



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

**CYMBELLALES (BACILLARIOPHYCEAE) PERIFÍTICAS DA BACIA DO  
RIO DESCOBERTO, DISTRITO FEDERAL/GOIÁS**

BRASÍLIA  
2009



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE BOTÂNICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA

**CYMBELLALES (BACILLARIOPHYCEAE) PERIFÍTICAS DA  
BACIA DO RIO DESCOBERTO, DISTRITO FEDERAL/GOIÁS**

**WELITON JOSÉ DA SILVA**

*Orientação*

Profa. Dra. Carolyn Elinore Barnes Proença  
Profa. Dra. Maria das Graças Machado de Souza

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Botânica do Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Botânica.

BRASÍLIA  
2009

*O Ser Humano nasce potencialmente inclinado  
a aprender. Quando aprender a conservar as  
pequenas coisas, entenderá o sentido das  
grandes.*

## Agradecimentos

---

Agradeço à Eterna Sabedoria, o Pai Maior, pelas dádivas concedidas durante toda minha vida as quais culminaram, até agora, neste trabalho. Dentre tamanhas concessões ressalto saúde, família, amigos e área e material de estudos tão infinitos: o universo. A Jesus, Mestre e Irmão, pela bela gestão que tem feito, pelos divinos ensinamentos deixados e pela insistência em amar-nos incondicionalmente. Aos amigos invisíveis que dispensam atenção, carinho e energias para o cumprimento das tarefas para as quais somos destinados.

Aos meus pais, Agustinho e Natalice, pelo amor e carinho oferecidos, pelo esforço empregado na educação de seus dois filhos e pelo exemplo de persistência e honestidade que me deram. Ao Welvi, meu irmão, pela paciência e auxílio durante as horas mais difíceis.

À Profa. Graça pela orientação e auxílio. Muito obrigado pelo carinho e pela contenção nas horas de euforia e de querer mudar o mundo. Obrigado pela paciência de entender minhas falhas e saber extrair minhas qualidades; por ter me ouvido e dado excelentes conselhos; e por ter sido mais que uma orientadora, uma grande e eterna amiga.

À Profa. Ina pelos grandes ensinamentos na qualidade de professora, orientadora, amiga e mãe “adotiva”, participando de horas tristes ou felizes. Obrigado pelo exemplo de amabilidade, responsabilidade, ética e comprometimento, tanto com a pesquisa quanto nas relações pessoais.

À Profa. Carol por ter assumido um papel importante na minha história acadêmica e pelas grandes contribuições.

Ao Prof. Lacê pelas inúmeras manhãs dispensadas no auxílio com o latim, pelas aulas e pela paixão taxonômica tão admirável e contagiante.

A todo o corpo docente do curso de Pós-Graduação em Botânica, especialmente a Profa. Dalva, Prof. Torres, Profa. Lucia, Prof. Paulo Câmara, Profa. Eneida e Prof. Luiz, pelos ensinamentos.

À Profa. Socorro pela ajuda logística, pelo companherismo e pela enorme força desprendida em favor do meu bem maior.

À Profa. Dulce e Profa. Andrea pelas grandes horas de conversa e contribuições.

À Joyce, amiga de todas as horas: graduação, seleção, companheira de moradia, “esposa” adotada... obrigado pelas grandes conquistas que participaste junto comigo. Obrigado pela paciência, pelo carinho, companheirismo... obrigado.

Muito obrigado à cereja do meu Sunday, Thaina, às grandes tardes, grandes conversas, grandes observações. À Maria Raquel e à Lillian que me adotaram como amigo e me fizeram crescer como pessoa, *grazie* pelas loiras e diversões, pelos “cafezes” e lanches do herbário.

Ao Diogo, o grande girassol, obrigado pelos dias de companhia, pelo carinho e pelas horas de filosofia. Ao Zé Geraldo, grato sou pelas palavras de incentivo, pela amizade, pelos dias de riso, pelas loucuras e pelas grandes noites brasilienses.

À Josemília, um grande objetivo de mestrado realizado, uma grande amiga, uma grande pessoa. “Ow, Ow...”, te levo no meu coração sempre. Aos queridos Simone, Ellen, Luciano, Vanessa e Bia, a meu ver uma das turmas de mestrado mais lindas que passou por este programa... obrigado pelo carinho, apoio e pela grande amizade. Perseveremos!! À Nalva, paciente e complacente com minhas bagunças e sujeiras no herbário.

A todos os colegas de mestrado, em especial ao Fábio, Juliana, Emília, Danielli e Gisele pelos dias de convivência e permuta de experiências.

À Carol e ao Climbiê, casal vinte, obrigado pela amizade e pelos grandes dias de Coca-Cola e conversas.

Vanessinha, João Carlos, Juliana, Juliano, Fernanda, Lorena, Carol, Bárbara e Watson e demais companheiros de laboratório de ficologia que durante as fases iniciais e até hoje compartilham de ideais maiores. À Sirlene pela paciência de escutar e sugerir.

À Beth, Glau e Neidson, Marcio, Marcos e Lillian... pela amizade, pelas grandes noites, pelos eternos dias.. grandes e eternos companheiros os quais espero acompanhar, mesmo diante da distância.

A todos os parentes que se privaram da minha companhia especialmente meus avós e meus padrinhos Euripa e Janiro.

À CAPES pela bolsa que me acompanhou durante todo o curso mestrado.

A todas as pessoas que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização desse trabalho.

## Resumo Geral

---

A ordem Cymbellales é um importante grupo de diatomáceas. Atualmente é composta por quatro famílias e 26 gêneros, destacando-se *Cymbella* C. Agardh, *Cymbopleura* Krammer, *Encyonema* Kütz., *Gomphonema* Ehrenb., *Encyonopsis* Krammer e *Placoneis* Mereschk. que são representativas em ecossistemas aquáticos dulcícolas. Nenhum trabalho sobre a referida ordem foi executado para a região Centro-Oeste brasileira, embora alguns táxons são citados em trabalhos esporádicos. A bacia do rio Descoberto é um importante corpo d'água dessa região. É localizada na região oeste do Distrito Federal, abastecendo 70% dessa região, e parte no estado de Goiás. O objetivo deste trabalho foi realizar levantamento taxonômico das Cymbellales D. G. Mann (Bacillariophyta) perifíticas da bacia do rio Descoberto (Distrito Federal/Goiás). Coletas foram efetuadas em 11 estações no período de seca e chuva. Dentro do possível os espécimes foram identificados em nível infragenérico. Foram registrados um total de 53 táxons de Cymbellales. Duas famílias foram encontradas: Cymbellaceae (34 táxons) e Gomphonemataceae (19). O gênero mais representativo foi *Gomphonema* Ehrenb. (19), seguido de *Encyonema* Kütz. (18), *Encyonopsis* Krammer (9), *Placoneis* Mereschk. (3), *Cymbella* C. Agardh (2) e *Cymbopleura* Krammer (2). Vinte táxons foram citações pioneiras para o Centro-Oeste (20 táxons). Sete táxons de *Gomphonema*, doze de *Encyonema*, quatro *Encyonopsis* e um táxon de *Placoneis* foram identificados em nível de gênero, totalizando 24 táxons. A maior riqueza específica foi encontrada na estação 7, no período de seca (27 táxons). No período de chuva o maior valor de riqueza aparece na estação 10 (17 táxons). Os táxons com maior frequência de ocorrência foram *Cymbella tropica* Krammer, *Encyonema neogracile* Krammer var. *tenuipunctata* e *Gomphonema gracile* Ehrenb., todas com 40,90%. A maioria das espécies foi considerada rara (32 táxons), o restante foi considerado comum (21 táxons). Vinte dois táxons foram exclusivos ao período de seca, três foram exclusivos do período de chuva e 28 comum aos dois períodos. Futuros estudos deverão ater-se à caracterização ultraestrutural através de Microscopia Eletrônica de Varredura dos espécimes identificados somente em nível de gênero (24 táxons), já que estas podem tratar-se de táxons novos para a ciência.

## General Abstract

---

The Cymbellales order is an important set of diatoms. Recently the Order is composed by four families and 26 genera, including the genera *Cymbella* C. Agardh, *Cymbopleura* Krammer, *Encyonema* Kütz., *Gomphonema* Ehrenb., *Encyonopsis* Krammer e *Placoneis* Mereschk., more representatives in freshwater systems. No studies about this order have been carried out in the Central-Western Brazil, although some sporadic inventories were carried out. The Descoberto River Basin is an important body of water of that region. It is located in West of Federal District, suppling 70% them, and part in Goiás State. The aim of this work was carry out the taxonomic report of the periphytic Cymbellales from Descoberto River Basin (Distrito Federal/Goiás). Samples are collected on 11 sites in the dry and wet season. Thus, 53 taxa of Cymbellales were found. Just two families were found: Cymbellaceae (34 taxa) e Gomphonemataceae (19). The most representative genus was *Gomphonema* Ehrenb. (19), followed by *Encyonema* Kütz. (18), *Encyonopsis* Krammer (9), *Placoneis* Mereschk. (3), *Cymbella* C. Agardh (2) and *Cymbopleura* Krammer (2). Twenty identified taxa, among species and varieties, were pioneer citations to Central-Western Brazil. Seven taxa of *Gomphonema*, twelve *Encyonema*, four of *Encyonopsis* and one *Placoneis* were identified in genus level, amounting 24. The higher specific richness was found in site 7, in dry season (27 taxa). In the wet season, the site with higher prominence for specific richness was site 10 (17 taxa). The most frequent species were *Cymbella tropica* Krammer, *Encyonema neogracile* Krammer var. *tenuipunctata* and *Gomphonema gracile* Ehrenb., occurring in 40,90% of samples. Most species were rare (32 taxa), the rest ere considered common (22 taxa). Twenty two taxa were exclusive to the dry season, three were exclusive to the wet season and 28 were common both season. In the future, studies should deal of the ultraestrutural characterization of the taxa here identified just at genus level (24), since those can be new species for science.

## Sumário

---

Capítulo I - Introdução geral.....	08
A ordem Cymbellales.....	14
Objetivos.....	18
Material e métodos.....	19
Área de estudos.....	19
Coleta do material.....	21
Procedimentos laboratoriais.....	22
Estudos taxonômicos.....	23
Estrutura da dissertação.....	25
Capítulo II - O nome do tipo do gênero <i>Cymbella</i> C. Agardh, com notas sobre a identidade de <i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh.....	37
Capítulo III - O nome correto para <i>Cymbella lanceolata</i> (C. Agardh) C. Agardh <i>sensu</i> Krammer: <i>Cymbella cornuta</i> (Ehrenb.) Ross.....	47
Capítulo IV - Família Cymbellaceae Grev. (exceto <i>Encyonema</i> Kütz.) da bacia do rio Descoberto, Distrito Federal/Goiás, Brasil.....	56
Capítulo V - O gênero <i>Encyonema</i> Kütz. para a bacia do rio Descoberto, Distrito Federal/Goiás, Brasil.....	94
Capítulo VI - Taxonomia de Gomphonematacea da bacia do rio Descoberto, DF/GO, Brasil.....	124
Conclusão geral.....	172
Anexos.....	173

## Índice de Anexos

---

**Anexo 1 – Riqueza específica por estação amostral nos períodos de seca e chuva e frequência de ocorrência nas amostras..... 174**

**Anexo 2 – Histogramas das características métricas da população de Cymbellales da bacia do rio Descoberto.....175**

**Anexo 3 – Tabela de frequência de Cymbellales da bacia do rio Descoberto.....176**

**Anexo 4 – Chave para táxons de Cymbellales da Bacia do rio Descoberto.....178**

# ***1***

## **Introdução geral**

O rio Descoberto é um importante corpo d'água do Distrito Federal (DF). Distingue-se como uma das principais bacias da região por apresentar alto potencial de exploração agropecuária, de abastecimento e balneabilidade. Em 1983 parte da bacia do rio Descoberto foi transformada em Área de Proteção Permanente (APA) por meio do Decreto Federal nº 88.940 de 07/11/83 propiciando que 391 km<sup>2</sup> da área de drenagem do lago do Descoberto tivessem uma proteção mais efetiva.

Apesar disso, ainda são grandes os impactos sofridos pela bacia. Em suas redondezas podem ser observados pontos representativos de lazer, uma barragem, descarga de resíduos sanitários, exploração do solo por cascalheiras, criação de animais, agricultura com uso de agrotóxicos, e ocupação desordenada das margens (Rego, 1997). Impactos como esses contribuem para a diminuição da biodiversidade local, principalmente a aquática (Tundisi, 2003). Isso se torna ainda mais crítico quando se trata das comunidades de algas.

Nos sistemas aquáticos, as algas exercem importantes funções, sendo as grandes responsáveis pela captura de carbono e produção de oxigênio (Stevenson, 1996). Segundo Kana (2001) isso se deve ao fato delas apresentarem um aparato celular o qual permite um mecanismo fotossintético eficiente, embora altamente dependente das condições do meio.

As algas de ambientes aquáticos podem ser classificadas quanto à forma ou hábito de vida (fitobentônicas ou fitoplanctônicas). O fitobenton é caracterizado pelos seres fotossintetizadores aderidos ou assentados sobre o fundo dos ambientes. Já o fitoplâncton é composto por organismos flutuantes, ou seja, suspensos na coluna de água. Existe ainda um termo derivado do fitobenton denominado perifíton (Stevenson, 1996). O perifíton se refere à microbiota a qual se encontra associada a um substrato submerso, estando este no fundo do sistema aquático ou não (Wetzel, 1993). Estudos recentes utilizam o termo ficoperifíton restringindo-o exclusivamente à comunidade de algas perifíticas (e.g. Collins & Weber, 1978; Fonseca & Rodrigues, 2005).

O ficoperifíton pode ser classificado quanto ao tipo de substrato no qual a microflora se encontra associada. Dentre elas: **epilítica**, microflora associada a substrato rochoso; **epifítica**, microflora associada a plantas e macroalgas; **episâmica**, microflora que crescem na areia; **epipélica**, microflora associada a sedimentos orgânicos ou inorgânicos; **edáficas**, microflora associada ao solo (Stevenson, 1996).

Dentre as algas perifíticas, o grupo das diatomáceas é o mais abundante tanto em termos de espécies quanto indivíduos (Stevenson, 1996). Mann & Droop (1996) e Norton *et al.* (1996) afirmam que a biodiversidade desses organismos pode chegar a centenas de milhares de espécies.

