

# ALGAS PLANCTÔNICAS DE UM LAGO ARTIFICIAL DO JARDIM BOTÂNICO CHICO MENDES, GOIÂNIA, GOIÁS: FLORÍSTICA E ALGUMAS CONSIDERAÇÕES ECOLÓGICAS

NOGUEIRA, I. de S.,<sup>1</sup> e LEANDRO-RODRIGUES, N. C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás, Campus II, Instituto de Ciências Biológicas I, Departamento de Botânica, C.P. 131, CEP 74001-970, Goiânia, Goiás, e-mail: [nogueira@icb1.ufg.br](mailto:nogueira@icb1.ufg.br)

<sup>2</sup>Universidade Católica de Goiás, Departamento de Ciências Biológicas e Biomédicas, C.P. 86, CEP 74605-010, Goiânia, Goiás

Correspondência para: Ina de Souza Nogueira, Universidade Federal de Goiás, Campus II, Instituto de Ciências Biológicas I, Departamento de Botânica, C.P. 131, CEP 74001-970, Goiânia, Goiás, e-mail: [nogueira@icb1.ufg.br](mailto:nogueira@icb1.ufg.br)

Recebido em 06/02/97 — Aceito em 20/11/98 — Distribuído em 10/09/99

(Com 39 figuras)

## ABSTRACT

### **Planctonic algae of an artificial lake of Chico Mendes Botanical Garden, Municipality of Goiânia, State of Goiás: floristic and some ecological considerations**

This paper aims to study the composition and some ecological aspects of the phytoplankton of one of the artificial lakes located at “Chico Mendes” Botanical Garden, Goiânia, Goiás, midwest region of Brazil. The floristic and some ecological aspects were analysed. The samples were collected during the following periods: dry, beginning of the rainy season and rainy. Besides the phytoplankton, some abiotic parameters were measured (pH, oxygen, temperature, nitrate, nitrite, alkalinity, chlorophyll, turbidity, BOD and precipitation), 77 taxa belonging to taxonomic classes were recognized and 37 taxa were recorded for the first time to State of Goiás. Chlorophyceae was the most representative class. During rainy period the greatest richness was registered, with 11 abundant taxa. In contrast, at the beginning of the rainy season the highest phytoplanktonic density was observed (13,590 ind/ml) with 18 abundant taxa, in special *Nephrochlamys allantoidea* (Chlorophyceae) and *Phacus dangeardi* (Euglenophyceae). The water was warm (24°-26°), lightly acid through alkaline and meso to oligotrophic.

*Key words:* Phytoplankton, floristic, ecological aspects.

## RESUMO

Este trabalho visa estudar a composição e fazer algumas considerações ecológicas das algas planctônicas que ocorrem em um dos lagos artificiais do Jardim Botânico Chico Mendes, Goiânia, Goiás, enfocando a florística e aspectos ecológicos entre períodos de seca, início de chuva e período chuvoso, juntamente com alguns parâmetros abióticos (pH, oxigênio – dissolvido e saturado – temperatura do ar e da água, nitratos, nitritos, alcalinidade, cloretos, turbidez, DBO e precipitação). Foram reconhecidos 77 táxons, distribuídos em 9 classes, destes 68,7% foram registrados como sendo primeira ocorrência para o estado e Chlorophyceae, a classe mais representativa. Durante o período chuvoso observou-se maior riqueza específica, com 11 táxons abundantes. No entanto, o início das chuvas apresentou maior densidade fitoplanctônica (13.590 ind/ml), com 18 espécies abundantes, dentre estas se destacaram *Nephrochlamys allantoidea* (Chlorophyceae) e *Phacus dangeardi* (Euglenophyceae) que apresentaram elevadas densidades. As águas do ambiente estudado mostraram-se com características meso a oligotróficas no período seco e oligotróficas no início das chuvas, variando de levemente ácida a alcalina, com temperatura entre 24°C e 26°C.

*Palavras-chave:* Fitoplâncton, florística, aspectos ecológicos, lago artificial.

## INTRODUÇÃO

Os ecossistemas artificiais urbanos foram desenvolvidos com a finalidade de proporcionar ao homem melhores condições de vida. Entretanto, nos ecossistemas fechados, alguns grupos de algas podem desenvolver altas densidades populacionais, inibindo, até mesmo, o crescimento de outros organismos (Round, 1983).

Dentre os trabalhos efetuados nos ambientes artificiais urbanos que citam a ocorrência de algas destacam-se os seguintes: Kleerekoper (1937, 1939); Rennó (1958); Joly (1963); Branco (1966); Andrade (1969); Derisio & Montebello (1972); Flores (1972), Leite (1974); Lyra (1974); Rosa *et al.* (1974); Rocha & Narduzzo (1975); Cecy *et al.* (1976); Hino & Tundisi (1977); Tundisi (1977); Aguiar & Martan (1979); Roque (1980); Tavares (1981); Tundisi & Hino (1981); Xavier (1981a e 1981b); Paula *et al.* (1982); Dias (1983); Freitas (1983); Peixoto & Huszar (1983); Bicudo (1984); Giani (1984); Sant'Anna (1984); Dias (1985); Cecy (1986); Giani & Pinto-Coelho (1986); Matsumura-Tundisi & Tavares (1986); Sophia (1987); Menezes (1987); Picelli-Vicentim (1987); Sant'Anna *et al.* (1989); Xavier (1989a e 1989b), Menezes (1989, 1990, 1991a e 1991b); Agujaro (1991); Martins *et al.* (1991); Menezes (1992); Necchi & Bicudo (1992); Dias (1992); Alves-da-Silva & Torres (1994); Menezes (1995, 1996); Bicudo (1996) e Nogueira (1996).

Para a região Centro-Oeste ressaltam-se os trabalhos de Branco (1976); Cronberg (1976); Lindmark (1977); Chaves (1978); Almeida (1979); Pinto-Coelho (1983); Pinto-Coelho & Giani (1985); Ferreira (1988); Branco & Senna (1991, 1994); Senna (1994, 1996); Branco & Senna (1996a e 1996b), no Lago Paranoá em Brasília. No Estado de Goiás, os ambientes artificiais têm sido incluídos nos trabalhos de flora (Dias & Sophia, 1994; Menezes *et al.*, 1995). As algas referidas especificamente para o Município de Goiânia estão relacionadas em Macedo-Saidah *et al.* (1987); Campos & Macedo-Saidah (1990); Crispim *et al.* (1992); Rebouças-Bessa & Reis (1992); Paiva (1994); Chagas (1994); Rebouças-Bessa & Santos (1995). Esses trabalhos referem-se a ambientes artificiais, enquanto Campos *et al.* (no prelo) e Saneago (1996) referem-se a estudos em ambiente lótico.

O presente trabalho visa estudar as algas planctônicas ocorrentes em um dos lagos artifi-

ciais do Jardim Botânico Chico Mendes, enfocando a florística e alguns aspectos ecológicos.

## MATERIAL E MÉTODOS

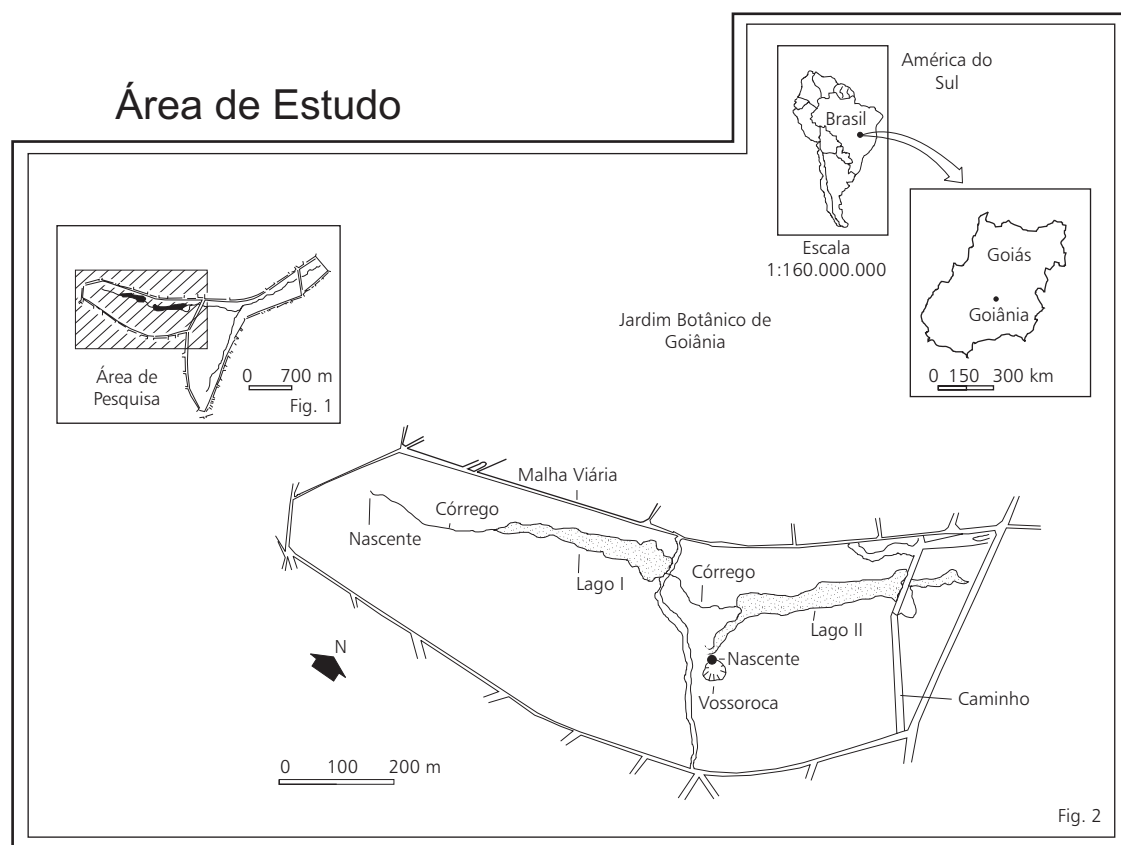
O Jardim Botânico Chico Mendes localiza-se no Estado de Goiás (Figs. 1 e 2), município de Goiânia (49°17'W, 16°41'S), e está a 840 m de altitude. Foi construído por volta de 1978, sendo, atualmente, uma das maiores reservas biológicas do município. A área tem sofrido inúmeras agressões antrópicas ao longo dos anos, que prejudicaram suas características ambientais. Existem basicamente três nascentes, cada uma delas constituída de um ou vários "olhos-d'água" que, juntos e represados, formam os lagos artificiais do Jardim Botânico que desaguam formando o Córrego Botafogo.

