvar.

Raiz flagelar: estruturas microtubulares ou fibrosas originadas dos corpos basais dos flagelos, dos quais se projetam.

Ramificação falsa: tipo de ramificação produzido quando não há mudança no plano de divisão celular em relação ao eixo principal do filamento. Também chamada pseudo-ramificação.

Ramificação verdadeira: tipo de ramificação produzido quando há mudança no plano de divisão celular, que passa a ser paralelo em relação ao eixo principal do filamento. Pode ser de diferentes tipos como, por exemplo, em T, Y ou V-invertido (ver detalhes em Anagnostidis & Komárek, 1990).

Ramo principal: ver **filamento principal**.

Ramo secundário: ver **filamento secundário**.

Reniforme: com a forma de rim. O mesmo que **faseoliforme**.

Reservatório: porção alargada da goela em forma de saco de certas células móveis, como as de euglenofíceas e rafdofíceas, por exemplo.

Reticulado: com a forma de rede.

Reticulópodo: pseudópodo extremamente delgado que se ramifica e anastomosa formando uma rede. O mesmo que **rizópodo**.

Retuso: com a forma de sela, isto é, leve e amplamente aconcavado na parte mediana.

Rimopórtula: consiste em um tubo aberto para o interior da célula por uma ou raramente duas fendas e para o exterior por uma simples abertura ou por uma estrutura tubular aberta no ápice. O termo processo labiado pode ser empregado, porém, em alguns gêneros, essa estrutura não apresenta formato de lábios, mas sim tubular, nivelada com a superfície da valva; por isso, o emprego desse termo está em desuso.

Rizopodial: em alguns grupos de algas, a fase do ciclo-de-vida em que os organismos se movem por pseudópodos.

Rizópodo: ver **reticulópodo**.

Romboidal: com a forma de losango.

Rostrado: dotado de bico; projetado com a forma de um bico.

Sacoderme: diz-se das desmídias cuja parede celular é destituída de poros e constituída por uma peça única; também chamadas **desmídias falsas**.

Saprófito: que vive e se alimenta da matéria orgânica em decomposição.

Semicélula: cada uma das duas metades, em geral especularmente simétricas segundo um plano que corta transversalmente o istmo, que compõem a célula das desmídias placodermes.

Semilêntico: que habita águas de baixa correnteza, quase parada, como as águas dos reservatórios.

Seno: qualquer incisão ou invaginação conspícua.

Seno mediano: nas desmídias (zignemafíceas), a incisão em geral mais profunda que divide a célula das desmídias verdadeiras em duas semicélulas.

Septo: parede que separa duas células após a citocinese; nas diatomáceas, a costela membranosa localizada no lado interno da valva desenvolvida por uma projeção da primeira cópula.

Serrilhado: com a forma de serra.

Séssil: fixo a algum substrato.

Seta: projeção citoplasmática filiforme alongada das células de algas como *Coleochaete* (clorofíceas) e *Bulbochaete* (edogonofíceas); nas diatomáceas, o prolongamento silíceo que se projeta da valva.

Sifonáceo: tipo de talo unicelular multinucleado, porém destituído de septos transversais; ver **cenocítico**.

Signóide: com a forma de um S.

Simbiose: tipo de associação entre dois ou mais organismos em que todos são beneficiados.

Simetria bilateral: condição em que um plano corta o objeto em duas metades especularmente simétricas, como, por exemplo, nas desmídias e diatomáceas.

Simetria radial: condição em que a célula é simétrica quando dividida ao longo dos raios, como, por exemplo, nas diatomáceas.

Subaéreo: ambiente situado imediatamente acima da superfície do solo e nunca submerso, como, por exemplo, barrancos, pedras, troncos de árvore, madeiras em geral e rochas. O mesmo que **atmofítico** ou **subaerofítico**.

Subaerofítico: ver **subaéreo**.

Sulco: depressão; nas diatomáceas, a dobra especial que ocorre na extremidade da valva de algumas espécies de *Aulacoseira*.

Sulco longitudinal: nos dinoflagelados, a depressão longitudinal no hipocône.

Sulco transversal: depressão transversal equatorial ou deslocada para um dos pólos da célula dos dinoflagelados.

Sutura: nos dinoflagelados, a área de recobrimento ou contacto entre placas adjacentes que age como linha de separação.

Tabular: ver **laminar**.

Talo: corpo vegetal morfológicamente simples, não diferenciado em raiz, caule e folhas.

Teca: em diatomáceas e dinoflagelados, a parede celular em geral espessa e bastante conspícua.

Tênio-parietal: plastídio estelóide em que os bordos das lamelas se apresentam espessados.

Tétrade: em número de quatro.

Tetraédrico: com a forma de tetraedro.

Tetraflagelado (4-flagelado): célula com quatro flagelos.

Tetrasporângio: esporângio que produz sempre quatro esporos.

Tetrásporo: cada um dos quatro esporos produzidos por meiose no interior do tetrasporângio.

Tetrasporófito: planta diplóide que produz tetrásporos.

Ticoplâncton: microrganismos bentônicos acidentalmente suspensos na coluna d'água por turbulência.

Tilacóide: tipo de estrutura membranosa saculiforme achatada ligada aos pigmentos fotossintetizantes.

Trical: tipo de talo dividido em células por meio de septos transversais.

Tricocisto: organela celular capaz de ejetar material mucilaginoso sob a forma de corpúsculos globosos ou fusiformes. Termo usado em dinofíceas. O mesmo que **ejectissômios**.

Tricóide: com a forma de pêlo; diz-se do tipo de talo multicelular simples ou ramificado.

Tricógino: extensão do carpogônio à qual se prende o espermiócito para a reprodução sexual.

Tricoma: termo usado para indicar a fileira de células nas cianobactérias.

Tricoma heterocitado: tipo de tricoma que apresenta as células vegetativas e algumas células especiais denominadas heterócitos e acinetos.

Tricoma heteropolar: quando uma extremidade é diferente da outra.

Tricoma homocitado: diz-se do tricoma que apresenta todas as células iguais (apenas células vegetativas).

Tricoma isopolar: tricoma cujas duas extremidades são iguais.

Tricoma subsimétrico: heterócitos e acinetos formados, preferencialmente, mais próximos de uma das extremidades.

Tufo: arranjo dos tricomas e/ou filamentos em que os elementos se projetam perpendicularmente ao substrato constituindo um conjunto cespitoso ou ereto.

Umbela: tipo de estrutura em que os ramos partem simultaneamente do ápice do eixo principal.

Uniaxial: refere-se ao talo que apresenta apenas uma fileira de células. O mesmo que **unisseriado**.

Unisseriado: ver **uniaxial**.

Urceolado: com a forma de urna.

Vacúolo contrátil: vacúolo que expelle água da célula por conta de um gradiente osmótico. O mesmo que **vacúolo pulsátil**.

Vacúolo digestivo: vacúolo no interior do qual ocorre a digestão da matéria orgânica ingerida por fagocitose.

Vacúolo pulsátil: ver **vacúolo contrátil**.

Valva: uma de duas partes que compõem a frústula das diatomáceas. Pode ser mais ou menos achatada ou convexa e variavelmente ornamentada.

Valva sigmóide: em forma de “S”.

Velum: camada delicada de sílica que obstrui uma aréola.

Verrucoso: coberto de verrugas.

Verruga: projeção amorfa da parede celular.

Verticelado: condição em que os ramos são projetados de um mesmo nível do eixo principal formando um anel.

Vesiculoso: cheio ou coberto de vesículas.

Vista apical: quando a célula ou o organismo é visto de um de seus pólos. O mesmo que **vista vertical**.

Vista frontal: quando a célula ou o organismo é visto de frente.

Vista lateral: quando a célula ou o organismo é visto de um de seus lados.

Vista pleural: quando a frústula é vista de lado e se observa sua cintura.

Vista taxonômica: a vista em que é a célula ou o organismo se presta para a identificação taxonômica. Pode ser a vista frontal, a lateral ou a ventral.

Vista vertical: ver **vista apical**.

Vista valvar: quando a frústula é vista de cima e se observa sua superfície valvar.

Zigósporo: esporo rico em substância de reserva e de parede, em geral, bastante espessa resultante da modificação de um zigoto.

Zigoto: célula resultante da fusão de dois gametas.

Zooplâncton: o plâncton formado por animais.

Literatura Citada

Anagnostidis, K. & Komárek, J. 1990. Modern approach to the classification system of Cyanophytes, 5: Stigonematales. *Algol. Stud.*, 59: 1-73.

Stearn, W.T. 1967. *Botanical Latin: history, grammar syntax, terminology and vocabulary.* London: Thomas Nelson (Printers) Ltd. 566 p. (2ª impressão).

