

FICOFLÓRULA DO RIO TIBAGI, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL, II: GÊNERO *Closterium* (ZYGNEPHYCEAE)¹

MARIA DO CARMO BITTENCOURT-OLIVEIRA²
ANA ALICE JARRETA DE CASTRO²

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. do C.; CASTRO, A.A.J. de. Ficoflórula do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil, II: gênero *Closterium* (Zygnemaphyceae). *Semina: Ci. Biol./Saúde*, Londrina, v. 14, n. 2, p. 74-85, jun. 1993.

RESUMO: O trabalho é parte de um projeto maior que tem como finalidade o estudo da estrutura e funcionamento da comunidade fitoplanctônica do Rio Tibagi. Esta segunda contribuição tem como objetivo o levantamento taxonômico do gênero *Closterium*. Cinquenta e nove amostras foram coletadas através de arrasto superficial utilizando rede de nylon com 30µm de abertura de malha. Dessas amostras vinte e três apresentaram representantes do gênero *Closterium*. Vinte e um táxons foram identificados, sendo vinte e uma espécies, quatro variedades que não são as típicas de seus respectivos tipos. Quatorze táxons foram citados pela primeira vez para o Estado do Paraná em um total de 66,67% dos taxons levantados.

PALAVRAS-CHAVE: *Closterium*, Rio, Estado do Paraná.

INTRODUÇÃO

A literatura brasileira sobre o gênero *Closterium* é diversificada e abrange, basicamente, estudos sistemáticos e de cunho ecológico. São trabalhos onde a parte sistemática apresenta, desde identificações específicas e infra-específicas, com ou sem descrições, ilustrações e comentários, até a uma simples listagem de táxons.

Até o momento, existe um único trabalho inteiramente dedicado ao estudo de representantes do gênero, este para o Estado de São Paulo, CASTRO (1987). São poucas as publicações que referem-se à taxonomia deste gênero no Estado do Paraná.

O primeiro registro da ocorrência de *Closterium* no Estado do Paraná está em ANDRADE & RACHOU (1954) que identificaram 87 táxons a partir de análises planctônicas efetuadas em 23 dos 48 criadouros do *Anopheles darlingi* Root em Marques dos Reis, Município de Jacarezinho. Destes, quatro espécies do gênero foram listadas em meio a outras algas.

LOZOVEI & LUZ (1976) listaram os gêneros das algas encontradas no trato digestivo das larvas de mosquitos fitófagos (Diptera, Culicidae) assim como dos biótopos em que vivem os mosquitos, no Município de Curitiba, identificando 211 táxons, a nível específico, dentre estes, quatro pertencentes ao gênero *Closterium*.

PICELLI-VICENTIM (1984; 1986) contribuiu duplamente dando incremento à bibliografia especializada em *Closterium* para o Estado do Paraná. A primeira delas, trata-se do seu trabalho de dissertação de Mestrado, onde a autora faz um estudo sistemático dentre as desmí-

dias, de 20 táxons pertencentes ao gênero *Closterium*. Na segunda, 10 espécies do gênero são catalogadas em meio às Clorófitas de águas continentais e marinhas do Estado do Paraná.

CECY (1986) constitui mais um trabalho de cunho sistemático realizado no lago do Parque Barigui, em Curitiba, Estado do Paraná. É basicamente uma lista de algas microscópicas (Nostocophyta, Euglenophyta, Chrysophyta e Chlorophyta). São citados entre representantes destes grupos doze táxons pertencentes ao gênero *Closterium*.

Este trabalho é integrante do estudo da estrutura e funcionamento da comunidade fitoplanctônica, que por sua vez, faz parte do projeto maior "Aspectos da Fauna e Flora da Bacia do Rio Tibagi". Tal projeto reveste-se de grande importância à medida em que subsidiará a avaliação dos impactos ocorridos e a proposição de um manejo racional desta bacia. O presente estudo tem como objetivo primordial o levantamento das espécies, variedades e formas taxonômicas do gênero no Rio Tibagi, bem como ampliar o estudo da distribuição geográfica no Estado e no País.

MATERIAL E MÉTODOS

O Rio Tibagi é o principal afluente do Rio Paranaíba, localizado na porção nordeste do Estado do Paraná na região compreendida entre paralelos 23° e 25°30'S e meridianos 51° e 49° 30'W, com percurso de aproximadamente 550 Km de extensão e área de drenagem de 25.239 Km² (Figura 1).

1 - Trabalho subvencionado através do Consórcio Intermunicipal para Proteção Ambiental da Bacia do Rio Tibagi, Universidade Estadual de Londrina e Indústrias Klabin de Papel e Celulose - Divisão Paraná.

2 - Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina, Paraná, Brasil. Instituto de Botânica, Seção de Ficologia, Caixa Postal 4005, 01061-970, São Paulo, SP.

Foram identificadas 4 regiões de coleta segundo análise de agrupamento hierárquico aglomerativo a partir de variáveis ambientais (UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA, 1990). Dentro dessas regiões foram escolhidos 6 municípios: 1ª Região – Alto Tibagi (cabeceiras): Município de Ponta Grossa e Município de Ipiranga; 2ª Região – Médio Tibagi (2º Planalto): Município de Telêmaco Borba; 3ª Região – Médio Tibagi (serras): Município de Sapopema; 4ª Região – Baixo Tibagi (3º Planalto): Município de Londrina e Município de Sertãozinho.

Em cada município foram estabelecidas 3 estações de coleta, P1, P2 e P3, respectivamente, margem esquerda, meio do rio e margem direita, através de um transecto. Em Ponta Grossa e Ipiranga, pela pouca largura do rio, não foi necessário tal procedimento, sendo selecionado apenas um ponto (P2). Também em Telêmaco Borba foi marcado um quarto ponto (P4), à jusante de um efluente de uma indústria de papel e celulose.

As amostras foram coletadas sazonalmente, por município, no período de 04/1990 a 02/1991 abrangendo 2 épocas de seca (04/90 e 08/90) e duas de chuvas (11/90 e 02/91). Fez-se arrasto superficial com uma rede de nylon com 30µm de abertura de malha e, a fixação e preservação foi feita com solução de Transeau na proporção de 1:1 com água da própria amostra. Um total de 59 amostras foram analisadas e estão armazenadas no Herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL).