Foram efetuadas 6 excursões ao Jardim Botânico entre períodos de seca (31/08/94), início de chuva (31/10/94) e período chuvoso (31/01/95, 24/02/95 e 03/04/95) para coletas no Lago II. As algas analisadas neste estudo foram provenientes de amostras quantitativas coletadas subsuperficialmente e fixadas com solução de lugol-acético (Vollenweider, 1974).

Foram coletadas também amostras para o estudo qualitativo complementar, obtidas através de filtração da água por rede de plâncton de 25 µm. Parte da amostra foi mantida viva, sob refrigeração, e parte foi fixada no momento da coleta com solução de Transeau, na proporção de 1:1 (Bicudo & Bicudo, 1970), e incorporada ao Herbário UFG, conforme registros a seguir: UFG 11311 (N.C.L.-1); UFG 11314 (N.C.L.-2); UFG 11315 (N.C.L.-3); UFG 11316 (N.C.L.-4); UFG 11317 (N.C.L.-5); UFG 11322 (N.C.L.-6); UFG 11323 (N.C.L.-7); UFG 11324 (N.C.L.-8); UFG 11325 (N.C.L.-9).

Os sistemas de classificação adotados neste trabalho foram: para as Chlorococcales, o de Komárek & Fott (1983); para as Ulothricales, o de Hindak (1987); para as Tribophyceae (= Xanthophyceae), o de Ettl (1978); para Cyanophyceae, o de Anagnostidis & Komárek (1988); para as Bacillariophyceae, o de Simonsen (1979); para as Chrysophyceae, o de Starmach (1985); e para as Euglenophyceae, o de Hollande (1942).

As amostras foram quantificadas em microscópio invertido, Olympus modelo IMT-2, com 400 aumentos, de acordo com o método de Utermöhl (1958), a partir de campos distribuídos aleatoria-



**Fig. 1** — Localização do Jardim Botânico de Goiânia. **Fig. 2** — Área de pesquisa no Jardim Botânico de Goiânia.

mente (Uhelinger, 1964), sendo sorteadas abscissas e ordenadas a cada novo campo. A quantificação dos organismos foi feita até alcançar, sempre que possível, 100 organismos (cenóbios, colônias, filamentos e células) da espécie mais freqüente ou até estabilizar o número de espécies adicionadas por campo (área mínima de compensação). Desse modo, o erro de contagem foi inferior a 20%, em um nível de significância de 95% (Lund *et al.*, 1958).

Alguns parâmetros da comunidade fitoplanctônica foram analisados. Foram consideradas espécies abundantes e dominantes de acordo com Lobo & Leighton (1986).

A riqueza específica (número de táxons) correspondeu ao número total de táxons, presente em cada amostragem. A equidade ( $J_s = 100 \cdot \frac{H'}{\ln N}$ ) e a diversidade específica ( $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$ ) foram calculadas através do programa DIVERS (Krebs, 1989). Na análise numérica, utilizou-se a similaridade que foi calculada a partir do coeficiente de

Sørensen, posteriormente, WPGMA (Weight pair-group method using arithmetic averages) e análise de agrupamento (Sneath & Sokal, 1973). Todas essas operações foram efetuadas através do programa NTSYS, versão 1.7 (Rohlf, 1992).

Foram medidos alguns parâmetros abióticos: pH, oxigênio – dissolvido e saturado – temperatura do ar e da água, nitratos, nitritos, alcalinidade, cloretos, turbidez, DBO e precipitação, de acordo com Standard Methods, (Clesceri *et al.*, 1992).

Os valores de precipitação foram levantados no Posto Meteorológico da Universidade Federal de Goiás.

## RESULTADOS

### Fitoplâncton

Na comunidade fitoplanctônica foram identificados 77 táxons, distribuídos em 9 classes, sendo 24 Chlorophyceae, 14 Euglenophyceae, 10 Cyanophyceae, 5 Chrysophyceae, 5 Xantho-

phyceae, 4 Zygnemaphyceae, 3 Bacillariophyceae, 3 Cryptophyceae e 2 Dinophyceae. A lista dos táxons encontra-se na Tabela 1 e foram descritos

apenas os 34 táxons identificados em nível infra-genérico que constituem novidades para o Estado de Goiás.

**TABELA 1**  
Densidade (ind/ml), dominância (D), abundância (A) dos táxons registrados no ambiente de estudo durante as amostragens.

Lista de táxons	Seca		Início de chuva	Chuva		
	31/08/94	04/10/94	31/10/94	31/01/95	24/02/95	03/04/95
<b>I – CYANOPHYCEAE</b>						
1 – <i>Borzia aff. perikleii</i> Anagn.	2	–	–	–	–	–
2 – <i>Gloeothece coerulea</i> Geitler	1	–	–	–	12 <sup>A</sup>	–
3 – <i>Gloeothece linearis</i> Näg	–	–	–	–	–	32
4 – <i>Microcystis</i> sp.	–	–	548 <sup>A</sup>	–	–	32
5 – <i>Oscillatoria</i> sp. <sup>1</sup>	2	–	548 <sup>A</sup>	–	–	–
6 – <i>Oscillatoria</i> sp. <sup>2</sup>	1	–	–	–	6	–
7 – <i>Planktolynngbya subtilis</i> (W. West) Anag. Kom.	2	–	–	64 <sup>A</sup>	–	32
8 – <i>Snowella lacustris</i> (R. Chod.) Kom & Hind	–	–	–	32	–	–
9 – <i>Synechococcus cedrorum</i> Sauvageau	–	4	–	–	–	–
10 – <i>Synechococcus elongatus</i> Näg	–	–	–	32	–	32
11 – <i>Cyanophyceae</i> sp. <sup>1</sup>	3	–	548 <sup>A</sup>	–	–	–
12 – <i>Cyanophyceae</i> sp. <sup>2</sup>	–	–	–	–	6	32
13 – <i>Cyanophyceae</i> sp. <sup>3</sup>	–	–	164	–	–	–
<b>II – CHLOROPHYCEAE</b>						
14 – <i>Chlorella oocystoides</i> Hind	1	4	–	–	–	–
15 – <i>Clamydomonas</i> sp.	–	–	–	32	–	–
16 – <i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn.	2	–	–	–	13 <sup>A</sup>	–
17 – <i>Diacanthos belenophorus</i> Kors.	–	–	548 <sup>A</sup>	–	–	–
18 – <i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	–	–	219	–	19	32
19 – <i>Pseudodidimocystis fina</i> (Kom) Hegew & Deason	4	–	–	–	–	–
20 – <i>Elakatothrix minima</i> Beck–Manngetta	9 <sup>A</sup>	8	–	–	–	–
21 – <i>Golenkinia radiata</i> R. Chod	–	–	931 <sup>A</sup>	–	6	–
22 – <i>Kirchneriella</i> sp.	3	8	–	–	–	–
23 – <i>Koliella longiseta</i> (Vischer) Hind <i>f. tenuis</i> Nyg	97 <sup>A</sup>	475 <sup>D</sup>	–	–	13 <sup>A</sup>	32
24 – <i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind	–	8	110	–	–	–
25 – <i>Monoraphidium minutum</i> (Näg.) Kom.–Leg.	12	17	110	–	6	–
26 – <i>Nephrochlamys allanthoidea</i> Kors	–	–	1096 <sup>A</sup>	–	–	–
27 – <i>Nephrochytium agardhianum</i> Näg	–	4	–	–	–	–
28 – <i>Pediastrum duplex</i> Meyen	4	–	–	–	–	32
29 – <i>Quadricoccus laevis</i> Fott	–	–	–	–	6	–
30 – <i>Rhaphidiocelis contorta</i> (Schmidle) Marvan <i>et. al.</i> , <i>var contorta</i>	–	–	–	–	12 <sup>A</sup>	–
31 – <i>Rhaphidiocelis danubiana</i> (Hind) Marvan <i>et. al.</i>	2	–	–	–	12 <sup>A</sup>	–

**TABELA 1**  
**Densidade (ind/ml), dominância (D), abundância (A) dos táxons registrados no ambiente de estudo durante as amostragens (continuação).**