A alta necessidade de sílica para seu desenvolvimento e eficientes estruturas fixadoras, tais como hastes e almofadas mucilaginosas, possibilitam às diatomáceas uma maior representatividade nos sistemas de água corrente (Stevenson, 1996), também chamados lóticos (Wetzel, 1993) ou riverinos (Straškraba *et al.*, 1993).

Segundo Round (1991), a alta abundância, a cosmopoliticidade, rápida e fácil amostragem, sensibilidade às alterações químicas, eutrofização e poluição dos ambientes, fazem das diatomáceas excelentes indicadoras da qualidade da água em ambientes lóticos. Tal fato tem incentivado a utilização de tais organismos no monitoramento e manejo de recursos hídricos em vários locais do mundo (Kelly *et al.*, 1998). Outra grande importância das diatomáceas é a produção de oxigênio e captura de carbono, a qual representa de 20 a 25% do total do planeta (Werner, 1977; Mann, 1999).

Segundo Round *et al.* (1990) as Bacillariophyta são agrupadas em três classes: Coscinodiscophyceae, Fragillariophyceae e Bacillariophyceae. Entretanto, estudos filogenéticos recentes levaram Medlin & Kaczmarska (2004) a reorganizarem estes organismos nas classes Coscinodiscophyceae, Mediophyceae e Bacillariophyceae. Os táxons antes incluídos dentro de Fragillariophyceae foram então transferidos pra Bacillariophyceae. Nesta última classe se encontra a ordem Cymbellales D. G. Mann a qual é composta pelas famílias Anomooneidaceae D. G. Mann, Cymbellaceae Grev., Gomphonemataceae Kütz. e Rhoicospheniaceae Chen & Zhu, sendo as três primeiras as mais representativas da ordem nos ambientes dulciaquícolas.

A ordem Cymbellales foi proposta por D. G. Mann em Round *et al.* (1990) e agrupa 26 gêneros que possuem núcleo vegetativo excêntrico, pirenóide contendo conexões uniformes, fissuras terminais amplamente defletidas para o mesmo lado ou

para lado contrário entre si, cingulo de fita aberta freqüentemente constando de poros, além de apresentar dorsiventralidade em alguns gêneros e simetria bilateral em outros, bem como isopolaridade e heteropolaridade. Todos apresentam rafe, em alguns casos a rafe é pouco desenvolvida em uma das valvas (e.g. gênero *Rhoicosphenia* Grunow). Apresenta ainda valvas com estrias unisseriadas ou bisseriadas, podendo ser alveoladas ou não.

Atualmente são incluídos na ordem Cymbellales 26 gêneros, destacando-se *Cymbella* C. Agardh, *Cymbopleura* Krammer, *Encyonema* Kütz., *Gomphonema* Ehrenb., *Encyonopsis* Krammer e *Placoneis* Mereschk que são representativas em ecossistemas aquáticos dulcíaqüícolas. Os táxons dessa ordem são cosmopolitas, ocorrendo em ambientes marinhos e de água doce, desde condições prístinas até extremamente impactadas.

Apesar de elevada biodiversidade, pouco ainda se conhece a respeito das Bacillariophyta do Brasil. Explicações para isso residem principalmente no fato do número de taxonomistas e estudiosos do grupo ainda ser pequeno, além de se concentrarem principalmente nas regiões sul e sudeste do país. Entretanto, é necessário inventariar diferentes ambientes aquáticos em diversas partes do país para que o conhecimento da diatomoflora seja ampliado.

A região Centro-Oeste, apesar de uma das principais regiões do Brasil no que se refere a sistemas aquáticos, se inclui em uma das regiões pouco estudadas no que se refere às algas em geral. Contando com uma área de 1.612.077,2 km<sup>2</sup>, a região é uma das principais mantenedoras das grandes bacias hidrográficas do país. Nela constam afluentes de cinco unidades hidrográficas brasileiras: Amazônica, Tocantins-Araguaia, Paraguai, Paraná e São Francisco (PNRH, 2006). Sob os solos da região Centro-Oeste observa-se ainda o maior aquífero de água potável do planeta, o Aquífero Guarani, com capacidade total de 55 mil km<sup>3</sup> de água, em uma extensão de 1,2 milhões de km<sup>2</sup> dos quais 24,53% pertencem à referida região (Aquífero Guarani, 2008).

Foram encontrados 39 trabalhos do Centro-oeste que citam diatomáceas. Destes, apenas 18 registraram a ocorrência de táxons de Cymbellales. Das quatro famílias existentes nesta ordem, apenas duas foram constatadas (Cymbellaceae e Gomphonemataceae). Foram ainda registrados 39 táxons identificados em nível específico e 31 em nível infraespecífico, distribuídos nos gêneros *Cymbella* (27 táxons),

*Encyonema* (3 táxons) e *Gomphonema* (40 táxons) . A maioria dos trabalhos é de cunho ecológico e identificaram os táxons em nível genérico.

Em Goiás, Macedo-Saidah *et al.* (1987) registraram 70 táxons de Bacillariophyta em estudo quantitativo e qualitativo do fitoplâncton do rio Meia Ponte, sendo 15 táxons somente de Cymbellales. Foram encontrados seis táxons de Cymbellaceae e oito de Gomphonemataceae. Campos & Macedo-Saidah (1990), em estudos junto à Represa da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (UFG), encontraram 60 táxons de diatomáceas, as quais foram dominantes na maioria dos meses de coleta. A riqueza total de Cymbellales atingiu 25% dos táxons registrados e *Gomphonema subtile* Ehrenb., *Gomphonema gracille* Ehrenb. var. *gracille* e *Cymbella minuta* Hilse ex Rabenh. var. *minuta* atingiram frequência igual ou superior a 40%.

Nascimento-Bessa & Reis (1992) apresentaram dezoito táxons de diatomáceas da composição do plâncton na captação da represa Samambaia e do rio Meia Ponte, três destes são da ordem em questão. Em tal estudo as diatomáceas apareceram durante todo o ano. Contin & Oliveira (1993) executaram estudo sobre a flora de Goiás através de amostras de águas termais da lagoa Santa, no município de Itajá, nas quais constatou 96 táxons distribuídos em 29 gêneros de diatomáceas. Foram 14 táxons de Cymbellales, sendo dois de Cymbellaceae e 12 de Gomphonemataceae. Brandão & Kravchenko (1997), em livro sobre a biota do Campus Samambaia da UFG listaram 52 táxons de Bacillariophyta, registrando seis táxons de Cymbellaceae e oito de Gomphonemataceae. No ano seguinte, Bazza (1998) fez um estudo sobre as flutuações na estrutura da comunidade fitoplantônica, no reservatório de Corumbá, e registra a ocorrência de *Aulacoseira granulata* (Ehrenb.) Simonsen, *Cyclotella stelligera* (Cleve & Grunow) V. Heurck e *Gomphonema* sp1.

No Ribeirão João Leite, sistema que abastece a cidade de Goiânia, Nascimento-Bessa (1999) registrou 49 táxons de diatomáceas, sendo 14 táxons de Cymbellales. Em Caldas Novas, no reservatório de Corumbá, Silva *et al.* (2001) inventariaram um táxon da família Cymbellaceae e três da família Gomphonemataceae em 28 táxons de Bacillariophyta, representando estes 17,3% na composição do fitoplâncton a jusante do reservatório.

Um estudo ainda no prelo realizado por Nogueira *et al.* (no prelo) cataloga um total de 26 trabalhos sobre algas, dos quais nove citam a ocorrência de diatomáceas e

contribuem com o conhecimento de 267 táxons de Bacillariophyta, sendo 52 só de Cymbellales.

Os três trabalhos que citam diatomáceas no Mato Grosso não registraram qualquer espécime de Cymbellales. O mesmo ocorreu para os trabalhos que citam diatomáceas para o Mato Grosso do Sul.

No Distrito Federal, Rocha (1979), trabalhando no lago Paranoá e no lago da Península Norte, registrou a ocorrência de diatomáceas. Destacaram-se os gêneros *Navicula*, *Synedra* e *Tabellaria* no primeiro lago, e *Gomphonema*, *Navicula*, *Synedra* e *Tabellaria* no segundo. Em 1983, Pinto-Coelho (1983), comparando os efeitos do zooplâncton na composição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton do lago Paranoá, identificou três gêneros (*Cymbella*, *Navicula* e *Synedra*).

Souza (1994), em estudo taxonômico das diatomáceas em 26 amostras provenientes de dois bancos de macrófitas da lagoa Bonita, identificou 60 táxons de diatomáceas, sendo três do gênero *Cymbella*, três do gênero *Gomphonema* e três do gênero *Anomoeoneis* Pfitzer. Estes três últimos táxons pertencentes atualmente ao gênero *Brachysira* Round & Mann, da ordem Naviculales. Caramaschi *et al.* (1997), enfatizando comunidades planctônicas, identificou oito táxons em nível genérico, sendo *Cymbella* o único de Cymbellales.

Já em 1998, Senna *et al.* (1998) publicou um catálogo das algas do Distrito Federal. Nele são registrados 555 táxons de algas, dos quais 66 são da divisão Bacillariophyta. Destes, foram três de *Cymbella* e três de *Gomphonema*. Abreu (2001), trabalhando com a comunidade fitoplanctônica de um córrego e represas do rio Descoberto, verificou a ocorrência de 47 morfotipos, pertencentes à quatorze gêneros e mais um grupo de táxons não identificados, sendo que o gênero mais representativo foi *Navicula*, presente em 71,43% das amostras, com 12 morfotipos. *Cymbella* e *Gomphonema* foram os únicos táxons de *Cymbellales* constatados.

Já Oliveira (2004), comparando comunidades fitoplanctônicas de ambientes lântico e lótico da bacia do Descoberto, inventariou 40 táxons de diatomáceas, sendo *Cymbella naviculiformes* Auerswald e *Encyonema* sp os únicos de Cymbellales. Mendonça-Galvão (2005) em trabalho sobre as comunidades planctônicas do lago Paranoá, registrou 27 táxons de diatomáceas dos quais 60% são cêntricas. Neste mesmo trabalho, Mendonça-Galvão constatou que as diatomáceas contribuíram com 14% da

densidade total do fitoplâncton e pode destacar a ocorrência de três gêneros de Cymbellales [*Cymbella affinis* Kütz., *C. naviculiformes*, *E. silesiacum* (Bleisch in Rabenh.) D. G. Mann, *Gomphonema clevei* Fricke, *Gomphonema gracile* e *Gomphonema parvulum*].

As Cymbellales da bacia do rio Descoberto ainda não foram estudadas. Este é, portanto, um trabalho pioneiro no levantamento desses organismos o qual pode contribuir para a resolução de problemáticas taxonômicas da ordem em questão para ambientes aquáticos, levantando questões importantes para a circunscrição do grupo em ambientes tropicais, os quais ainda são incipientemente estudados.

## A ordem Cymbellales

As diatomáceas pertencem ao reino Chromista, sub-reino Chromobiota, infra-reino Heterokonta (Cavalier-Smith, 2004), divisão Bacillariophyta (Round *et al.*, 1990). Entretanto, muita divergência ainda há entre os sistemas de classificação. Reiers (2006), por exemplo, classificou as diatomáceas como pertencentes ao reino protista, sub-reino Stramenopiles, Divisão Ochrophyta (=Heterokontophyta, Van den Hoek *et al.*, 1995) e classe Bacillariophyceae, estes dois últimos táxons também considerados por Cavalier-Smith (1995; 2004).

Medlin & Kacmarska (2004) confirmaram, através de dados moleculares, a monofilia das diatomáceas. Reestruturaram, ainda, as classes propostas por Round *et al.* (1990), vigente até então, os quais estabeleceram as classes Coscinodiscophyceae Round & Crawford, para diatomáceas cêntricas, Fragillariophyceae Round, para diatomáceas penadas arrafídeas, e Bacillaryophyceae Haeckel, para diatomáceas penadas birrafídeas.

Medlin & Kacmarska (2004) observam que as classes Fragillariophyceae e Bacillariophyceae são parafiléticas. Registram ainda um clado independente formado por algumas ordens, antes Coscinodiscophyceae, o qual denominam Mediophyceae. Assim, passam a constar três classes: Coscinodiscophyceae Round & Crawford *emend.* Medlin & Kaczmarska, para diatomáceas cêntricas com células radialmente orientadas a partir de um ponto central, um pirenóide por plastídio, lamelas através dos pirenóides não conectas aos tilacóides, auxósporos isodiamétricos, reprodução sexual por oogamia,

processos marginais (e.g. processos labiados; processo de união colonial); Mediophyceae (Jousé & Proshkina-Lavrenko) Medlin & Kaczmarska, para antigas diatomáceas cêntricas bi- ou tripolares (com exceção das Thalassiosirales), um ou múltiplos pirenóides por plastídio, comumente não atravessado por lamelas, não conectado aos tilacóides, auxósporos anisométricos, reprodução sexual por oogamia, processos centrais, exceção em Thalassiosirales (marginais); e Bacillariophyceae Haeckel *emend.* Medlin & Kaczmarska, todos os táxons de penadas, inclusive as antigas Fragillariophyceae, um pirenóide por plastídio, lamela cruzando o pirenóide, auxósporo perizonial, reprodução sexual por isogamia e rafe central ao invés de processos.

As Cymbellales D.G. Mann pertencem à Classe Bacillariophyceae tendo sido assim classificadas em Round *et al.* (1990) e mantidas por Medlin & Kaczmarska (2004). São caracterizadas por organismos coloniais ou unicelulares, cujas células são freqüentemente dorsiventrais; cromatóforo único composto de duas lâminas adpressas às valvas, indentado sob a rafe, com istmo largamente excêntrico, pirenóide contendo conexões uniformes; núcleo vegetativo excêntrico; frústula de conformação cis, isovalvar ou heterovalvar; valvas uniestriadas ou estrias alveoladas; aréola mais ou menos simples, pequena, ou com himênio no interior; sistema de rafes centrais ou excêntricas; extremidade central interna da rafe é unciforme ou com fissuras internas contínuas até o centro; fissuras terminais amplamente curvadas para o mesmo lado ou para lados opostos entre si; cingulo de fita aberta, freqüentemente constando de poros.

A ordem é composta por 4 famílias [Rhoicospheniaceae Chen & Zhu, Anomoeoneidaceae D. G. Mann, Cymbellaceae Grev. e Gomphonemataceae Kütz.] e 26 gêneros.