RESULTADOS E COMENTÁRIOS

Chave de identificação para as espécies do gênero CLOSTERIUM

- 1a – Parede celular lisa ou pontuada apenas nos ápices.
 - 2a – Parede celular pontuada apenas nos ápices.
 - 3a – Pólos celulares arredondado-acuminados . *Closterium acerosum* var. *acerosum*
 - 3b – Pólos celulares capitados *Closterium abruptum* var. *canadense*
 - 2b – Parede celular lisa.
 - 4a – Pólos celulares arredondado-acuminados.
 - 5a – Pólos celulares com espessamento *Closterium calosporum* var. *calosporum*
 - 5b – Pólos celulares sem espessamento *Closterium incurvum* var. *incurvum*
 - 4b – Pólos celulares arredondado-truncados.
 - 6a – Célula 3-6,1 vezes mais longa que larga *Closterium closterioides* var. *intermedium*
 - 6b – Célula ca. 10,2 vezes mais longa que larga *Closterium pseudolunula* var. *pseudolunula*
 - 4c – Pólos celulares arredondados ou obtuso-arredondados.

- 7a – Célula 29,2-34,7 vezes mais longa que larga *Closterium limneticum* var. *limneticum*
- 7b – Célula 4-7,5 vezes mais longa que larga *Closterium jenneri* var. *jenneri* (em parte)
- 1b – Parede celular costelada ou estriada.
 - 8a – Parede celular costelada.
 - 9a – Pólos celulares oblíquo-truncados *Closterium porrectum* var. *angustatum*
 - 9b – Pólos celulares arredondados *Closterium subjuncidiforme* var. *subjuncidiforme*
 - 8b – Parede celular estriada.
 - 10a – Célula com processos apicais setáceos.
 - 11a – Pólos celulares arredondados *Closterium kuetzingii* var. *kuetzingii*
 - 11b – Pólos celulares truncados *Closterium setaceum* var. *setaceum* f. *setaceum*
 - 11c – Pólos celulares oblíquo-truncados *Closterium rostratum* var. *rostratum*.
 - 10b – Célula sem processos apicais setáceos.
 - 12a – Com pontuações entre as estrias ou apenas nos ápices.
 - 13a – Pólos celulares atenuado-truncados *Closterium attenuatum* var. *attenuatum*
 - 13b – Pólos celulares arredondados *Closterium ralfsii* var. *gracilius*
 - 13c – Pólos celulares arredondado-truncados ou truncados.
 - 14a – Célula até 500µm de comprimento; estrias 12-25/10µm *Closterium striolatum* var. *striolatum* f. *striolatum*
 - 14b – Célula 677-696,4µm de comprimento; estrias 8-16/10µm *Closterium turgidum* var. *turgidum*
 - 12b – Sem pontuações entre as estrias.
 - 15a – Pirenóides dispersos no cloroplastídeo *Closterium ehrenbergii* var. *ehrenbergii* f. *ehrenbergii*
 - 15b – Pirenóides em série mediana.
 - 16a – Célula com arco igual ou inferior a 60°.
 - 17a – Célula com 535,7-548µm de comprimento *Closterium lineatum* var. *lineatum*
 - 17b – Célula com 275,6-294µm de comprimento *Closterium juncidum* var. *juncidum*

16b – Célula com arco igual ou superior a 100°.

18a – 3-5 pirenóides por cloroplastídio; estrias imperceptíveis

. . . *Closterium jeneri* var. *jeneri* (em parte)

18b – 6-7 pirenóides por cloroplastídio; estrias perceptíveis (8/10µm)

. . . *Closterium cynthia* var. *cynthia*

Closterium abruptum W. West var. *canadense* Bourrelly, Inst. Revue ges. Hydrobiol. 51(1): 79, pl. 8, fig. 8. 1966 (Figura 6).

Célula reta, 8,8-10,9 vezes mais longa que larga; 274-291µm compr., 23-25µm larg.; pólos capitados, com espessamento polar; parede celular pontuada nos ápices; cloroplastídios em cristas, pirenóides 6 por cloroplastídio, em série mediana.

Difere da variedade típica por esta possuir parede celular lisa e arco de curvatura mais acentuado.

Material examinado – Paraná, município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-II-1991 (FUEL A058).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium acerosum (Schrank) Ehrenberg ex Ralfs var. *acerosum*, Brit. Desm. 164, pl. 27, fig. 2a, b, d-e. 1848 (Figura 3).

Célula semi-reta, 11,9-12,5 vezes mais longa que larga, 536-625µm compr., 45-50µm larg.; pólos arredondado-acuminados; parede celular pontuada nos ápices; cloroplastídio laminar, pirenóides 11-14 por cloroplastídio, em série mediana.

Assemelha-se a *Closterium pseudolunula* var. *pseudolunula*. No entanto, esta possui pólos truncados e parede celular lisa.

Material examinado – Paraná, município de Sertãozinho, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-IV-1990 (FUEL A034); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 05-V-1990 (FUEL A039, FUEL A041); município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-II-1991 (FUEL A058).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: ANDRADE & RACHOU (1954): município de Jacarezinho.

Closterium attenuatum Ralfs var. *attenuatum*, Brit. Desm. 169, pl. 29, fig. 6. 1848 (Figura 21).

Célula semi-lunada, 60° de arco, 4-7,8 vezes mais longa que larga, 425-480µm compr., 57,7-62µm larg.; pólos atenuado-truncados, com espessamento polar; parede celular estriada, 7-13/10µm, às vezes pontuações entre as estrias, estrias interrompidas próxima ao ápice; ápices pontuados; cloroplastídios e pirenóides não observados.

Difere de *Closterium striolatum* var. *striolatum* por esta possuir pólos arredondado-truncados.

Material examinado – Paraná, município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-XI-1990 (FUEL A007).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium calosporum Wittrock var. *calosporum*, Nova Acta Soc. Sci. Upsal., 3, 7(3): 23, fig. 11. 1869 (Figura 12).

Célula lunada, 120° de arco, ca. 14 vezes mais longa que larga; 70-100µm compr.; 5-15µm larg.; pólos arredondado-acuminados, com espessamento polar; parede celular lisa; cloroplastídios e pirenóides não observados.

Difere de *Closterium dianae* Ehrenberg ex Ralfs var. *dianae* f. *dianae* por possuir pólos obtuso-arredondados.

Material examinado – Paraná, município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium closterioides (Ralfs) Louis & Peeters var. *intermedium* (Roy & Bisset) Ruzička, Preslia 45: 199, pl. 2, fig. 23. 1973 (Figura 4-5).

Célula reta, 3-6,1 vezes mais longa que larga, 85-135µm compr., 18-35µm larg.; pólos arredondado-truncados; parede celular lisa; cloroplastídio em cristas, às vezes dividido transversalmente na região mediana, pirenóides 3, em série mediana.