Lista de táxons	Seca		Início de chuva	Chuva		
	31/08/94	04/10/94	31/10/94	31/01/95	24/02/95	03/04/95
32 – <i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda	2	30	–	–	6	–
33 – <i>Scenedesmus opoliensis</i> P. Richter var <i>mononensis</i> R.Chod	–	–	658 <sup>A</sup>	–	–	32
34 – <i>Scenedesmus ovalternus</i> R. Chod	–	30	110	–	–	–
35 – <i>Scenedesmus</i> sp.	–	–	110	–	–	–
36 – <i>Selenastrum rinoi</i> Kom. & Comas	–	–	548 <sup>A</sup>	–	–	–
37 – <i>Westella botryoides</i> (W.West) De Wild	–	4	–	–	–	–
38 – Chlorophyceae sp. <sup>1</sup>	–	–	164	–	–	–
39 – Chlorophyceae sp. <sup>2</sup>	–	–	–	32	–	–
<b>III – ZYGNEAPHYCEAE</b>						
40 – <i>Actinotaenium perminutum</i> (G.S.West) Teil	38 <sup>A</sup>	–	–	–	6	–
41 – <i>Cosmarium</i> sp.	–	98 <sup>A</sup>	–	–	–	–
42 – <i>Staurastrum inversenii</i> Nyg. var <i>americanum</i> Scott & Gronblad	–	13	–	–	–	–
<b>IV – EUGLENOPHYCEAE</b>						
43 – <i>Teilingia</i> sp.	–	–	–	–	–	32
44 – <i>Euglena acus</i> Ehr. var <i>acus</i>	–	–	164	–	13 <sup>A</sup>	–
45 – <i>Euglena limnophila</i> Lemm.	–	–	–	–	6	–
46 – <i>Euglena</i> sp. <sup>1</sup>	2	–	–	–	–	–
47 – <i>Euglena</i> sp. <sup>2</sup>	–	–	–	–	6	–
48 – <i>Lepocinlis ovata</i> (Playf.) Conr.	1	–	548 <sup>A</sup>	32	–	–
49 – <i>Lepocinlis pseudo-ovum</i> Conr.	1	–	–	–	–	–
50 – <i>Lepocinlis</i> sp.	–	–	–	–	6	–
51 – <i>Phacus agilis</i> Skuja	2	–	–	–	13 <sup>A</sup>	–
52 – <i>Phacus dangeardi</i> Lemm.	–	–	1096 <sup>A</sup>	–	–	–
53 – <i>Phacus raciborskii</i> Drezepolski	–	–	110	–	6	–
54 – <i>Phacus</i> sp.	–	–	–	–	12 <sup>A</sup>	–
55 – <i>Strombomonas ensifera</i> (Daday) Defl.	–	–	–	–	6	–
56 – <i>Strombomonas</i> sp.	–	–	–	–	6	–
57 – <i>Trachelomonas</i> sp.	1	–	–	32	–	–
<b>V – CHRYSOPHYCEAE</b>						
58 – <i>Chrysococcus</i> sp.	–	–	–	32	–	–
59 – <i>Dinobryon divergens</i> Imhof	–	–	548 <sup>A</sup>	–	–	–
60 – <i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	–	–	548 <sup>A</sup>	–	–	–
61 – <i>Kephyrion</i> sp.	–	4	–	–	–	–
62 – <i>Synura</i> sp.	–	–	–	–	6	–
<b>VI – BACCILARIOPHYCEAE</b>						
63 – <i>Aulacoseira agassizii</i> (Ostenfeld) Simonsen	1	–	–	–	–	–
64 – <i>Cyclotella meneschiniana</i> (Cleve e Grunow) Van Heurck	9 <sup>A</sup>	93 <sup>A</sup>	–	64 <sup>A</sup>	30 <sup>A</sup>	128 <sup>A</sup>
65 – <i>Synedra</i> sp.	–	–	767 <sup>A</sup>	32	–	–
66 – <i>Baccilariophyceae</i> sp.	–	–	548 <sup>A</sup>	–	–	–
67 – <i>Naviculaceae</i> sp.	–	4	–	32	–	–

TABELA 1

Densidade (ind/ml), dominância (D), abundância (A) dos táxons registrados no ambiente de estudo durante as amostragens (continuação).

Lista de táxons	Seca		Início de chuva	Chuva		
	31/08/94	04/10/94	31/10/94	31/01/95	24/02/95	03/04/95
<b>VII – XANTHOPHYCEAE</b>						
68 – <i>Centritractus ellipsoideus</i> Starmach	–	–	548 <sup>A</sup>	–	–	32
69 – <i>Goniocloris mutica</i> (A. Br.) Fott	1	–	164	–	–	–
70 – <i>Goniocloris</i> sp.	–	–	–	–	6	–
71 – <i>Tetraedriella jovetii</i> (Bourr.) Bourr.	–	4	–	–	–	–
72 – <i>Tetraplecktron torsum</i> (Skuja) Dedus. – Sceg	–	–	219	–	–	–
<b>VIII – DINOPHYCEAE</b>						
73 – <i>Peridinium</i> sp. <sup>1</sup>	1	–	–	–	–	–
74 – <i>Peridinium</i> sp. <sup>2</sup>	2	–	274	–	–	–
<b>IX – CRYPTOPHYCEAE</b>						
75 – <i>Cryptomonas erosa</i> Ehr.	–	–	–	32	–	–
76 – <i>Cryptomonas marsonii</i> Skuja	–	–	548 <sup>A</sup>	–	–	–
77 – <i>Cryptomonas obovata</i> Skuja	–	4	–	–	–	–
<b>X – TÁXONS NÃO IDENTIFICADOS</b>						
78 – Táxon não identificado sp. <sup>1</sup>	1	–	–	–	–	–
79 – Táxon não identificado sp. <sup>2</sup>	–	–	548 <sup>A</sup>	–	–	–
80 – Táxon não identificado sp. <sup>3</sup>	–	–	548 <sup>A</sup>	–	–	–
81 – Táxon não-identificado sp. <sup>4</sup>	–	–	–	64 <sup>A</sup>	–	–
82 – Táxon não-identificado sp. <sup>5</sup>	–	–	–	32	–	–
83 – Táxon não-identificado sp. <sup>6</sup>	–	–	–	–	6	–
84 – Táxon não-identificado sp. <sup>7</sup>	–	–	–	–	6	–
85 – Táxon não-identificado sp. <sup>8</sup>	–	–	–	–	6	–
86 – Táxon não-identificado sp. <sup>9</sup>	–	–	–	–	6	–
87 – Táxon não-identificado sp. <sup>10</sup>	–	–	–	–	13	–

### Táxons Infragenéricos Identificados

#### Nostocophyceae (= Cyanophyceae)

Ordem Chroococcales

Família Microcystaceae

Gênero *Gloeothoece* Nägeli

*G. coerulea* Geitler

*Arch. Protistenk.*, 60: 440, Fig.1, 1927.

Células isoladas, oblongas, 4-6 x 1-1,2 µm, RC/L = 4-5, envolvidas por bainha de mucilagem conspícua, um grânulo em cada pólo.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/08/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência do gênero.

*G. linearis* Näg.

*Gatt. einzell. Alg.*, p. 58, 1849.

Células isoladas, elípticas, 10 x 2,5 µm, RC/L = ca.4, envolvidas por bainha de mucilagem conspícua, ausência de grânulos nos pólos.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 03/04/95. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Snowella* Elenkin

*S. lacustris* (R. Chod.) Kom. & Hind. (Fig.4)

*Algol. Stud.* Figs. 50/53, 1988.

Colônias pequenas esféricas, com 4-32 células, 2 a 2 unidas entre si por pedúnculo mucilaginoso. Células elípticas.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/01/95. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência do gênero e espécie.

Gênero *Synechococcus* Nägeli.

*S. cedrorum* Sauvageau

*Bull. Soc. Bot. France*, 39, p. CXV, Taf. VI, Fig. 1, 1892.

Células isoladas, oblongas a elípticas, 4-6 x 2 µm, pólos arredondados, RC/L = 2-3.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 04/10/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência do gênero.

*S. elongatus* Näg.

*Gatt. einzell. Alg.*, p. 56, 1849.

Células isoladas ou 2 a 2, elípticas, ca. 6 x 2 µm, RC/L = ca.3.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/01/95 e 03/04/95. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Ordem Oscillatoriales

Família Oscillatoriaceae

Gênero *Borzia* Cohn ex Gommont.

*B. aff. perikleii* Anagn.

*Algol. Stud.* 50-53: 370, 1988.

Tricomas unisseriados, solitários, com 3 células arredondadas, septo constricto.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/08/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Família Pseudanabaenaceae

Gênero *Planktolyngbya* Anagnostidis & Komárek

*P. subtilis* (W. West) Anagn. & Kom. (Fig. 3), *Algol. Stud.* 50-53: 394, 1988.

Tricomas solitários, retos, providos de bainha mucilagínosa tênue e ultrapassando as extremidades. Células retangulares, tamanhos regulares, 1,2-1,5 x 2,5-2,8 µm, RC/L = ca. 0,5, septos retos; célula apical arredondada, sem calíptera; protoplasma não-granuloso.

Material examinado: UFG 11314. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

### **Chlorophyceae**

Ordem Chlorococcales

Família Golenkiniaceae

Gênero *Golenkinia* R. Chodat

*G. radiata* R. Chod. (Fig. 5), *J. Bot.* 8: 305, pl. 3, Figs. 1-24, 1894.

Células esféricas, 5,5-7,7 µm de diâmetro, com numerosos espinhos dispostos regularmente, 8,8-

17,7 µm, retos finos e longos, 1,6-3,2 vezes o diâmetro celular; cloroplasto único, poculiforme, 1 pirenóide reniforme.

Material examinado: UFG 11314. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Família Botryococcaceae

Gênero *Quadricoccus* Fott

*Q. laevis* Fott, Study.

*Bot. Cechoslovaca*, 9(1): 11, Fig. 1g, 1948.

Colônias arredondadas, 15-20 µm de diâmetro, 4 células dispostas irregularmente cruciadas ao redor de restos da parede da célula-mãe em forma de calota, mucilagem hialina e inconspícua presente. Células oblongas a oblongo-alargadas, 5-7 x 3,2-4,1 µm, pólos arredondados, um deles fixo no resto da parede da célula-mãe; cloroplasto único, alveiforme, 1 pirenóide.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 24/02/95. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência do gênero.

Família Oocystaceae

Gênero *Nephrochlamys* Korsikov

*N. allanthoidea* Kors. (Fig. 8)

*Protococcinae*, pp. 311-312, Fig. 280, 1953.

Colônias alongadas ou arredondadas, 8 células irregularmente dispostas, mucilagem hialina e conspícua. Células lunadas, 2,2-3,3 µm de diâmetro, 3,8-5,5 µm de altura, ápices arredondados, distância entre os ápices 2,2-5,5 µm, cloroplasto único, parietal sem pirenóide.

Material examinado: UFG 11317. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência do gênero.

Gênero *Diacanthos* Korsikov

*D. belenophorus* Kors.

*Protococcinae*, p. 263, Fig. 217, 1953.

Células isoladas, elípticas, um espinho reto de base alargada, mais longo que a célula em cada pólo; cloroplasto único, parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/10/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Nephroclytium* Nägeli

*N. agardhianum* Näg.

*Gatt. einzell. Algen*, p. 79, pl. 3, Fig. C a-p, 1849.

Colônias alongadas a arredondadas, 4 células dispostas linearmente em mucilagem hialina, inconspícua. Células cilíndrico-curvas, pólos

arredondados; cloroplasto único, parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 04/10/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Família Chlorellaceae

Gênero *Chlorella* Beijerinck.

*C. oocystoides* Hind.