A família Cymbellaceae não é bem circunscrita. A descrição feita por Greville, (Hooker, 1833) no segundo volume de “British Flora” de W. J. Hooker, baseava-se no critério dorsiventralidade da valva, até então era uma família monogenérica (*Cymbella*). Kützinger (1844) toma como base os mesmos critérios na descrição da família “Cymbelleae”, passando a considerar dois novos gêneros descritos: *Cocconema* Ehrenb. e *Encyonema* Kütz. Heiberg (1863), passa a considerar *Cocconema* e *Encyonema* como sinônimos de *Cymbella* C. Agardh, voltando a família a se torna monogenérica.

Cleve (1895) registra que a simetria da valva é a única base para a separação entre os gêneros *Cymbella* e *Amphora* Ehrenb. *ex* Kütz. Diante disso, este último

gênero, antes considerado por Kützing (1844) como pertencente à família “Naviculeae” (=Naviculaceae), é transferido para a família Cymbellaceae Kütz. *sensu* Reimer (Patrick & Reimer, 1975). Reimer *in* Patrick & Reimer (1975) considera então diatomáceas da família Cymbellaceae como aquelas que apresentam valvas simétricas quanto ao eixo paratransapical, ou seja, plano transapical, mas assimétricas quanto ao eixo parapical (plano apical). Destaca ainda rafes retas ou arqueadas, podendo ser centrais ou fortemente excêntricas.

Já a família Gomphonemataceae Kütz., escrita erroneamente na literatura como Gomphonemaceae, foi proposta em 1844. Agrupava os gêneros *Gomphonema* Ehrenb., *Sphenella* Ehrenb. e *Sphenosira* Ehrenb., todos hoje considerados pertencentes à *Gomphonema*. A família toma como base a heteropolaridade e o formato em cunha, quando em vista do cingulo. Reimer confirma tal descrição e acrescenta ainda importantes considerações a respeito do protoplasto dos táxons da família, registrando cloroplastos em forma de H, e tipicamente a presença de um pirenóide (Patrick & Reimer, 1975). Nesse último trabalho, Reimer considera três gêneros pertencentes a essa família: *Gomphonema*, *Didymosphenia* M. Schmidt e *Gomphoneis* Cleve.

Simonsen (1979), em sua classificação, divide da Classe Bacillariophyceae em duas Ordens (Centrales e Pennales) baseando-se no tipo de reprodução sexual e no tipo de gametas. Este autor extinguiu as famílias Cymbellaceae e Gomphonemataceae afirmando que características morfológicas não foram suficientes para separar tais grupos da família Naviculaceae (Pennales) e propõe ainda a manutenção desses dois grupos numa subfamília única denominada Gomphocymbeloideae. Round *et al.* (1990) comentam que Simonsen (1979) está certo quando faz tal afirmação, entretanto, ele erra ao considerar o caráter simetria fundamental para esta classificação. Round *et al.* (1990), então, levam em conta nos estudos taxonômicos as características do protoplasto, o método de formação dos auxósporos, a estrutura dos auxósporos, a ecologia, entre outros, como fundamentais para restabelecer as famílias Cymbellaceae e Gomphonemataceae. Baseando-se nisso, os autores consideram a validade do gênero *Encyonema* Kütz. e aceitaram o posicionamento de *Placoneis* Mereschk. feito por Cox (1987), ambos grupos anteriormente tratados dentro de *Cymbella* e *Navicula*, respectivamente. Esses gêneros, juntamente com *Brebissonia* Grunow e *Gomphocymbella* O. Müller foram considerados por Round *et al.* (1990) dentro da

família Cymbellaceae. Em Gomphonemataceae esses autores adotaram o senso de Patrick & Reimer (1975), conservando os táxons descritos por estes e acrescentando *Reimeria* Kociolek & Stoermer e *Gomphopleura* Reichelt ex Tempère.

A classificação de Round *et al.* (1990), claramente, faz modificações na descrição das respectivas famílias Cymbellaceae e Gomphonemataceae incluindo táxons como *Placoneis* e *Gomphocymbella* dentro de Cymbellaceae ou *Reimeria* dentro de Gomphonemataceae, apesar de não explicitar a ampliação da circunscrição da família. Na caracterização de *Gomphocymbella*, por exemplo, esses autores assumem que a estrutura da aréola é semelhante a de *Cymbella* enquanto que o estigma assemelha-se intimamente a algumas espécies de *Gomphonema*. Além disso, consideram a presença de um campo de poros apicais em uma única extremidade um caráter remanescente de *Gomphonema*. Porém, em lugar algum circunscrevem as características de *Gomphocymbella* que permitiram sua manutenção na família Cymbellaceae ao invés da família Gomphonemataceae.

Já para *Placoneis*, Cox (2003) descreveu que muitas semelhanças ultraestruturais são observadas entre este gênero e grupos de *Cymbella* e *Gomphonema*, tanto quanto o arranjo do cloroplasto. Cleve (1891) já discutia várias similaridades entre *Placoneis* e *Cymbella*, através de *Pinnularia gastrum* Ehrenb., basônimo do tipo do gênero *Placoneis*. Round *et al.* (1990) destacam que caracteres da frústula e do protoplasto sustentam a proximidade entre *Placoneis* e *Cymbella/Gomphonema*, e finaliza informando que o processo de reprodução sexual também confirmaria essa proximidade, mas em parte alguma descrevem as características que aproximam mais *Placoneis* de *Cymbella* do que de *Gomphonema*, já que assim consideram na classificação proposta.

Gêneros de Cymbellales criados posteriormente à classificação de Round *et al.* (1990), tais como *Cymbopleura* Krammer e *Encyonopsis* Krammer, são facilmente inclusos dentro da família Cymbellaceae, haja vista que tais gêneros foram resultado do desmembramento do gênero *Cymbella* e *Encyonema*, respectivamente.

Medlin & Kacmarska (2004) não extrapolam as análises moleculares para classificação, senão em nível de Classe e táxons superiores. Diante disso, apresentam a concepção da família igual a de Round *et al.* (1990).

## **Objetivos**

### **1.1.Objetivo Geral**

Realizar inventário taxonômico das Cymbellales D. G. Mann (Bacillariophyta) perifíticas da bacia do rio Descoberto (Distrito Federal/Goiás).

### **1.2.Objetivos específicos**

- Identificar espécimes de Cymbellales perifíticas da bacia do rio Descoberto (DF/GO) em níveis específicos e infraespecíficos dentro do possível.
- Discutir, apontar e concluir a respeito de problemas relativos à taxonomia do grupo.
- Verificar distribuição geográfica dos táxons de Cymbellales para a região Centro-oeste.
- Comparar a diatomoflórula das estações seca e chuvosa de 2003, bem como a sua distribuição espacial em 11 estações na bacia do rio Descoberto;

## 2. Material e métodos

---

### 2.1. Área de estudo

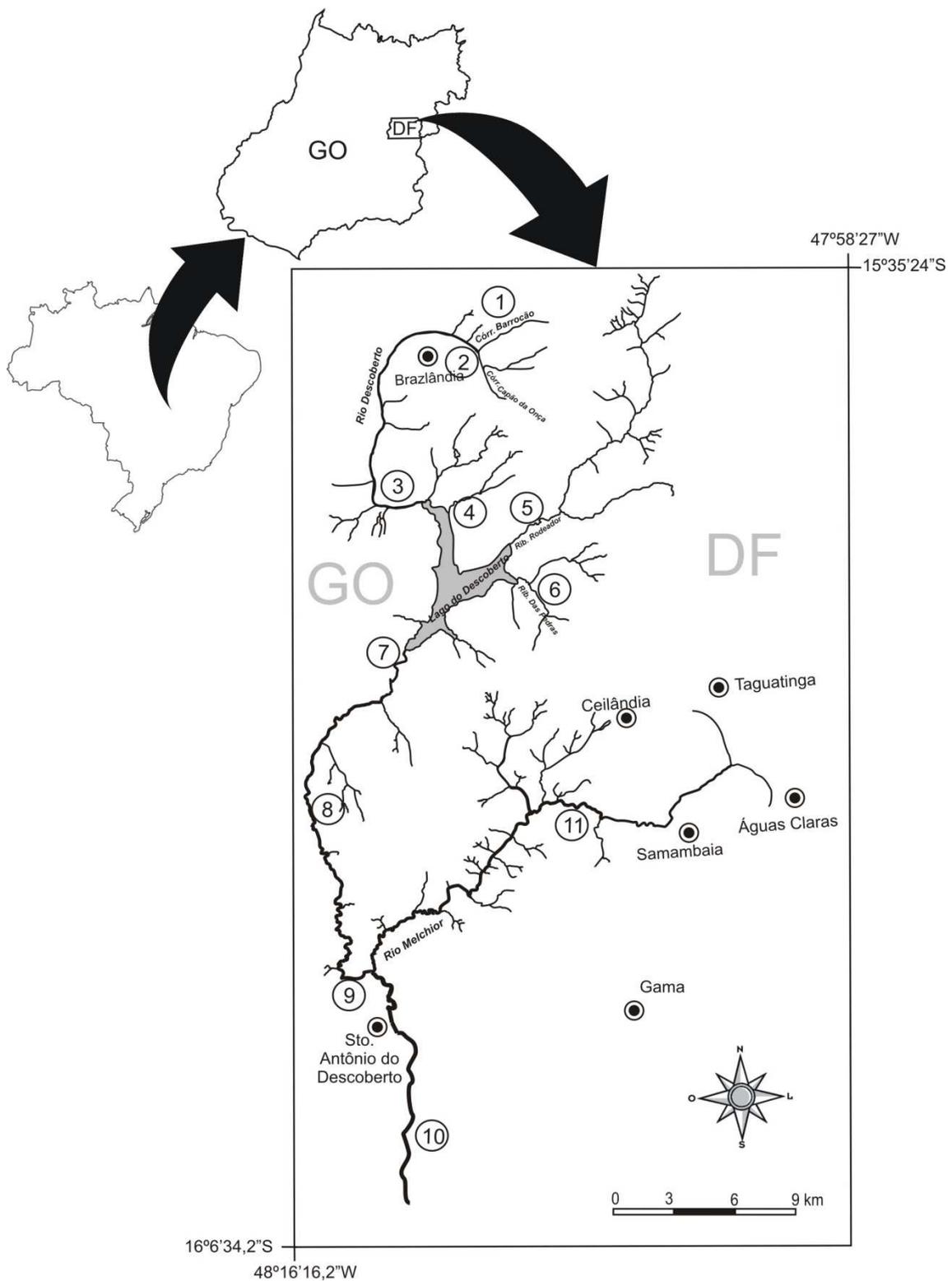
#### 2.1.1. Caracterização do local

A bacia do Descoberto está localizada na bacia do Paraná, na região oeste do Distrito Federal (DF), com pequena parte no estado de Goiás (GO). Conta com uma área de 950 km<sup>2</sup> dos quais 895,5 km<sup>2</sup> pertencem ao DF (Valadão, 1996; Carmo *et al.*, 2005).

O rio Descoberto é um rio de 4<sup>a</sup> (quarta) ordem. Nasce à altura da cota de 1300 m (15°37'S; 48°10'W) (Brito & Rua, 1999; Ribeiro, 2001), sendo formado pela confluência do córrego Barrocoão com o córrego Capão da Onça (Fig. 1). O rio recebe ainda os córregos Pulador, Olaria e Capão Comprido e os ribeirões Rodeador e das Pedras. Nas coordenadas 15°47'S e 48°11' W o rio foi represado pela barragem do Descoberto, formando um grande reservatório, no qual atividades de abastecimento e lazer são desenvolvidas em favor da população do DF. O reservatório do Descoberto conta com 15 km<sup>2</sup> de espelho d'água, profundidade varia de 8 a 22 m e sua capacidade volumétrica é de 120 km<sup>3</sup> (Mozzer, 2003).

A jusante do reservatório, o rio percorre ainda 28 km até receber o principal afluente, o rio Melchior (15°56'S; 48°15'W) (Ribeiro, 2001). Este afluente, apesar de atravessar áreas de preservação, passa ainda pela região de maior densidade demográfica do DF na qual se localizam as cidades de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia. Ao atravessar esta populosa região o rio Melchior recebe esgoto doméstico e hospitalar (Fernandes, 2002), sendo o de Samambaia tratado por ETE (Estação de Tratamento de Esgotos) recentemente implantada.

A bacia do Descoberto está assentada em rochas do Grupo Paranoá. As formações pedológicas incluem Latossolo amarelo, vermelho e vermelho-escuro, algumas ocorrências de Cambissolo, e em menor escala, solos hidromórficos (Silva, 2003). O clima é tropical chuvoso de savana de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação variando entre 750 a 2000 mm/ano (CODEPLAN, 1984).



**Figura 1 – Bacia do Descoberto destacando as estações de coleta de Cymbellales perifíticas (1 – Córrego Barroco; 2 – Córrego Capão da Onça; 3 – Rio Descoberto, a montante da Represa; 4 – Córrego Olaria; 5 – Ribeirão Rodeador; 6 – Ribeirão das Pedras; 7 – Lago do Descoberto, a jusante do vertedouro da barragem; 8 – Rio Descoberto, pesque-pague; 9 –St. Antônio do Descoberto, a montante do rio Melchior; 10 – Rio Descoberto, região das “Sete curvas”; 11 – Rio Melchior, próximo a Estação de Tratamento de Esgoto Samambaia).**

### **2.1.2. Estações de coleta e período**

A bacia do rio Descoberto foi estudada em 11 estações (Fig. 1), sendo cinco estações no rio Descoberto seis outras estações distribuídas cada uma em um tributário diferente conforme detalhamento abaixo.

Estação 01: córrego Barroirão (15°37'51"S; 48°10'37"W);

Estação 02: córrego Capão da Onça (15°38'28"S; 48°10'54"W);

Estação 03: rio Descoberto, a montante da Represa (15°42'30"S; 48°14'01"W);

Estação 04: córrego Olaria (15°42'34"S; 48°11'56"W)

Estação 05: ribeirão Rodeador (15°43'33,5"S; 48°10'08"W);

Estação 06: ribeirão das Pedras (15°45'42"S; 48°09'31"W);

Estação 07: rio do Descoberto, a jusante do vertedouro da barragem (15°46'52"S; 48°13'56"W);

Estação 08: rio Descoberto, pesque-pague (15°52'07"S; 48°16'42"W)

Estação 09: rio Descoberto, a montante do Rio Melchior, próximo ao encontro das águas destes dois rios (15°55'52"S; 48°16'29"W);

Estação 10: rio Descoberto, região das "Sete curvas", após encontro com o rio Melchior (16°03'49"S; 48°16'39"W);

Estação 11: rio Melchior, próximo a Estação de Tratamento de Esgoto Samambaia (15°51'15"S; 48°09'00"W).