Índice taxonômico alfabético remissivo

A

<i>Acanthoceras</i> Honigmann	397
<i>Acanthosphaera</i> Lemmermann	149
<i>Achnanthes</i> Bory	406
<i>Achnanthidium</i> Kützing	406
<i>Actinastrum</i> Lagerheim	171
<i>Actinella</i> Lewis	407
<i>Actinochloris</i> Koršikov	149
<i>Actinomonas</i> Kent	373
<i>Actinotaenium</i> (Nägeli) Teiling	221
<i>Acusmonas</i> Skvortzov	274
<i>Akanthochloris</i> Pascher	339
<i>Amphidinium</i> Claparède & Lachmann	316
<i>Amphikrikos</i> Koršikov	153
<i>Amphipleura</i> Kützing	407
<i>Amphora</i> Ehrenberg <i>ex</i> Kützing	407
<i>Amscottia</i> Grönblad <i>ex</i> Grönblad	221
<i>Anabaena</i> Bory <i>ex</i> Bornet & Flahault	39
<i>Anabaenopsis</i> (Woloszýnska) Miller	40
<i>Ancylonema</i> Berggren	246
<i>Angulomonas</i> Skvortzov	109
<i>Anisonema</i> Dujardin emend. Stein, <i>nom. cons.</i>	284
<i>Ankistrodesmus</i> Corda	153
<i>Ankyra</i> Fott	131
<i>Anomoeoneis</i> Pfitzer	408
<i>Aphanizomenon</i> Morren <i>ex</i> Bornet & Flahault	40
<i>Aphanocapsa</i> Nägeli	34
<i>Aphanothece</i> Nägeli 1849	58
<i>Apiocystis</i> Nägeli <i>in</i> Kützing	182
<i>Apodochloris</i> Komárek	131
<i>Arachnochloris</i> Pascher	340
<i>Argillamonas</i> Skvortzov	107
<i>Arthrodesmus</i> Ehrenberg <i>ex</i> Ralfs emend. Archer	222
<i>Arthrospira</i> Stizenberger <i>ex</i> Gomont	46
<i>Astasia</i> Dujardin emend. Papernfuss	274

<i>Asterionella</i> Hassall	401
<i>Asterocapsa</i> Chu	28
<i>Asterococcus</i> Scherfell	145
<i>Audouinella</i> Bory de St. Vincent 1823 emend. Papenfuss	442
<i>Aulacoseira</i> Thwaites	398

B

<i>Bacularia</i> Borzi	59
<i>Balliopsis</i> Saunders & Necchi	447
<i>Bambusina</i> Kützing ex Kützing, <i>nom. cons.</i>	223
<i>Batrachospermum</i> Roth	442
<i>Beulahmonas</i> Skvortzov	281
<i>Bicudomonas</i> Skvortzov	274
<i>Binuclearia</i> Wittrock	187
<i>Bitrichia</i> Wolozýnska	374
<i>Blennothrix</i> Kützing ex Anagnostidis & Komárek	44
<i>Bold</i> & Archibald	166
<i>Borzia</i> Cohn ex <i>Bostrychia</i> Montagne Gomont	26
<i>Botrydium</i> Wallroth	333
<i>Botryochloris</i> Pascher	334
<i>Botryococcus</i> Kützing	142
<i>Bourrellyodesmus</i> Compère	224
<i>Brachysira</i> Kützing	408
<i>Bracteacoccus</i> Tereg	132
<i>Bulbochaete</i> C. Agardh ex Hirn	263
<i>Bumilleria</i> Borzi	348

C

<i>Calawaymonas</i> Skvortzov	274
<i>Caloneis</i> Cleve	409
<i>Calothrix</i> C. Agardh ex Bornet & Flahault	54
<i>Camptilonemopsis</i> Desikachary	56
<i>Capartogramma</i> Kufferath	409
<i>Capsosira</i> Bornet & Flahault	27
<i>Carteria</i> Diesing emend. Francé	85
<i>Catenococcus</i> Hindák	168
<i>Centrtractus</i> Lemmermann	335
<i>Cephaleuros</i> Kunze	184
<i>Cephalomonas</i> Higinbotham	93
<i>Ceratium</i> Schrank	314
<i>Chaetopeltis</i> Berthold	182
<i>Chaetosphaeridium</i> Klebahn	127
<i>Chamaesiphon</i> A. Braun & Grunow in Rabenhorst	27

<i>Chara</i> Linnaeus emend. C. Agardh emend. R. Braun	267
<i>Characiopsis</i> Borzi	336
<i>Characium</i> A. Braun in Kützing	132
<i>Chilomonas</i> Ehrenberg	304
<i>Chlamydomonas</i> Ehrenberg	85
<i>Chlamydonephris</i> H. Ettl & O. Ettl	94
<i>Chlorella</i> Beijerinck	154
<i>Chlorellidiopsis</i> Pascher	334
<i>Chloridella</i> Pascher	340
<i>Chlorobrachis</i> Koršikov	86
<i>Chlorocloster</i> Pascher	340
<i>Chlorococcum</i> Meneghini, <i>nom. cons.</i>	132
<i>Chlorogonium</i> Ehrenberg	86
<i>Chlorolobium</i> Koršikov	154
<i>Chloromonas</i> Gobi emend. Wille	87
<i>Chloropedia</i> Pascher	337
<i>Chlorotetraëdron</i> McEntee, Bold & Archibald	167
<i>Chodatellopsis</i> Koršikov	155
<i>Choricystis</i> (Skuja) Fott	155
<i>Chromulina</i> Cienkowsky	363
<i>Chroococcus</i> Nägeli	29
<i>Chroococidiopsis</i> Geitler	63
<i>Chroomonas</i> Hansgirg	304
<i>Chrysamoeba</i> Klebs	364
<i>Chrysochromulina</i> Lackey	383
<i>Chrysococcus</i> Klebs	365
<i>Chrysocrinus</i> Pascher	374
<i>Chrysodidymus</i> Prowse	376
<i>Chrysopyxis</i> Stein	375
<i>Chrysosphaerella</i> Lauterborn	371
<i>Chrysospora</i> Pascher	364
<i>Cladophora</i> Kützing	180
<i>Closteriopsis</i> Lemmermann	155
<i>Closterium</i> Nitzsch <i>ex</i> Ralfs	224
<i>Coccomonas</i> Stein	94
<i>Coccomyxa</i> Schmidle	137
<i>Cocconeis</i> Ehrenberg	409
<i>Codosiga</i> James-Clark	385
<i>Coelastrum</i> Nägeli <i>in</i> Kützing	171
<i>Coelomoron</i> Buell	34
<i>Coelosphaerium</i> Nägeli	34
<i>Coenochloris</i> Koršikov	169
<i>Coenocystis</i> Koršikov	169
<i>Colacium</i> Ehrenberg	273

<i>Coleochaete</i> Brébisson	127
<i>Coleochlamys</i> Koršikov	135
<i>Colponema</i> Stein	300
<i>Compsopogon</i> Montagne	443
<i>Coronastrum</i> Thompson	172
<i>Cosmarium</i> Corda ex Ralfs	225
<i>Cosmioneis</i> D.G. Mann & Stickle	410
<i>Cosmocladium</i> Brébisson	226
<i>Craticula</i> Grunow	410
<i>Croasdalea</i> C. Bicudo & Mercante	227
<i>Crucigenia</i> Morren	172
<i>Crucigeniella</i> Lemmermann	172
<i>Cryptochrysis</i> Pascher	305
<i>Cryptoglana</i> Ehrenberg	275
<i>Cryptomonas</i> Ehrenberg	306
<i>Ctenophora</i> (Grunow) Williams & Round	402
<i>Cyanoarbor</i> Wang	30
<i>Cyanocystis</i> Borzi	30
<i>Cyanodictyon</i> Pascher	59
<i>Cyanomonas</i> Oltmans	307
<i>Cyanosarcina</i> Kováčik	29
<i>Cyanostylon</i> Geitler	29
<i>Cyanothece</i> Komárek	59
<i>Cyathomonas</i> Froentel	309
<i>Cyclonexis</i> Stokes	370
<i>Cyclotella</i> (Kützing) Brébisson	398
<i>Cylindrocapsa</i> Reinsch	141
<i>Cylindrocelis</i> Hindák	137
<i>Cylindrocystis</i> Meneghini ex Ralfs	246
<i>Cylindrospermopsis</i> (Woloszýnska) Seenayya & Subba Raju	41
<i>Cylindrospermum</i> Kützing ex Bornet & Flahault	41
<i>Cymbella</i> C. Agardh	410
<i>Cymbopleura</i> (Krammer) Krammer	411
<i>Cystodinium</i> Klebs	323