*Biol. Práce* 36(6): 65, pl. 24, Fig. 3, 1977.

Células oblongo-alargadas a levemente elípticas, 8 x 3-4 µm, ápices arredondados ou levemente agudos; cloroplasto único, alveiforme ou em placa, 1 pirenóide.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/08/94 e 04/10/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Monoraphidium* Komarková-Legnerova.

*M. arcuatum* (Kors.) Hind. 1970

*Algol. Stud.* 1: 25, Fig. 9-10, 1970.

Células isoladas, lunadas, 5 µm de diâmetro, ápices gradualmente afilados; 25 µm de distância entre os ápices; cloroplasto único, parietal, sem pirenóide, incisão nuclear nítida.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/10/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Raphidiocelis* Hindák

*R. contorta* (Schmidle) Marvan. *et al.* var. *contorta* (Fig. 9)

*Arch. Hydrobiol.* (supplement): 67(4): 386, 1984.

Colônias arredondadas e alongadas, 30-34 µm de comprimento, 4-8 células dispostas irregularmente em mucilagem hialina e incospícua. Células cilíndricas, 1,1-2,7 µm de diâmetro, levemente curvas, ápices arredondados, em planos diferentes, 4,4-7,7 µm de distância entre os ápices; cloroplasto único, parietal, sem pirenóide.

Material examinado: UFG 11314. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

*R. danubiana* (Hind) Marvan *et al.* (Fig. 10).

*Arch. Hydrobiol.* (supplement): 67(4): 386, 1984.

Colônias arredondadas, 15,5-40 µm de diâmetro, com 2-(4-8) células dispostas 2 a 2 no mesmo plano formando um anel em vista frontal, ápices das células tangenciais ou levemente pró-

ximos, mucilagem hialina e incospícua. Células lunadas, 1,7-3,3 µm de diâmetro, 3,3-7,8 µm de altura, incisão mediana em "U", ápices arredondados no mesmo plano, 1,1-3,3 µm de distância entre os ápices; cloroplasto único, parietal sem pirenóide.

Material examinado: UFG 11317. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Selenastrum* Reinsch

*S. rinoi* Kom. & Comas

*Arch. Hydrobiol.* (supplement): 63(3): 276, Fig. 10, 1982.

Colônias de 4 células com lado convexo orientado para o centro da colônia. Células lunadas, ápices gradualmente afilados, dispostos em mesmo plano; cloroplasto único, parietal, sem pirenóide, incisão nuclear conspícua.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/10/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Família Scenedesmaceae

Gênero *Scenedesmus* Meyen

*S. ovalternus* R. Chod.

*Z. Hydrol.* 3: 164, Fig. 51, 1926.

Cenóbios levemente curvos, 2-4 células dispostas alternadamente. Células elípticas a elíptico-alargadas, 14,4-16,6 x 12-19 µm, ápices arredondados; cloroplasto único, parietal, 1 pirenóide.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 04/10/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Ordem Ulothricales

Família Ulothricaceae

Gênero *Elakatothrix* Wille

*E. minima* Beck-Manngetta

*Arch. Protistenk.* 66: 6, Fig. 6, 1929.

Células envolvidas por bainha de mucilagem incospícua, as adultas isoladas, fusiformes, ápices gradualmente afilados, ca. 4 x 1,5 µm; as jovens dispostas aos pares, em mesmo plano, 1,8-2 x 0,5-1 µm; cloroplasto único, sem pirenóide. Reprodução por divisão vegetativa em plasto transversal.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/08/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Koliella* Hindák.

*K. longiseta* (Visher) Hind f. *tenuis* Nyg., K. danske. Vidensk. Selsk.

*Biol. Skr.* 21(1): 72, Fig. 65, 1977.



Células isoladas, fusiformes, 80-92 x 1-1,5 µm, RC/L = 61-92, ápices gradualmente afilados em pêlo, às vezes levemente curvos; cloroplasto único, sem pirenóide.

Reprodução por divisão vegetativa em plano oblíquo.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/08/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

### **Zygnemaphyceae**

Ordem Zygnematales

Família Desmidiaceae

Gênero *Actinotaenium* (Nägeli) Teiling

*A. perminutum* (G. S. West) Teil (Fig. 14)

*Folia geobot. phytotax*, 13: 56, 1978.

Células isoladas, ca. 1,6 vez mais longas que largas, 10-13,8 x 7,7-8,2 µm, constricção mediana levemente marcada, seno raso, semicélula hemisférica, vista apical circular; istmo 6,6-7,1 µm; cloroplasto em vista apical estrelado com 1 pirenóide central.

Material examinado: UFG 11311, UFG 11324. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Staurostrum* Meyen

*S. inversenii* Nyg var *americanum* Scott & Gronblad (Fig. 15)

*Acta Soc. Sci. Femmicæ II*, 2(8): 39 B, pl. 19, Figs. 14 e 15, 1957.

Células isoladas, 1,5 vez mais largas que longas, ca. 16,6 x 11,1 µm, seno raso, semicélula subtriangular; processo crenulado, 13,3-21,1 µm.

Material examinado: UFG 11317. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

### **Euglenophyceae**

Ordem Euglenales

Família Euglenaceae

Gênero *Lepocinclis* Perty

*L. pseudo-ovum* Conr. (Fig. 20)

*Arch. Protistenk.* 82(2): 243, Fig. 58, 1938.

Células isoladas, elíptico-alargadas, ca. 21,1 x 11,1 µm, RC/L = 1,9, incluindo processo caudal, pólo anterior truncado, abertura do canal apical, pólo posterior atenuado gradativamente em processo caudal curto, estrias dextróginas, 1 grão de paramido anular; 8,8 µm de diâmetro.

Material examinado: UFG 11317. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Strombomonas* Deflandre

*S. ensifera* (Daday) Defl. (Fig. 25)

*Arch. Protistenk.* 69(3): 601, Figs. 111-113, 115, 1930.

Lóricas rombóides, 32,2 x 12,2-14,4 µm, RC/L = 2,2-2,6, hialinas, vista polar circular, pólo anterior atenuado abruptamente em colo cilíndrico ou reto, bordo liso, espessamento em anel, 3,3 x 14,4 µm, pólo posterior atenuado gradativamente em processo caudal reto, septo basal transversal, parede dupla, lisa.

Material examinado: UFG 11323. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Família Dinobryaceae

Gênero *Dinobryon* Ehrenberg

*D. divergens* Imhof (Fig. 27)

*Jber. naturf. ges. Granbündens*, 30: 134, 1887.

Colônias dendróides, bastante ramificadas, indivíduos isolados às vezes presentes; lóricas cilíndricas 38-42 x 10-11 µm, RC/L = 3,8, pólo anterior com margens laterais retas e paralelas; pólo posterior abruptamente afilado, às vezes recurvado, inserido no pólo anterior da lórica inferior, porção mediana da lórica com parede crenulada.

Material examinado: UFG 11317. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

### **Bacillariophyceae**

Ordem Coscinodiscales

Família Coscinodiscaceae

Gênero *Aulacoseira* Thwaites

*A. agassizii* (Ostenfeld) Simonsen

*Bacillaria* 2: 56, 1979.

Filamentos de 2-4 células. Frústulas esféricas em vista valvar, 3 dentes marginais, tamanhos iguais, parede celular com estrias paralelas, vista pleural retangular, mais larga do que longa.

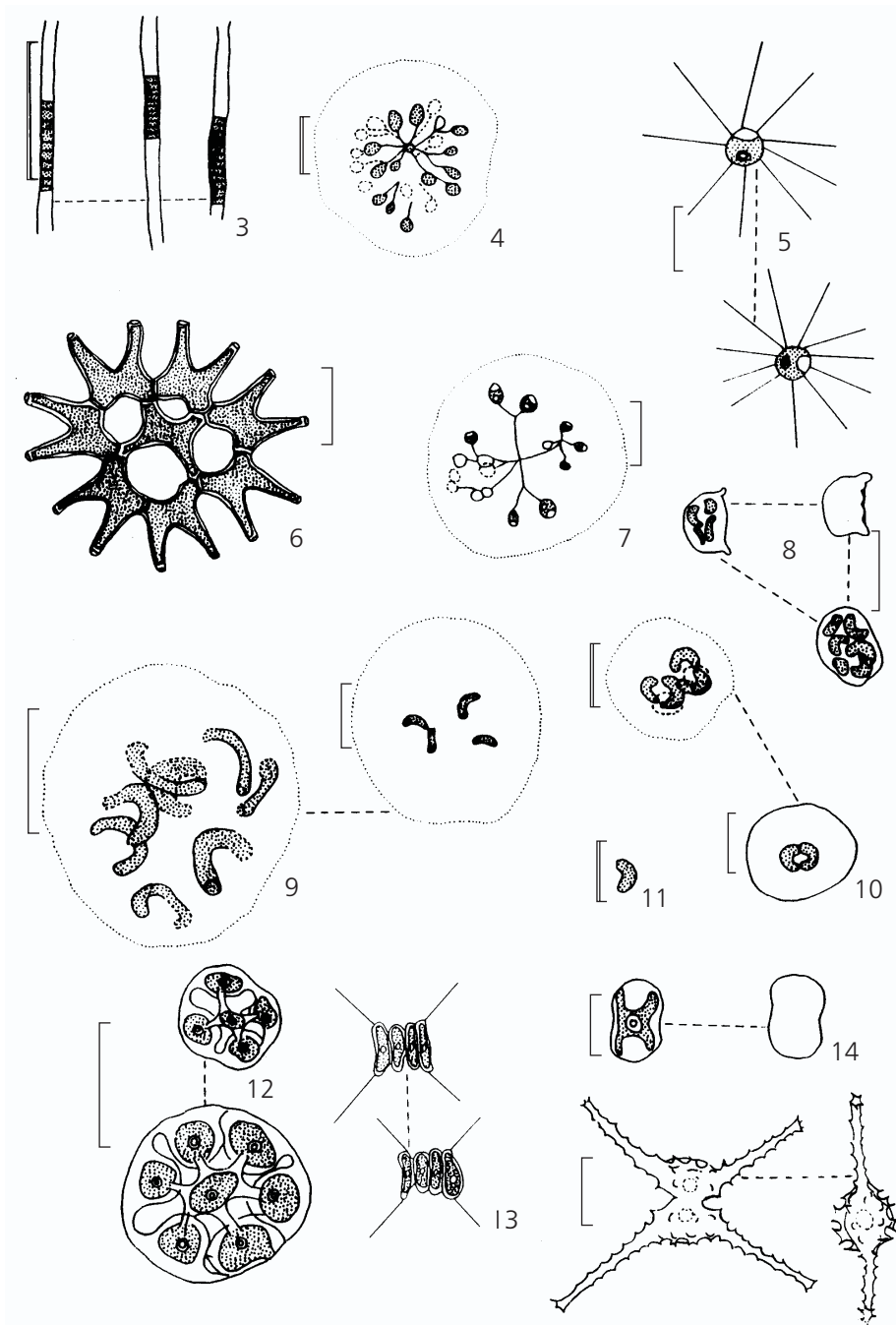
Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/08/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Cyclotella* Kützing

*C. meneghniana* Kütz. (Fig. 30)

*Die Kieselochalegen Bacillaven der Diatomenn*, p.50-pl.30 Fig. 68, 1844.