As onze estações de coleta foram dispostas ao longo da bacia de forma a abranger nascente, principais afluentes e curso principal do rio Descoberto (Figura 1).

### **2.2. Coleta do material**

Foram coletadas 22 amostras, em 11 estações, sendo 11 (onze) amostras no período de seca (2003) e 11 (onze) no período de chuva (2003).

A coleta do material foi feita através de raspagem de substrato de origem rochosa (epilítico), e quando da ausência deste utilizou-se material vegetal (troncos) depositado no leito do rio (Tabela 1). Em cada estação foram raspadas, no mínimo, três unidades de substrato as quais geraram amostras compostas.

Cada unidade foi raspada com o auxílio de escova de dentes e lavada com jatos de água destilada. O material raspado foi então armazenado em frascos de vidro tipo “snap cap” de 150 mL e fixados em campo com solução de formol a 4% (Kelly *et al.*, 1998). As amostras foram incorporadas na coleção biológica do Herbário da Universidade de Brasília (UB), recebendo cada uma um respectivo número tombo (Tab. 1).

**Tabela 1 – Dados sobre amostras perifíticas coletadas na bacia do rio Descoberto no período de seca e chuva de 2003.**

Nº Tombo (UB)	Ponto de coleta	Substrato	Constituição do leito	Coletor	Período sazonal	Data de coleta
01489	01	Rochoso	Areno-rochoso	Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01490	02	Rochoso		Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01491	03	Rochoso		Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01492	04	Rochoso		Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01493	05	Rochoso		Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01494	06	Rochoso		Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01495	07	Rochoso		Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01496	08	Rochoso		Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01497	09	Rochoso		Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01498	10	Vegetal	Areno-argiloso	Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01499	11	Rochoso	Areno-rochoso	Souza, M.G.M.	Seca	23/06/2003
01603	01	Rochoso		Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003
01604	02	Rochoso		Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003
01605	03	Rochoso		Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003
01606	04	Rochoso		Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003
01607	05	Rochoso		Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003
01608	06	Rochoso		Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003
01609	07	Rochoso		Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003
01610	08	Rochoso		Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003
01611	09	Rochoso		Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003
01612	10	Vegetal	Areno-argiloso	Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003
01613	11	Rochoso	Areno-rochoso	Delgado, S.M.	Chuva	15/12/2003

### 2.3. Procedimentos laboratoriais

#### 2.3.1. Oxidação do material e preparação de lâminas permanentes

Alíquotas de cada amostra foram oxidadas para a identificação das frústulas. Tal oxidação obedeceu a técnica de Simonsen (1974) modificada por Moreira-Filho & Valente-Moreira (1981).

A montagem das lâminas é descrita a seguir:

- Lâminas de microscopia foram fispostas em uma placa aquecedora, à temperatura constante de 50°C, e sobre cada uma destas foi colocada uma lamínula de 23x23mm;

- Alíquota já oxidada foram homogeneizadas, retirando-se uma subalíquota de 1 ml e distribuindo-a sobre uma lamínula;
- Após completa evaporação, a lamínula foi retirada e inclusa em lâmina com Naphrax® (Índice de Refração: 1,74).

As lâminas foram depositadas no Laminário Ficológico do Herbário da Universidade de Brasília sob os mesmos números tombo das respectivas amostras.

Para as observações em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), alíquotas de material oxidado e seco em lamínulas de vidro foram recobertos com fina camada de ouro utilizando Sputer Coater.

## **2.4. Estudos taxonômicos**

### **2.4.1. Análise e identificação de espécimes em lâminas permanentes**

As lâminas permanentes foram observadas com o auxílio de microscópio binocular Carl Zeiss, com câmara clara, disco graduado acoplado, ocular 12,5x e objetiva 100x. Em alguns casos o material foi analisado em microscópio eletrônico de varredura Jeol 840 A.

O estudo taxonômico foi realizado a partir da análise de amostra populacional, baseando-se na variação morfométrica dos indivíduos. Foram observados, dentro do possível, 30 espécimes para cada táxon encontrado no total de amostras. Quando, no entanto, houve alta variação dos caracteres analisados, o maior número de exemplares disponíveis na preparação foi considerado.

Foram identificados apenas indivíduos inteiros ou maiores que a metade do eixo apical em vista valvar. Para cada indivíduo encontrado efetuaram-se medidas do eixo apical, do eixo transapical, contagem do número de estrias no intervalo de 10 µm na região mediana da valva, além de caracteres particulares de cada táxon.

Com o intuito de ilustrar o trabalho, todo o material foi fotografado com máquina digital Sony Cyber-Shot, modelo DSC-P10, resolução 5.0 megapixels.

O sistema de classificação adotado para a Ordem Cymbelalles foi o de Round *et al.* (1990), já que concorda com a proposta de Medlin & Kaczmarska (2004) para a referida ordem em estudo. Para a identificação dos táxons foram utilizadas bibliografias específicas, dentre elas: Krammer (1997a, 1997b; 2002; 2003), Krammer & Lange-

Bertalot (1985; 1997), Metzeltin *et al.* (2005), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998; 2007).

Os táxons de Cymbellales perifíticas da bacia do rio Descoberto foram apresentados em ordem alfabética dentro do respectivo gênero e família, subseqüentemente.

#### **2.4.2. Terminologia específica**

A terminologia adotada seguiu os trabalhos de Anonymous (1975), Ross *et al.* (1979), Barber & Haworth (1981), Round *et al.* (1990) e Krammer (1997a; b; 2002; 2003).

#### **2.4.3. Construção da Chave de espécies**

A chave para identificação de táxons de Cymbellales perifíticas foi dicotômica do tipo indentada e foi apresentada no Anexo 5.

Para a construção das chaves de identificação de táxons de Cymbellales epilíticas da bacia do rio Descoberto utilizaram-se somente caracteres morfométricos.

#### **2.4.4. Frequência de ocorrência**

A frequência de ocorrência de espécies (F) por amostra, expressa em porcentagem foi estimada através da seguinte fórmula:

$$F = \frac{pa}{p} * 100, \text{ na qual:}$$

$pa$  = número de amostras em que o táxon “a” está presente;

$p$  = número total de amostras analisadas.

Os táxons são considerados raros quando sua frequência for menor ou igual a 10%, comuns quando sua frequência for maior que 10% e menor ou igual a 50%, e constantes quando sua frequência de ocorrência for maior que 50% (Guille, 1970).

## **2.5. Estrutura da dissertação**

A dissertação foi estruturada em capítulos a fim de facilitar a publicação dos resultados. Tais capítulos abordaram o tema central desta dissertação tanto quanto algumas questões científicas que surgiram ao longo do estudo. Dentre estas questões científicas destacam-se (1) porque a revisão mais recente de *Cymbella* traz *Cymbella lanceolata* como tipo do gênero e não *Cymbella cymbiformis* (*typus conservandus*)?; (2) o epíteto específico *lanceolata* pode ser aplicado para espécie conhecida hoje como *Cymbella lanceolata*?; (3) quais os táxons de Cymbellales ocorrentes na bacia do rio Descoberto?; (4) existem espécies de Cymbellales que ocorrem na bacia do rio Descoberto ainda não descritas na literatura?

A partir dos táxons ocorrentes na bacia do rio Descoberto, observou-se que alguns apresentavam problemas taxonômicos o que levou a análise teórica sobre algumas Cymbelalles (cap. 2 e 3), estudo de duas famílias da Ordem (cap. 4 e 6), destaque para as espécies do gênero *Encyonema* (cap. 5). A seguir apresentou-se uma síntese da informação sobre cada capítulo.

### **2.5.1. Capítulo II – O NOME DO TIPO DO GÊNERO CYMBELLA C. AGARDH, COM NOTAS SOBRE A IDENTIDADE DE CYMBELLA LANCEOLATA (C. AGARDH) C. AGARDH**

Foram tecidas, neste capítulo, algumas discussões sobre o tipo de *Cymbella* baseando-se no histórico de tipificação deste gênero e nos regulamentos e recomendações do CINB (Código Internacional de Nomenclatura Botânica) (McNeill *et al.*, 2006). Tal artigo é fundamental haja vista que se refere ao gênero tipo da família e da ordem aqui estudada. O artigo já submetido a apreciação dos consultores do periódico *Diatom Research* em agosto de 2008 e aguarda aceite, estando organizado sob as normas desta revista.

### **2.5.2. Capítulo III – O NOME CORRETO PARA CYMBELLA LANCEOLATA (C. AGARDH) C. AGARDH SENSU KRAMMER**

Neste artigo faz-se uma diferenciação entre *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirch. e *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh que são táxons diferentes entre si e se propõe um nome novo para *C. lanceolata* (Ehrenb.) Kirch., sendo esta não aceita como tipo do gênero *Cymbella* conforme esclarecido no capítulo II. O artigo foi submetido a apreciação dos consultores da revista ***Taxon*** em fevereiro de 2009 e aguarda aceite, estando organizado sob as normas deste periódico.

### **2.5.3. Capítulo IV – FAMÍLIA CYMBELLACEAE GREV. (EXCETO ENCYONEMA KÜTZ.) DA BACIA DO RIO DESCOBERTO, DISTRITO FEDERAL/GOIÁS, BRASIL**

O capítulo trata dos táxons de Cymbellaceae (exceto do gênero *Encyonema*) descritos na bacia do rio Descoberto nos períodos de seca e chuva/2003. Apesar de pertencerem a esta família, os táxons de *Encyonema* foram tratados em capítulo à parte com o intuito de adequar o artigo aos limites de páginas exigidos pelos periódicos.

Chaves de identificação foram construídas para gêneros com mais de três espécies. Para cada táxon identificado apresentaram-se a obra de referência; basônimo e obra de referência, quando for o caso de existir; descrição; material examinado; distribuição do táxon na região Centro-Oeste e comentários. Ilustrações para cada táxon foram anexadas ao final ao trabalho. O capítulo será submetido em forma de artigo ao periódico ***Phycologia***, estando organizado sob as normas desta revista.

### **2.5.4. Capítulo V – O GÊNERO ENCYONEMA KÜTZ. PARA A BACIA DO RIO DESCOBERTO, DISTRITO FEDERAL/GOIÁS, BRASIL**

O capítulo trata dos táxons de *Encyonema* ocorrentes na bacia do rio Descoberto nos períodos de seca e chuva/2003.

A estrutura deste capítulo seguiu aquela do capítulo anterior. O artigo será submetido ao periódico ***Hydrobiologia***, estando organizado sob as normas desta revista.

### **2.5.5. Capítulo VI – TAXONOMIA DE GOMPHONEMATACEAE DA BACIA DO RIO DESCOBERTO, DF/GO, BRASIL**

O capítulo trata de táxons da família Gomphonemataceae ocorrentes na bacia do rio Descoberto nos períodos de seca e chuva/2003.

A estrutura deste capítulo seguiu aquela do capítulo III. O artigo será submetido ao periódico *Nova Hedwigia*, estando organizado sob as normas desta revista.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABREU, C.T. 2001. **Estudo do fitoplâncton ao longo de um sistema de córrego e nas represas nas estações de chuva e de seca, rio Descoberto, DF.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília. Departamento de Ecologia. Brasília – DF.

ANONYMOUS. 1975. Proposals for a standardization of diatom terminology and diagnosis. *Nova Hedwigia*. 53: 323-354.

AQUÍFERO GUARANI. 2007. <http://www.oaquiferoguarani.com.br/03.htm>. Acesso em: 19/04/2007.

BARBER, H.G.; HAWORTH, E.Y. 1981. **A Guide to the Morphology of the Diatom Frustule.** Sci. Publs Freshwat. Biol. Ass. U.K. 44, 112p.

BAZZA, E.L. 1998. **Flutuações na estrutura da comunidade fitoplanctônica durante o período de enchimento do reservatório de Corumbá (GO).** 35 p. (Monografia – Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

BRANDÃO, D.; KRAVCHENKO, A. 1997. **A biota do Campus Samambaia: história, situação e perspectivas.** Goiânia. SEGRAF-UFG. 157p.

BRITO, F.A.; RUA, M.G. 1999. **Gestão ambiental por resultados para a APA do rio Descoberto**. (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília.

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* - Curitiba. IBAMA/SBB, Brasília, p. 839-857.

CARAMASCHI, G.M.C.; VIANA, L.T.; FREITAS, J.S. 1997. Comunidades planctônicas na bacia do rio Descoberto, Distrito Federal. *In: LEITE, L.L.; SAITO, C.H. (eds.) Contribuições ao conhecimento ecológico do cerrado*. Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia, Brasília, p. 142-147.

CARMO, M.S.; BOAVENTURA, G.R.; OLIVEIRA, E.C. 2005. Geoquímica das águas da bacia Hidrográfica do rio Descoberto, Brasília/DF – Brasil. **Química Nova**. 28(4): 565-574.

CAVALIER-SMITH, T. 1995. The phylogeny and classification of zooflagellates. **Cytology**. 37: 1010 – 1029.

CAVALIER-SMITH, T. 2004. Only six kingdoms of life. **Proceedings of the Royal Society of London B**. 271: 1251-1262.

CLEVE, P.T. 1891. Diatomées rares ou nouvelles. **Diatomiste**. 1: 75-78.

CLEVE, P.T. 1895. Synopsis of the naviculoid diatoms. **Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handl**. 27: 1–219.

CODEPLAN – Companhia de Desenvolvimento do Planalto. 1984. **Atlas do Distrito Federal**. Vol. II. Brasília, DF.

COLLINS, G.B.; WEBER, C.T. 1978: Phycoperiphyton (algae) as indicators of water quality. **Transactions of the American Microscopical Society**. 97: 36–43.

CONTIN, L.F.; OLIVEIRA, R.J.M. 1993. Diatomáceas. In: CAMPOS, I.F.P. (Coord.). **Flora do Estado de Goiás**. Criptógamos. 2(1). Goiânia. ABEU/CEGRAF-UFG. 35p.