Difere da variedade típica pelas maiores dimensões desta (154-179µm compr., 37-45µm larg.). Difere de *Closterium navicula* (Brébisson) Luetk. var. *navicula* por esta possuir pólos arredondados.

Material examinado – Paraná, município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 29-IV-1990 (FUEL A038).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium cynthia De Notaris var. *cynthia*, Elementi per lo Stud. d. Desmid. Italiche, p. 65, pl. 7, fig. 71. 1867 (Figura 13).

Célula lunada, 120-130° de arco, 6,6-8,2 vezes mais longa que larga; 89,3-117,8µm compr., 13,8-14,3µm larg.; pólos arredondados, com espessamento polar; parede celular estriada, estrias 8/10µm; cloroplastídio laminar, pirenóides 6-7 por cloroplastídio, em série mediana.

Difere de *Closterium parvulum* Naegeli var. *parvulum* por esta possuir pólos celulares amplamente arredondados e parede celular lisa.

Material examinado – Paraná, município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 29-IV-1990 (FUEL A038); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-

Oliv., 22-XI-1990 (FUEL A007).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: LOZOVEI & LUZ (1976): Curitiba e arredores; LOZOVEI & HOHMANN (1977): Curitiba; PICELLI-VICENTIM (1984): Parque Regional do Iguaçu, Curitiba.

Closterium ehrenbergii Meneghini ex Ralfs var. **ehrenbergii** f. **ehrenbergii**, Brit. Desm. 166, pl. 28, fig. 2. 1848 (Figura 11).

Célula lunada, ca. 160° de arco, 4,2-5,2 vezes mais longa que larga; 329-338µm compr., 64-79µm larg.; pólos obtuso-arredondados; parede celular estriada, estrias pouco perceptíveis; cloroplastídeo laminar, pirenóides numerosos, dispersos.

Difere de **Closterium moniliferum** (Bory) Ehrenberg ex Ralfs var. **moniliferum** por esta possuir pólos arredondados, parede celular lisa e pirenóides em série mediana.

Material examinado – Paraná, município de Sertãozinho, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-IV-1990 (FUEL A035); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 29-IV-1990 (FUEL A038); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-XI-1990 (FUEL A007); município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 23-XI-1990 (FUEL A008).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: PICELLI-VICENTIM (1984): Parque Regional do Iguaçu, Curitiba.

Closterium incurvum Brébisson var. **incurvum**, Men. Soc. Imper. Sci. Nat. Cherbourg 4:150, pl. 2, fig. 47. 1856 (Figura 10).

Célula lunada, 160° de arco, 5,7-7,6 vezes mais longa que larga; 48,5-57µm compr., 6,4-10µm larg.; pólos arredondado-acuminados; parede celular lisa; cloroplastídeo laminar, pirenóides 2 por cloroplastídeo, em série mediana.

Assemelha-se morfologicamente a **Closterium venus** Kuetzing ex Ralfs var. **incurvum** (Brébisson) Krieger. Difere, contudo, pelos pólos celulares acuminados.

Material examinado – Paraná, município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 23-II-1991 (FUEL A059).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium jenneri Ralfs var. **jenneri** Brit. Desm. 167 pl. 28, fig. 6. 1848 (Figura 8-9).

Célula lunada, 100-180° de arco, 4-7,5 vezes mais longa que larga; 69,5-115µm compr., 12-19µm larg.; pólos arredondados a obtuso-arredondados, com ou sem espessamento polar; parede celular lisa, estrias às vezes imperceptíveis; cloroplastídeo laminar, pirenóides 3-5 por cloroplastídeo, em série mediana.

Aqueles indivíduos com pólos obtuso-arredondados, assemelham-se morfologicamente a **Closterium incurvum** Brébisson var. **incurvum**. Entretanto, o pri-

meiro possui medidas celulares superiores (115µm compr., 19µm larg.).

Material examinado – Paraná, município de Sertãozinho, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-IV-1990 (FUEL A035); município de Londrina, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 18-V-1990 (FUEL A033); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 05-V-1990 (FUEL A039, FUEL A040, FUEL A041); município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 29-IV-1990 (FUEL A038); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 02-VIII-1990 (FUEL A029); município de Telêmaco Borba, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 08-VIII-1990 (FUEL A023); município de Londrina, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 11-VIII-1990 (FUEL A026, FUEL A027); município de Sertãozinho, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 03-XI-1990 (FUEL A006); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 10-XI-1990 (FUEL A013); município de Telêmaco Borba, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 24-II-1991 (FUEL A054); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 26-II-1991 (FUEL A053).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: PICELLI-VICENTIM (1984): Parque Regional do Iguaçu, Curitiba.

Closterium juncidum Ralfs var. **juncidum**, Brit. Desm. p. 172, pl. 28, 29, fig. 6, 7. 1848 (Figura 18).

Célula semi-lunada, 50-60° de arco, 21-25,2 vezes mais longa que larga; 275,6-294µm compr., 11,1-14µm larg.; pólos arredondado-truncados; parede celular estriada, estrias 14-18/10µm; cloroplastídeo laminar, pirenóides 8-12 por cloroplastídeo, em série mediana.

Difere de **Closterium gracile** var. **gracile** por esta possuir parede celular lisa e pólos celulares obtusos.

Material examinado – Paraná, município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium kuetzingii Brébisson var. **kuetzingii**, Mém. Soc. Imper. Nat. Cherbourg 4:156, pl. 2, fig. 40. 1856 (Figura 17).

Célula semi-reta, 29,3-40,8 vezes mais longa que larga, 253,5-396,8µm compr.; 8-11,5µm larg.; região mediana fusiforme; pólos arredondados, com espessamento polar; parede celular estriada, estrias 10-14/10µm; cloroplastídeo laminar, pirenóides 3 por cloroplastídeo, em série mediana.

Difere de **Closterium rostratum** e de **Closterium setaceum** por estas possuírem, respectivamente, pólos oblíquo-truncados e truncados.

Material examinado – Paraná, município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-XI-1990 (FUEL A007).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: AN-

DRADE & RACHOU (1954): município de Jacarezinho; PICELLI-VICENTIM (1984): Parque Regional do Iguaçu, Curitiba.

Closterium limneticum Lemmermann var. **limneticum**, *Forsçber. biol. Stn Ploen* 7: 123, pl. 2, fig. 39-41. 1899 (Figura 7).

Célula semi-reta, 29,2-34,3 vezes mais longa que larga, 193-206 μm compr., 6-6,6 μm larg.; pólos arredondados; parede celular lisa; cloroplastídio laminar, pirenóides 8 por cloroplastídio, em série mediana.