D

<i>Dactylococcus</i> Nägeli	156
<i>Dactylothece</i> Lagerheim	138
<i>Dasygloea</i> Thwaites ex Gomont	46
<i>Debarya</i> (Wittrock) emend. Transeau	248
<i>Denticula</i> Kützing	411
<i>Dermocarpella</i> Lemmermann	30
<i>Desmatractum</i> West & West	133
<i>Desmidium</i> C. Agardh ex Ralfs	227

<i>Desmodesmus</i> An, Friedl & Hegewald	173
<i>Diacanthos</i> Koršikov	156
<i>Diadesmis</i> Kützing	411
<i>Dicellula</i> Svirenko	174
<i>Dichothrix</i> Zanardini <i>ex</i> Bornet & Flahault	54
<i>Dichotomosiphon</i> Ernest	142
<i>Dicloster</i> Jao, Wei & Hu	174
<i>Dictyosphaerium</i> Nägeli	143
<i>Didymocystis</i> Koršikov	175
<i>Dimorphococcus</i> A. Braun	143
<i>Dinematomonas</i> Silva	285
<i>Dinobryon</i> Ehrenberg	367
<i>Dinococcus</i> (Woloszynska) Fott	324
<i>Dinopodiella</i> Pascher	323
<i>Diogenes</i> Pennington	138
<i>Dioriticamonas</i> Skvortzov	110
<i>Dioxys</i> Pascher	337
<i>Diplochloris</i> Koršikov	157
<i>Diploneis</i> Ehrenberg <i>ex</i> Cleve	412
<i>Diplosigopsis</i> Francé	386
<i>Dispora</i> Printz	139
<i>Distigma</i> Ehrenberg	282
<i>Docidium</i> Brébisson <i>ex</i> Ralfs	228
<i>Doliocatella</i> Geitler	31
<i>Draparnaldia</i> Bory de Saint Vincent	128
<i>Drepanochloris</i> Marvan, Komárek & Comas	157
<i>Durinskia</i> Carty & Cox	320

E

<i>Ecballocystis</i> Bohlin	146
<i>Echinosphaerella</i> G.M. Smith	186
<i>Echinosphaeridium</i> Lemmermann	150
<i>Elakatothrix</i> Wille	139
<i>Ellipsoidion</i> Pascher	358
<i>Encyonema</i> Kützing	412
<i>Encyonopsis</i> Krammer	412
<i>Eneydamonas</i> Skvortzov	275
<i>Enteromorpha</i> Link <i>in</i> Nees-ab-Esenbeck emend. C. Agardh	193
<i>Entosiphon</i> Stein	285
<i>Epigloeosphaera</i> Komárková	60
<i>Epipyxis</i> Ehrenberg	368
<i>Epithemia</i> Kützing	413
<i>Euastropsis</i> Lagerheim	147
<i>Euastrum</i> Ehrenberg <i>ex</i> Ralfs	229

<i>Eucapsis</i> Clements & Shantz	38
<i>Eucocconeis</i> Cleve	413
<i>Eudorina</i> Ehrenberg	97
<i>Euglena</i> Ehrenberg	275
<i>Eunotia</i> Ehrenberg	413
<i>Eutetramorus</i> Walton	170
<i>Eutreptia</i> Perty	282

F

<i>Fallacia</i> Stickle & D.G. Mann	414
<i>Fidalgomonas</i> Skvortzov	285
<i>Fischerella</i> (Bornet & Flahault) Gomont	31
<i>Fluitomonas</i> Skvortzov	110
<i>Fragilaria</i> Lyngbye	402
<i>Fragilariforma</i> Williams & Round	402
<i>Franceia</i> Lemmermann	157
<i>Frustulia</i> Rabenhorst	414

G

<i>Geissleria</i> Lange-Bertalot & Metzeltin	415
<i>Geitleribactron</i> Komárek	28
<i>Geitlerinema</i> (Anagnostidis & Komárek) Anagnostidis	50
<i>Geminella</i> Turpin	188
<i>Genticularia</i> De Bary	246
<i>Glaucocystis</i> Itzigsohn	158
<i>Glochidinium</i> Boltowskoy	321
<i>Gloeobotrys</i> Pascher	338
<i>Gloeocapsa</i> Kützing	38
<i>Gloeocystis</i> Nägeli	145
<i>Gloeodinium</i> Klebs	319
<i>Gloeomonas</i> Klebs emend. H. Ettl & O. Ettl	88
<i>Gloeotaenium</i> Hansgirg	158
<i>Gleothece</i> Nägeli	60
<i>Gloetila</i> Kützing	188
<i>Gloetrichia</i> C. Agardh ex Bornet & Flahault	55
<i>Golenkinia</i> Chodat	150
<i>Golenkiniopsis</i> Koršikov	151
<i>Gomesiamonas</i> Skvortzov & Noda	289
<i>Gomphonema</i> Ehrenberg	415
<i>Gomphosphaeria</i> Kützing	35
<i>Gonatoblaste</i> Huber	129
<i>Gonatozygon</i> De Bary	245
<i>Gongrosira</i> Kützing	194

<i>Goniochloris</i> Geitler	341
<i>Gonium</i> O. F. Müller	96
<i>Gonyaulax</i> Diesing	315
<i>Gonyostomum</i> Diesing	299
<i>Granulochloris</i> Pascher & Jahoda	95
<i>Gregiochloris</i> Marvan, Komárek & Comas	158
<i>Groenbladia</i> Teiling	229
? <i>Guttula</i> Skvortzov & Noda	289
<i>Gymnodinium</i> Stein	317
<i>Gyrodinium</i> Kofoid & Swezy	317
<i>Gyropaigne</i> Skuja	276
<i>Gyrosigma</i> Hassall	415

H

<i>Haematococcus</i> C. Agardh emend. Wille	89
<i>Hantzschia</i> Grunow	416
<i>Hapalosiphon</i> Nägeli ex Bornet & Flahault	33
<i>Haplotaenium</i> Bando	230
<i>Haplozyga</i> (Nordstedt) Raciborski	230
<i>Hegneria</i> Brumpt & Lavier	282
<i>Hemidinium</i> Stein	319
<i>Heteroleibleinia</i> (Geitler) Hoffmann	51
<i>Heteronema</i> Dujardin emend. Stein	285
<i>Hildenbrandia</i> Nardo	444
<i>Hippodonta</i> Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski	416
<i>Hoehnemonas</i> Skvortzov	276
<i>Hofmania</i> Chodat	175
<i>Homoeothrix</i> (Thuret) Kirchner	51
<i>Hormothece</i> Jao	60
<i>Hormotila</i> Borzi	146
<i>Hortobaggiamonas</i> Skvortzov & Noda	289
<i>Huberpestalozziamonas</i> Skvortzov	276
<i>Hyalogonium</i> Pascher	90
<i>Hyalophacus</i> Pringsheim	276
<i>Hyalotheca</i> Ehrenberg ex Ralfs	231
<i>Hydrocoleum</i> Kützing ex Gomont	47
<i>Hydrodictyon</i> Roth	147
<i>Hydrosera</i> Wallich	399

I

<i>Ichthyocercus</i> West & West	232
<i>Isonema</i> Schuster, Goldstein & Hershenov	283
<i>Isthmochloron</i> Skuja	341

J

<i>Johannesbaptistia</i> De Toni	61
<i>Juranyiella</i> Hortobágyi	159

K

<i>Katodinium</i> Fott	318
<i>Kephyrion</i> Pascher	365
<i>Keratococcus</i> Pascher	140
<i>Khawkinea</i> Jahn & McKibben	277
<i>Kirchneriella</i> Schmidle	159
<i>Klebsormidium</i> Silva, Mattox & Blackwell	189
<i>Kolbeana</i> Skvortzov	277
<i>Koliella</i> Hindák	190
<i>Komarekia</i> Fott	175
<i>Korschikoviella</i> Silva	133

L

<i>Lackeymonas</i> Skvortzov	283
<i>Lagerheimia</i> Chodat	160
<i>Lagynion</i> Pascher	375
<i>Leibleinia</i> (Gomont) Hoffmann	52
<i>Lemanea</i> Bory de St. Vincent emend. C. Agardh	444
<i>Lemmermaniella</i> Geitler	61
<i>Lemnicola</i> Round & Basson	416
<i>Lepocinclis</i> Perty, <i>nom. cons.</i>	277
<i>Leptolyngbya</i> Anagnostidis & Komárek	52
<i>Limnothrix</i> Meffert	52
<i>Lobomonas</i> Dangeard	90
<i>Loefgrenia</i> Gomont	32
<i>Lopezmyxa</i> Skvortzov	347
<i>Lophodinium</i> Lemmermann	320
<i>Lowymonas</i> Skvortzov	283
<i>Lutherella</i> Pascher	337
<i>Luticola</i> D. G. Mann	417
<i>Lynngbya</i> C. Agardh <i>ex</i> Gomont	44

