

## Gêneros de algas fitoplanctônicas em tanques de piscicultura em União da Vitória, Paraná

**Patrícia Lorensini**

Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória.  
Contato: paty\_lorensini@hotmail.com

**Rogério Antonio Krupek**

Universidade Estadual do Paraná, campus de União da Vitória.  
Contato: rogeriokrupek@yahoo.com.br

**Patrícia Iatskiu**

Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais.  
Contato: patiiatskiu@gmail.com

**Resumo:** Estudos taxonômicos são extremamente importantes, uma vez que permitem reconhecer a diversidade de organismos presentes em determinado ambiente, servindo como base para trabalhos aplicados voltados ao manejo e conservação do grupo em estudo. Deste modo, considerando a importância da comunidade fitoplanctônica para o funcionamento dos ecossistemas aquáticos e a alta diversidade encontrada nos diversos sistemas aquáticos, este trabalho tem por objetivo realizar um levantamento taxonômico de algas presentes em tanques de piscicultura, bem como descrever tais organismos e apresentá-los através de uma chave de gêneros. Os ambientes estudados são corpos de água artificiais, rasos (profundidade máxima 2,0 metros) e utilizados para a piscicultura. As coletas foram realizadas em março de 2017, em 24 tanques no município de União da Vitória -PR. Os 40 gêneros encontrados foram distribuídos entre as divisões Cyanobacteria (oito), Chlorophyta (dezesseis), Charophyta (oito), Euglenophyta (dois), Dinophyta (um) e Bacillariophyceae (cinco).

**Palavras-chave:** Fitoplâncton; Taxonomia; Piscicultura; Água doce.

### Genus of phytoplanktonic algae from the pisciculture station of União da Vitória, Paraná

**Abstract:** Taxonomic studies are extremely important, since they allow to recognize the diversity of organisms present in a given environment, serving as a basis for applied works aimed at the management and conservation of the study group. Considering the importance of the phytoplankton community for the functioning of aquatic ecosystems and the high diversity found in the various aquatic systems, this paper objective out a taxonomic survey of algae present in fish ponds, as well as to describe such organisms, them through a gender key. The lakes studied are artificial water bodies, shallow (maximum depth 2,0 meters) and used for fish farming. The samples were carried out in March 2017, in 24 lakes in the municipality of União da Vitória -PR. The 40 genera found were distributed among the divisions Cyanobacteria (eight), Chlorophyta (sixteen), Charophyta (eight), Euglenophyta (two), Dinophyta (one) and Bacillariophyceae (five).

**Key- words:** Phytoplankton; Taxonomy; Fish ponds; Freshwater.

Como citar este artigo:

LORENSINI, P.; KRUPEK, R.A.; IATSKIU, P. Gêneros de algas fitoplanctônicas em tanques de piscicultura em União da Vitória, Paraná. *Luminária*, União da Vitória, v. 20, n. 01, p. 06–18, jan/jun. 2018.

## INTRODUÇÃO

As algas fitoplanctônicas constituem um grupo polifilético de talófitos e protistas clorofilados (além de alguns heterótrofos aparentados), cujos órgãos de reprodução são destituídos de um conjunto ou tecido constituído por células estéreis (FRANCESCHINI et al., 2009; BICUDO; MENEZES, 2017). Tais organismos são encontrados nos mais diversos tipos de ambientes aquáticos, sejam eles naturais (p.ex. rios, riachos, lagos, lagoas), artificiais ou antropizados (p.ex. represas, lagos artificiais, tanques de peixes) (BELLINGER; SIGEE, 2011).

Essenciais ao metabolismo dos ambientes aquáticos, os organismos fitoplanctônicos são produtores primários, responsáveis por transferir energia e matéria aos níveis tróficos seguintes, portanto, também têm grande importância ecológica nos ciclos biogeoquímicos do carbono e oxigênio (REYNOLDS, 2006; ESTEVES; SUZUKI, 2011). Além disso, algumas espécies tem características fisiológicas peculiares, como a fixação de nitrogênio e a produção de diversos tipos de toxinas (p.ex. algumas espécies de cianobactérias), as quais podem, por exemplo, causar danos ao abastecimento público e a piscicultura (TAVARES, 2013).

Os tanques de piscicultura são, em sua maioria ambientes eutróficos e, normalmente, com grande disponibilidade de luz às algas fitoplanctônicas, o que pode promover a alta diversidade, mas também florações nocivas. Portanto tais ambientes necessitam de um manejo adequado, o que inclui a correta identificação dos organismos fitoplanctônicos (TAVARES, 2013).

A identificação taxonômica consiste no reconhecimento de que um táxon é idêntico ou semelhante a outro já conhecido, mediante a utilização de bibliografia adequada, material de herbário, fotografias e/ou desenhos (LAWRENCE, 1973). A correta identificação taxonômica é extremamente importante, sendo a base para a continuidade de qualquer tipo de estudo que pretenda obter informações ecológicas, fisiológicas, genéticas e mesmo econômicas (SENNA; MAGRIN, 1999). Para os estudos da comunidade fitoplanctônica, à correta identificação dos espécimes aliada a

métodos estatísticos, fornecem os subsídios para uma interpretação adequada do papel desses organismos no funcionamento dos ecossistemas (SENNA; MAGRIN, 1999).

Dada sua natureza polifilética, o fitoplâncton apresenta grande variabilidade de espécies, com tamanhos e formatos diversos os quais são uma estratégia para otimizar a eficiência no uso de recursos e reduzir os processos de perda (sedimentação, predação e lavagem hidráulica) nos mais diferentes tipos de ambientes aquáticos (LITCHMAN; KLAUSMEIER, 2008; BRASIL; HUSZAR, 2011).

Devido a essa grande variabilidade morfológica do fitoplâncton, a identificação e classificação taxonômica pode ser, muitas vezes, problemática e trabalhosa, embora indispensável. Neste sentido, buscando auxiliar o estudo da ficologia, em particular para pesquisadores iniciantes que tenham interesse e/ou curiosidade sobre este grupo de microrganismos, este trabalho tem como objetivo, apresentar um sistema de identificação simplificado e de fácil compreensão, baseado em características morfológicas, para gêneros de algas fitoplanctônicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no município de União da Vitória, localizado na região sul do Estado do Paraná, Brasil. As amostras são provenientes de 24 tanques de piscicultura do Centro de Pesquisas e Extensão em Aquicultura Ildo Zago (CEPEA), o qual é vinculado a Universidade Estadual do Paraná- UNESPAR (26°13'12.8"S e 51°07'50.9"W; Figura 1).