Difere de **Closterium praelongum** Brébisson var. **praelongum** por esta possuir parede celular estriada e dimensões celulares maiores (380-1176 μm compr., 11-30 μm larg.).

Material examinado – Paraná, município de Sertãozinho, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-IV-1990 (FUEL A034).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium lineatum Ehrenberg ex Ralfs var. **lineatum**, *Brit. Desm.* 173, pl. 30, fig. 1. 1848 (Figura 20).

Célula semi-reta, 25-32,8 vezes mais longa que larga; 535,7-548 μm compr., 16,7-25 μm larg.; pólos arredondado-truncados, com ou sem espessamento, parede celular estriada, 14-16/10 μm ; cloroplastídio laminar, pirenóides 10-14 por cloroplastídio, em série mediana.

Difere de **Closterium juncidum** Ralfs var. **elongatum** Rosa por esta apresentar pólos amplamente truncados.

Material examinado – Paraná, município de Sertãozinho, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-IV-1990 (FUEL A035); município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-XI-1990 (FUEL A007); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 26-II-1991 (FUEL A053).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium porrectum Nordstedt var. **angustum** West & West, *J. Linn. Soc. Bot.* 116, pl. 11, fig. 13. 1904 (Figura 14).

Célula lunada, 120° de arco, 10-14 vezes mais longa que larga; 188-280 μm compr., 15-23,1 μm larg.; pólos oblíquo-truncados, parede celular costelada, 6-9/10 μm , costelas ausentes nos ápices, às vezes pontuações entre as costelas; cloroplastídio laminar, pirenóides 5-8 por cloroplastídio, em série mediana.

Difere de **Closterium archerianum** var. **archerianum** por esta possuir parede celular estriada e pólos obtuso-arredondados.

Material examinado – Paraná, município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-XI-1990 (FUEL A007); município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-II-1991 (FUEL A058).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium pseudolunula Borge var. **pseudolunula**, *Ark. Bot.* 8(13): 3, pl. 1, fig. 2. 1909 (Figura 2).

Célula semi-reta, ca. 10,2 vezes mais longa que larga, 407,4 μm compr., 39,8 μm larg.; pólos arredondado-truncados, com espessamento polar; parede celular lisa; cloroplastídios laminares, pirenóides 11 por cloroplastídio, em série mediana.

Material examinado – Paraná, município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-XI-1990 (FUEL A007).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium ralfsii Brébisson ex Ralfs var. **gracilius** (Maskell) Krieger, *In Rabenhorst, Kryptogamen-Fl. Deutschl.* 346, pl. 31, fig. 6. 1935 (Figura 22).

Célula semi-lunada, 80° de arco, ca. 12,4 vezes mais longa que larga, 183-198 μm compr., 14,8-16 μm larg.; pólos arredondados, com espessamento polar; parede celular estriada, estrias 22/10 μm , pontuações entre as estrias; cloroplastídios e pirenóides não observados.

Difere da variedade típica por esta apresentar pólos truncados e dimensões celulares superiores (250-600 μm compr., 35-55 μm larg.). Distingue-se de **Closterium calosporum** por este possuir parede celular lisa e dimensões celulares inferiores (70-100 μm compr., 5-15 μm larg.).

Material examinado – Paraná, município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium rostratum Ehrenberg ex Ralfs var. **rostratum**, *Brit. Desm.* 175, pl. 30, fig. 3. 1848 (Figura 16).

Célula semi-reta, 12,1-24 vezes mais longa que larga; 233,7-415 μm compr., 17-19,2 μm larg.; região mediana fusiforme; processos apicais setáceos, 1/3-1/5 do tamanho total da célula; pólos oblíquo-truncados, com espessamento polar; parede celular estriada, estrias 14-20/10 μm ; cloroplastídio laminar, pirenóides 6 por cloroplastídio, em série mediana.

Closterium setaceum var. **setaceum** f. **setaceum** e **Closterium kuetzingii** var. **kuetzingii** diferem de **Closterium rostratum** var. **rostratum** por apresentarem, respectivamente, pólos truncados, estrias 9-10/10 μm , 3 pirenóides; pólos arredondados, estrias 10-12/10 μm , 3 pirenóides.

Material examinado – Paraná, município de Sertãozinho, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-IV-1990 (FUEL A034); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 05-V-1990 (FUEL A040); município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 29-IV-1990 (FUEL A038); município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 20-VIII-1990 (FUEL

A016); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-XI-1990 (FUEL A007); município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-II-1991 (FUEL A058).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium setaceum Ehrenberg ex Ralfs var. **setaceum** f. **setaceum**, Brit. Desm. 176, pl. 30, fig. 4. 1848 (Figura 15).

Célula semi-reta, 22,7-25 vezes mais longa que larga, 318-416 μm compr., 14-16,6 μm larg.; região mediana fusiforme; processos apicais setáceos, ca. 1/3 do tamanho total da célula; pólos truncados, com espessamento polar; parede celular estriada, estrias 9/10 μm ; cloroplastídio laminar, pirenóides 3 por cloroplastídio, em série mediana.

Material examinado – Paraná, município de Sertãozinho, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-IV-1990 (FUEL A034); município de Londrina, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 18-V-1990 (FUEL A032); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 05-V-1990 (FUEL A041); município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 29-IV-1990 (FUEL A038); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 02-VIII-1990 (FUEL A029, FUEL A030); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 19-VIII-1990 (FUEL A017); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 10-XI-1990 (FUEL A013); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-XI-1990 (FUEL A007); município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 23-XI-1990 (FUEL A008); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 23-II-1991 (FUEL A059); município de Sapopema, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 26-II-1991 (FUEL A053).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: PICELLI-VICENTIM (1984): Parque Regional do Iguçu, Curitiba.

Closterium striolatum Ehrenberg var. **striolatum** f. **striolatum**, Brit. Desm. 170, pl. 29, fig. 2f-g. 1848 (Figura 23).

Célula semi-lunada, menos que 60° arco, 9,9-17,7 vezes mais longa que larga, 149,4-500 μm compr., 21,1-36 μm larg.; pólos arredondado-truncados ou truncados, com espessamento polar; parede celular estriada, estrias 12-25/10 μm , pontuações entre as estrias; cloroplastídios laminares, pirenóides 5 por cloroplastídio, em série mediana.

Assemelha-se a **Closterium intermedium** Ralfs var. **intermedium**, porém, esta não apresenta pontua-

ções entre as estrias.

Material examinado – Paraná, município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 22-XI-1990 (FUEL A007); município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 23-II-1991 (FUEL A059).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium subjuncidiforme Groenblad var. **subjuncidiforme**, Acta Soc. Fauna Flora fenn. 24, pl. 4, fig. 12. 1920 (Figura 19).