Células isoladas, (7,5)-10-13 µm de diâmetro, frústulas esféricas em vista valvar, parede com estrias radiais e periféricas, 10-11 em 10 µm, centro da valva liso; superfície valvar ondulada; vista pleural retangular.



**Fig. 3** — *Planktolynghya subtilis* (W. West) Anag. & Kom. **Fig. 4** — *Snowella lacustris* (R. Chod.) Kom. & Hin.; **Fig. 5** — *Golenkinia radiata* R. Chod. **Fig. 6** — *Pediastrum duplex* Meyen. **Fig. 7** — *Dictyosphaerium pulchellum* Wood. **Fig. 8** — *Nephrochlamys allantoidea* Kors. **Fig. 9** — *Rhabdiocelis contorta* (Schmidle) Marvan et. al. var. *contorta*. **Fig. 10** — *Rhabdiocelis danubiana* (Hind.) Marvan et. al. **Fig. 11** — *Monoraphidium minutum* (Näg.) Kom.-Leg. **Fig. 12** — *Coelastrum reticulatum* (Dang.) Senn. **Fig. 13** — *Scenedesmus opoliensis* P. Richter var. *mononensis* R. Chod. **Fig. 14** — *Actinotaenium perminutum* (G.S. West) Teil. **Fig. 15** — *Staurastrum inversenii* Nyg var. *americanum* Scott & Gronblad.

Escalas: \_\_\_\_\_ 20 µm \_\_\_\_\_ 10 µm



**Fig. 16** — *Euglena acus* Ehr. var. *acus*. **Fig. 17** — *Euglena limnophila* Lemm. **Fig. 18** — *Euglena* sp. **Fig. 19** — *Lepocinclis ovata* Perty. **Fig. 20** — *Lepocinclis pseudo-ovum* Conr. **Fig. 21** — *Phacus agilis* Skuja. **Fig. 22** — *Phacus dangeardi* Lemm. **Fig. 23** — *Phacus raciborskii* Drezepolski. f-vista apical. **Fig. 24** — *Phacus* sp. **Fig. 25** — *Strombomonas ensifera* (Daday) Defl. **Fig. 26** — *Strombomonas* sp.

Escalas: ——— 20 µm ——— 10 µm

Material examinado: UFG 11316, UFG 11317. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

### **Tribophyceae (=Xanthophyceae)**

Ordem Mischococcales

Família Pleurochloridaceae

Gênero *Goniochloris* Geitler

*G. mutica* (A. Br.) Fott

*Preslia* 32: 146, Figs. 2 e 3a, 1960.

Células isoladas, triangulares, lados côncavos, ângulos arredondados, 3 cloroplastos discóides, um em cada ângulo; sem pirenóide.

Material examinado: amostra de fitoplâncton total de 31/08/94 e 31/10/94. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Tetraedriella* Pascher

*T. jovetii* (Bourr.) Bourr (Fig. 32).

*Algues d'Eaux Douces*, p. 86, v. 2, pl. 36, Fig. 10, 1968.

Células isoladas, tetraédricas, ca. 10 µm de largura, lados côncavos, ângulos abruptos, arredondados, parede celular lisa, 3-4 cloroplastos discóides, um em cada ângulo; sem pirenóide, núcleo de coloração laranja, arredondado e central.

Material examinado: UFG 11315. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

Gênero *Tetraplektron* Fott

*T. torsum* (Skuja) Dedus.-Scæg. (Fig. 33)

*Opredelitel prsnovodnbch vodoroslej SSR*, v. 5, p., 1962.

Células isoladas, em vista frontal tetraédrica ou triangular com processos sobrepostos, 26,6-31,1 µm de lado; vista lateral quadrangular, 10-25,5 µm de largura, ângulos prolongados em processos, margem lateral reta e levemente côncava; numerosos cloroplastos discóides, sem pirenóide.

Material examinado: UFG 11317. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência do gênero.

Família Centritractaceae

Gênero *Centritractus* Lemmermann

*C. ellipsoideus* Starmach (Fig. 34)

*Fragm. Flor. et Geobot.* 12, 1966.

Células isoladas elípticas, 13,3-14,4 x 5,5 µm, ápices abruptos, prolongando-se em 1 espinho fino e reto, 21,1-27,7 µm de comprimento; 3-4 cloroplastos discóides parietais, sem pirenóide, gotas de óleo presente.

Material examinado: UFG 11311. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

### **Cryptophyceae**

Ordem Cryptomonadales

Família Cryptomonadaceae

Gênero *Cryptomonas* Ehrenberg.

*C. erosa* Ehr. (Fig. 39)

*Phys. Math. Abh. K. Akad. Wiss. Berlin*, 1831: 56, 1832.

Células obovadas em vista lateral, elíptica em vista ventral, 12-13,5 x 5,5-7,7 µm, RC/L = 1,7-1,8, pólos arredondados, o anterior com 2 flagelos levemente desiguais, subapicais, rostro arredondado; pólo posterior curvo dorsalmente; 2 cloroplastos dorsiventrals, margem levemente lobada; numerosos grãos de amido, arredondados, dispersos no citoplasma; citofaringe oblíqua, inconspícua.

Material examinado: UFG 11323. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

*C. marsonii* Skuja (Fig. 37)

*Symb. bot. Upsal*, 9(3): 357, pl. 37, Figs. 41 e 42, 1948.

Células sigmóides, em vista lateral, obovadas em vista ventral ou dorsal, 8,5-16,1 x 6,6-7,2 µm, RC/L = 1,3-2,2; pólo anterior arredondado, com 2 flagelos levemente desiguais, subapicais, rostro arredondado; pólo posterior acuminado terminando em processo caudal cônico, curvo dorsalmente; 2 cloroplastídeos laterais, margem inteira; numerosos grãos de amido alinhados ao longo da margem do plastídeo, citofaringe não-visualizada.

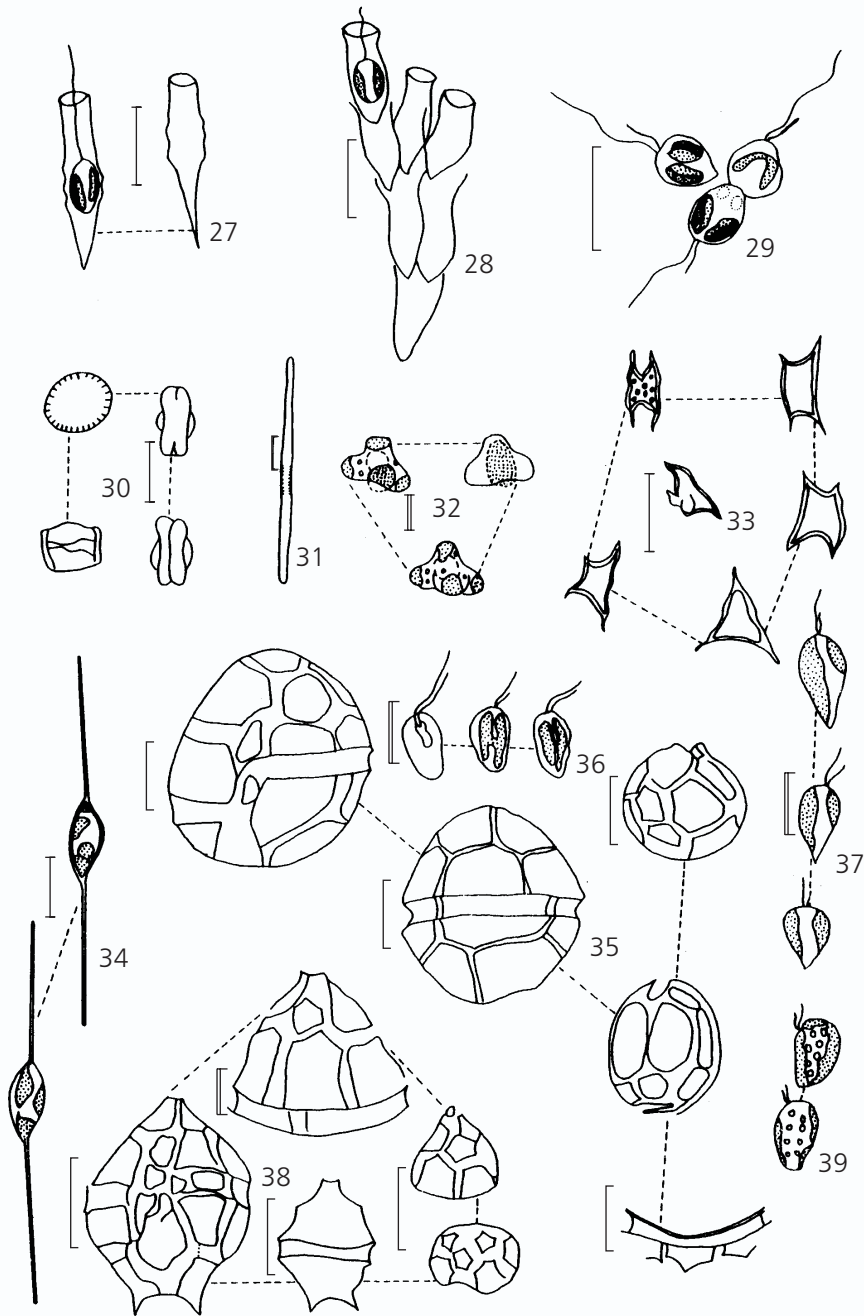
Material examinado: UFG 11323. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.