M

<i>Mallomonas</i> Perty	369
<i>Mariniamonas</i> Skvortzov	277
<i>Martyana</i> Round	403
<i>Massartia</i> Conrad	319
<i>Mattosmonas</i> Skvortzov	286
<i>Melosira</i> C. Agardh	399

<i>Menoidiomonas</i> Skvortzov	278
<i>Menoidium</i> Perty	278
<i>Meridion</i> C. Agardh	403
<i>Merismogloea</i> Pascher	338
<i>Merismopedia</i> Meyen	35
<i>Merotrichia</i> Mereschkowsky	299
<i>Mesotaenium</i> Nägeli	246
<i>Micractinium</i> Fresenius	151
<i>Micrasterias</i> C. Agardh ex Ralfs	232
<i>Microchaete</i> Thuret ex Bornet & Flahault	37
<i>Microcoleus</i> Desmazières ex Gomont	47
<i>Microcrocis</i> Richter	35
<i>Microcystis</i> Kützing ex Lemmermann	39
<i>Microspora</i> Thuret, nom. cons.	152
<i>Microthamnion</i> Nägeli in Kützing	129
<i>Milaneziamonas</i> Skvortzov	284
<i>Monallantus</i> Pascher	342
<i>Monas</i> O.F. Müller	370
<i>Monodus</i> Chodat	342
<i>Monomastix</i> Scherffel	108
<i>Monoraphidium</i> Komárková-Legnerová	160
<i>Monosiga</i> Saville-Kent	386
<i>Mougeotia</i> C. Agardh	249
<i>Mougeotiopsis</i> Palla	249
<i>Myxobaktron</i> Schmidle	61
<i>Myxosarcina</i> Printz	63

N

<i>Nannocloster</i> Pascher	140
<i>Navicula</i> Bory	417
<i>Neidium</i> Pfitzer	418
<i>Neochloris</i> Starr	167
<i>Nephrochlamys</i> Koršikov	161
<i>Nephrocytium</i> Koršikov	161
<i>Nephrodiella</i> Pascher	343
<i>Netrium</i> (Nägeli) Itzigsohn & Rothe emend. Lütkemüller	247
<i>Nilzamonas</i> Skvortzov	279
<i>Nitella</i> C. Agardh emend. R. Braun emend. Leonhard	268
<i>Nitzschia</i> Hassall	418
<i>Nodularia</i> Martens ex Bornet & Flahault 1888	42
<i>Nostoc</i> Vaucher ex Bornet & Flahault 1888	42
<i>Nostochopsis</i> Wood ex Bornet & Flahault	43
<i>Nupela</i> Vyverman & Compère	418

O

<i>Ochromonas</i> Wysotskii	371
<i>Octacanthium</i> (Hansgirg) Compère	233
<i>Octogoniella</i> Pascher	134
<i>Oedocladium</i> Stahl <i>ex</i> Hirn	264
<i>Oedogonium</i> Link <i>ex</i> Hirn	264
<i>Onychonema</i> Wallich	233
<i>Oocardium</i> Nägeli	234
<i>Oocystis</i> Nägeli	162
<i>Oonephris</i> Fott	162
<i>Ophiocytium</i> Nägeli	339
<i>Orthoseira</i> Thwaites	399
<i>Oscillatoria</i> Vaucher <i>ex</i> Gomont	45
<i>Ourococcus</i> Grobety	141
<i>Oyemonas</i> Skvortzov & Noda	289

P

<i>Pachycladella</i> P. Silva	187
<i>Palmella</i> Lyngbye	168
<i>Palmodictyon</i> Kützing	147
<i>Pandorina</i> Bory de St. Vincent	98
<i>Paradoxia</i> Svirenko	176
<i>Paralemanea</i> (Silva) Vis & Sheath	445
<i>Paraphysomonas</i> (Stokes) Saedeleer	372
<i>Parmidium</i> Christen	279
<i>Pectodictyon</i> Taft	176
<i>Pediastrum</i> Meyen	148
<i>Pedinomonas</i> Koršikov	109
<i>Penium</i> Brébisson <i>ex</i> Ralfs emend. Kouwets & Coesel	235
<i>Peranema</i> Dujardin	286
<i>Peridiniopsis</i> Lemmermann	322
<i>Peridinium</i> Ehrenberg	322
<i>Perone</i> Pascher	335
<i>Peronia</i> Brébisson & Arnott	419
<i>Petalomonas</i> Stein	287
<i>Petalonema</i> Berkeley <i>ex</i> Kirchner	37
<i>Phacotus</i> Perty	95
<i>Phacus</i> Dujardin, <i>nom. cons.</i>	279
<i>Phormidium</i> Kützing <i>ex</i> Gomont	47
<i>Phycopeltis</i> Millardet	184
<i>Phyllobium</i> Klebs	134
<i>Phymatodocis</i> Nordstedt	236
<i>Physolinum</i> Printz	185

<i>Phythelios</i> Frenzel	152
<i>Phytodinium</i> Klebs	324
<i>Pilidiocystis</i> Bohlin	162
<i>Pinnularia</i> Ehrenberg	419
<i>Pithophora</i> Wittrock	181
<i>Placoneis</i> Mereschkowsky	420
<i>Planktolynghya</i> Anagnostidis & Komárek	53
<i>Planktothrix</i> Anagnostidis & Komárek	48
<i>Planonephros</i> Christensen	307
<i>Planothidium</i> Round & Bukhtiyarova	420
<i>Plectonema</i> Thuret ex Gomont	45
<i>Pleodorina</i> Shaw	99
<i>Pleurocapsa</i> Thuret in Hauck	32
<i>Pleurochloris</i> Pascher	343
<i>Pleurogaster</i> Pascher	344
<i>Pleurosira</i> (Meneghini) Trevison	400
<i>Pleurotaenium</i> Nägeli emend. Grönblad	236
<i>Polyedriella</i> Pascher	344
<i>Polyedriopsis</i> Schmidle	134
<i>Polytoma</i> Ehrenberg	91
<i>Porphyridium</i> Nägeli	446
<i>Porphyrosiphon</i> Kützing ex Gomont	48
<i>Possonia</i> Hindák	141
<i>Protoaceromonas</i> Skvortzov	111
<i>Protochroomonas</i> Skvortzov ex C. Bicudo	108
<i>Protocryptomonas</i> Skvortzov ex C. Bicudo	308
<i>Protoderma</i> Kützing	129
<i>Protorhizochrysidis</i> Skvortzov	373
<i>Prototheca</i> Krüger	163
<i>Prototractomonas</i> Skvortzov	111
<i>Prymnesium</i> Massart & Conrad	384
<i>Psammothidium</i> Round & Bukhtiyarova	420
<i>Pseudanabaena</i> Lauterborn	53
<i>Pseudocharaciopsis</i> Lee & Bold	359
<i>Pseudocharacium</i> Koršikov	135
<i>Pseudococcomyxa</i> Koršikov	163
<i>Pseudocryptomonas</i> C. Bicudo & Tell	308
<i>Pseudokephyrion</i> Pascher	368
<i>Pseudopedinomonas</i> Skvortzov	111
<i>Pseudophormidium</i> (Forti) Anagnostidis & Komárek	49
<i>Pseudopolyedriopsis</i> Hollerbach	344
<i>Pseudostaurastrum</i> (Hansgirg) Chodat	345
“ <i>Pseudostaurastrum</i> ” (Hansgirg) Chodat	357
<i>Pseudostaurasira</i> Williams & Round	404

<i>Pteromonas</i> Seligo	96
<i>Pyrobotrys</i> Arnoldi	99

Q

<i>Quadricoccus</i> Fott	144
<i>Quadrigula</i> Printz	164

R

<i>Raciborskia</i> Woloszyńska	324
<i>Radiococcus</i> Schmidle	170
<i>Radiocystis</i> Skuja	62
<i>Radiofilum</i> Schmidle	190
<i>Raphidiella</i> Pascher	335
<i>Raphidiopsis</i> Fritsch & Rich 1929	43
<i>Raphidocelis</i> Hindák	164
<i>Raphidonema</i> Lagerheim	191
<i>Refractocystis</i> Skvortzov & Noda	289
<i>Refractodes</i> Skvortzov & Noda	289
<i>Refractomonas</i> Skvortzov & Noda	287
<i>Rhabdoderma</i> Schmidle & Lauterborn	62
<i>Rhabdogloea</i> Schröder	62
<i>Rhabdomonas</i> Fresenius	280
<i>Rhipidodendron</i> Stein	366
<i>Rhizochloris</i> Pascher	347
<i>Rhizoclonium</i> Kützing	181
<i>Rhodomonas</i> Karsten	309
<i>Rhoicosphenia</i> Grunow	421
<i>Rhombocystis</i> Komárek	164
<i>Rhopalodia</i> O. F. Müller	421
<i>Rivularia</i> C. Agardh ex Bornet & Flahault	55
<i>Romeria</i> Koczwara	54
<i>Roya</i> West & West emend. Hodgetts	247