Célula semi-lunada, 50° de arco, 17,3-17,5 vezes mais longa que larga, 333-350 μm compr., 19,2-20 μm larg.; pólos arredondados; com espessamento polar; parede celular costelada, costelas 6/10 μm , pontuações entre as costelas; cloroplastídios laminares, pirenóides 9-11 por cloroplastídio, em série mediana.

Distingue-se de **Closterium angustatum** Kuetzing var. **angustatum** por esta possuir pólos truncado-arredondados, menor número de costelas (1-3/10 μm).

Material examinado – Paraná, município de Ponta Grossa, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 28-IV-1990 (FUEL A037).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: Primeira citação da ocorrência da espécie.

Closterium turgidum Ehrenberg var. **turgidum**, Die Infusionsth., p. 95, pl. 6, fig. 7. 1838 (Figura 24).

Célula reta, 15,8-16,3 vezes mais longas que largas; 677-696,4 μm compr., 42-44 μm larg.; pólos arredondado-truncados, com espessamento polar; parede celular estriada, estrias 8-16/10 μm , pontuações entre as estrias, cloroplastídios e pirenóides não observados.

Difere de **Closterium pritchardianum** Archer var. **pritchardianum** por esta possuir ápices celulares ligeiramente recurvados e pólos truncados.

Material examinado – Paraná, município de Ipiranga, rio Tibagi, col. M.C. Bit.-Oliv., 19-VIII-1990 (FUEL A017).

Distribuição geográfica no Estado do Paraná: PICELLI-VICENTIM (1984): Parque Regional do Iguçu, Curitiba.

Das cinquenta e nove amostras analisadas, vinte e três possuíam representantes do gênero **Closterium**. Foram identificados vinte e um táxons pertencentes ao gênero, sendo vinte e uma espécies e quatro variedades que não são as típicas de suas respectivas espécies. Quatorze táxons foram citados pela primeira vez para o Estado do Paraná em um total de 66,67% do total inventariado.

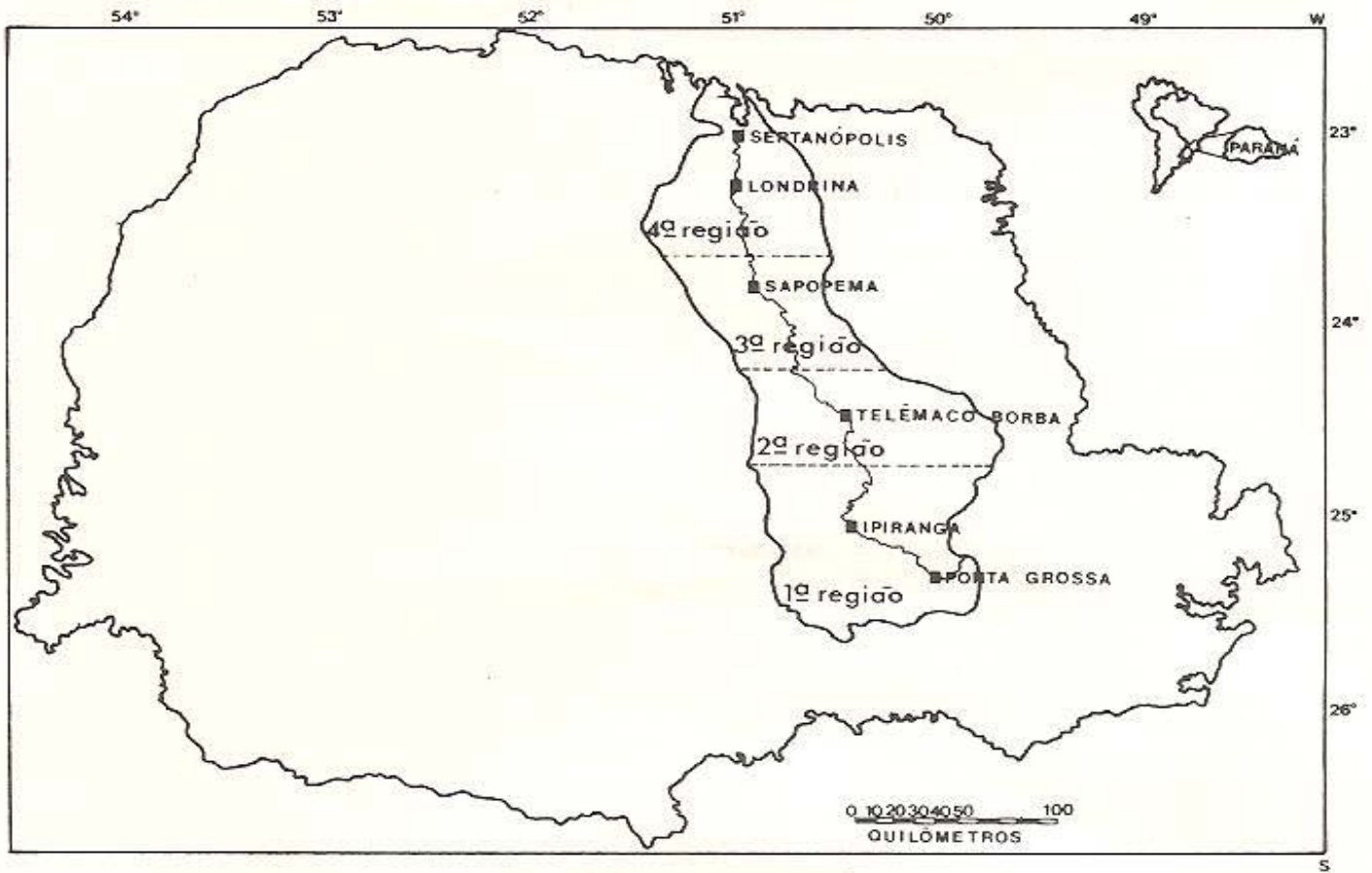


FIGURA 1. Mapa do Estado do Paraná, localizando a Bacia do Rio Tibagi com os pontos de coleta e a delimitação das regiões.