*C. obovata* Skuja (Fig. 36)

*Symb. bot. Upsal*, 9(3): 356, pl. 38, Figs. 4-6, 1948.

Células obovadas a elípticas em vista lateral, elípticas em vista ventral, ou dorsal, 11-13,5 x 5,5-6,6 µm, RC/L = 2; pólos arredondados, o anterior com 2 flagelos levemente desiguais, subapicais, rostro arredondado; 1 cloroplasto em H ou 2 laterais, margem inteira, numerosos grãos de amido arredondados dispersos no citoplasma; citofaringe oblíqua, 3,8 vezes o comprimento da célula.

Material examinado: UFG 11316. Distribuição geográfica no Estado de Goiás: primeiro registro de ocorrência.



**Fig. 27** — *Dinobryon divergens* Imhof. **Fig. 28** — *Dinobryon sertularia* Ehr. **Fig. 29** — *Synura* sp. **Fig. 30** — *Cyclotella meneghiniana* Kütz. **Fig. 31** — *Synedra* sp. **Fig. 32** — *Tetraedriella jovetii* (Bourr.) Bourr. **Fig. 33** — *Tetraplektron torsum* (Skuja) Dedus.-Scæg. **Fig. 34** — *Centritractus ellipsoideus* Starmach. **Fig. 35** — *Peridinium* sp<sup>1</sup>. **Fig. 36** — *Cryptomonas obovata* Skuja. **Fig. 37** — *Cryptomonas marsonii* Skuja. **Fig. 38** — *Peridinium* sp<sup>2</sup>. **Fig. 39** — *Cryptomonas erosa* Ehr. Escalas: \_\_\_\_\_ 20 µm \_\_\_\_\_ 10 µm

### Variáveis abióticas

A precipitação mínima foi registrada no período de inverno e a máxima no verão (Tabela 2). Os valores da turbidez estiveram abaixo de 25 UNT, que foram indicados por Hammer (1979), para águas límpidas, exceto no período de 03/04/95, pois houve um aumento considerável da turbidez, devido à forte precipitação registrada poucos dias antes da coleta.

As águas do Lago II do Jardim Botânico caracterizaram-se levemente ácidas a alcalinas, e, na seca, de alcalinas a neutras, mantendo-se as-

sim até o início das chuvas, decaindo abaixo da neutralidade durante o período chuvoso. (Tabela 2), quando foi observada também uma elevada saturação de oxigênio.

A DBO foi aferida apenas no período seco; comparando-se com as indicações de Lange-Bertalot (1979), em agosto esta indicou a ausência de características poluidoras na água, enquanto o mesmo não foi observado no período seguinte (Tabela 2). Os níveis de cloretos estiveram elevados, enquanto os de nitrato, moderadamente altos (Tabela 2).

TABELA 2

Flutuação das variáveis físico-químicas em um Lago Artificial do Jardim Botânico entre agosto e outubro de 1994 e entre janeiro e abril de 1995.

Variáveis	Períodos de coleta					
	31/08/94	04/10/94	31/10/94	31/01/95	24/02/95	03/04/95
PH	8,4	7,2	7,2	6,5	6,0	6,7
Oxigênio dissolvido (mg/l)	8,2	6,6	5,0	5,4	6,0	5,0
Saturação de oxigênio (%)	51	78	60	66	74	105
Temperatura do ar (°C)	26	24	26	26	26	24
Temperatura da água (°C)	24	24	25	26	26	18
Nitratos (µg/l N)	1.950	900	140	1.300	2.300	3.300
Nitritos (µg/l N)	40	26	45	13	32	210
Alcalinidade (mg/l CaCO <sub>3</sub> )	40	38	52	38	40	-
Cloretos (g/l Cl)	7,5	9,31	4,9	0,98	7,35	9,8
Turbidez (UNT)	22,5	26,5	16,0	13,0	17,5	34,5
D.B.O. (mg/l)	2	9,79	-	-	-	-
Precipitação (mm <sup>3</sup> )	0,0	7,2	95,4	163,3	154,7	119,5

### DISCUSSÃO

Dentre os táxons identificados em nível infragênico, 68,7% foram registrados como sendo a primeira ocorrência para o Estado de Goiás. Em relação à riqueza específica, a classe mais representativa durante os períodos de 31/08/94, 04/10/94, 31/10/94 e 24/02/95 foi Chlorophyceae. Cyanophyceae foi a segunda, nos períodos de 31/08/94, 31/10/94, 31/01/95 e 03/04/95. A classe Euglenophyceae destacou-se principalmente em 31/10/94 e 24/02/95. A diversidade específica foi elevada (2,242 a 4,720 bits/ind).

Nos 6 períodos estudados, a densidade variou de 207 ind/ml (período de seca) a 13.590 ind/ml

(início de chuva). De acordo com Tabela 1, apenas na segunda amostragem foi registrado um táxon dominante. No período de 31/08/94 registrou-se 4 espécies abundantes. Na amostragem de 04/10/94, *Koliella longiseta* f. *tenuis* foi a única dominante. Neste mesmo período, as espécies abundantes foram *Cosmarium* sp. e *Cyclotella meneghiniana*. No período de 31/01/95, somente registrou-se densidades abundantes das seguintes algas: *Planktolyngbya subtilis*, *Cyclotella meneghiniana* e um táxon não-identificado. Em 24/02/95, 10 espécies foram abundantes. Já no período de 03/04/95, predominou abundantemente a alga *Cyclotella meneghiniana*. Além desses táxons, destacam-se: *Dictyosphaerium pulchellum*,

*Monoraphidium minutum* e *Lepocinclis ovata* como os táxons mais freqüentes.

A afinidade entre os inventários de cada amostragem apresentou baixa similaridade. Notou-se que o período seco mais evidente (31/08/94) foi o que obteve a maior afinidade; este se uniu com o período chuvoso (24/02/95) em 35% de ocorrências comuns. O período seco (04/10/94) separou-se desses dois anteriores por apresentar apenas 23,8% de similaridade da ocorrência de espécies comuns, destacando-se pela presença de 18 táxons, cuja reocorrência foi pouco evidente. Os dois períodos de chuva (31/01/95 e 03/04/95) apresentaram 23,5% de sua ficoflórula comum, distanciando-se em 85%

das características dos demais períodos. Observou-se no Lago II que as espécies, na maioria, eram nanoplânctônicas. Os dados indicaram a ocorrência de uma flutuação caracterizada pela mudança na composição florística e na densidade das algas encontradas nesse ambiente a cada período de estudo.

De um modo geral, a diversidade específica foi alta (Tabela 3) e manteve-se acima de 2,242 bits/ind (período seco: 04/10/94), chegando a atingir 4,720 bits/ind (período de chuva: 24/02/95). A densidade fitoplanctônica do Lago II no final da seca e início das chuvas foi diminuindo à medida que aumentou a precipitação.

TABELA 3

Total (ind/ml), riqueza específica (nº de táxons), diversidade (H') e equidade (E) dos táxons registrados no ambiente de estudo durante as amostragens.

Informações Sobre a Comunidade	Seca		Início de chuva	Chuva		
	31/08/94	04/10/94	31/10/94	31/01/95	24/02/95	03/04/95
Total (ind/ml)	207	812	13.590	544	276	480
Riqueza específica (Nº de táxons)	27	18	30	14	28	12
Diversidade específica (bits/ind)	2,944	2,242	4,619	3,735	4,720	3,374
Equidade	0,612	0,538	0,941	0,981	0,962	0,941

No presente estudo, observou-se que a equidade foi elevada no início e durante as chuvas e baixa no período seco, enquanto a maior riqueza específica foi registrada no início das chuvas.

No início da estação chuvosa, a alcalinidade apresentou-se elevada, (Tabela 2), registrando-se maior densidade fitoplanctônica (Tabela 3), e houve um decréscimo da turbidez da água. Chlorophyceae foi a classe que congregou a maior densidade, porém não houve espécies dominantes. Nesse mesmo período, 18 táxons foram abundantes; dentre estes destacaram-se: *Nephrochlamys allanthoidea* e *Phacus dangeardi* (Tabela 1).

Com a elevação da precipitação, a turbidez aumentou, provavelmente, devido às partículas carregadas da margem. A baixa turbidez observada no Lago II, no período da seca, talvez seja causada pela dimensão das partículas em suspensão, em especial fitoplâncton.

Os níveis de nitratos estiveram mais elevados no período chuvoso, provavelmente devido ao carreamento do solo da margem do lago. Segundo

Esteves (1988), em lagos tropicais, a concentração e a distribuição de nitrato parecem estar diretamente relacionadas ao grau de oxigenação da coluna d'água.

Observou-se que os níveis de oxigênio no período chuvoso estiveram acima de 66% de saturação (Tabela 2). De acordo com os dados obtidos no Lago II, e comparado com os de Vollenweider (1974), o nitrito não assumiu ainda significância, enquanto o nitrato descreveu o Lago II de oligo (04/10/94 e 31/10/94) a mesotrófico (31/08/94, 31/01/95 e 03/04/95). De acordo com a densidade fitoplanctônica, o Lago II esteve eutrofizado em quase todos os períodos, à exceção do período de 31/10/94, quando esteve muito eutrófico.

Apesar de a equidade e a diversidade indicarem um ambiente equilibrado, o conjunto de informações levantadas demonstrou que a característica mais marcante do lago artificial estudado foi a manutenção de águas, meso e eutróficas, em relação ao nitrato e à densidade fitoplanctônica.