S

<i>Salpingoeca</i> James-Clark	387
<i>Scenedesmus</i> Meyen	176
<i>Schizochlamys</i> A. Braun in Kützing	183
<i>Schizomeris</i> Kützing	195
<i>Schizothrix</i> Kützing ex Gomont	56
<i>Schroederia</i> Lemmermann	135
<i>Scottiellopsis</i> Vinatzer	165
<i>Scytonema</i> Stein	288
<i>Scytonema</i> C. Agardh ex Bornet & Flahault	57
<i>Scytonematopsis</i> Kisseleva	57

<i>Selenastrum</i> Reinsch	165
<i>Selenochloris</i> Pascher	91
<i>Sellaphora</i> Mereschkowsky	421
<i>Siderocelis</i> (Naumann) Fott	166
<i>Sirodotia</i> Kylin	443
<i>Sirogonium</i> Kützing	250
<i>Sklerochlamys</i> Pascher	345
<i>Skujamonas</i> Skvortzov	280
<i>Snowella</i> Elenkin	36
<i>Sorastrum</i> Kützing	148
<i>Spelaeopogon</i> Borzi	26
<i>Spermatozoopsis</i> Koršikov	93
<i>Sphaerellopsis</i> Koršikov	92
<i>Sphaerocavum</i> Azevedo & Sant'Anna	36
<i>Sphaerocystis</i> Chodat	168
<i>Sphaerodinium</i> Woloszýnska	315
<i>Sphaerosma</i> Corda <i>ex</i> Ralfs	237
<i>Sphaleromantis</i> Pascher	363
<i>Spiniferomonas</i> Takahashi	372
<i>Spinoclosterium</i> Bernard	238
<i>Spira</i> Skvortzov	284
<i>Spirogyra</i> Link	250
<i>Spirotaenia</i> Brébisson <i>in</i> Ralfs	248
<i>Spirulina</i> Turpin <i>ex</i> Gomont	49
<i>Spondylomorom</i> Ehrenberg	102
<i>Spondylosium</i> Brébisson <i>ex</i> Kützing	238
<i>Staurastrum</i> Meyen <i>ex</i> Ralfs	238
<i>Staurodesmus</i> Teiling	240
<i>Stauroneis</i> Ehrenberg	422
<i>Staurosira</i> Ehrenberg	404
<i>Staurosirella</i> Williams & Round	404
<i>Stenopterobia</i> Brébisson <i>ex</i> van Heurck	422
<i>Stephanodiscus</i> Ehrenberg	400
<i>Stephanoporos</i> Conrad & Pascher	376
<i>Stephanosphaera</i> Cohn	100
<i>Stichococcus</i> Nägeli	191
<i>Stichosiphon</i> Geitler	28
<i>Stigeoclonium</i> Kützing	130
<i>Stigonema</i> C. Agardh <i>ex</i> Bornet & Flahault	57
<i>Stokesiella</i> Lemmermann	368
<i>Streptonema</i> Wallich	242
<i>Strombomonas</i> Deflandre	280
<i>Stylodinium</i> Klebs	325
<i>Surirella</i> Turpin	423

<i>Symphyonemopsis</i> Tiwari & Mitra	33
<i>Symploca</i> Kützing <i>ex</i> Gomont	49
<i>Symplocastrum</i> (Gomont) Kirchner	50
<i>Synechococcus</i> Nägeli	63
<i>Synechocystis</i> Sauvageau	36
<i>Synoikomonas</i> Skuja	290
<i>Synura</i> Ehrenberg	377

T

<i>Tabellaria</i> Ehrenberg <i>ex</i> Kützing	405
<i>Teilingia</i> Bourrelly	243
<i>Teixeiramonas</i> Skvortzov	284
<i>Temnogametum</i> West & West	251
<i>Terpsinoë</i> Ehrenberg	400
<i>Temmemorus</i> Ralfs <i>ex</i> Ralfs	243
<i>Tetraphlepharis</i> Senn	92
<i>Tetrachlorella</i> Koršikov	178
<i>Tetradesmus</i> G.M. Smith	178
<i>Tetradinium</i> Klebs	325
<i>Tetraëdriella</i> Pascher	345
<i>Tetraëdron</i> Kützing	136
<i>Tetrallantos</i> Teiling	179
<i>Tetranephris</i> Leite & C. Bicudo	179
<i>Tetraplektron</i> Fott	346
<i>Tetraselmis</i> Stein	112
<i>Tetraspora</i> Link	183
<i>Tetrastrum</i> Chodat	179
<i>Thalassiosira</i> Cleve	401
<i>Thorakochloris</i> Pascher	170
<i>Thorea</i> Bory de St. Vincent	447
<i>Tolypothrix</i> Kützing <i>ex</i> Bornet & Flahault	38
<i>Tomaculum</i> Whitford	144
<i>Trachelomonas</i> Ehrenberg <i>emend.</i> Deflandre	281
<i>Trachychloron</i> Pascher	346
<i>Trebouxia</i> De Puymaly	136
<i>Trentepohlia</i> Martius, <i>nom. cons.</i>	185
<i>Treubaria</i> Bernard	187
<i>Tribonema</i> Derbès & Solier	348
<i>Trichocianella</i> Skvortzov & Noda	291
<i>Triploceras</i> Bailey	244
<i>Trochiscia</i> Kützing	166
<i>Tropidoscyphus</i> Stein	288
<i>Tryblionella</i> W. Smith	423
<i>Tychonema</i> Anagnostidis & Komárek	50

U

<i>Ulnaria</i> Kutzing	405
<i>Ulothrix</i> Kützing	192
<i>Ulotrichopsis</i> Wichmann	192
<i>Urceolus</i> Mereschkowsky	287
<i>Uronema</i> Lagerheim	193
<i>Urosolenia</i> Round & Crawford	401
<i>Uva</i> Playfair	101

V

<i>Vacuolaria</i> Cienkowsky	300
<i>Vaucheria</i> De Candolle	349
<i>Vischeria</i> Pascher	358
<i>Volvox</i> Linnaeus	101
<i>Volvulina</i> Playfair	102

W

<i>Wei & Hu</i>	174
<i>Wellsiella</i> Skvortzov	281
<i>Westella</i> de Wildemann	144
<i>Woronichinia</i> Elenkin	37

X

<i>Xanthidium</i> Ehrenberg emend. Ralfs	245
<i>Xanthonema</i> P.C. Silva	349
<i>Xenococcus</i> Thuret in Bornet & Thuret	64

Z

<i>Zygnema</i> C. Agardh	251
<i>Zygnemopsis</i> (Skuja) Transeau	251
<i>Zygonium</i> Kützing	252