As amostragens dos organismos fitoplanctônicos, foram realizadas à subsuperfície da região limnética, em março de 2017, sendo uma amostra por tanque (totalizando 24 amostras). As amostras de fitoplâncton foram coletadas com rede de plâncton de 20 µm de abertura de malha, acondicionadas em frascos e preservadas em solução de formol 4%.

A análise do material foi realizada com preparo de lâminas temporárias, no mínimo três lâminas por amostra, e visualização em microscópio óptico. A identificação dos gêneros foi realizada com auxílio de literatura específica.

O sistema de classificação adotado foi o mesmo presente em Bicudo; Menezes (2017). Todos os gêneros identificados foram fotografados com auxílio de sistema de captura de imagem acoplado ao microscópio.

A chave de identificação foi organizada

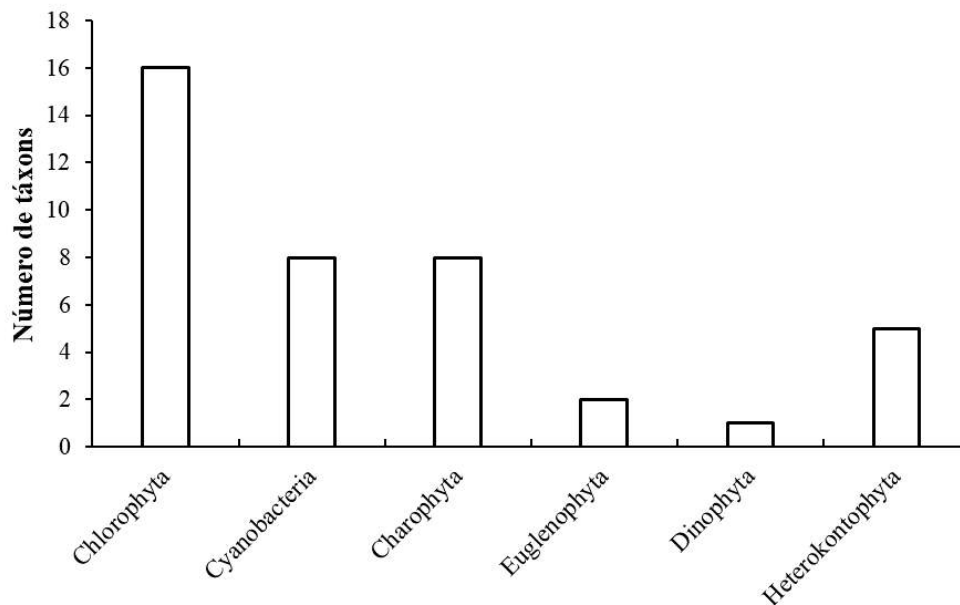


**Figura 1.** Mapa esquemático da área de estudos onde localizam-se os tanques de piscicultura no município de União da Vitória- PR.

utilizando-se de características morfológicas visuais facilmente reconhecíveis. Em adição são fornecidas descrições e imagens dos gêneros identificados. As amostras foram depositadas no Herbário da Universidade Estadual do Paraná campus de União da Vitória (UNESPAR).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados um total de 40 gêneros de algas fitoplanctônicas, considerando todos os tanques estudados. Deste total, dezesseis são pertencentes ao filo Chlorophyta, oito são pertencentes ao filo Cyanobacteria, oito ao filo Charophyta, dois ao filo Euglenophyta, um ao filo Dinophyta e cinco ao filo Heterokontophyta (Figura 2).



**Figura 2.** Gêneros de algas fitoplanctônicas amostrados nos tanques do centro de piscicultura do município de União da Vitória –PR.

Abaixo é apresentada uma chave de identificação para os gêneros, suas respectivas descrições e imagens dos representantes observados na área de estudos.

### Chave de identificação para gêneros

1. organismos procariontes.....	2
1. organismos eucariontes.....	9
2. indivíduos filamentosos.....	3
2. indivíduos unicelulares ou coloniais.....	4
3. células arredondadas a elípticas, heterócitos intercalares.....	<i>Dolichospermum</i>
3. células cilíndricas, heterócitos terminais.....	<i>Anabaenopsis</i>
4. células isoladas ou em grupos pequenos (2 a 16 células) .....	<i>Chroococcus</i>
4. colônias formadas de muitas células (mais de 16 células) .....	5
5. células dispostas em colônias tabulares ou cúbicas.....	6
5. células dispostas em colônias globosas ou irregulares.....	7
6. colônias cúbicas.....	<i>Eucapsis</i>
6. colônias tabulares.....	<i>Merismopedia</i>
7. células espaçadas dentro da matriz gelatinosa.....	<i>Aphanocapsa</i>
7. células densamente dispostas dentro da matriz gelatinosa.....	8
8. células sem aerótopos.....	<i>Coelomoron</i>
8. células com aerótopos.....	<i>Microcystis</i>
9. organismos filamentosos.....	<i>Spirogyra</i>
9. organismos unicelulares ou coloniais.....	10
10. organismos flagelados.....	11
10. organismos aflagelados.....	14
11. células plásticas, sem uma parede celular rígida.....	<i>Euglena</i>
11. células com forma fixa, com uma parede celular rígida.....	12
12. organismos formando colônias.....	<i>Eudorina</i>
12. organismos unicelulares.....	13
13. célula arredondada, ornamentada com ou sem espinhos, com dois flagelos apicais.....	<i>Trachelomonas</i>
13. células formadas por placas, com dois flagelos dispostos na porção mediana (cíngulo) .....	<i>Ceratium</i>
14. células com parede celular silicosa, ornamentada com estrias marginais.....	15
14. células com parede celular lisas ou ornamentada (espinhos, verrugas ou pontuações).....	18
15. células longas (mais de 10 vezes mais compridas que largas) .....	<i>Ulnaria</i>
15. células curtas (até duas vezes mais compridas que largas) .....	16
16. células (valvas) heteropolares.....	<i>Gomphonema</i>
16. células (valvas) isopolares.....	17
17. estrias localizadas na periferia da célula .....	<i>Rhopalodia</i>
17. estrias se estendendo até a rafe .....	<i>Navicula</i>
18. células com uma incisão mediana delimitando duas semicélulas.....	19
18. células sem incisão mediana.....	24
19. polos arredondados com constrição muito tênue .....	<i>Penium</i>
19. polos geralmente truncados, constrição mediana acentuada .....	20
20. células alongadas (mais de 6 vezes mais longas que largas) .....	<i>Pleurotaenium</i>
20. células não tão longas (menos de 5 vezes mais longas que largas) .....	21
21. células ornamentadas com espinhos.....	<i>Xanthidium</i>
21. células não ornamentadas com espinhos.....	22
22. célula com incisões apicais.....	<i>Euastrum</i>
22. célula sem incisões apicais.....	23
23. células lisas ou com pequenas ornamentações, semicélulas semicirculares.....	<i>Cosmarium</i>
23. células ornamentadas com processos angulares, semicélulas triangulares.....	<i>Staurastrum</i>
24. organismos unicelulares.....	25