*Agradecimentos* – Gostaríamos de agradecer à Dra. Mariângela Menezes pelo auxílio na confirmação das espécies de fitoflagelados e a Msc. Maria das Graças Sophia pela confirmação das desmidiáceas. À FUNAPE/PPRG-UFG pelo auxílio à pesquisa nº 069/96. À SANEAGO e FEMAGO pela utilização de suas dependências para o processamento das amostras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L. W. & MARTAN, L., 1979, Diatomáceas de lagos do Parque Zoológico, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iherengia, Sér. Bot.*, 25: 27-110.
- AGUIAR, L. F., 1991, Algas epífitas em *Spirrodela oligorhiza* (Lennaceae) de um tanque artificial de São Paulo, SP, Brasil. 1: Tribophyceae (= Xanthophyceae). *Hoehnea*, 18(2): 31-55.
- ALMEIDA, M. A. M. A., 1979, *Aspectos ecológicos do Lago Paranoá*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 182p.
- ALVES-DA-SILVA, S. M. & TORRES, J. R., 1994, Estudo taxonômico do gênero *Phacus*. Duj. (Euglenaceae) no Parque Zoológico, Sapucaia do Sul, e no Jardim Botânico, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Iherengia, Sér. Bot.*, 44: 44-83.
- ANAGNOSTIDIS, K. & KOMÁREK, J., 1988, Modern approach to the classification system of Cyanophytes. 3-Oscillatoriales. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 80(1-4): 327-472.
- ANDRADE, R. M., 1969, Nota ecológica sobre o Lago da Pampulha (Belo Horizonte, MG) com especial referência aos Planorbídeos (Pulmo-natal, Planorbidae) *Rev. Brasil. Malar. Doenç. Trop.*, 21(1): 59-116.
- BICUDO, D. C., 1984, *Algas epífitas (exceto diatomáceas) do Lago das Ninféas, São Paulo: levantamento e aspectos ecológicos*. Tese de Doutorado, UNESP, Rio Claro, 479p.
- BICUDO, D. C., 1996, Algas epífitas do Lago das Ninféas, São Paulo, Brasil. 4: Chlorophyceae, Oedogoniophyceae e Zygnemaphyceae. *Rev. Brasil. Biol.*, 56(2): 345-382.
- BICUDO, C. E. M. & BICUDO, R. M. T., 1970, *Algas de águas continentais brasileiras: chave ilustrada para identificação de gêneros*. EDUSP/FUNDEC, São Paulo, 228p.
- BRANCO, C. W. C. & SENNA, P. A. C., 1994, Factors influencing the development of *Cylindrospermopsis raciborskii* and *Microcystis aeruginosa* in Paranoá Reservoir, Brasília, Brazil. *Arch. Hydrobiol.*, 75: 85-96.
- BRANCO, S. M., 1966, Estudos das condições sanitárias da Represa Billings. *Ardros. Fac. Hig. Saúde Públ. Univ. São Paulo*, 20(1): 57-86.
- BRANCO, S. M., 1976, Análises de alguns aspectos e soluções prováveis para o Lago Paranoá. *Rev. D. A. E.*, 36(109): 38-45.
- BRANCO, C. W. C. & SENNA, P. A. C., 1991, The taxonomic elucidation of the Paranoá Lake (Brasília, Brazil) problem: *Cylindrospermopsis raciborskii*. *Bull. Jard. Bot. Belg.*, 61: 85-91.
- BRANCO, C. W. C. & SENNA, P. A. C., 1996a, Relations among heterotrophic bacteria, chlorophylla, total phytoplankton, total zooplankton and physical and chemical features in the Paranoá Reservoir, Brasília, *Hydrobiol.*, 337: 171-181.
- BRANCO, C. W. C. & SENNA, P. A. C., 1996b, Phytoplankton composition, community structure and seasonal changes in a tropical reservoir (Paranoá Reservoir, Brazil). *Arch. Hydrobiol.*, 81: 69-84.
- CAMPOS, I. F. P. & MACEDO-SAIDAH, F. F., 1990, Flórua da represa da escola de agronomia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. In: *Anais do XXXVI Congresso Nacional de Botânica de Curitiba*, IBAMA/SBB, Brasília, pp. 839-857.
- CAMPOS, I. F. P., RIZZO, J. A., CAMARGO, S. & LOURENÇO, R., no prelo, Estudo qualitativo das Nostocophyceae (Cyanophyceae) da bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite, Município de Goiânia, Goiás, Brasil. In: *Anais I Congresso Nacional de Ciência y Tecnologia*, Cochabamba, Bolívia.
- CECY, I. T., 1986, Estudo das algas microscópicas (Nostocophyta, Euglenophyta, Chrysophyta e Chlorophyta) do Lago do Parque Barigüi, em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.*, 29(2): 383.
- CECY, I. T., MOREIRA, I. M. V. & HOHMANN, E., 1976, Estudo ficológico e químico-bacteriológico da água do tanque do Passeio Público de Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. 1: gêneros de algas microscópicas. *Bol. Mus. Bot. Munic.*, 25: 1-37.
- CHAGAS, L. C. S., 1994, *Análise preliminar da comunidade fitoplanctônica do reservatório de água da Chácara São José, Campus II*. Monografia de Bacharelado, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 27p.
- CHAVES, C. M., 1978, *Caracterização ecológica da auto-depuração de Lagos do Parque Zoológico de São Paulo*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Saúde Pública, USP, pp. 1-61.
- CLESCERI, L. S., GREENBERG, A. E. & TRUSSELL, R. R., 1992, *Métodos normalizados para el analisis de águas potables y residuales*. 17ª ed., Ediciones Diaz de Santos S.A/American Public Health Association, American Water Works Association/Water Pollution Control Federation, Madrid, 10 cap.
- CRISPIM, W. M. C., REBOUÇAS-BESSA, M. R. & OSÓRIO, N. B., 1992, Avaliação do comportamento de um sistema de lagoa de estabilização em série tratando esgotos domésticos, Região Centro-Oeste do Brasil. In: *V Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária Ambiental*, SESA, Lisboa, pp. 163-173.
- CRONBERG, G., 1976, *Projeto de recuperação do Lago Paranoá: ecologia e taxonomia do fitoplâncton*. Relatório preliminar para a CAESB, Brasília (Projeto OPAS/OMS:76/PW/BRA/2000), 17p.
- DERISIO, J. C. & MONTEBELLO, L., 1972, *Relatório do levantamento das condições sanitárias da Represa Billings*.



- ings. CETESB, São Paulo, pp. 1-174.
- DIAS, I. C. A., 1983, Zygnemaceae (Zygnemaphyceae) do Município do Rio de Janeiro e arredores. *Rickia*, 10: 85-104.
- DIAS, I. C. A., 1985, Contribuição ao conhecimento das algas do gênero *Mougeotia* C. Agardh (Zygnemaphyceae), no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Nova série, nº 70, *Boletim do Museu Nacional*, pp. 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. & SOPHIA, M. G., 1994, Desmidiaceae, Oedogoniaceae e Zygnemaceae. In: I. F. P. Campos, J. A. Rizzo & H. D. Pereira (eds.), *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins – Criptógamos*, 3(1), 56p.
- ESTEVES, F. A., 1988, *Fundamentos de limnologia*. Inter-ciência/FINEP, Rio de Janeiro, 575p.
- ETTL, H., 1978, Xanthophyceae. In: H. Ettl, J. Gerloff & H. Heynig (eds.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 3, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 530p.
- FERREIRA, C. J. A., 1988, *Análise da distribuição espaço-temporal da comunidade fitoplanctônica da lagoa de estabilização do Guará I*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 115p.
- FLORES, F. E. V., 1972, Lista de gêneros de Chlorophyta de um lago artificial de Porto Alegre, RS, Brasil. *Iheringia, Sér. Bot.*, 16: 9-13.
- FREITAS, J. S., 1983, *Variação sazonal e distribuição vertical de microcrustáceos planctônicos no Lago Paranoá*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 110p.
- GIANI, A., 1984, *Distribuição horizontal do fitoplâncton e zooplâncton no Lago Paranoá*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 148p.
- GIANI, A. & PINTO-COELHO, R. M., 1986, Contribuição ao conhecimento das algas fitoplanctônicas do reservatório do Paranoá, Brasília, Brasil: Chlorophyta, Euglenophyta, Pirrophyta e Schizophyta. *Rev. Brasil Bot.*, 9(1): 45-62.
- HAMMER, M. J., 1979, *Sistemas de abastecimento de água e esgotos*. Livros técnicos e científicos, Rio de Janeiro.
- HOLLANDE, A., 1942, Étude cytologique et biologique de quelques Flagellées libres. *Archs Zool. Exp. Gén.*, 83(1): 1-268.
- HINO, R. & TUNDISI, J. G., 1977, *Atlas de algas da Represa do Broa*. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, v.2, pp.1-143.
- HINDAK, F., 1987, Taxonomic survey of the genera *Fusula* (Chlorococcales), *Elakatothrix*, *Closteriospira* and *Chadefaudiathrix* (Ulotrichales). *Preslia*, 59: 193-228.
- JOLY, A. B., 1963, Gêneros de algas de água doce da cidade de São Paulo e arredores. *Rickia* (supplement): 1: 1-188.
- KLEEREKOPER, H., 1937, Biologia da Represa Velha de Santo Amaro (Represa Guarapiranga). *Rev. D. A. E.*, 1(2): 151-161.
- KLEEREKOPER, H., 1939, Estudo limnológico da Represa de Santo Amaro. *Ser. Bot., Bolm. Fac. Filos. Ciênc., Univ. S. Paulo.*, 17: 1-151.
- KOMÁREK, J. & FOTT, B., 1983, Chlorophyceae (Grünalgen), Ordning: Chlorococcales, In: G. Huber-Pestalozzi, (ed.), *Das phytoplankton des süßwassers; systematik und biologie*, Band 7(1), E. Schweizerbat'sche Verlagsbuch – handlung, Stuttgart, 1044p.
- KREBS, C. J., 1989, *Ecological Methodology*. University of British Columbia/Harper & Row, Publishers, New York, pp.328-360.
- LANGHE-BERTALOT, H., 1979, Pollution tolerance of Diatoms as criterion for water quality estimation. *Nova. Hedwigia*, 64: 285-303.
- LEITE, C., 1974, *Contribuição ao conhecimento das Chlorococcales (Chlorophyceae) planctônicas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Brasil*. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo, 151p.
- LINDMARK, G., 1977, *The Paranoá Lake restoration project: bioassays field and laboratory experiments and phytoplankton productivity final report to CAESB* (Project PAHO/WHO: 77/BRA/2341/04). Brasília, Relatório, 80p.
- LOBO, E. & LEIGHTON, G., 1986, Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctônicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. *Rev. Biol. Mar.*, 22(1): 1-29.
- LUND, J. W. G., KIPLING, C. & LECREN, E. D., 1958, The inverted microscope method of estimating algal number and the statistical basis of estimating by counting. *Hydrobiologia*, 11: 143-170.
- LYRA, L. T., 1974, Diatomáceas de tanques do cactário do Jardim Botânico Guanabara, Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 72(1/2): 103-118.
- MACEDO-SAIDAH, F. E. M., NASCIMENTO, M. R. R. & CAMPOS, I. F. P., 1987, O plâncton das águas do Rio Meia Ponte, Município de Goiânia, Goiás, Brasil. *Nerítica Suppl.*, 2: 105-117.
- MARTINS, D. V., SANTANA, C. L. & OLIVEIRA, O. C., 1991, Estudo qualitativo do fitoplâncton do Dique do Tororó, Salvador, Bahia, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 51(2): 445-453.
- MATSUMURA-TUNDISI, T & TAVARES, L. H. S., 1986, Phytoplankton. Composition of Broa Reservoir and its utilization by argyro-diatomus furcatus (Copepoda-Calanoida) In: C. E. Bicudo, C. Teixeira & J. G. Tundisi (eds.), *Algas: a energia do amanhã*, Ins. Oceanogr/USP, São Paulo, pp. 183-188.
- MENEZES, M., 1987, Polimorfismo em *Lepocinclis ovum* (Ehrenberg) Lemmermann e suas implicações taxonômicas. *Rickia*, 14: 1-6.
- MENEZES, M., 1989, Contribuição ao conhecimento das algas do gênero *Euglena* (Euglenophyceae) no Município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. *Acta Bot. Bras.*, 3: 49-89.
- MENEZES, M., 1990, Estudos taxonômicos sobre o gênero *Lepocinclis* Perty (Euglenaceae) no Município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. *Rev. Brasil. de Biol.*, (1): 103-113.
- MENEZES, M., 1991a, *Trachelomonas* (Euglenophyceae) do