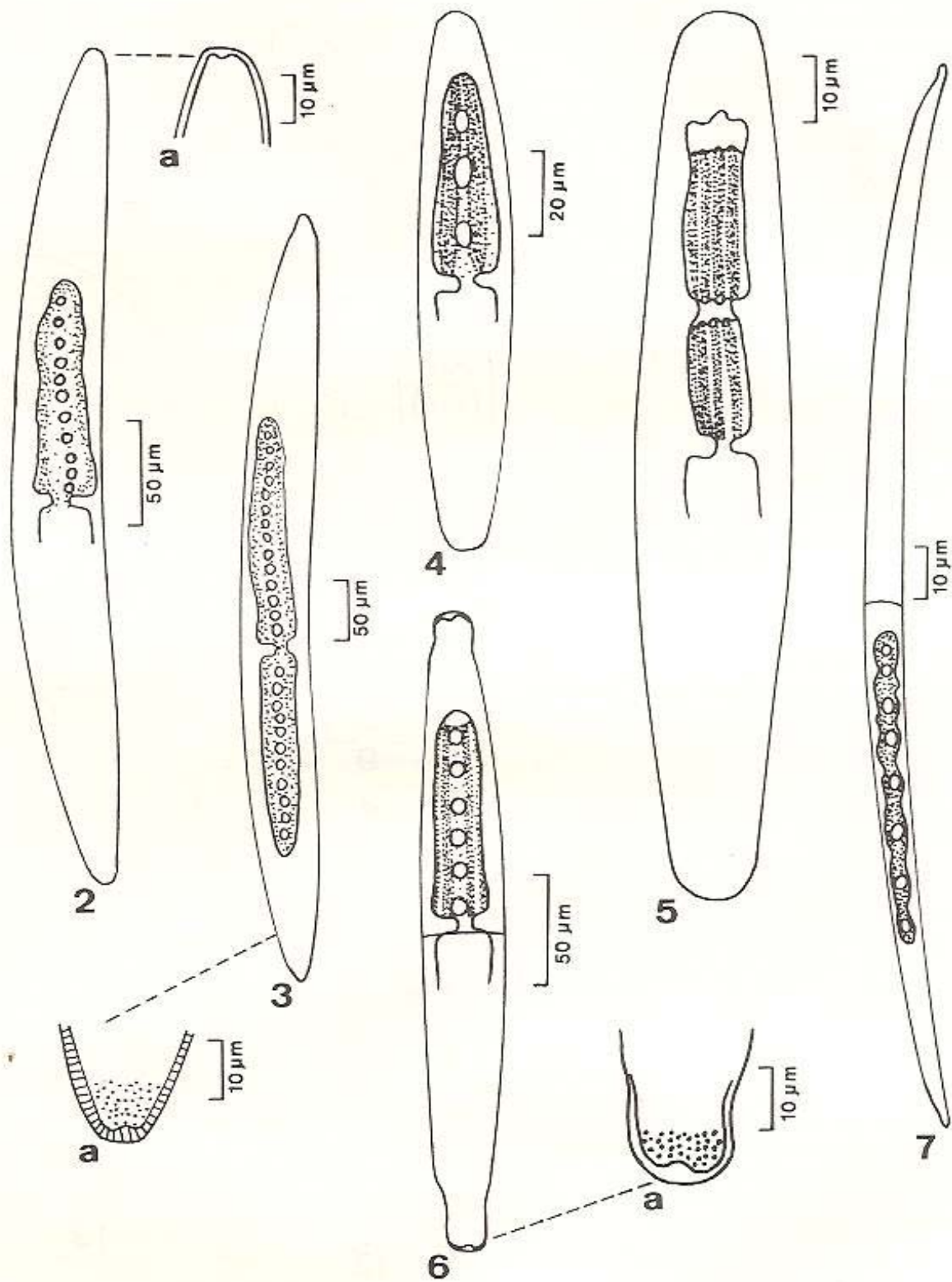


FIGURA 2. *Closterium pseudolunula* var. *pseudolunula*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 3. *Closterium acerosum* var. *acerosum*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 4-5. *Closterium closterioides* var. *intermedium*; FIGURA 6. *Closterium abruptum* var. *canadense*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 7. *Closterium limneticum* var. *limneticum*.