24. organismos coloniais.....	28
25. células arredondadas.....	26
25. células de outras formas.....	27
26. células providas de espinhos.....	<i>Golenkinia</i>
26. células desprovidas de espinhos.....	<i>Asterococcus</i>
27. células lunadas .....	<i>Closterium</i>
27. células quadrangulares com quatro processos angulares.....	<i>Isthmochloron</i>
28. células da colônia arredondadas.....	29
28. células da colônia de outras formas.....	31
29. colônias com quatro células arredondadas a ovais.....	<i>Oocystis</i>
29. colônias com mais de quatro células arredondadas.....	30
30. colônias formadas por grupos de 4 células unidas por fios de mucilagem.....	<i>Dyctiosphaerium</i>
30. colônias formadas por grupos de 4-32 células envoltos por uma matriz de mucilagem.....	<i>Coelastrum</i>
31. colônias sem número definido de células.....	32
31. colônias com número definido de células (cenóbio) .....	33
32. células pontiagudas (em forma de agulha) não unidas por mucilagem.....	<i>Ankistrodesmus</i>
32. células reniformes (ou em forma de vírgula) unidas por mucilagem.....	<i>Dichotomococcus</i>
33. cenóbios formados por células arrançadas em anel concêntrico.....	34
33. cenóbios formados por células não arrançadas em anel concêntrico.....	35
34. células da colônia todas similares .....	<i>Stauridium</i>
34. células da colônia (internas e externas) diferentes.....	<i>Pediastrum</i>
35. cenóbios lineares.....	36
35. cenóbios não lineares.....	38
36. parede celular com espinhos.....	<i>Desmodesmus</i>
36. parede celular sem espinhos.....	37
37. cenóbios sempre com duas células.....	<i>Didymocystis</i>
37. cenóbios com no mínimo quatro células.....	<i>Scenedesmus</i>
38. células lunadas ou falcadas.....	39
38. células cilíndricas formando um espaço losangular no centro do cenóbio.....	<i>Crucigeniella</i>
39. cenóbio formado por 4 células de extremidades espinescentes .....	<i>Dicloster</i>
39. cenóbio formado por 4-64 células dispostas irregularmente na colônia.....	<i>Kirchneriella</i>

## Descrição dos táxons

### Filo Cyanobacteria

*Anabaenopsis* (Woloszynska) Miller- Figura 3. Talo filamentosos, solitário. Indivíduos livre-flutuantes, com formato alongado e arqueado. Paredes transversais com leves constrições, bainha mucilagínosa e bastante tênue e amorfa, embora nem sempre presente. Tricomas metaméricos com heterócitos nas porções terminais, sendo os heterócitos esféricos ou ovais, e ligeiramente maiores que as células vegetativas. As células são cilíndricas, arredondadas ou elípticas de coloração azul-verde pálido e apresentam aerótopos.

*Aphanocapsa* Nägeli 1849- Figura 4. Colônias formadas por células esféricas, destituídas de aerótopos. Podem ser micro ou microscópicas. Células sem envelopes mucilaginosos próprios, de coloração azul pálido ou

azul-verde. Mucilagem incolor, fina, difluente ou limitada (em pequenas colônias microscópicas). Células as vezes com conteúdo granular ou com vários grânulos proeminentes.

*Chroococcus* Nägeli 1849-Figura 5. Organismo comumente encontrado em colônias com pequeno número de células, mais ou menos esféricas. Células esféricas, ovais ou hemisféricas, com conteúdo interno homogêneo ou granular, raramente com aerótopos.

*Coelomoron* Buell 1938-Figura 6. Colônias microscópicas ocas, livre-flutuantes, aproximadamente esféricas, com células dispostas apenas na periferia, envolvidas por mucilagem fina, incolor e homogênea. As células são levemente alongadas, ovais ou esféricas, com conteúdo verde-azulado a verde-oliva. Células sem aerótopos.

*Dolichospermum* (Ralfs) Wacklin, Hoffmann & Komárek 2009-Figura 7. Filamentos solitários ou formando colônias mucilaginosas, geralmente enrolado, emaranhado ou em espiral. Filamento isopolar, com células arredondadas ou cilíndricas, fortemente constritas, pálidas ou brilhantes, azul-esverdeada. Bainha mucilaginosa hialina, incolor. Heterócitos esféricos ou cilíndricos, solitários e intercalares. Acinetos esféricos ou cilíndricos, solitários ou agrupados, intercalares, normalmente próximos aos heterócitos.

*Eucapsis* Clements & Shantz 1909-Figura 8. Organismo colonial. Colônias microscópicas, cúbicas e envolvidas por mucilagem incolor e difluente. Células organizadas em fileiras perpendiculares a ligeiramente irregulares. Células esféricas com conteúdo homogêneo, sem aerótopos, com coloração azul-verde acinzentado ou azul-verde claro.

*Merismopedia* Meyen 1839-Figura 9. Organismo colonial. Células localizadas em um plano, em linhas mais ou menos perpendiculares uma a outra. Colônias livres flutuantes, com organização tabular, formadas por 4 a 16 células podendo apresentar maior número de células. Células esféricas ou elípticas, em algumas espécies ocorrem aerótopos.

*Microcystis* Kützing ex Lemmermann, 1907-Figura 10. Alga colonial. Colônias gelatinosas, esféricas, alongadas ou irregulares. Mucilagem fina ou espessa, incolor. Células sem envelopes mucilaginosos próprios, distribuídas irregularmente ou de forma aglomerada na colônia. Células com formato esférico, com conteúdo homogêneo, azul-verde, acinzentado ou amarelado; presença de vários aerótopos, as vezes com cromatina visível.

### Filo Chlorophyta

*Ankistrodesmus* Corda 1838-Figura 11. Células raramente solitárias, formando colônias com 4 a 16 (ou mais) células. Bainha mucilaginosa presente ou ausente. Células alongadas com extremidades pontudas e altamente atenuadas; as vezes retas, mas na maioria curvadas ou torcidas. Células em feixes paralelos ou rotativos dando aparência estrelada a colônia. Paredes celulares lisas, único cloroplastídeo parietal em forma de lâmina. Pirenoide pode ou não estar presente.