COX, E.J. 1987. *Placoneis* Mereschkowsky: the reevaluation of a diatom genus originally characterized by its chloroplast type. **Diatom Research**. 2: 145-157.

COX E.J. 2003. *Placoneis* Mereschkowsky (Bacillariophyta) revisited: resolução of several typification and nomenclatural problems, including the generitype. **Botanical Journal of Linnean Society**. 141: 53–83.

FERNANDES, A.C.M. 2002. **Influência da descarga orgânica de esgotos na comunidade de macroinvertebrados bentônicos no rio Melchior (sub-bacia do Rio Descoberto), DF**. (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília – DF.

FONSECA, I.A.; RODRIGUES, L. 2005. Comunidade de algas perifíticas em distintos ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná. **Acta Scientiarum**. 27(1): 21-28.

GUILLE, A. 1970. Benthic bionomy of continental shelf of the French Catalane Coast. II. Benthic communities of the macrofauna. **Vie et Milieu**. 21(8): 149-280.

HEIBERG, P.A.C. 1863. **Conspectus criticus diatomacearum danicarum**. Kjøbenhavn. 135p.

HOOKE, W.J. 1833. **British Flora**. Vol. H. Longman et aL, London. 432p.

HUSTEDT, F. 1930. Die Susswasserflora Mitteleuropas. Heft 10. 2nd Edition. **Bacillariophyta (Diatomeae)**. A. Pascher (ed.) Verlag von Gustav Fischer, Germany. 466p.

KANA, T.M. 2001. Photosynthetic mechanisms and biological constraints on primary productivity of algae. pp. 856-858. *In*: GEIDER, R.J.; DELUCIA, E.H.; FALKOWSKI, P.G.; FINZI, A.C.; GRIME, J.P.; GRACE, J.; KANA, T.M.; LAROCHE, J.; LONG, S.P.; OSBORNE, B.A.; PLATT, T.; PRENTICE, I.C.; RAVEN, J.A.; SCHLESINGER, W.H.; SMETACEK, V.; STUART, V.; SATHYENDRANATH, S.; THOMAS, R.B.; VOGELMANN, T.C.; WILLIAMS, P.WOODWARD, F.I. Primary productivity of planet earth: biological determinants and physical constraints in terrestrial and aquatic habitats. **Global Change Biology**. 7: 849-882.

KELLY, M.G.; CAZAUBON, A.; CORING, E.; DELL'UOMO, A.; ECTOR, L.; GOLDSMITH, B.; GUASCH, H.; HÜRLIMANN, J.; JARLMAN, A.; KAWECKA, B.; KWANDRANS, B.; LAUGASTE, R.; LINDSTRON, E.A.; LEITAO, M.; MARVAN, P.; PADISÁK, J.; PIPP, E.; PRYGIEL, J.; ROTT, E.; SABATER, S.; VAN DAM, H.; VIZINET, J. 1998. Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. **Journal of Applied Phycology**. 10: 215-224.

KRAMMER, K. 1997a. Die cymbelloiden Diatomeen, Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa Teil 1. Allgemeines und Encyonema Part, **Bibliotheca Diatomologica**. Stuttgart, J. Cramer. v. 36, 382p.

KRAMMER, K. 1997b. Die cymbelloiden Diatomeen, Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa Teil 2. Encyonema Part., Encyonopsis and Cymbelloopsis, **Bibliotheca Diatomologica**. Stuttgart, J. Cramer. v. 37, 469p.

KRAMMER, K. 2002. **Diatoms of Europe. Diatoms of the water European Inland Waters and Comparable Habitats. Cymbella**. in: Lange-Bertalot, H. (ed.), vol. 3. A. R. G. Gantner Verlag K. G. , Ruggell.

KRAMMER, K. 2003. **Diatoms of Europe. Diatoms of the water European Inland Waters and Comparable Habitats. Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbelloopsis, Afrocybella**. in: Lange-Bertalot, H. (ed.), vol. 4. A. R. G. Gantner Verlag K. G., Ruggell.

KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. 1985. Naviculaceae. Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen zu einigen Gattungen. **Bibliotheca Diatomologica**. Stuttgart, J. Cramer. v. 9. 230p.

KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. 1997. Bacillariophyceae: Naviculaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H.; Mollenhauer, D. **Süßwasserflora von Mitteleuropa**. Stuttgart: G. Fischer Verlag, v.2 pt 01. 876p.

KÜTZING F.T. 1844. **Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen**. W. Köhne Nordhausen. 152 pp.

MACEDO-SAIDAH, F.E.M.; NASCIMENTO, M.R.R.; CAMPOS, I.E.P. 1987. O plâncton das águas do rio Meia Ponte, Município de Goiânia, Goiás, Brasil. **Nerítica**, (Supl.); 2: 105-117.

MANN, D.G.; DROOP, S.J.M. 1996. Biodiversity, biogeography and conservation of diatoms. **Hydrobiologia**. 336: 19-32.

MANN, D.G. 1999. Phycological reviews 18. The species concept in diatoms. **Phycologia**. 38:437-495.

MCNEILL, J.; BARRIE, F.R.; BURDET, H.M.; DEMOULIN, V.; HAWKSWORTH, D.L.; MARHOLD, K.; NICOLSON, D.H.; PRADO, J.; SILVA, P. C.; SKOG, J.E.; WIERSEMA, J.H.; TURLAND, N.J. (2006). **International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005**. A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein. [Regnum Veg. 146].

MEDLIN, L.K.; KACZMARSKA, I. 2004. Evolution of the diatoms: V. Morphological and cytological support for the major clades and a taxonomic revision. **Phycologia**. 43 (3): 245-270.

MENDONÇA-GALVÃO, L. 2005 **Comunidade planctônica e o processo de restauração do lago Paranoá, DF.** (Tese de Doutorado). Universidade de Brasília. Departamento de Ecologia. Brasília – DF.

METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H.; GARCIA-RODRIGUEZ, F. 2005. Diatoms of Uruguay. **Iconographia Diatomologica**. In: Lange-Bertalot, H. (ed.). Koeltz Scientific Books. v.15. 737p.

METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. 1998. Tropical Diatoms of South America I. **Iconographia Diatomologica**. In: Lange-Bertalot, H. (ed.). Koeltz Scientific Books. v.5. 695p.

METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. 2007. Tropical Diatoms of South America II. **Iconographia Diatomologica**. In: Lange-Bertalot, H. (ed.). Koeltz Scientific Books. v.18. 879p.

MOREIRA-FILHO, H.; VALENTE-MOREIRA, I. M. 1981. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Boletim Museu Botânico Municipal**. 47: 1-17.

MOZZER, G. B. 2003. **Comparação de comunidades zooplanctônicas e variáveis físicas e químicas entre ambientes lênticos e lóticos na Bacia do rio Descoberto, DF.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília – DF.

NASCIMENTO-BESSA, M. R. R. N; 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 Sanitária Ambiental**, Tomo I, CUBAIDIS/AIDIS, Havana, pp. 3-19.

NASCIMENTO-BESSA, M.R.R. 1999. **Aspectos ecológicos da comunidade perifítica do ribeirão João Leite (Goiás) durante um período de estiagem.** (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO.

NOGUEIRA, I. S.; NABOUT, J. C.; OLIVEIRA, J. E. (No prelo). Lista de Algas do Estado de Goiás, Brasil. **Iheringia** - Ser. Botânica.

NORTON, T.A.; MELKONIAN, M.; ANDERSEN, R.A. 1996. Algal biodiversity. **Phycologia**. 35: 308-326.

OLIVEIRA, E. C. A. 2004. **Comunidades fitoplanctônicas em ambientes lêntico e lótico na bacia do rio Descoberto, DF, em períodos de chuva e seca.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília. Departamento de Ecologia. Brasília-DF.

PATRICK, R.; REIMER, C.W. 1975. **The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii.** vol. 2, part 1. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philad. 13, Philadelphia.

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos. 2006 GAP/DPE/SRH/MMA. 132p.

PINTO-COELHO, R. M. 1983. **Efeitos do zooplâncton na composição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton no lago Paranoá, Brasília, DF, Brasil.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília. Departamento de Biologia Vegetal. Brasília-DF.

REGO, M. C. A. M. 1997. **Mapeamento geotécnico da porção sul da área de proteção ambiental da bacia do rio Descoberto.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Civil. Brasília – DF.

REVIERS, B. 2006. **Biologia e filogenia das algas.** Porto Alegre: Artmed. 280p.

RIBEIRO, M. O. 2001. **Estudo da poluição e autodepuração nos rios Melchior e Descoberto, na bacia do Descoberto – DF/GO, com auxílio de modelos matemáticos**

**de simulação de qualidade da água, para estudos de seu comportamento atual e futuro.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília – DF.

ROCHA, A. J. A. 1979. **Sucessão do Periphyton em Substrato artificial em dois lagos de Brasília – DF.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília. Departamento de Biologia Vegetal. Brasília – DF.

ROSS, R.; COX, E.J.; KARAYEVA, N.I.; MANN, D.G.; PADDOCK, T.B.B.; SIMONSEN, R.; SIMS, P.A. 1979. An emended terminology for the siliceous components of the diatom cell. **Nova Hedwigia.** 64: 513-533.

ROUND, F. E. 1991. Use of Diatoms for Monitoring Rivers. In: Whitton, B. A.; Rott, E.; Friedrich, G. (Eds) **Use of algae for monitoring rivers.** Institute für Botanik, Universität Innsbruck. pp. 25-32.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. 1990. **The Diatoms.** Biology and Morphology of the genera. United Kingdom: Cambridge University Press. 747p.

SENNA, P. A. C.; SOUZA, M. G. M.; COMPÈRE, P. 1998. **A check-list of the algae of the Federal District (BRASIL).** Ministry for SMEs and Agriculture, Directorate of Research and Development, National Botanic Garden of Belgium. 88p. [Scripta botanica Belgica; vol. 16].

SILVA, C. R. 2003. **Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno.** Fase I. / Coordenado por Cássio Roberto da Silva. – Rio de Janeiro : CPRM / EMBRAPA / SCO-MI. 88p. il.

SIMONSEN, R. 1974. The diatom plankton of the Indian Ocean expedition of R/V "Meteor". **Meteor-forschungsergebnisse Reihe D. Biol.** v.19, p.1-66.

SIMONSEN, R. 1979. The diatom System: Ideas on Phylogeny. **Bacillaria** 2. **Braunschweig: J. Cramer.** 1979. p.9-66.

SNEATH, P.H.A.; SOKAL, R.R. 1973. **Numerical Taxonomy**. The principles and practice of numerical classification. W. Freeman and Company: San Francisco. 573p.

SOUZA, M.G.M. 1994. **Diatomáceas (Bacillariophyceae) de dois bancos de macrófitas aquáticas da Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brasil**. 242pp. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal do Paraná.

STEVENSON, R.J. 1996. An Introduction to Algal Ecology in Freshwater Benthic Habitats. In: STEVENSON, R.J.; BOTHWELL, M.L. & LOWE, R.L. (Eds.) **Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems**. Aquatic Ecology Series. United States of América: Academic Press. p. 3-30.

STRAŠKRABA, M.; TUNDISI, J. G. DUNCAN, A. 1993. State-of-the-art of reservoir limnology and water quality management. In: STRASKRABA, M.; TUNDISI, J. G. DUNCAN, A. (Eds.) **Comparative Reservoir Limnology and Water Quality Management**. Kluwer Academic Publishers. p. 213-288.

TUNDISI, J.G. 2003. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. RiMa/IIIE. São Carlos, Brasil.

VALADÃO, L. T. 1996. "Irrigação". **Anais do Seminário de Água no Distrito Federal**. SEMATEC. Brasília. pp. 56-58.

VAN DEN HOEK, C.; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. 1995. **Algae: An introduction to phycology**. United Kindow: Cambridge University Press. 627p.

WERNER, D. [Ed.] 1977. **The Biology of Diatoms**. Bot. Monogr.; V. 13. University of Califórnia Press, Berkeley New York. VII. 498p.

WETZEL, R. G. 1993. **Limnologia**. Lisboa: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian. 919p.

# 2

**O nome do tipo do gênero *Cymbella* C. Agardh, com notas sobre a identidade de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh**

**O nome do tipo do gênero *Cymbella* C. Agardh, com notas sobre a identidade de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh**

---

**Resumo**

De acordo com o CINB todo gênero deve ser baseado em um tipo. No entanto, antes do estabelecimento desse princípio muitos gêneros propostos não possuíam indicação de tipo (e.g. *Cymbella* C. Agardh). Com o intuito de resolver este problema o CINB determina que lectótipos devem ser indicados. Existem três propostas de tipificação para o gênero *Cymbella*. A última proposta, baseando-se em literaturas até o ano de 1984, estabeleceu *Cymbella cymbiformis* C. Agardh como *typus conservandus* do gênero e deve, portanto, ser adotada. Entretanto, a mais recente revisão do gênero *Cymbella*, realizada em 2002, adota erroneamente *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh, a qual foi a segunda proposta. O objetivo deste trabalho é apresentar o histórico do processo de lectotipificação do gênero *Cymbella* e esclarecer que o tipo do gênero em questão é *Cymbella cymbiformis* ao invés de *Cymbella lanceolata*. Ressalta-se aqui ainda a identidade de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh *sensu* Krammer a qual trata-se, na verdade, de *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross.

Palavras-chave: tipificação, homônimo posterior, *typus conservandus*.

**Abstract**

According to ICBN, whole genus name is determined by means of nomenclatural types. However, before of the statement of this principle very proposal genus did not reference of *typus* (i.g. *Cymbella* C. Agardh). To solve this problem, the ICBN determines that lectotypes should be designed. There are three proposals of typification for genus *Cymbella*. The last proposal stated *Cymbella cymbiformis* C. Agardh as *typus conservandus* and, therefore, may be adopted. In the meantime, the most recent revision

of the genus *Cymbella* indicated mistakenly *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh, in according with the second proposal. The aim of that work is clarify that the typus of the genus *Cymbella* is *Cymbella cymbiformis* instead of *Cymbella lanceolata*. Point out here the identity of *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh *sensu* Krammer which deal, actually, of *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross.

Key words: typification, last homonym, *typus conservandus*.