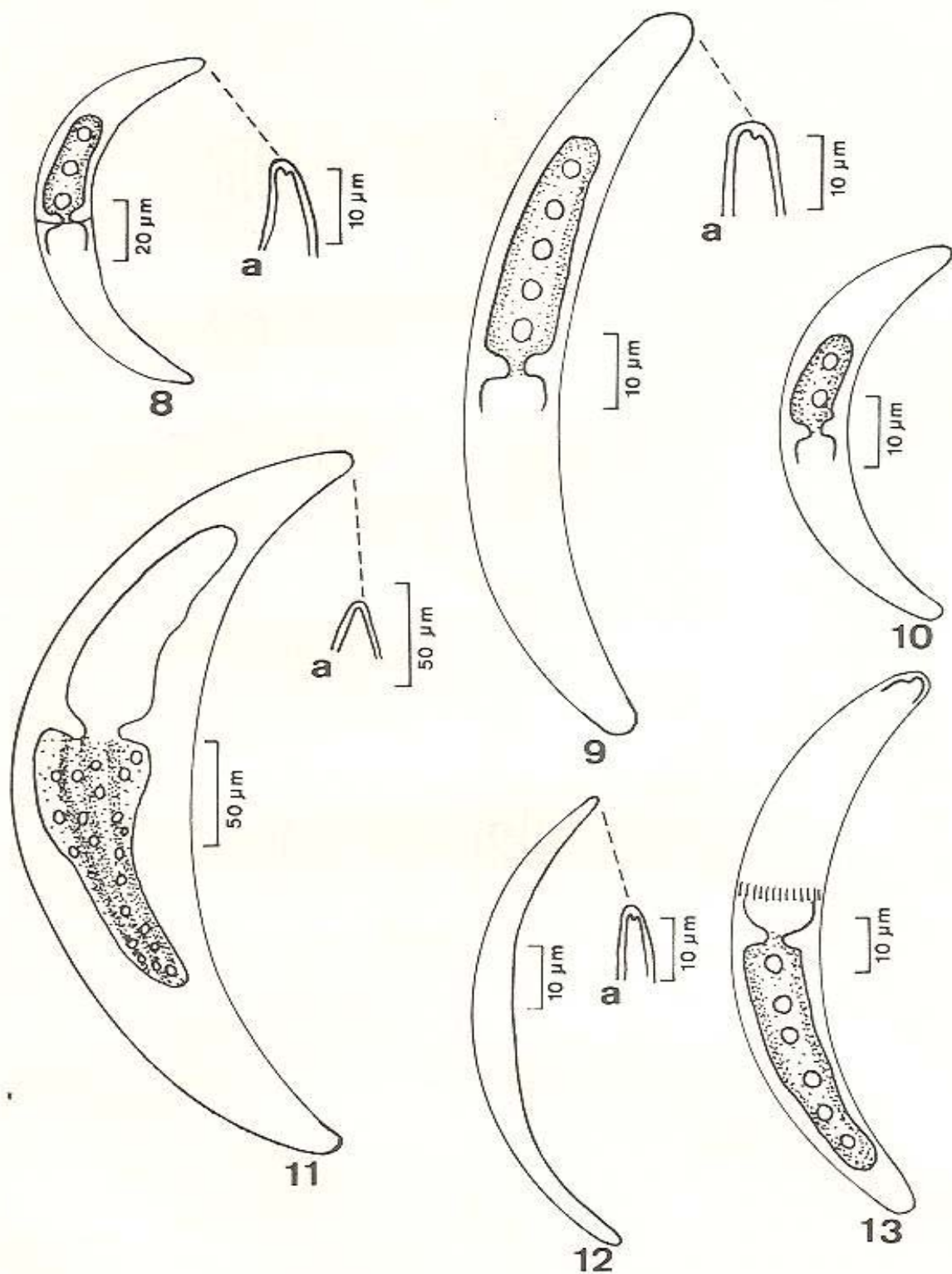


FIGURA 8-9. *Closterium jenneri* var. *jenneri*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 10. *Closterium incurvum* var. *incurvum*; FIGURA 11. *Closterium ehrenbergii* var. *ehrenbergii* f. *ehrenbergii*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 12. *Closterium calosporum* var. *calosporum*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 13. *Closterium cynthia* var. *cynthia*.

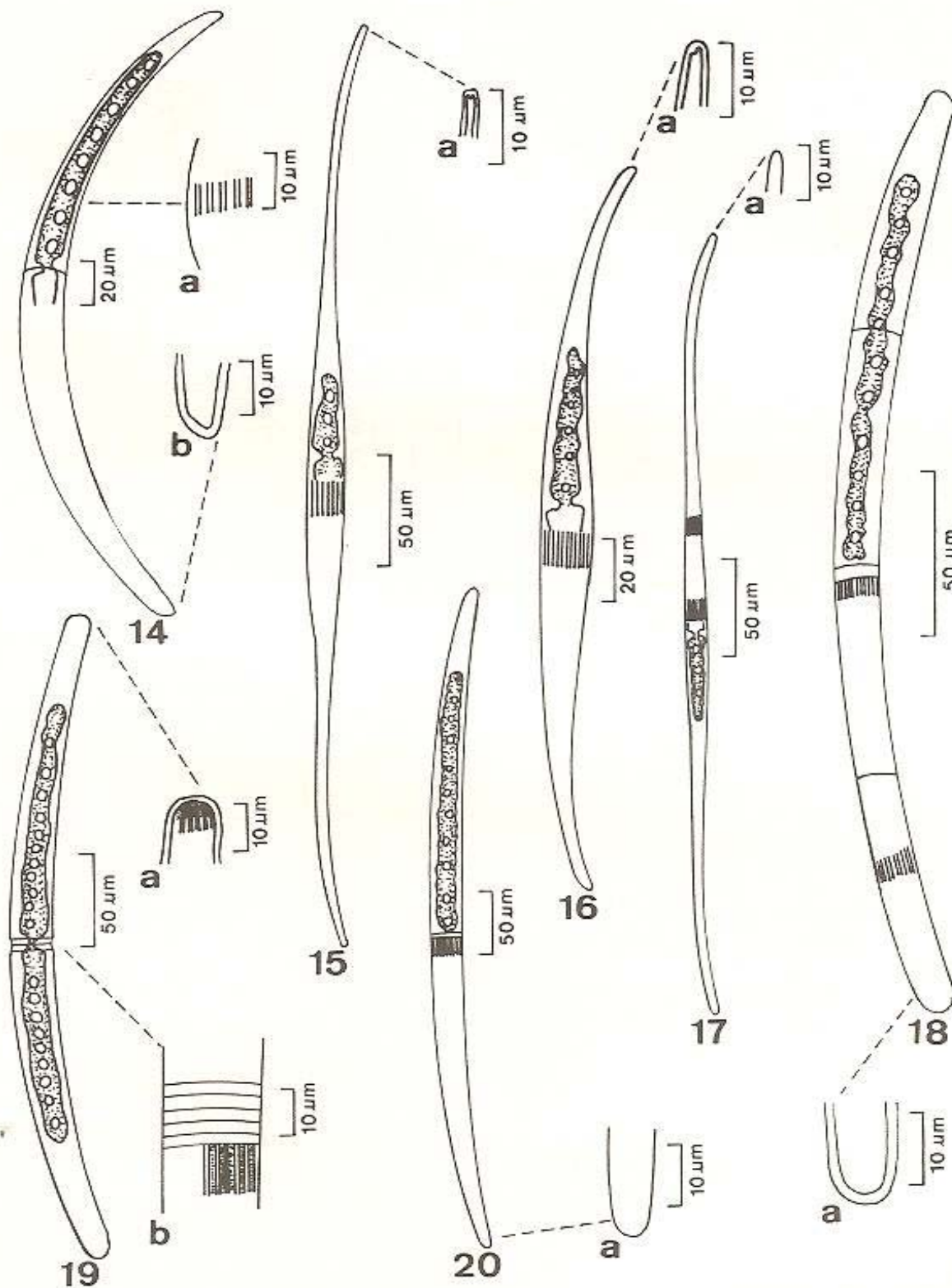


FIGURA 14. *Closterium porrectum* var. *angustatum*, a. decoração da parede celular, b. detalhe do pólo celular; FIGURA 15. *Closterium setaceum* f. *setaceum*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 16. *Closterium rostratum* var. *rostratum*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 17. *Closterium kuetzingii* var. *kuetzingii*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 18. *Closterium juncidum* var. *juncidum*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 19. *Closterium subjuncidiforme* var. *subjuncidiforme*, a. detalhe do pólo celular, b. decoração da parede celular; FIGURA 20. *Closterium lineatum* var. *lineatum*, a. detalhe do pólo celular.