*Asterococcus* Scherffel 1908-Figura 12. Célula esférica para elipsoidal, com parede celular lisa e sem espinhos. Células não nucleadas, geralmente com dois vacúolos contráteis persistentes. Cloroplastídeo único estrelado com vários braços que irradiam do pirenoide proeminente central para formar lobos discoides a alongados na periferia celular. Células podem apresentar-se em colônias com 2-4-8-16 células embutidas em um envelope mucilaginoso.

*Coelastrum* Nägeli in Kützing 1849-Figura 13. Coloniais de vida livre. Formada por 4-8-16-32 ou 64 células, organizadas em colônias esféricas ocas. Células mais ou menos alinhadas, com espaços vazios entre os interstícios da parede. Células esféricas, elipsoidais ou tetraédricas, unidas umas às outras ou não nas arestas por prolongamentos da parede celular. Um cloroplastídeo poculiforme em cada célula. Pirenoide mais ou menos central.

*Crucigenia* Morren 1830-Figura 14. Cenóbios formados por quatro células planas, de vida livre, não envoltos por restos da parede celular da célula-mãe. Os cenóbios são quadrados a pouco retangulares e podem juntar-se formando cenóbios múltiplos. Na porção central do cenóbio existe um espaço losangular. Células desde elipsoidais, trapezoidais, até levemente assimétricas, com pólos amplamente arredondados. Cloroplastídeo lateral em forma de lâmina. Pirenoide aproximadamente central, nem sempre visível.

*Desmodesmus* An, T.Friedl & Hegewald 1999-Figura 15. Cénobios planos, livres-flutuantes, formados por duas, quatro, oito ou 16 células fusiformes, elipsoidais ou cilíndricas, dispostas em série linear, mas raramente em duas séries alternantes, unidas por sua face dorsal. fusiformes, elipsoidais ou cilíndricas, dispostas em série linear, mas raramente em duas séries alternantes, unidas por sua face dorsal. A parede celular pode conter pequenas verrugas, um retículo ou apresentar uma crista mediana evidente. A maioria das espécies apresenta espinhos nos polos das células extremas do cenóbio, os quais também podem estar presentes em um ou ambos os polos das células internas. Cada célula é uninucleada e possui um cloroplasto com um pirenoide.

*Dichotomococcus* Korshikov 1928-Figura 16. As células são individuais, com um cloroplastídio parietal sem pirenoide. As células possuem formato ovais recurvados, também denominado reniforme. Geralmente formam grupos de quatro células, aderentes a outro grupo de quatro células fechadas em mucilagem.

*Dicloster* Jao, Wei & Hu 1976-Figura 17. Indivíduos coloniais, formando cenóbios de 2 ou 4 células, quando apresentam quatro células, estas se apresentam dispostas em dois níveis. As células são lunadas e com longas extremidades afiladas e pontudas (spinescentes), estas dirigidas para fora do cenóbio. Cloroplastídio único por célula, parietal. Presença de dois pirenoides por plastídio.

*Didymocystis* Korshikov 1953-Figura 18. Indivíduos coloniais formados por 2 células que se dispõem uma ao lado da outra segundo seus eixos mais longos. As células têm forma elipsoide. Parede celular lisa ou pode apresentar ornamentações na forma de verrugas acastanhadas ou costelas. Cada célula tem um cloroplastídio parietal e pode ter um pirenoide.

*Dictyosphaerium* Nägeli 1849-Figura 19. Colônias esféricas ou irregulares com 4 a 64 células ligadas entre si por fragmentos que irradiam do centro da colônia formando uma estrutura cruciforme. Células esféricas ou elipsoides. Células uninucleadas; com cloroplastos parietais, em forma de copo (poculiforme), com um pirenoide. Paredes celulares lisas e espinhos ausentes.

*Eudorina* Ehrenberg 1832-Figura 20. Indivíduos coloniais de vida livre. Colônias esférica ou elíptica, com 8-16-24 ou 32 células dispostas radialmente e esparsamente em uma matriz gelatinosa, formando uma esfera. Células ovóides ou esféricas, com estigma. Cloroplastídio parietal e urceolado único por célula. Pirenoides presentes. Estigma na região na região anterior da célula. Cada célula possui dois flagelos iguais entre si, inseridos anterior e apicalmente na célula.

*Golenkinia* Chodat 1894-Figura 21. Algas unicelulares solitárias, com células esféricas e numerosos espinhos finos. O envelope mucilaginoso fino envolve a célula e a base dos espinhos. Paredes celulares lisas. Células uninucleadas; cloroplasto simples em forma de

copo e parietal.

*Kirchneriella* Schmidle 1893-Figura 22. Indivíduos coloniais de vida livre. Células cilíndricas, lunadas ou em forma de foice, irregularmente retorcidas ou em espiral; parede celular lisa. As células distribuem-se em grupo de quatro, mais ou menos regulares no interior de mucilagem homogênea para formar colônias. Cloroplastídio único e parietal. Um pirenoide aproximadamente central por célula.

*Oocystis* Nägeli ex A.Braun 1855-Figura 23. Formas coloniais constituídas por duas a 16 células, mergulhadas nos restos da parede da células-mãe. As células podem ter forma ovoide, elipsoide ou citriformes (forma de um limão). As células possuem de um a vários cloroplastídios de posição parietal e formatos variados.

*Pediastrum* Meyen 1829-Figura 24. Cenóbios planos, circulares ou ovais, constituídos por um mínimo de quatro células, porém pode chegar até 128. As células são sempre mais ou menos poliédricas e as externas diferenciam-se das internas. As células periféricas têm dois lobos ou processos mais ou menos proeminentes. A parede celular pode ser lisa ou decorada. O cloroplastídio é único por célula e há um pirenoide em cada plastídio.

*Scenedesmus* Meyen 1829-Figura 25. Organismo unicelular ou colonial, formando cenóbios com 2 a 32 células, com seus eixos mais longos paralelos entre si. Bainha mucilaginososa presente ou ausente. Células dispostas linearmente, alternada ou em 2-3 fileiras, tocando nas paredes laterais ou apenas na região subpolar. Células oblongas, com ápice oblongo a obtuso, as quais não apresentam espinhos. Apresentam cloroplastídio único, parietal e com um pirenoide.

*Stauridium* Corda 1839-Figura 26. Cenóbios arredondados, 4-8 ou 16 células dispostas concentricamente, muito juntas, sem espaços intercelulares. Células marginais bilobadas, incisão em "V". Cloroplastídio único por célula e presença de pirenoide.