## INTRODUÇÃO

De acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica (CINB), a aplicação de nomes de taxóns em nível de família ou inferiores é determinada por meio de tipos nomenclaturais (McNeill *et al.*; 2006). Embora discussões sobre o conceito de tipo tenham sido feitas desde 1892 com o código de Rochester (Lawrence, 1951), o requerimento de um tipo para a publicação válida de um novo táxon em nível genérico ou inferior somente aparece depois de 1958 quando o artigo 37.1 foi incluído no CINB. Muitos estudos publicados anteriormente a esta data não indicam holótipo. Diante disso, o artigo 9.9 CINB foi introduzido para confirmar a necessidade do estabelecimento de um tipo mesmo quando este não foi originalmente indicado.

Existem três propostas de tipificação para o gênero *Cymbella* C. Agardh. A primeira foi feita por Boyer (1927) que designou *Schizonema lacustre* C. Agardh [= *Cymbella lacustris* (C. Agardh) Cleve] como tipo do gênero *Cymbella*. Na segunda proposta, Reimer *in* Patrick & Reimer (1975) escolheu *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh como lectótipo.

A terceira proposta foi submetida por Håkansson & Ross (1984) à Comissão Internacional do CINB e aceita no apêndice III A do CINB e por isso tornou-se de uso obrigatório por todos os ficólogos conforme estabelece o próprio CINB (McNeill *et al.*; 2006). Håkansson & Ross (1984) propuseram *Cymbella cymbiformis* C. Agardh como *typus conservandus* do gênero *Cymbella*. Entretanto, Krammer (2002) citou, equivocadamente, *C. lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh como tipo do gênero, ignorando o artigo 14.8 do CINB (McNeil *et al.*; 2006). Esse autor argumentou que a primeira tipificação foi efetuada por Patrick & Reimer (1975) e teria prioridade sobre a

àquela de Hakansson & Ross (1984). Sendo Krammer (2002) a mais recente revisão de *Cymbella* e, conseqüentemente, com grande influência sobre os estudos da área em todo mundo, é importante esclarecer a confusão registrada nesse trabalho sobre a tipificação de *Cymbella* para futuros ficólogos.

O objetivo desse trabalho foi esclarecer que o tipo do gênero *Cymbella* C. Agardh é *Cymbella cymbiformis* C. Agardh e não *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh conforme estabelece a última revisão mundial do gênero feita por Krammer (2002). Apresentamos ainda uma detalhada retrospectiva do processo de lectotipificação do gênero *Cymbella*, até resultar em *Cymbella cymbiformis* (*typus conservandus*). O argumento do presente trabalho parte da identidade de *Frustulia lanceolata* C. Agardh, cuja história desse táxon em algum período do estudo da taxonomia do gênero *Cymbella* assume o basônimo de um dos tipos propostos.

## NOMENCLATURA

O gênero *Frustulia* C. Agardh foi proposto por Agardh (1824), o qual descreveu cinco espécies para esse gênero. Nessa mesma obra, Agardh propõe o gênero *Schizonema* C. Agardh e a espécie *Schizonema lacustre* C. Agardh. Posteriormente, Agardh (1827) descreveu mais três espécies de *Frustulia*, dentre elas *F. lanceolata* C. Agardh e *F. appendiculata* C. Agardh.

Agardh (1830) propôs o gênero *Cymbella* C. Agardh, sem qualquer indicação do tipo, descrevendo 16 espécies, das quais cinco foram resultados de nova combinação de táxons de *Frustulia* C. Agardh e 11 foram novos táxons. Entretanto, Agardh (1830) não citou os basônimos em nenhuma descrição das novas combinações. Essas transferências são claras apenas pelo epíteto específico utilizado e a menção da obra original [Ag. Bot. Zeit. "1826".1827]. Somente em 1831 é que Agardh assumiu definitivamente ter sido *Cymbella* C. Agardh criada a partir de *Frustulia* C. Agardh *pro part*. Exemplos dessa transferência foram *F. lanceolata* e *F. appendiculata*, as quais resultaram em *C. lanceolata* e *C. appendiculata*, respectivamente. Já *Cymbella cymbiformis* C. Agardh é um exemplo dos novos táxons descritos por Agardh (1830).

Em seguida, Kützing (1834) rejeitou *Cymbella* e manteve os táxons deste gênero, considerados por Agardh (1830), em *Frustulia* C. Agardh. Apesar disso,

Kützing descreveu dentro de *Frustulia* os subgêneros *Cyclotella*, *Aplotella*, *Paltonella*, *Sigmatella*, *Sphenella*, *Pandurella* e *Cymbella*; para este último nome ele não definiu se tomou como base *Cymbella* C. Agardh ou não.

Ehrenberg (1838) transferiu *Frustulia lanceolata* C. Agardh *sensu* Kützing (1834) para *Navicula* Bory passando, então, a ser denominada *Navicula lanceolata* (C. Agardh) Ehr. Já em 1844, Kützing (1844) aceitou o gênero *Cymbella* proposto por Agardh (1830), porém colocou *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh em uma lista de formas duvidosas. Este autor ainda transferiu *F. lanceolata* para *Navicula*, resultando na combinação supérflua *Navicula lanceolata* (C. Agardh) Kütz. Posteriormente, Studnicka (1888, *apud* Lange-Bertalot, 2001), baseando-se no material de Kützing (1844) observou que *N. lanceolata* (C. Agardh) Kütz. pertencia, na verdade, ao gênero *Pinnularia* Ehrenb., fazendo assim a nova combinação *Pinnularia lanceolata* (C. Agardh) Studnicka.

No já referido trabalho de Ehrenberg (1838) também havia sido descrito *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. (incluindo *Vibrio turriifer* Schrank, *Gomphonema lanceolatum* C. Agardh e *G. lanceolatum* Kütz. como sinônimos). Na verdade, alguns autores consideram que *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. tem como basônimo *Gomphonema lanceolatum* C. Agardh (1831) devido a relação feita pelo próprio Ehrenberg (1838) na descrição original daquela espécie. Tais fatos são significativos para discussão de como os autores ao longo do tempo se equivocaram na aplicação do epíteto *lanceolatum* no gênero *Cymbella* por assumirem que *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. baseara-se em *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh.

A descrição original de *G. lanceolatum* C. Agardh feita em Agardh (1831) [*pedunculo ramoso, cymbellis lanceolatis utrinque attenuatis*] difere da descrição de *Cymbella lanceolata* em C. Agardh (1830) [*frunstulis utrinque lanceolatis ellipticis obtusis hyalino-luteis*]. Já os espécimes identificados por Ehrenberg (1838) como sendo *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. [*c.striatum, frutescens, strictum, corpusculis magnis, semi-lanceolatis, rectis, obtusis*] apresentam contorno cimbelóide, diferindo do caráter heteropolar conhecido para *Gomphonema*. Kützing (1844) apresenta descrições e ilustrações para *Cocconema lanceolatum* m as quais conferem com as descrições de Ehrenberg (1838). Entretanto, Ehrenberg (1838) equivocou-se quando considerou *Gomphonema lanceolatum* C. Agardh como sinônimo. *Cocconema lanceolatum* tratava-

se de um táxon novo por diferir claramente do material original descrito por Agardh como *Gomphonema lanceolatum*, já que este, na verdade, tratava-se de uma espécie do gênero *Brebissonia* Grunow (Håkansson & Ross, 1984).

Heiberg (1863) unificou *Cymbella* C. Agardh, *Cocconema* Ehrenb. e *Encyonema* Kütz. dentro de um único gênero, *Cymbella*, considerando que esses três gêneros apresentam formas de vida livre. Kirchner (1878), seguindo o conceito de Ehrenberg (1838) para *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. e aceitando a emenda de Heiberg (1863) para o gênero *Cymbella*, publicou equivocadamente a nova combinação *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirchn. Van Heurck (1885) publicou a combinação supérflua *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Van Heurck para este mesmo táxon. Assim, *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirchn. foi desde a transferência um homônimo posterior de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh, sendo portanto ilegítimo conforme artigo 53.2 do CINB (McNeill et al.; 2006). Diante disso, o táxon deveria ser conhecido até então como *Cocconema lanceolatum* Ehrenb.

Ross (1950) analisou o material original de *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. [descrito por Ehrenberg (1838)] e de *Cocconema cornutum* Ehrenb. [descrito por Ehrenberg (1843)] e observou que se tratavam do mesmo táxon. Então, Ross (1950) fez, adequadamente, a nova combinação *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross, conforme o Artigo 11.5 do CINB (McNeill et al.; 2006) já que a combinação de *Cocconema lanceolatum* para o gênero *Cymbella* resultaria em um nome ilegítimo.

Apesar disso, na revisão do gênero *Cymbella* efetuada por Krammer (2002), ele considerou “(?) *Frustulia lanceolata* Agardh 1827, p. 626” como basônimo de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh e *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. e *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross como sinônimos.

A primeira proposta de tipificação para o gênero *Cymbella* C. Agardh foi feita por Boyer (1927) que indicou *Schizonema lacustre* C. Agardh como tipo. Entretanto, essa proposta não pode ser aceita porque *S. lacustre* não estava compreendida no material original do gênero *Cymbella* (Agardh, 1830) como estabelece o Artigo 9.10 do CINB (McNeill et al.; 2006).

Dada a história de mau uso em torno do nome *Cymbella lanceolata*, não é surpresa que VanLandingham (1969) reintroduziu uso do nome *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh para espécies conhecidas como *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.)

Kirch. Assim, Reimer *in* Patrick & Reimer (1975) designou *Frustulia lanceolata* C. Agardh = *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh como o tipo do gênero *Cymbella*. Essa foi a segunda publicação a propor um tipo para o gênero *Cymbella* C. Agardh.

Não obstante a grande confusão até agora, Reimer *in* Patrick & Reimer (1975, p.55) estabeleceu um lectótipo contraditório para *Cymbella cymbiformis* C. Agardh var. *cymbiformis* [Lund, Ag. Coll. No. 4621, Reimer]. Porém na discussão da espécie Reimer apresentou dois materiais de Agardh examinados: Lund-Ag. No. 4612 e A-G.C. 6777a. Posteriormente, nas legendas das ilustrações de *C. cymbiformis* var. *cymbiformis* (p. 96), Reimer descreveu a figura 3 como o lectótipo baseado em “Lund-Ag. 4612, Sweden”...”(drawing of Lectotype)”. No entanto, neste mesmo trabalho, Reimer colocou na legenda da figura 4 as seguintes indicações: ‘A.-G.C. 13670, Sweden, “I Stångbey prope...” (Ag. 4621)’. Se for observado cuidadosamente, existe a citação de dois numeros muito parecidos da coleção de Agardh: 4612 e 4621. Essa semelhança pode ter confundido o próprio Reimer e provavelmente, o lectotipo correto seja Lund, Ag. Coll. No. 4612 o que está de acordo com a legenda da figura 3 (p. 96) e não com o que está declarado na discussão (p. 55). Assim esse autor deixa a dúvida de qual seria o exato material consultado para o lectótipo, talvez seja necessário fazer nova consulta na coleção Lund-Ag consultando as laminas Ag. Coll. No. 4612 e Ag. Coll. No. 4621.

*Cymbella* C. Agardh *sensu* Heiberg foi reorganizado por Krammer (1982) em três subgêneros: *Cymbella* C. Agardh (incluindo *Cocconema* Ehrenb.), *Encyonema* Kütz. e *Cymbopleura* Krammer. Até então, a proposta de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh em Reimer *in* Patrick & Reimer (1975) era aceita.

Håkansson & Ross (1984) ao proporem a conservação do tipo de *Cymbella*, não encontraram formas cimbelóides no material original oriundo da fonte do Hospital Brunnen de Carlsbad. Esses autores verificaram que no material ocorria também *F. lanceolata* C. Agardh que para os autores é o mesmo que *Frustulia appendiculata* C. Agardh, também descrita em Agardh (1827). No entanto, *F. appendiculata* é hoje basônimo de *Pinnularia appendiculata* (C. Agardh) Cleve.

O fato acima descrito, levanta outra questão que é a sinonimização indicada por Håkansson & Ross (1984) que *Frustulia lanceolata* C. Agardh, *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh, *Navicula lanceolata* (C. Agardh) Ehrenb.; *Pinnularia lanceolata*

(C. Agardh) Studnicka seriam provavelmente sinônimos de *Pinnularia appendiculata* (C. Agardh) Cleve. Diante disso, *Navicula lanceolata* (C. Agardh) Ehrenb. não seria um táxon independente, o que segundo Lange-Bertalot (2001) não pode ocorrer. Isso porque Lange-Bertalot (1980), em revisão do material original de *N. lanceolata* [= *Frustulia lanceolata*], verificou a independência do táxon.

Håkansson & Ross (1984) sugeriram a conservação de *Cymbella cymbiformis* C. Agardh como tipo do gênero. Esses autores se referiram ao processo de lectotipificação da espécie *C. cymbiformis* somente quando estabelecem que Reimer ilustrou o material tipo de *C. cymbiformis* (in Patrick & Reimer, 1975) no entanto esses autores aceitaram apenas a ilustração da pl. 10 fig. 3 que registrou a consulta à lâmina Ag. Coll. No. 4612.

Krammer & Lange-Bertalot (1997) continuaram a usar *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirchn. *sensu* Ehrenb. Posteriormente, Krammer (1997a) elevou *Encyonema* e *Cymbopleura* em nível de gênero, embora *Encyonema* Kütz. já tinha sido aceito por Round & *et al.* (1990) como gênero. Krammer (1997b) também publicou *Encyonopsis* Krammer, *Cymbellopsis* Krammer e *Pseudoencyonema* Krammer. Nesse interim, Krammer (1997a) citou *Cymbella cymbiformis* como tipo do gênero *Cymbella*.

Na mais recente revisão do gênero *Cymbella*, Krammer (2002, 2003) distribuiu alguns espécimes deste gênero dentro de *Delicata* Krammer, *Gomphocymbellopsis* Krammer, *Afrocymbella* Krammer e *Navicymbula* Krammer. Assim, *Cymbella* C. Agardh *sensu* Heiberg é agora distribuída em dez diferentes gêneros. No entanto, Krammer (2002) adotou *Cymbella lanceolata* C. Agardh como tipo e em comunicação pessoal (2007) justificou que de fato o trabalho de Reimer in Patrick & Reimer (1975) foi a primeira proposta e ele deveria ser adotado. Como já foi visto, esta se trata de uma justificativa equivocada tendo em vista que a primeira proposta foi feita por Boyer (1927).