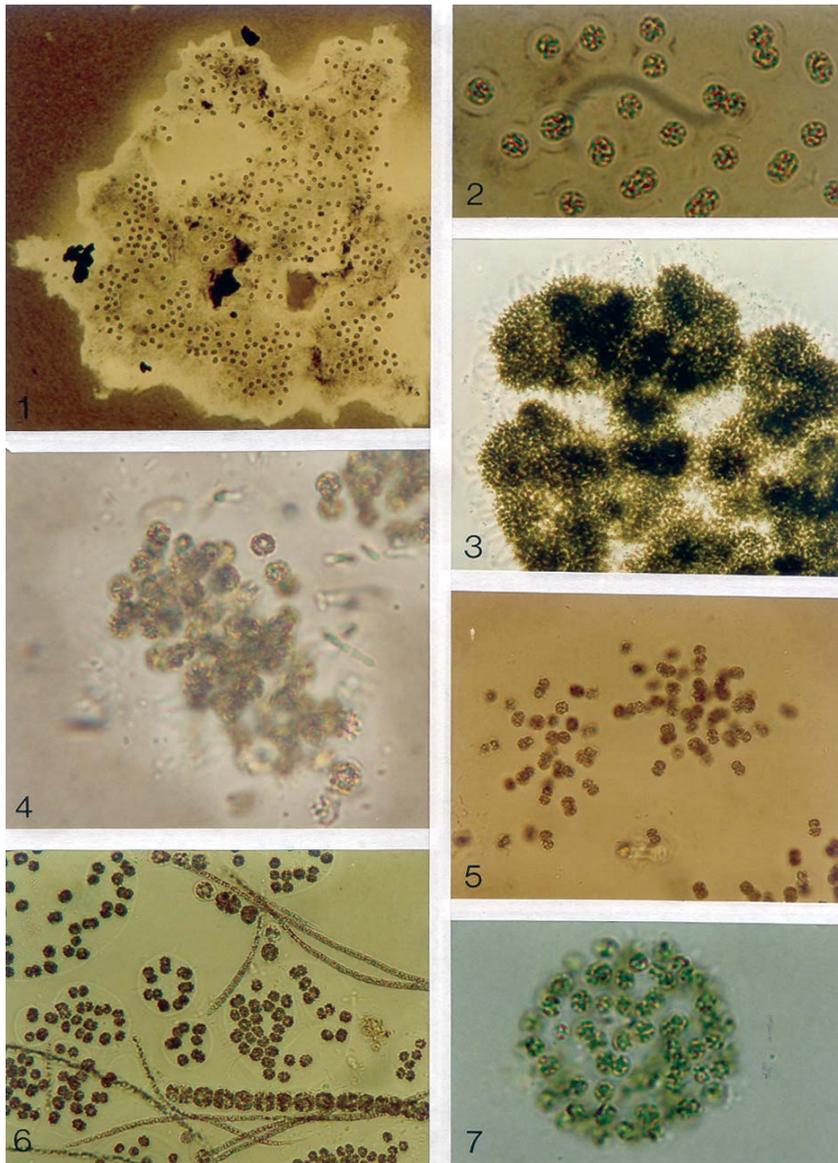


Fig. 1-2. *Microcystis protocystis* (Sant'Anna *et al.*, 2004a); Fig. 2. aspecto geral da colônia, Fig. 2. detalhe das células com bainhas individuais. Fig. 3. *Microcystis botrys* (Sant'Anna *et al.*, 2004a). Fig. 4. *Microcystis aeruginosa* (Sant'Anna *et al.*, 2004b). Fig. 5. *Radiocystis fernandoi* (fotografia Célia L. Sant'Anna). Fig. 6. *Microcystis wesenbergii* junto com tricomas de *Planktothrix* sp. e *Anabaena* sp. (fotografia Célia L. Sant'Anna). Fig. 7. *Sphaerocavum brasiliensis* (Azevedo & Sant'Anna, 2003).

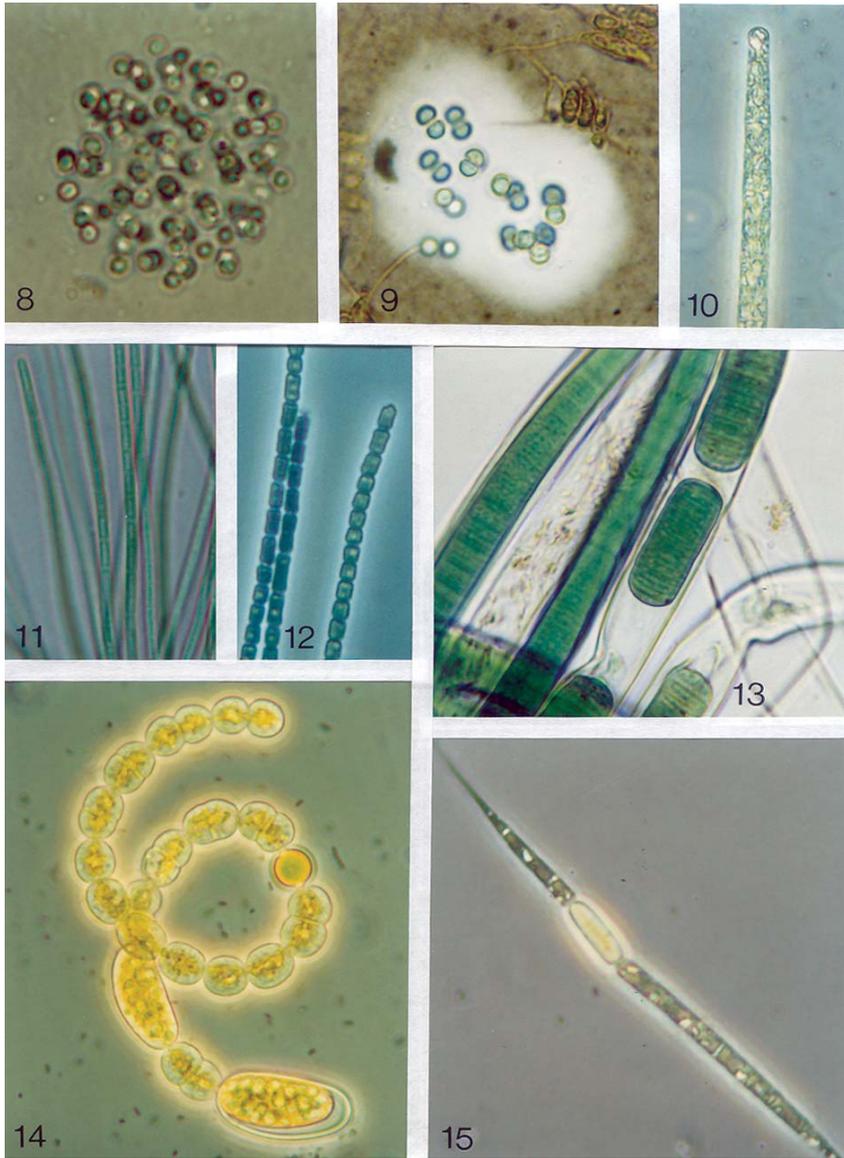


Fig. 8. *Aphanocapsa incerta* (fotografia Célia L. Sant'Anna). Fig. 9. *Chroococcus distans* (fotografia Célia L. Sant'Anna). Fig. 10. *Planktothrix agardhii* (fotografia Maria Tereza de P. Azevedo). Fig. 11. *Geitlerinema unigranulatum* (fotografia Maria Tereza de P. Azevedo). Fig. 12. *Pseudanabaena galeata* (fotografia Maria Tereza de P. Azevedo). Fig. 13. *Lyngbya* sp. (fotografia Célia L. Sant'Anna). Fig. 14. *Anabaena spiroides* (fotografia Célia L. Sant'Anna). Fig. 15. *Raphidiopsis brookei* (Sant'Anna *et al.*, 2004b).

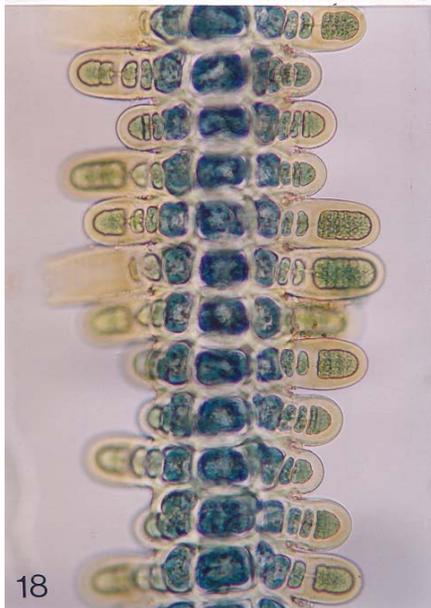


Fig. 16. *Scytonema* sp. (fotografia Célia L. Sant'Anna). Fig. 17. *Hapalosiphon* sp. (fotografia Luís Henrique Z. Branco). Fig. 18. *Stigonema* sp. (fotografia Luís Henrique Z. Branco).
Fig. 19. *Nostochopsis lobatus* (fotografia Luís Henrique Z. Branco).