### Filo Charophyta

*Closterium* Nitzsch ex Ralfs 1848- Figura 27. Célula solitária, podendo apresentar-se lunadas, semilunadas ou inteiramente retas (elípticas ou fusiformes), que são, geralmente, várias vezes mais longas do que largas. As células geralmente diminuem em direção a ambas as extremidades; terminando em formato agudo, arredondado ou truncado, com formato comum de lua quarto crescente. Parede celular lisa ou com estrias longitudinais, contendo camada amorfa externa. A coloração da parede geralmente é amarelada, marrom ou incolor. Apresenta dois cloroplastos (raramente quatro) por célula, axial, alongado, estrelado na vista final, com um a muitos pirenoides axiais ou dispersos. Núcleo centralizado entre os cloroplastos.

*Cosmarium* Corda ex Ralfs 1848-Figura 28. Células solitárias, de tamanho variável, com constrição mediana rasa a profunda. Semicélulas semicirculares ou reniforme. Parede celular pode ser lisa, ornamentada com grânulos pequenos ou grandes, verrugas ou outros ornamentos, sem espinhos. Cloroplastídios de um a vários por semicélula, axial ou parietal, contendo um, dois ou vários pirenoides por cloroplastídio. Núcleo localizado no istmo.

*Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs 1848- Figura 29. Células solitárias, mais longas do que largas, com constrição mediana profunda (istmo). Cada semicélula geralmente com lobos apicais e laterais distintos; lobo apical com incisão apical. Parede celular lisa com poros dispersos, ou ornamentada com grânulos, verrugas ou espinhos curtos. Normalmente, um cloroplasto por semicélula com um ou mais pirenoides. Núcleo localizado no istmo.

*Penium* Brébisson ex Ralfs emend. Koutets & Coesel 1848- Figura 30. Células solitárias retas, com formato alongado e cilíndrico, com extremidades arredondadas. A parede celular possui falsas peças intercalares e os segmentos da parede são separados por um sulco raso. A parte exterior da parede é ornamentada por cristas, grânulos, bastonetes diminutos, espinhos ou estrias. Cloroplastídios únicos por semicélula. Cada cloroplastídio apresenta um pirenoide central.

*Pleurotaenium* Nägeli emend Gröbblad 1849- Figura 31. Células solitárias, mais ou

menos cilíndricas com constrição mediana rasa, porém, bem marcada (istmo). As margens laterais podem ser nodulosas, retas, convexas ou onduladas. Ápice liso ou contendo grânulos. Parede celular lisa ou ornamentada. Cloroplastídio geralmente estreito e parietais, sendo encontrados vários por semicélula, cada um com muitos pirenoides. Um vacúolo apical em cada semicélula e contém vários corpúsculos triplicantes.

*Spirogyra* Link 1820-Figura 32. Falsos filamentos unisseriados, simples. Células cilíndricas. Parede celular de duas camadas com celulose interna, camada de mucilagem externa; sem flagelados. Cloroplastídio de 1 a 16 por célula parietais e em forma de fita helicoidal (em espiral). Numerosos pirenoides alinhados em fileira.

*Staurastrum* Meyen ex Ralfs 1848-Figura 33. Células solitárias. As semicélulas geralmente possuem um formato triangular (em vista apical). As células são ornamentadas em seus ângulos por espinhos ou processos ocos de tamanhos variados. Parede celular lisa ou com fileiras de pequenos grânulos. Comumente, um cloroplastídio por semicélula e um pirenoide central por plastídio.

*Xanthidium* Ehrenberg emend. Ralfs 1848-Figura 34 Células solitárias, em geral um pouco mais compridas do que largas, com constrição mediana profunda (istmo). Cada semicélula possui contorno variável, que pode ser elíptico, elíptico-hexagonal, trapeziforme ou octogonal. Espinhos na margem apical e podem estar presentes na área central. Cloroplastídios possuem uma porção axial da qual emanam projeções no sentido da parede celular. Cloroplastídios parietais existem em algumas espécies. Ocorrem um ou mais pirenoides.

### Filo Euglenophyta

*Euglena* Ehrenberg emend. Marin & Melkonian 2003- Figura 35. Organismo unicelular, flagelado, com células alongadas, ovoides ou fusiformes. Possui dois flagelos de tamanhos desiguais; o flagelo largo emerge da abertura subapical como uma organela de locomoção, o outro é curto e termina dentro da região basal da invaginação. Os cloroplastídios se distinguem em forma (discos, placas ou fitas),



tamanho, número por célula (de 2 a centenas) e tipo de pirenoide. Possui uma parede celular plástica. Podem ocorrer grãos extraplastidiais de paramido, cuja forma é extremamente variada.

*Trachelomonas* Ehrenberg emend. Deflandre 1926-Figura 36. Organismo de hábito solitário, euglenóide e que vive no interior de uma lorica. A lorica pode ser esférica, elipsoide, oblonga, ovoide, subglobosa, fusiforme, campanulada ou semiesférica. A lorica possui polo anterior, através do qual emerge o flagelo mais longo. O polo posterior é normalmente arredondado ou achatado, mas pode também ser prolongado em um processo caudal. A parede da lorica pode ser lisa, pontuada, escrobiculada, espinhosa, reticulada ou estriada, mas nunca escabrosa.

### Filo Dinophyta

*Ceratium* Schrank 1793-Figura 37. Célula assimétrica e fortemente achatadas dorsiventralmente, formada por duas valvas com flagelos dispostos na porção mediana (cíngulo). A célula contém cromatóforos com pigmentos amarelos, castanhos ou verdes. A parede celular, ou armadura, é composta de muitas placas texturizadas que formam um corno (ou braço) anterior e dois chifres posteriores.

### Filo Heterokontophyta (Bacillariophyceae)

*Gomphonema* Ehrenberg 1832, nom. et typ. Cons-Figura 38. Células (valvas) lineares a lanceoladas, heteropolares, extremidades apicais rostradas a capitadas e extremidades basais estreitas. Apresentam estrias unisseriadas. Pequenos poros na extremidade basal. Rafe central reta ou levemente sinuosa, com terminações proximais expandidas e retas, e terminações proximais ligeiramente curvadas.

*Navicula* Bory de St. Vicent 1822-Figura 39. Frústulas em forma de barco, móveis e solitárias. Valvas lanceoladas, lineares a elípticas, com extremidades atenuadas, rostradas, capitadas ou arredondadas. Ápices de várias formas. Ambas as válvulas têm um ramo longitudinal central (denominado rafe) com um nódulo (colisão) no meio. A superfície da válvula é coberta por estrias transversais que se dirigem até a rafe. Possuem dois cloroplastos,

um a cada lado da rafe.