Nesse contexto é importante considerar que Krammer (2002) também examinou o material original de Agardh para *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh e não encontrou qualquer organismo cimbelóide. Diante disso, esse autor propôs um neótipo para esse táxon: 'West Germany, Westfalia, slide 58IOK'.

## CONCLUSÃO

Salienta-se que *Cymbella cymbiformis* C. Agardh deve ser utilizada obrigatoriamente como tipo do gênero *Cymbella* C. Agardh tendo em vista que foi devidamente aceita com *typus conservandus*, constando no Apêndice III do ICBN (McNeill et al.; 2006). E por isso as propostas de Boyer (1927) e Patrick & Reimer (1975) são automaticamente desconsideradas. *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh não poderia ser adotada como tipo por não concordar com o protólogo do gênero *Cymbella* C. Agardh, tal como hoje é conhecido. Ressalta-se ainda que o nome correto para táxon *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh *sensu* Krammer e para os táxons *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. e *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirch. é *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARDH, C.A. (1824). *Systema Algarum*. Lundae.
- AGARDH, C.A. (1827). Aufzählung einiger in den österreichischen Ländern gefundenen neuen Gattungen und Arten von Algen nebst ihrer Diagnostik und beigefügten Bemerkungen. *Fl. Bot. Zeit.* **40**: 625-646.
- AGARDH, C. A. (1830-1831). *Conspectus criticus diatomacearum*. Pars I-III. Lundae.
- BOYER, C. S. (1927). *Synopsis of the North American Diatomaceae*. Part I. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad. 78, Suppl.: 1-228.
- EHRENBERG, C. G. (1838). *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*. Leipzig.
- HAKANSSON, H. & ROSS, R. (1984). Proposals to designate conserved types for *Cymbella* C. Agardh and *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, and to conserve *Rhopalodia* O. Müller against *Pyxidicula* Ehrenberg (all Bacillariophyceae). *Taxon*. **33**: 525-531.
- HEIBERG, P. A. C. (1863). *Conspectus criticus diatomacearum danicarum*. Kjøbenhavn.

- KIRCHNER, O. (1878). Algen. In: Cohn, F.; *Kryptogamen-Flora von Schlesien*, 2(1):1-284. Breslau.
- KRAMMER, K. (1982). *Micromorphology of Diatom Valves. Valve Morphology in the Genus Cymbella C.A. Agardh*. in: Helmcke, J.-G. & Krammer, K. (ed.), vol. 11. J. Cramer, Vaduz.
- KRAMMER, K. (1997a). *Bibliotheca Diatomologica. Die cymbelloiden Diatomeen, Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa Teil 1. Allgemeines und Encyonema Part.* vol. 36. J. Cramer.; Berlin, Stuttgart.
- KRAMMER, K. (1997b). *Bibliotheca Diatomologica Die cymbelloiden Diatomeen, Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa Teil 2. Encyonema Part.; Encyonopsis and Cymbellopsis.* vol. 37. J. Cramer.; Berlin, Stuttgart.
- KRAMMER, K. (2002). *Diatoms of Europe. Diatoms of the water European Inland Waters and Comparable Habitats. Cymbella.* in: Lange-Bertalot, H. (ed.), vol. 3. A. R. G. Gantner Verlag K. G. , Ruggell.
- KRAMMER, K. (2003). *Diatoms of Europe. Diatoms of the water European Inland Waters and Comparable Habitats. Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybella.* in: Lange-Bertalot, H. (ed.), vol. 4. A. R. G. Gantner Verlag K. G.; Ruggell.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1997). Bacillariophyceae: Naviculaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H.; & Mollenhauer, D. (ed.), *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. vol. 2, G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- KÜTZING, F. T. (1834). *Synopsis diatomacearum oder Versuch einer systematischen Zusammenstellung der Diatomeen*. Halle.
- KÜTZING, F. T. (1844). *Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen*. Nordhausen.
- LANGE-BERTALOT, H. 1980: Zur taxonomischen Revision einiger ökologisch wichtiger "Naviculae lineolatae" Cleve. Die Formenkreise um *Navicula lanceolata*, *N. viridula*, *N. cari*. *Cryptog. Algol.* 1: 29-50.
- LANGE-BERTALOT, H. 2001. *Diatoms of Europe. Navicula sensu stricto 10 genera separated from Navicula sensu lato Frustulia.* vol. 2. A. R. G. Gantner Verlag K. G.
- LAWRENCE, G. H. M. 1951. *Taxonomia das plantas vasculares*. V. I. Fundação Calouste Gulbenkian.

- MCNEILL, J.; BARRIE, F. R.; BURDET, H. M.; DEMOULIN, V.; HAWKSWORTH, D. L.; MARHOLD, K.; NICOLSON, D. H.; PRADO, J.; SILVA, P. C.; SKOG, J. E.; WIERSEMA, J. H.; & TURLAND, N. J. (2006). *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005*. A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein. [Regnum Veg. 146]
- PATRICK, R. & REIMER, C. W. (1975). *The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii*. vol. 2, part 1. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philad. 13, Philadelphia.
- ROSS, R. (1950). Report on diatom flora from Hawks Tor, Cornwall. Appendix to Conolly A.P.; Godwin H. & Megaw E.M. *Studies in the postglacial history of British vegetation. XI. Late glacial deposits in Cornwall*. Philos. Trans. Royal Society, ser. B, **234**: 461-464.
- ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. 1990. *The Diatoms. Biology and Morphology of the genera*. United Kindow: Cambridge University Press.
- VAN HEURCK, H. (1885). *Synopsis des Diatomées de Belgique*. L'auteur.

# 3

**O nome correto para *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh  
*sensu* Krammer: *Cymbella cornuta*  
(Ehrenb.) Ross**

**O nome correto para *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh *sensu* Krammer: *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross**

---

**Resumo**

*Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh *sensu* Krammer é um táxon problemático. Há muito tempo, o que se conhece por esse nome não corresponde, na verdade, ao material original. Resultado de um número imenso de confusões, o epíteto *lanceolata* tornou-se indisponível para combinações em gêneros como *Frustulia*, *Cymbella*, *Navicula* e *Pinnularia*. O táxon descrito como *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh, encontra-se hoje como sinônimo de *Navicula lanceolata* (C. Agardh) Ehrenberg, tendo o posicionamento taxonômico adequado. No entanto, muitos autores fizeram uma correspondência de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh com os espécimes de *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirch.; o qual é mundialmente divulgado, nas principais obras, com o nome do táxon de Agardh. *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirch.; entretanto, tem *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. como basônimo e se trata de um homônimo posterior de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh e, portanto, é uma combinação inválida. Na década de 50, estudos demonstraram que *Cocconema cornutum* Ehrenb. é sinônimo de *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirch. Tal sinonimização permitiu que *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross fosse uma combinação aceita para *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. e *Cocconema cornutum* Ehrenb. Na mais recente revisão do gênero *Cymbella*, novamente o nome *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh é citado, quando na verdade deveria ter sido considerado o nome correto que é *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross. Além disso, ao longo do tempo algumas variedades foram estabelecidas para *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh. O objetivo desse trabalho é realizar a transferência dessas variedades para *Cymbella cornuta* e reafirmar a prioridade desse nome sobre o anterior. Foram feitas 12 novas combinações de táxons infraespecíficos para *C. cornuta*.

Palavras-chave: homônimo posterior, novas combinações, taxonomia, CINB

## Abstract

*Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh *sensu* Krammer is a problem taxon. For a long time, specimens that go by this name do not, actually, correspond to the original material. Due to a large number of unfortunate interpretations, the epithet *lanceolata* became unavailable for combinations in *Frustulia*, *Cymbella*, *Navicula* and *Pinnularia*. The taxon described as *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh is today a synonym of *Navicula lanceolata* (C. Agardh) Ehrenberg; this is its correct taxonomic status. However, many authors made a correspondence between the name *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh and specimens of *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirch.; the former name globally disseminated, in many key works, with the Agardh's taxon name. *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirch.; however, has *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. as basionym and is a later homonym of *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh and, therefore, an invalid combination. In the 50s, studies showed that *Cocconema cornutum* Ehrenb. is a synonym of *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirch. This synonymization allowed *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross to be accepted name for *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. and *Cocconema cornutum* Ehrenb. In the most recent revision for the genus *Cymbella*, the name *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh is again cited when, actually, *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross should be considered the correct name. Besides, over time some varieties were created under *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh. The aim of this work is to transfer these varieties to *Cymbella cornuta* and reaffirm the priority of that name. Twelve new combinations of infraspecific taxa under *C. Cornuta* are made.

Key words: later homonym, new combinatios, taxonomy, *Navicula lanceolata*, *Cocconema lanceolatum*

## INTRODUÇÃO

*Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh é um táxon problemático. Ele foi primeiramente proposto por Agardh (1827) como *Frustulia lanceolata* C. Agardh. Mais tarde, Agardh (1830) o transferiu para o gênero *Cymbella* C. Agardh. Entretanto, Kützing (1834) não aceitou a criação do gênero *Cymbella* e manteve o táxon dentro de *Frustulia* C. Agardh.

Posteriormente, Ehrenberg (1838) transferiu *F. lanceolata* C. Agardh *sensu* Kützing (1834) para o gênero *Navicula* Bory, passando *C. lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh a constar na sinonímia de *N. lanceolata* (C. Agardh) Ehrenb. Entretanto, Håkansson & Ross (1984), observando o material de Agardh para *Frustulia lanceolata* afirmaram que este táxon é igual a *Frustulia appendiculata* C. Agardh sendo portanto sinônimo de *Pinnularia appendiculata* (Ehrenb.) Cleve. Embora esses autores atribuam a autoria dessa nova combinação a Cleve (1895), o que também pode ser observado em VanLandingham (1969), o táxon na verdade foi combinado primeiramente por Schaarschmidt (1880). Lange-Bertalot (2001) comenta que é inegável a existência de *Navicula lanceolata* (C. Agardh) Ehrenb. e *Pinnularia appendiculata* (C. Agardh) Cleve como táxons independentes, tendo em vista as ilustrações do material original de Agardh publicado em Lange-Bertalot (1980).

Ehrenberg (1838) descreveu o gênero *Cocconema* Ehrenb. e entre as espécies novas estava *Cocconema lanceolatum* Ehrenb.; com *Gomphonema lanceolatum* C. Agardh na sinonímia. Porém, o material original de *C. lanceolatum* Ehrenb. e *G. lanceolatum* C. Agardh diferem. Håkansson & Ross (1984) afirmam que *Gomphonema lanceolatum* C. Agardh pertence, na verdade, a *Brebissonia* Grunow, com o que concordam Mahoney & Reimer (1986) que fazem a nova combinação *Brebissonia lanceolata* (C. Agardh) Mahoney & Reimer para este táxon. Assim, *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. não tem *G. lanceolatum* como basiônimo e trata-se, portanto, de uma nova espécie.

Heiberg (1863) faz uma emenda do gênero *Cymbella* C. Agardh unindo-o a *Cocconema* Ehrenb. e *Encyonema* Kütz. afirmando que esses apresentam formas de vida livre, caráter antes considerado diacrítico para diferenciá-los. Com base nisso, Kirchner (1878) fez a nova combinação *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirch. baseada

em *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. Posteriormente, Van Heurck (1885), publicou o nome *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Van Heurck usando o mesmo basônimo. Contudo, tanto Kirchner (1978) quanto Van Heurck (1885) criaram homônimos posteriores de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh, as quais são inválidas segundo o artigo 53.2 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica (McNeill et al.; 2006). Esse último fato gera uma confusão tal que muitos autores passam a considerar erroneamente *Cocconema lanceolatum* Ehrenb.; que é uma espécie independente e válida, como sinônimo de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh (e.g. VanLandingham, 1971 ou Krammer, 2002).

Ross (1950) analisou o material original de *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. e observou que se tratava de *Cocconema cornutum* Ehrenb. o qual foi publicado originalmente por Ehrenberg (1843), ou seja, posteriormente à publicação de *Cocconema lanceolatum*. Tendo em vista que *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh foi um táxon validamente publicado (Agardh, 1830), o epíteto *lanceolata* torna-se indisponível para uso sob o gênero *Cymbella* de acordo com o Artigo 53 do ICBN, que estabelece que um nome sancionado é ilegítimo se for homônimo posterior de outro nome sancionado. Então, *Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirchn. não é uma combinação possível. Ross (1950) faz então uma nova combinação de *Cocconema cornutum* para *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross, tratando *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. adequadamente como sinônimo de acordo com o Artigo 11.4 do ICBN.

No entanto, Krammer (2002) trata, equivocadamente, *Cocconema lanceolatum* Ehrenb. como sinônimo de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh e *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross como sinônimo de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh var. *cornuta* (Ehrenb.) Krammer não considerando as alterações feitas por Ross (1950). Krammer (2002) e alguns outros autores trazem várias combinações para diferentes variedades de *Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh [= *Cocconema lanceolatum* Ehrenb.] que precisam ser transferidas a fim de se evitar maiores confusões taxonômicas. Diante disso, é tratada aqui a relacionada lista de sinonímias de *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross. O objetivo deste trabalho é propor a transferência dos nomes das variedades de *C. lanceolata* para *C. cornuta*.

## NOMENCLATURA

Foram feitas 12 novas combinações para táxons infraespecíficos *C. cornuta* conforme a seguir.

**(1) *Cymbella cornuta* (Ehrenb.) Ross**

Trans. Royal Society, ser. B, 234: 461-464. 1950.

*Cocconema lanceolatum* Ehrenb. 1838, p. 224, Tafel. XIX, Fig. XI.

*Cocconema cornutum* Ehrenb. 1843, p. 124; Ehrenb. 1854, T. XIV, fig. 80; T. 15A, fig. 94.

*Cocconema lanceolatum* Ehrenb. var. *cornutum* (Ehrenb.) Rabenh

*Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Kirch. 1878, p. 188

*Cymbella lanceolata* (Ehrenb.) Van Heurck 1885, p. 63

*Cocconema variable* Cramer in Rabenhorst 1860-1879, Alg. Eur. No. 1246 *pro parte*

*Cocconema boeckii* Grunow 1875 in A. Schmidt *et al.* 1874-1959, pl. 10:11 (*non* Ehrenberg 1838, p. 224, T. XIX, Fig. 5)

*Cymbella lanceolata* (C. Agardh) C. Agardh *sensu* Krammer 2002, p. 125, figs 144:1-5; 145:1-11; 146:1-5; 147:1-3; 148: 1-6; 149:1-6.