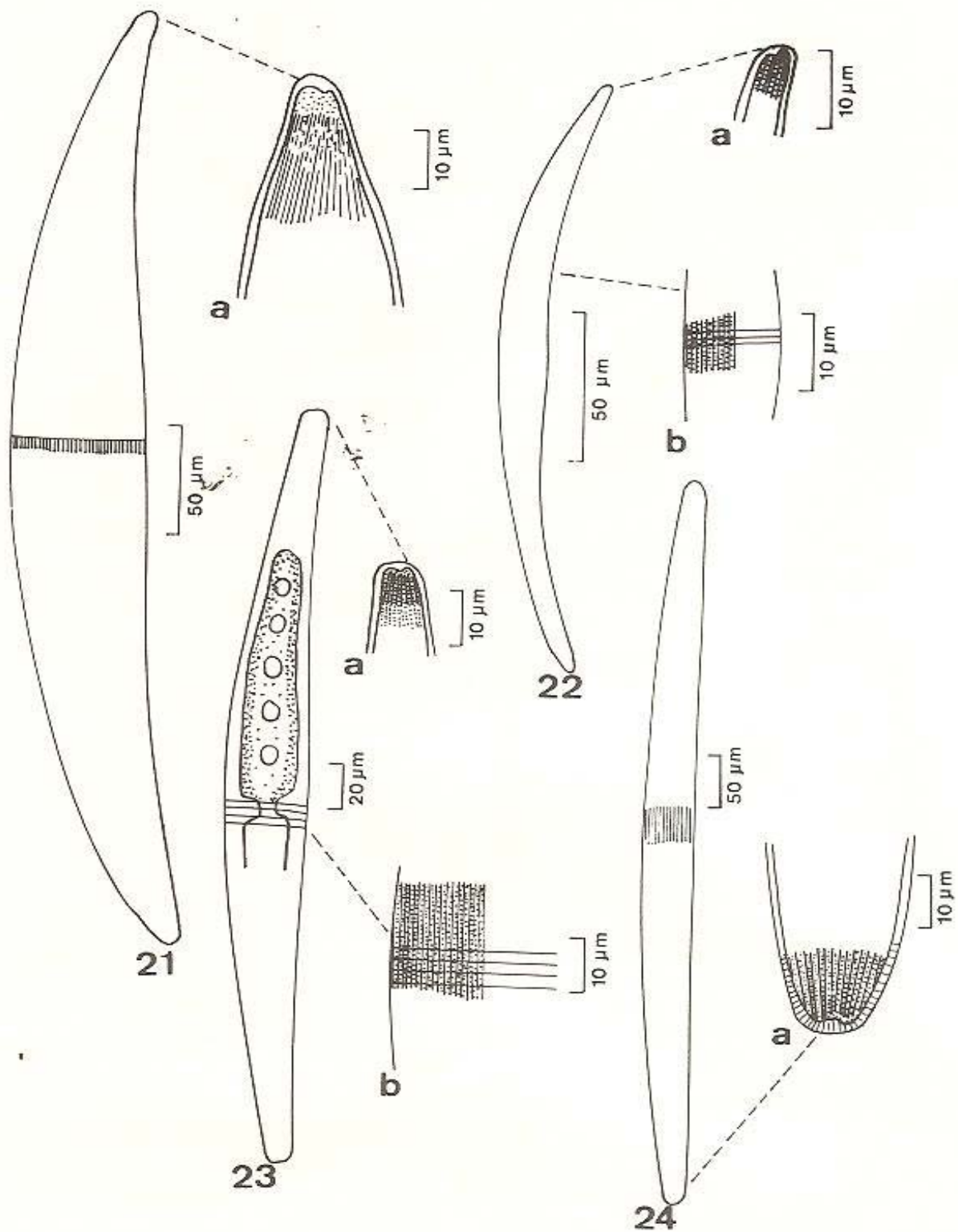


FIGURA 21. *Closterium attenuatum* var. *attenuatum*, a. detalhe do pólo celular; FIGURA 22. *Closterium raifsii* var. *gracilius*, a. detalhe do pólo celular, b. decoração da parede celular; FIGURA 23. *Closterium striolatum* var. *striolatum* f. *striolatum*, a. detalhe do pólo celular, b. decoração da parede celular; FIGURA 24. *Closterium turgidum* var. *turgidum*, a. detalhe do pólo celular.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M. do C.; CASTRO, A.A.J. de. Algal Flora of Tibagi River, State of Paraná, Brazil, II: genus *Closterium* (Zygnemaphyceae). *Semina: Ci. Biol./Saúde*, Londrina, v. 14, n. 2, p. 74-85, June 1993.

ABSTRACT: This paper presents the second results of a research about the structure and functioning of the phytoplanktonic community of Tibagi River, a taxonomic research about the genus *Closterium* (Zygnemaphyceae). Fifty nine samples were collected with a net of 30µm mesh opening. In twenty three of these samples the *Closterium* was found. Twenty one taxa were identified, fourteen of which been first records for the State of Paraná.

KEY-WORDS: *Closterium*, River, State of Paraná.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, R.M.; RACHOU, R.G. Levantamento preliminar de organismos planctônicos em alguns criadouros do *Anopheles darlingi* no sul do Brasil. *Rev. Bras. Malar. Doenç. Trop.*, v. 6, p. 481-496, 1954.
- CASTRO, A.A.J. *O gênero Closterium (Zygnemaphyceae) no Estado de São Paulo: levantamento florístico*. Rio Claro, 1987. Dissertação (Mestrado) - UNESP.
- CECY, I.I.T. Estudo das algas microscópicas (Nostocophyta, Euglenophyta, Chrysophyta e Chlorophyta) do lago do Parque Barigüi, em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Technol.*, v. 29, p. 383-405, 1986.
- LOZOVELI, A.L.; HOHMANN, E. Principais gêneros de microalgas em biótopos de larvas de mosquitos em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil, 3: levantamento e constatação da ecologia. *Acta Biol. parana.*, v. 16, p. 123-151. 1977.
- LOZOVELI, A.L.; LUZ, E. Díptera Culicidae em Curitiba e arredores, 2: alimentação. *Arq. Biol. Technol.*, v. 19, p. 43-83. 1976.
- PICELLI-VICENTIM, M.M. *Desmídias (Zygnemaphyceae) planctônicas do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Estado do Paraná, Brasil: contribuição ao levantamento*. Curitiba, 1984. Dissertação (Mestr. Ciênc. Biológicas) - Universidade Federal do Paraná.
- _____. Catálogo das Chlorophyta de águas continentais e marinhas do Estado do Paraná, Brasil. *Est. Biol.*, v. 14, p. 1-28, 1986.
- UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. *Projeto Aspectos da fauna e flora da bacia do Rio Tibagi: relatório parcial - 1ª etapa*. Londrina, 1990. 2v.

Recebido para publicação em 25/8/1992

AGRADECIMENTOS

As autoras expressam seus agradecimentos às alunas Patrícia R. Mecnas, Deusa G. T. Rodrigues e Ana C. Chesini pela imensurável colaboração neste trabalho; ao ITCF – Instituto de Terras, Cartografia e Floresta, nas pessoas de Ivaldo Rossato e Luis R. Lopes.