*Rhopalodia* Müller 1895-Figura 40. Células com simetria dorsiventral, solitárias. Rafe localizada na quilha dorsal. As faces das válvulas são quase planas. Estrias localizadas na periferia de cada célula. As células têm um único plastídio de placa ventral.

*Ulnaria* (Kützing) Compère 2001-Figura 41. Frústulas retangulares em vista pleural. As valvas são isopolares, lineares ou com intumescência ou constrição central. Uma pequena área central pode ser observada, com estrias fracas. Ápices arredondados. Rafe ausente.

### Filo Heterokontophyta (Xanthophyceae)

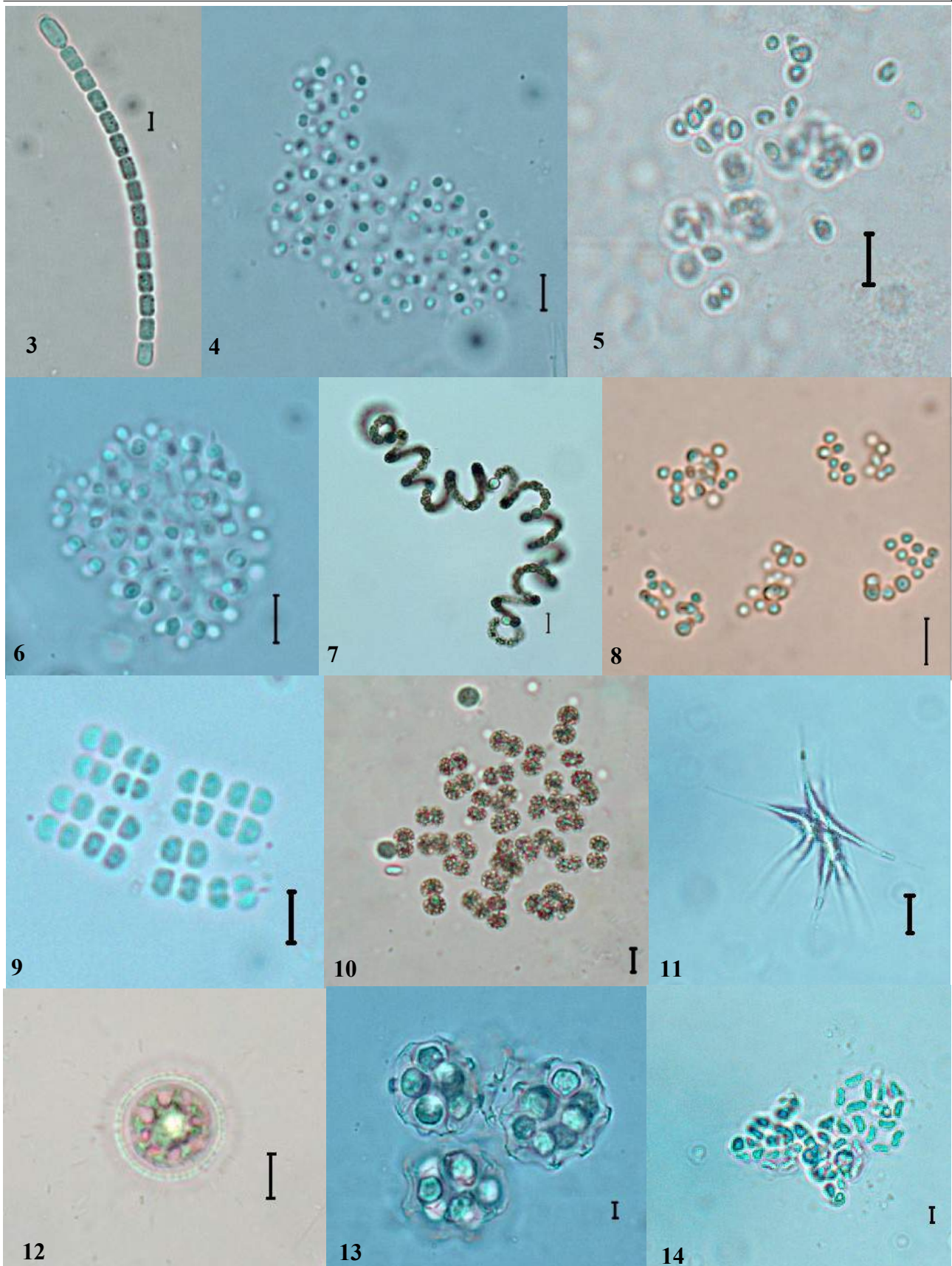
*Isthmochloron* Skuja 1948-Figura 42. Células solitárias, planas e quadrangulares, profundamente lobadas, de modo a aparecer quadrangular, com quatro projeções angulares em um plano. As paredes são ornamentadas várias vezes, com ou sem espinhos. Os cromoplastídios são vários, parietais e discoides. Pirenoide ausente.

Os quarenta táxons identificados sugerem uma alta riqueza de gêneros na área estudada. O filo Chlorophyta foi o mais representativo, com 40% dos táxons encontrados, seguido por Cyanobacteria e Charophyta com 20% cada, Bacillariophyceae com 12,5% e Euglenophyta (5%) e Dinophyta (2,5%) com menores contribuições.