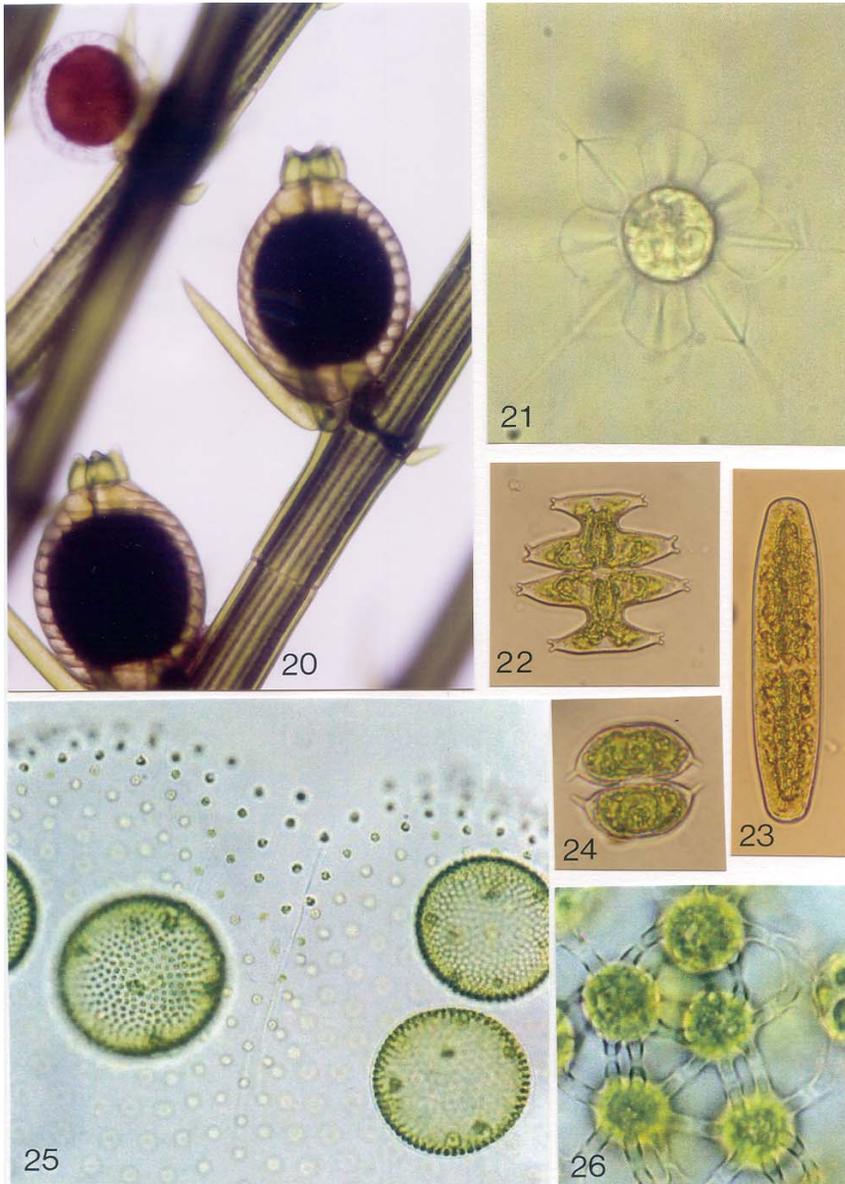


Fig. 20. *Chara guairensis*: aspecto geral do córtex, brácteas (célula maior na base da núcua), duas núcua e um glóbulo (fotografia Norma C. Bueno). Fig. 21. *Echinospaeridium nordstedtii* (fotografia Ina de S. Nogueira). Fig. 22. *Micrasterias pinnatifida* var. *pinnatifida* (fotografia Luisiana A. Carneiro e Ricardo Y. Honda). Fig. 23. *Netrium digitus* var. *digitus* (fotografia Luisiana A. Carneiro e Ricardo Y. Honda). Fig. 24. *Staurodesmus convergens* var. *laportei* (fotografia Luisiana A. Carneiro e Ricardo Y. Honda). Fig. 25. *Volvox* sp. (fotografia Ina de S. Nogueira). Fig. 26. *Coelastrum reticulatum* (fotografia Ina de S. Nogueira).

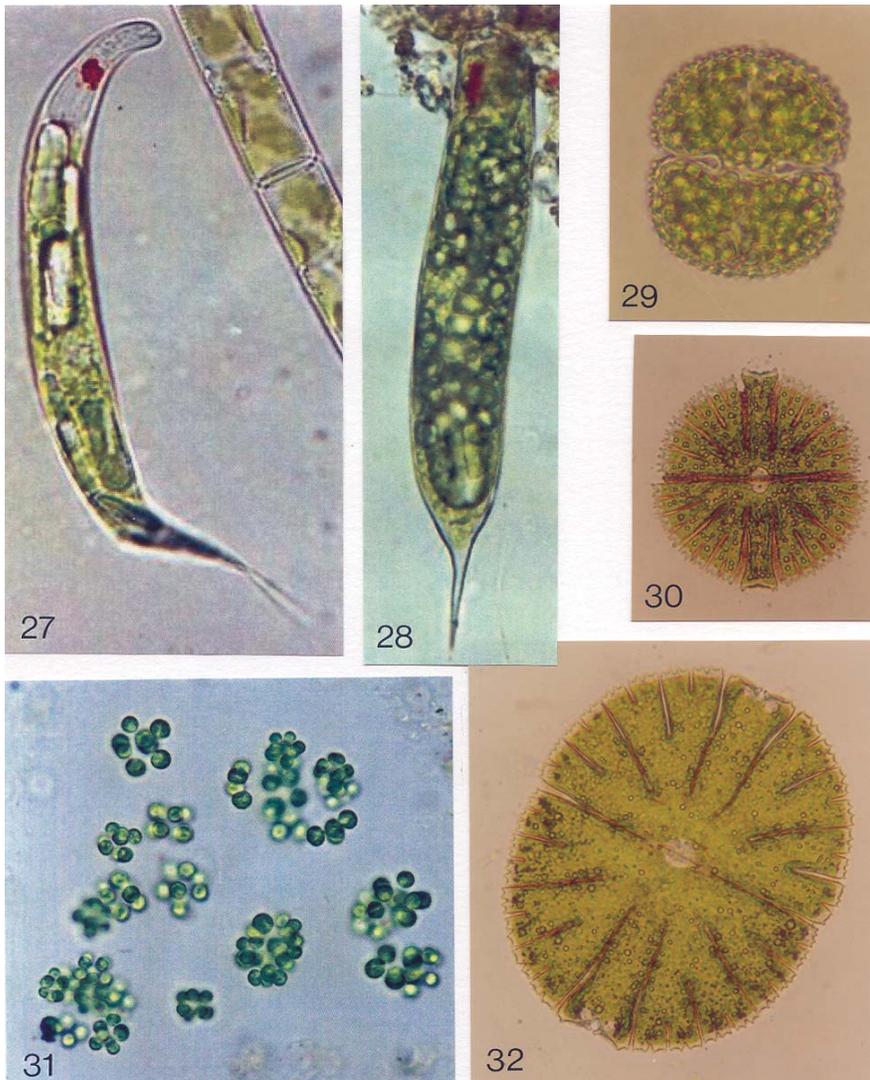


Fig. 27. *Euglena acus* (fotografia Ina de S. Nogueira). Fig. 28. *Euglena oxyuris* (fotografia Ina de S. Nogueira). Fig. 29. *Cosmarium quadrum* var. cf. *sublatum* f. *sublatum* (fotografia Luisiana A. Carneiro e Ricardo Y. Honda). Fig. 30. *Micrasterias radiosa* var. *radiosa* (fotografia Luisiana A. Carneiro e Ricardo Y. Honda). Fig. 31. *Eutetramorus* sp. (fotografia Ina de S. Nogueira). Fig. 32. *Micrasterias thomasiana* var. *notata* (fotografia Luisiana A. Carneiro e Ricardo Y. Honda).