- município do Rio de Janeiro e arredores, R.J, Brasil. *Hoehnea*, 18(2): 57-73.
- MENEZES, M., 1991b, O gênero *Phacus* (Euglenaceae) no município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. *Hoehnea*, 18(1): 171-189.
- MENEZES, M., 1992, Considerações sobre a ocorrência de polimorfismo em *Lepocinclis salina* (Euglenophyceae). *Rev. Brasil. Biol.*, 52(1): 7-13.
- MENEZES, M., 1995, *Dinococcales* (Dinophyceae) da Região Sul do Município do Rio de Janeiro, Brasil. *Hoehnea*, 22(1/2): 17-26.
- MENEZES, M., 1996, New species of pigmented flagellates from Southeastern Brazil. *Arch Protistenkd.*, 147: 101-105.
- MENEZES, M., NASCIMENTO, E. P. & FONSECA, C. G., 1995, Euglenophyceae. In: I. P. F. Campos, J. A. Rizzo & H. D. Pereira (coords.), *Flora dos Estados de Goiás e Tocantins*, Criptógamos, 4º v., CEGRAF, UFG/ABEU, Goiânia, 77p.
- NECCHI-JR, 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.
- NOGUEIRA, I. S., 1996, Botryococcaceae, Radiococcaceae e Oocystaceae (Chlorellales, Chlorophyta) do Município do Rio de Janeiro e arredores, RJ, Brasil. *Rev. Brasil. Biol.*, 56(4): 677-696.
- PAIVA, C. S., 1994, *Algas planctônicas do Lago das Rosas, Município de Goiânia, Goiás*. Monografia de Bacharelado, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 68p.
- PAULA, J. E., DORNELLES, L. D. C. & ALBUQUERQUE, J. D. L., 1982, Vegetação aquática e ciliar da bacia do Lago Paranoá e sua relação com a vida da ictiofauna (área de cerrado). *Biol. Tec. IBDF*, 7: 39-85.
- PEIXOTO, J. A. & HUSZAR, V. L. M., 1983, Algumas espécies de algas da Quinta da Boa Vista, Rio de Janeiro. *Nova sér., Bot. Bolm. Mus. Nac., Rio de J.*, 67: 1-8.
- PICELLI-VICENTIN, M. N., 1987, Chlorococcales planctônicas do Parque Regional do Iguauçu, Curitiba, Estado do Paraná. *Rev. Brasil. Biol.*, 47(1/2): 57-85.
- PINTO-COELHO, R. M., 1983, *Efeitos do zooplâncton na composição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton no Lago Paranoá*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- PINTO-COELHO, R. M. & GIANI, A., 1985, Variações sazonais do fitoplâncton e fatores físico-químicos da água no reservatório do Paranoá, Brasília, DF. *Ciênc. e Cult.*, 37(12): 2000-2006.
- REBOUÇAS-BESSA, M. R. & REIS, C. V., 1992, Variação entre a composição do plâncton da captação da Represa Samambaia e da captação do Rio Meia Ponte na cidade de Goiânia, Brasil. In: *Anais XXIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitaria Ambiental*, Tomo I, CUBAIDIS/AIDIS, Havana, pp. 3-19.
- REBOUÇAS-BESSA, M. R. & SANTOS, C. R. A., 1995, Fitoplâncton e fatores físico-químicos em lagos do Bosque dos Buritis, no Município de Goiânia, Goiás. In: *Anais do Word-Wide Symposium Pollution in Large Cities, Science and Techonology for planning environmental quality*. Abes/Andis/Aidis, Venice/Padora, pp. 17-26.
- RENNÓ, L. R., 1958, Aspectos fitolimnéticos da Represa da Pampulha. *Bolm. Agric. Dep. Prod. Veg.*, 7(3/4): 11-49.
- ROCHA, A. A. & NARDUZZO, M., 1975, Aspectos ecológicos dos lagos do Parque Zoológico de São Paulo. *Rev. D.A.E.*, 35(103): 45-51.
- ROHLF, F. J., 1992, *NT Sys-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system. Version 1.70*. Exeter Software, New York, 218p.
- ROQUE, R., 1980, *Aspectos ecológicos-sanitários e fitoplâncton na Represa Billings*. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo, 87p.
- ROSA, Z. M., AGUIAR, C. W. & CORTE-REAL, M., 1974, Notas sobre gêneros de algas continentais do Município de Porto Alegre, RS, Brasil. *Sér. Bot., Iheringia*, 19: 53-62.
- ROUND, F. E., 1983, *Biologia das algas*. 2ª ed., Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 263p.
- SANEAGO, 1996, *Relatório do monitoramento do Ribeirão João Leite – período 94-95*. Saneamento de Goiás S.A, Goiânia, 66p.
- SANT'ANNA, C. L., 1984, Chlorococcales (Chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil. *Bibl. Phycol.*, 67: 1-348.
- SANT'ANNA, C. L., AZEVEDO, M. T. & SORMUS, L., 1989, Fitoplâncton do Lago das Garças, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil: estudo taxonômico e aspectos ecológicos. *Hoehnea*, 16: 89-131.
- SENNA, P. A. C., 1994, Cyanophyceae de la Région Est du District Federal, Brésil, 1. *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.*, 63: 81-100.
- SENNA, P. A. C., 1994, Cyanophyceae from the Eastern Region of Distrito Federal, Brazil. *Hydrobiologia*, 337: 171-181.
- SENNA, P. A. C., 1996, Cyanophyceae, from the eastern region of Distrito Federal, Brazil. 2. *Bull. Nat. Plantentuin Belg.*, 65: 73-102.
- SIMONSEN, R., 1979, The diatom system: ideas on phylogeny. *Bacillaria*, 2: 9-70.
- SNEATH, P. H. & SOKAL, R. R., 1973, *Numerical taxonomy: the principles and practice of numerical classification*. W. H. Freeman and Co., San Francisco, 573p.
- SOPHIA, M. G., 1987, Contribuição ao conhecimento das desmídeas de hábito filamentosas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Rickia*, 14: 21-35.
- STARMACH, K., 1985, Chrysophyceae und Haptophyceae. In: H. Ettl, J. Gerloff & H. Heynig (eds.), *Süßwasserflora von mitteleuropa*, Band 1, Gustavo Fisher Verlag, Stuttgart, 515p.
- TAVARES, A. S., 1981, Estudo ficológico do lago da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil. *Insula*, 11: 27-69.
- TUNDISI, J. G., 1977, *Produção primária, "standing-stock"*,

- fracionamento de fitoplâncton e fatores ecológicos em ecossistema lacustre artificial*. Tese de Titulação, USP, Represa do Broa, São Carlos, 409p.
- TUNDISI, J. G. & HINO, 1981, List of species and growth seasons of phytoplankton from Lobo (Broa) reservon. *Rev. Brasil. Biol.*, 41(1): 63-68.
- UHELINGER, V., 1964, Étude statistique des methodes de dénombrement planctonique. *Arch. Sci.*, 17(2): 121-223.
- UTERMÖHL, H., 1958, Zur vervollkommung der quantitativen phytoplankton-methodik. *Mitt. Int. Verein. Limnol.*, 9: 1-38.
- VOLLENWEIDER, R. A., 1974, *A Manual on methods for measuring primary production in aquatic environments*. IBP. nº 12, 2ª ed., Blackwell Sci. Publ., Oxford, 213p.
- XAVIER, M. B., 1981a, Represa Billings – São Paulo. I. Fitoplâncton: características físicas da água. *Bolm. Inst. Pesca*, 8: 23-46.
- XAVIER, M. B., 1981b, Represa Billings – São Paulo. II. Variação sazonal do fitoplâncton. *Bolm. Inst. Pesca*, 8: 47-64.
- XAVIER, M. B., 1989a, O gênero *Lepocinclis* Perty de lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. *Hoehenea*, 16: 133-147.
- XAVIER, M. B., 1989b, O gênero *Phacus* Dujardim de lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. *Hoehenea*, 16: 149-164.