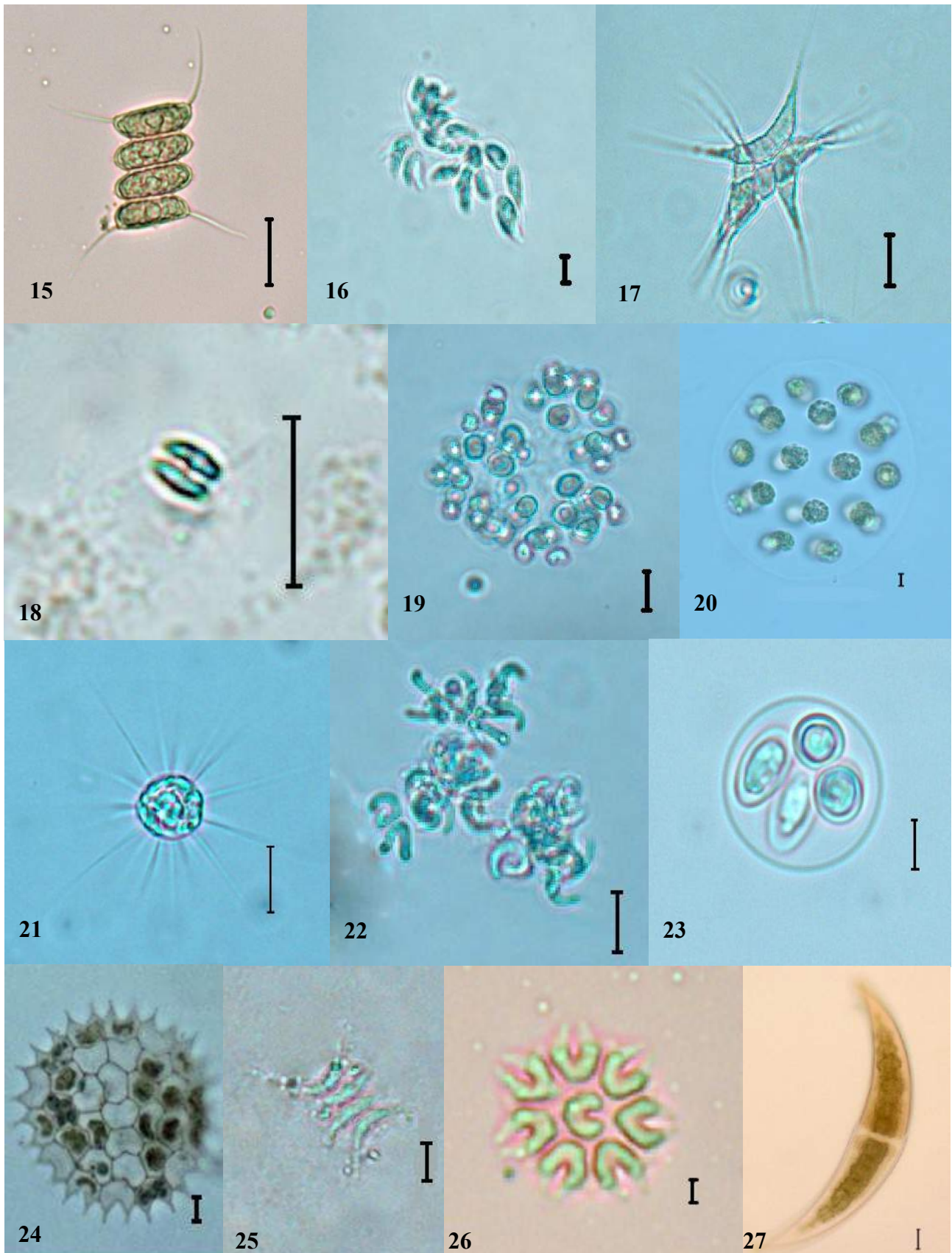
A ocorrência dos gêneros *Aphanocapsa* e *Microcystis* e a observação de uma densa floração de *Dolichospermum spiroides* em um dos tanques, são fatores indicativos de eutrofização. Espécies de tais gêneros são potenciais produtoras de hepatotoxinas e neurotoxinas, as quais são liberadas na água principalmente durante a lise celular (VASCONCELOS, 2001). Ressaltamos assim a importância de um correto manejo dos tanques para evitar e/ou controlar as florações, principalmente de algas nocivas.

Dentre os táxons comumente encontrados na área de estudos, destaca-se *Spirogyra*, o qual pode ser observado com crescimento macroscópico, formado por densas populações. Outros táxons frequentemente observados foram *Scenedesmus*, *Desmodesmus* e *Golenkinia*.

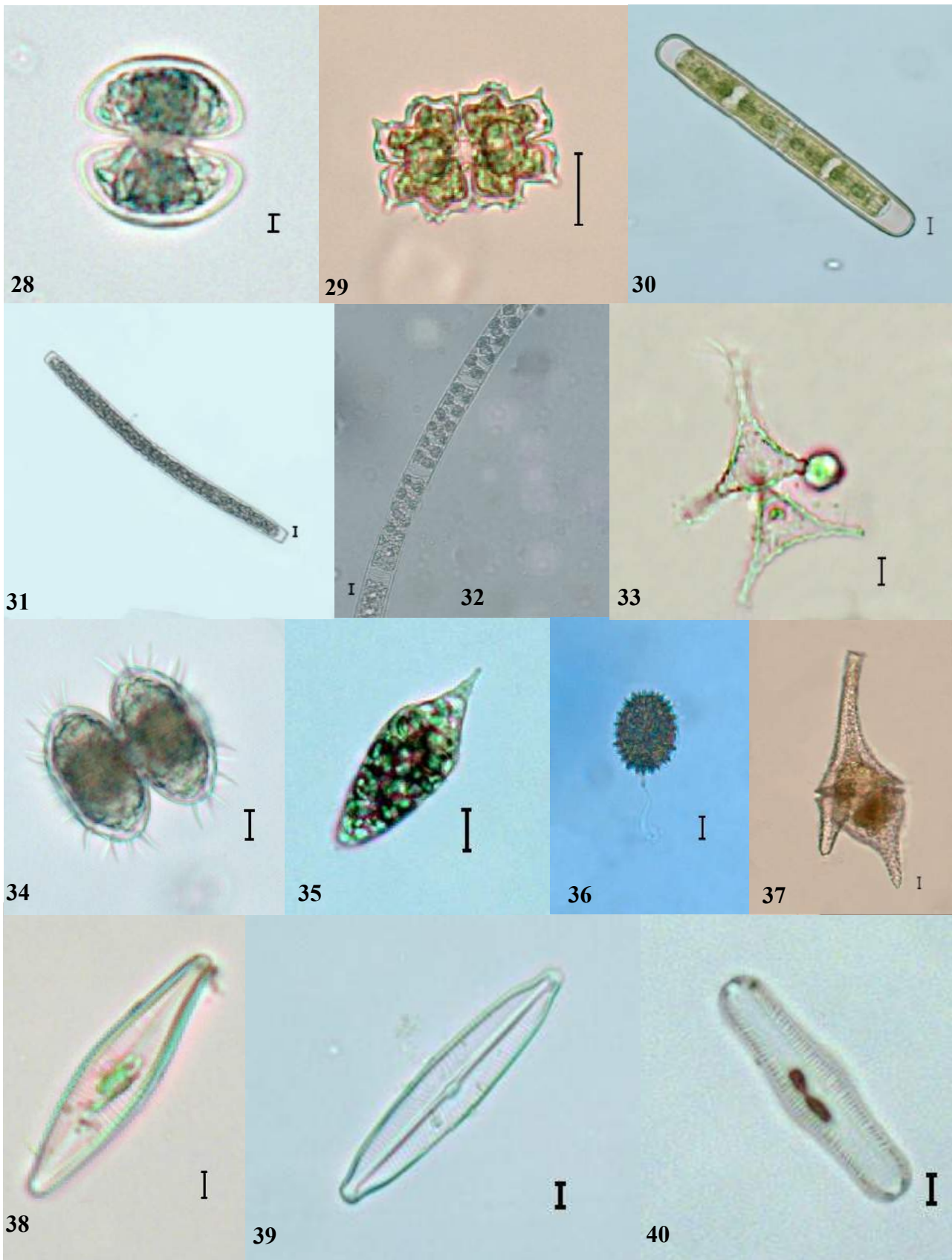
Gêneros de algas fitoplanctônicas em tanques de piscicultura ...