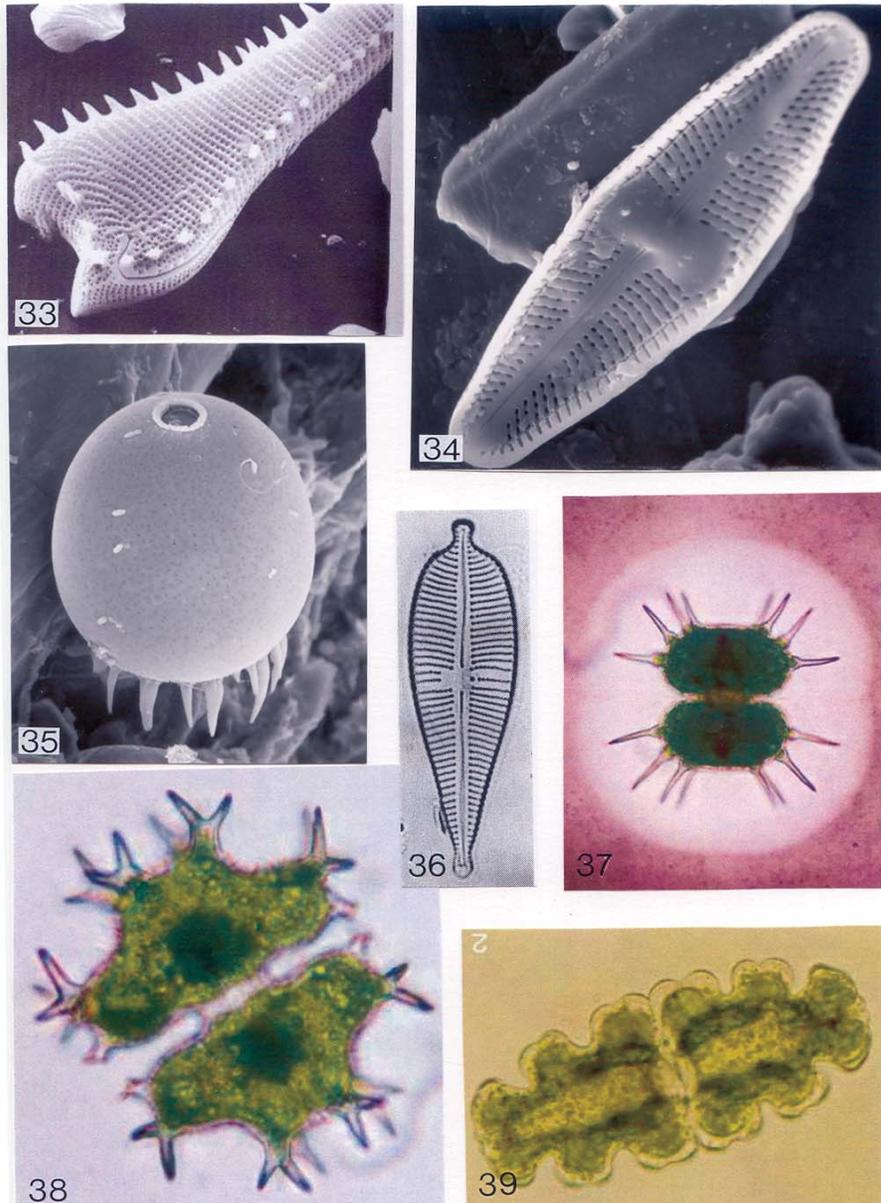


Fig. 33. *Actinella* sp. (fotografia Luciane L. Morandi). Fig. 34. *Navicula mutica* var. *mutica* (fotografia Carlos E. de M. Bicudo). Fig. 35. *Trachelomonas armata* (fotografia Carlos E. de M. Bicudo). Fig. 36. *Gomphonema turris* (fotografia Thelma A.V. Ludwig). Fig. 37. *Xanthidium antilopaeum* var. *mamillosum* (fotografia Sílvia M. Mathes Faustino). Fig. 38. *Xanthidium trilobum* (fotografia Sílvia M. Mathes Faustino). Fig. 39. *Euastrum pinnatum* var. *capitatum* (fotografia Sílvia M. Mathes Faustino).

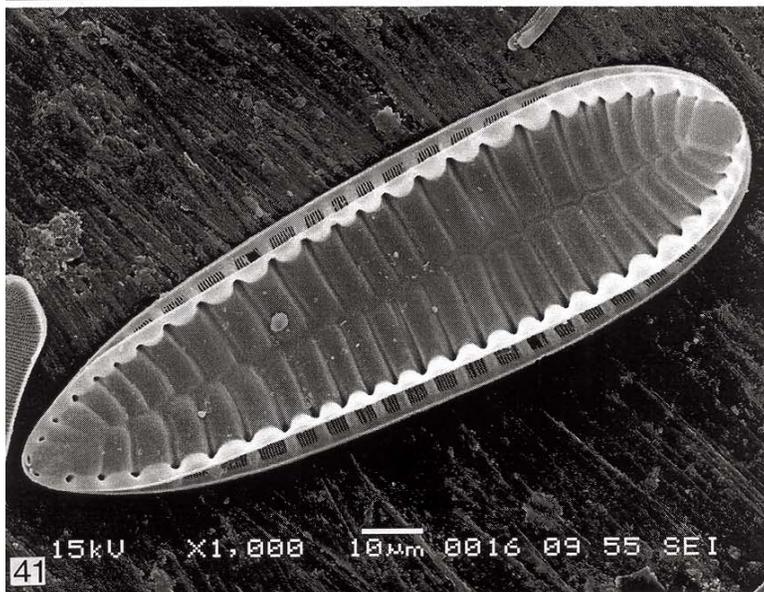
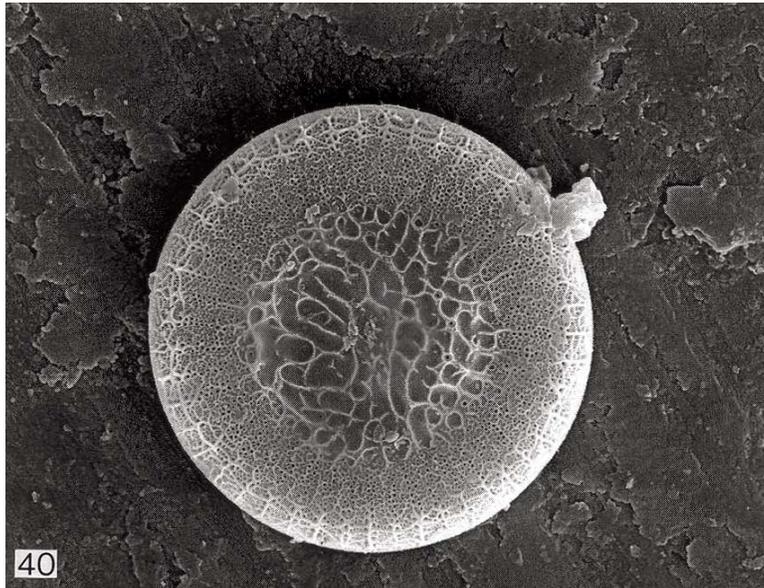


Fig. 40. *Cyclotella striata* (fotografia Thelma A.V. Ludwig).
Fig. 41. *Surirella tenera* (fotografia Thelma A.V. Ludwig).

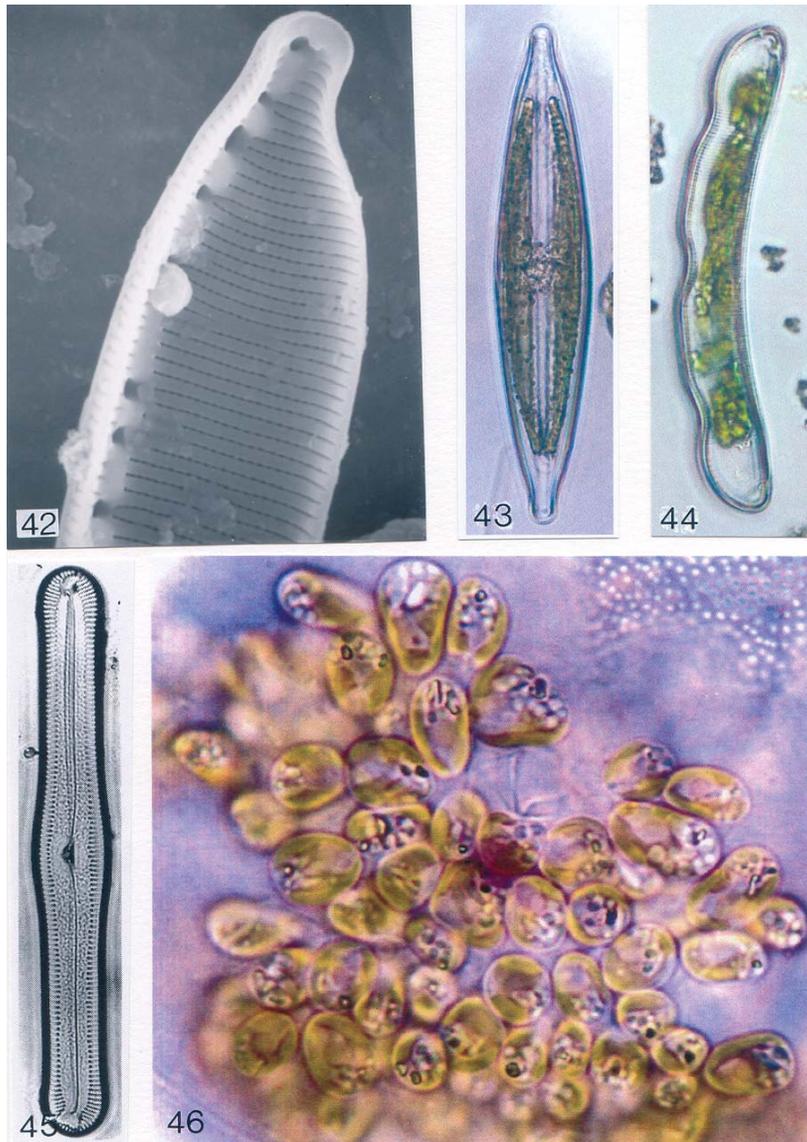


Fig. 42. *Hantzschia amphioxys* (fotografia Carlos E. de M. Bicudo). Fig. 43. *Stauroneis phoenicenteron* (fotografia Thelma A.V. Ludwig). Fig. 44. *Eunotia anamargaritae* (fotografia Thelma A.V. Ludwig). Fig. 45. *Pinnularia acrosphaeria* (fotografia Thelma A.V. Ludwig). Fig. 46. *Chromulina* sp. (fotografia Ina de S. Nogueira).