**Figura 2.** Figuras 3 a 14. 3. *Anabaenopsis* sp.; 4. *Aphanocapsa* sp.; 5. *Chroococcus* sp.; 6. *Coelomoron* sp.; 7. *Dolichospermum* sp.; 8. *Eucapsis* sp.; 9. *Merismopedia* sp.; 10. *Microcystis* sp.; 11. *Ankistrodesmus* sp.; 12. *Asterococcus* sp.; 13. *Coelastrum* sp.; 14. *Crucigeniella* sp. Barra das escalas = 10µm.



**Figura 2.** Figuras 15-27. 15. *Desmodesmus* sp.; 16. *Dichotomococcus* sp.; 17. *Diclostera* sp.; 18. *Didymocystis* sp.; 19. *Dictyosphaerium* sp.; 20. *Eudorina* sp.; 21. *Golenkinia* sp.; 22. *Kirchneriella* sp.; 23. *Oocystis* sp.; 24. *Pediastrum* sp.; 25. *Scenedesmus* sp.; 26. *Stauridium* sp.; 27. *Closterium* sp. Barra das escalas = 10µm.



**Figura 2.** Figuras 28-48. 28. *Cosmarium* sp.; 29. *Euastrum* sp.; 30. *Penium* sp.; 31. *Pleurotaenium* sp.; 32. *Spirogyra* sp.; 33. *Staurastrum* sp.; 34. *Xanthidium* sp.; 35. *Euglena* sp.; 36. *Trachelomonas* sp.; 37. *Ceratium* sp. 38. *Gomphonema* sp.; 39. *Navicula* sp.; 40. *Rhopalodia* sp. Barra das escalas = 10µm.

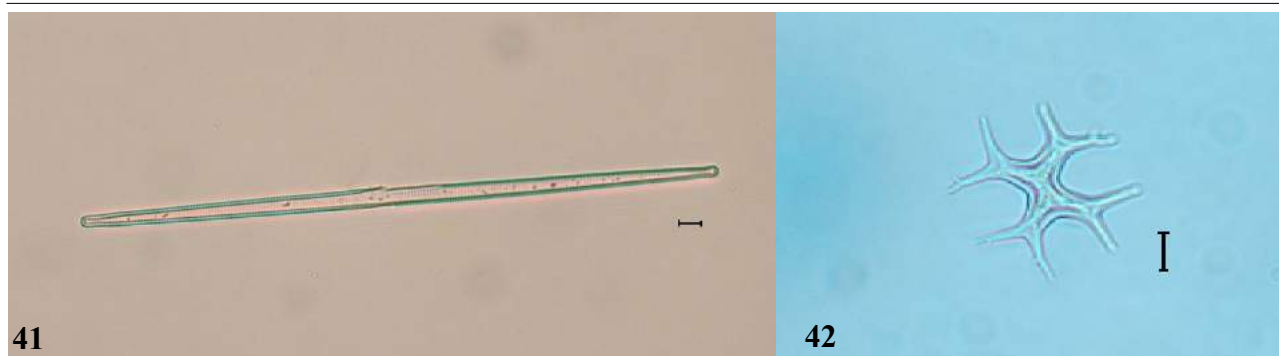


Figura 2. Figuras 40-41. 40. *Rhopalodia* sp; 41. *Ulnaria* sp.; 42. *Isthmochloron* sp. Barra das escalas = 10µm.

## REFERÊNCIAS

- BELLINGER, E.G.; SIGEE, D.C. **Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators**. Willey-Blackwell: Chichester, UK, 2011.
- BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. **Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: Chave para identificação e descrições**. Rima: São Carlos, 2017.
- BRASIL, J.; HUSZAR, V.L.M. O papel dos traços funcionais na ecologia do fitoplâncton continental. **Oecologia Australis**, v.15, p. 799–834, 2011.
- CIUGULEA, I.; NUDELMAN, M.A.; BROSNAN, S.; TRIEMER, R.E. Phylogeny of the euglenoid loricate genera *Trachelomonas* and *strombomonas* (Euglenophyta) inferred from nuclear SSU and LSU rDNA. **Journal of Phycology**, n. 44, p. 406–418, 2008.
- ESTEVEZ, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência: Rio de Janeiro, 2011.
- ESTEVEZ, F.A.; SUZUKI, M.S. Comunidade Fitoplanctônica. In: Esteves, F.A. (Coord.) **Fundamentos de Limnologia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. p.625-55.
- FRANCESCHINI, I.M.; BURLIGA, A.L.; REVIERS, B.DE; PRADO, J.F.; HAMLAOUI, S. **Algas: Uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica**. Artmed: Porto Alegre, 2009.
- LAWRENCE, G.H. **Taxonomia das plantas vasculares**. Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa, 1973.
- LITCHMAN, E.; KLAUSMEIER, C. A. Trait-Based Community Ecology of Phytoplankton. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, n.39, p. 615–639, 2008.
- REYNOLDS, C.S. **The Ecology of phytoplankton**. Ecology. Cambridge University Press, New York, USA, 2006.
- ROSSINI, E.F.; SANT'ANNA, C.L.; TUCCI, A. Chlorococcales (exceto Scenedesma-ceae) de pesqueiros da Região Metropolitana De São Paulo, SP, Brasil: levantamento florístico. **Hoehnea**, n. 39, p. 11–38, 2012.
- SENNA, P.A.C.; MAGRIN, A.G.E. **A importância da “boa” identificação dos organismos fitoplanctônicos para os estudos ecológicos Perspectivas da Limnologia no Brasil**. Gráfica e Editora União: São Luís, 1999. p. 131–146.
- TAVARES, L. H. S. **Uso racional da água em aquicultura**. UNESP, Jaboticabal, 2013.
- VASCONCELOS, V. Cyanobacteria toxins: Diversity and ecological effects. **Limnetica**, n.20, p. 45–58, 2001.

Submetido: 17/10/2017.

Aceito: 01/12/2017.