**(1.1) *Cymbella cornuta* var. *cornuta* f. *maxima* (Åke Berg) *nov. comb.***

*Cymbella lanceolata* var. *cornuta* f. *maxima* Åke Berg 1945, p. 20.

**(1.2) *Cymbella cornuta* var. *cornuta* f. *minor* (H. Kufferath) *nov. comb.***

*Cymbella lanceolata* f. *minor* H. Kufferath 1914, v. 7, p. 361.

*Cymbella lanceolata* f. *minor* Petkoff 1932, v. 5, p. 120

**(1.3) *Cymbella cornuta* var. *cornuta* f. *minuta* (Muzafarov) *nov. comb.***

*Cymbella lanceolata* var. *cornuta* f. *minuta* Muzafarov 1952, v. 8, p. 78, Fig. 8.

(1.4) *Cymbella cornuta* var. *bottnica* (Krammer) *nov. comb.*

*Cymbella lanceolata* var. *bottnica* Krammer 2002, p.126, Figs. 148: 1-6.

(1.5) *Cymbella cornuta* var. *densestriata* (Pantocsek) *nov. comb.*

*Cymbella lanceolata* var. *densestriata* Pantocsek 1903, p. 6, Pl. I, Fig. 1.

(1.6) *Cymbella cornuta* var. *grandipunctata* (Moiseeva) *nov. comb.*

*Cymbella lanceolata* var. *grandipunctata* Moiseeva 1971, v. 171, p. 38, Pl. X, Fig. 8.

(1.7) *Cymbella cornuta* var. *grossepunctata* (Skvortzov) *nov. comb.*

*Cymbella lanceolata* var. *grossepunctata* Skvortzov 1976, v. 29, p. 418, Fig. 292.

(1.8) *Cymbella cornuta* var. *inflata* (Pantocsek) *nov. comb.*

*Cymbella lanceolata* var. *inflata* Pantocsek 1902, p. 20, Pl. I, Fig. 8 *non* Cleve-Euler 1915, v. 14, n. 9, p. 19, Pl. 1, Fig. 17.

(1.9) *Cymbella cornuta* var. *inflata* f. *baicalensis* (Skvortzov & Meyer) *nov. comb.*

*Cymbella lanceolata* var. *inflata* (Pantocsek) f. *baicalensis* Skvortzov & Meyer 1928, p. 36, Pl. III, Fig. 161.

(1.10) *Cymbella cornuta* var. *koreana* (Skvortzov) *nov. comb.*

*Cymbella lanceolata* var. *koreana* Skvortzov 1929, p. 289, Pl. I, Fig. 10

(1.11) *Cymbella cornuta* var. *pantocsekii* (Skvortzov) *nov. comb.*

*Cymbella lanceolata* var. *pantocsekii* Skvortzov 1929, v. 38, p. 289, Pl. 1, Fig. 19.

(1.12) *Cymbella cornuta* var. *robusta* (Pantocsek) *nov. comb.*

*Cymbella lanceolata* var. *robusta* Pantocsek 1892, Pl. 23, Fig. 350; Pantocsek 1905, p. 43.

## LITERATURA CITADA

- Agardh, C.A.** 1827. Aufzählung einiger in den österreichischen Ländern gefundenen neuen Gattungen und Arten von Algen nebst ihrer Diagnostik und beigefügten Bemerkungen. *Fl. Bot. Zeit.* 40: 625--646.
- Agardh, C.A.** 1830--1831. *Conspectus criticus diatomacearum*. Pars I--III. Lundae.
- Cleve, P. T.** 1895. Synopsis of the naviculoid diatoms. *Kongl. Svenska Vetenskaps-akad. Handl. Fjärde serien* 26: 1--194.
- Ehrenberg, C.G.** 1838. *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*. Leipzig.
- Ehrenberg, C.G.** 1843. Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Si.id- und Nord-Amerika. *Abh. K. Akad. Wiss.*; (1841): 291-445.
- Håkansson, H. & Ross, R.** 1984. Proposals to designate conserved types for *Cymbella* C. Agardh and *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, and to conserve *Rhopalodia* O. Müller against *Pyxidicula* Ehrenberg (all Bacillariophyceae). *Taxon*. 33: 525--531.
- Heiberg, P.A.C.** (1863). *Conspectus criticus diatomacearum danicarum*. Kjøbenhavn.
- Kirchner, O.** 1878. Algen. In: Cohn, F.; *Kryptogamen-Flora von Schlesien*, 2(1):1--284. Breslau.
- Krammer, K.** 2002. *Diatoms of Europe. Diatoms of the water European Inland Waters and Comparable Habitats. Cymbella*. in: Lange-Bertalot, H. (ed.), 3. A. R. G. Gantner Verlag K. G. , Ruggell.
- Kützing, F.T.** 1834. *Synopsis diatomacearum oder Versuch einer systematischen Zusammenstellung der Diatomeen*. Halle.
- Lange-Bertalot, H.** 1980. Zur taxonomischen Revision einiger ökologisch wichtiger "Naviculae lineolatae" Cleve. Die Formenkreise um *Navicula lanceolata*, *N. viridula*, *N. cari*. *Cryptog. Algol.* 1: 29--50.
- Lange-Bertalot, H.** 2001. *Diatoms of Europe. Navicula sensu stricto 10 genera separated from Navicula sensu lato Frustulia*. 2. A. R. G. Gantner Verlag K. G.
- Mahoney, R. & Reimer, C.W.** 1986. *Proc. Eighth Int. Diatom Symp*
- McNeill, J.; Barrie, F.R.; Burdet, H.M.; Demoulin, V.; Hawksworth, D.L.; Marhold, K.; Nicolson, D.H.; Prado, J.; Silva, P.C.; Skog, J.E.; Wiersema, J.H.;**

- & Turland, N.J. (eds.)** 2006. *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005*. A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein. [Regnum Veg. 146]
- Ross, R.** 1950. Report on diatom flora from Hawks Tor, Cornwall. Appendix to Conolly A.P.; Godwin H. & Megaw E.M. *Studies in the postglacial history of British vegetation. XI. Late glacial deposits in Cornwall*. Philos. Trans. Royal Society, ser. B, 234: 461--464.
- Schaarschmidt J.** 1871--1881. Algae. In: Kanitz, A. *Plantas Romaniae Hucusque Cognitas* (ed.) Claudiopoli.
- Van Heurck, H.** 1885. *Synopsis des Diatomées de Belgique*. L'auteur.
- VanLandingham, S.L.** 1969--1971. *Catalogue of the Fossil and Recent Genera and Species of Diatoms and their Synonyms. Part IV. Fragilaria through Naunema*. J. Cramer, Lehre.

# 4

**Família Cymbellaceae Grev. (exceto  
*Encyonema* Kütz.) da bacia do rio  
Descoberto, Distrito Federal/Goiás,  
Brasil**

**Família Cymbellaceae Grev. (exceto *Encyonema* Kütz.) da  
bacia do rio Descoberto, Distrito Federal/Goiás, Brasil**

---

**Resumo**

A família Cymbellaceae é um importante grupo da diatomoflora de ambientes dulciaquícolas lóticos. É composta por 14 gêneros dos quais se destacam *Cymbella* C. Agardh, *Encyonema* Kütz.; *Encyonopsis* Krammer, *Cymbopleura* Krammer e *Placoneis* Mereschkowsky. Nenhum trabalho sobre a referida família foi executado para a região Centro-Oeste embora alguns táxons foram citados em trabalhos esporádicos. A bacia do rio Descoberto é um importante corpo d'água dessa região. É localizada na região oeste do Distrito Federal, abastecendo 70% dessa região, e parte no estado de Goiás. O objetivo desse trabalho foi realizar o levantamento taxonômico das Cymbellaceae perifíticas, exceto *Encyonema*, da bacia do rio Descoberto. Coletas foram efetuadas em 11 estações no período de seca e chuva. Os espécimes foram identificados em nível infragênérico, dentro do possível. Foram encontrados 16 táxons. Quatro gêneros foram totalizados, sendo *Encyonopsis* o mais representativo quanto ao número de táxons. *Cymbella tropica* Krammer foi a espécie com maior frequência de ocorrência nas amostras da bacia do rio Descoberto. Sete morfoespécies foram exclusivas ao período de seca, duas foram exclusivas ao período de chuva e nove foram comuns a ambos os períodos.

Palavras-chave: taxonomia, *Cymbella tropica*, rio Melchior

## Abstract

The Cymbellaceae family is an important group for lotic freshwater environments. The family is composed of 14 genera in which *Cymbella* C. Agardh, *Encyonema* Kütz.; *Encyonopsis* Krammer, *Cymbopleura* Krammer and *Placoneis* Meresch. stand out. No studies about this family have been carried out in the Central-Western Brazil, although some sporadic inventories were carried out. The Descoberto River Basin is an important body of water of that region. It is located in West of Federal District, supplying 70% then, and part in Goiás State. The aim of that work was carry out the taxonomic report of the periphytic Cymbellaceae (except *Encyonema*) from Descoberto River Basin. Samples are collected on 11 sites in the dry and wet season. Thus, 16 taxa of Cymbellaceae (except *Encyonema*) were found. Four genera were found, with *Encyonopsis* being the most representative in number of species. *Cymbella tropica* Krammer was the most frequent occurrence in the samples. Seven taxa were exclusive to the dry season, two taxa were exclusive to the wet season and nine were common in both seasons.

Key words: taxonomy, Cymbellaceae, *Encyonopsis*, *Cymbella tropica*, Descoberto River

## INTRODUÇÃO

A família Cymbellaceae Grev. destaca-se como um dos principais grupos de diatomáceas para ambientes aquáticos continentais, possuindo gêneros de ocorrência exclusiva para esses ambientes [e.g. *Cymbella* C. Agardh; *Cymbopleura* Krammer] (Ludwig & Bigunas, 2006). É composta por 14 gêneros dos quais os mais representativos são *Cymbella* (121 táxons), *Encyonema* Kützing (159), *Encyonopsis* Krammer (61) e *Cymbopleura* Krammer (20) (Kusber & Jahn, 2003; Ludwig & Bigunas, 2006).

No Brasil alguns táxons de Cymbellaceae foram citados em estudos florísticos, destacando-se os trabalhos de Araújo *et al.* (1989) [Santa Catarina]; Aguiar & Martau

(1979), Torgan *et al.* (1999), Oliveira *et al.* (2002), Ludwig *et al.* (2004) [Rio Grande do Sul]; Bicudo *et al.* (1993), Ludwig (1996) [São Paulo]; Cetto *et al.* (2004) [Paraná].

Na região Centro-Oeste, entretanto, poucos são os estudos que citam espécimes deste grupo. Apenas doze trabalhos registraram a ocorrência de táxons de Cymbellaceae para esta região (Macedo-Saidah *et al.*; 1987; Campos & Macedo-Saidah, 1990; Nascimento-Bessa & Reis, 1992; Contin & Oliveira, 1993; Souza, 1994; Brandão & Kravchenko, 1997; Senna *et al.*; 1998; Nascimento-Bessa, 1999; Oliveira, 2004; Souza, 2004; Mendonça-Galvão, 2005; Nogueira *et al.*; no prelo). Podem-se listar 11 táxons identificados em nível específico e 34 em nível infraespecífico, distribuídos nos gêneros *Cymbella* (26 táxons), *Encyonema* (10), *Encyonopsis* (3) e *Placoneis* Mereschkowsky (6). Vale ressaltar ainda que nenhuma publicação especificamente da respectiva família foi feita para o país.

Estudos sobre outras famílias de diatomáceas já foram realizados na bacia do rio Descoberto (Delgado, 2006; Delgado & Souza, 2007; Reis, 2007). Essa bacia distingue-se como uma das principais da região por apresentar alto potencial de exploração agropecuária, de abastecimento e balneabilidade. Localizada na região oeste do Distrito Federal (DF), unidade onde se encontra capital do Brasil, e parte em Goiás (GO), a bacia do rio Descoberto é responsável pelo abastecimento de 70% desta área (Carmo *et al.*; 2005).

O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento taxonômico das Cymbellaceae (Bacillariophyta) perifíticas, exceto o gênero *Encyonema*, de ambientes lóticos da bacia do rio Descoberto (Distrito Federal/Goiás); discutir, apontar e concluir sobre problemas relativos a taxonomia do grupo; comparar a a flora de Cymbellaceae entre os períodos de seca e chuva de 2003 bem como a distribuição espacial em 11 estações na bacia do rio Descoberto.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Área de estudo*

A bacia do Descoberto está localizada na bacia do Paraná. Conta com uma área de drenagem de 950 km<sup>2</sup> dos quais 895,5 km<sup>2</sup> pertencem ao DF (Valadão, 1996; Carmo *et al.*; 2005).

O rio Descoberto é um rio de 4ª (quarta) ordem. Nasce à altitude de 1300 m (15°37'S; 48°10'W), sendo formado pela confluência do córrego Barroco com o córrego Capão da Onça (Fig. 1). Nas coordenadas 15°47'S e 48°11' W o rio foi represado pela barragem do Descoberto, formando um grande reservatório (15 km<sup>2</sup> de espelho d'água), com profundidade que varia de 8 a 22 m e capacidade volumétrica é de 120 km<sup>3</sup>, no qual atividades de abastecimento e lazer são desenvolvidas em favor da população do Distrito Federal. (Mozzer, 2003). A bacia do Descoberto está assentada em Rochas do Grupo Paranoá, e suas formações pedológicas incluem Latossolo amarelo, vermelho e vermelho-escuro, algumas ocorrências de Cambissolo, e em menor escala, solos hidromórficos (Silva, 2003).

O rio Descoberto recebe vários tributários, cujos principais e que foram amostrados estão na Tabela I. Destaca-se o rio Melchior (15°56'S; 48°15'W), que é o principal tributário e percorre áreas de preservação e a região de maior densidade demográfica do DF, sofrendo extremo impacto, recebendo esgoto doméstico e hospitalar (Fernandes, 2002), sendo o da cidade de Samambaia tratado por ETE (Estação de Tratamento de Esgotos) apenas recentemente implantada após o período amostral.

O clima é tropical chuvoso de savana de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação variando entre 750 a 2000 mm/ano (CODEPLAN, 1984).

#### *Coleta e preparação para identificação*

Foram efetuadas coletas em 11 estações amostrais (Fig. 1), tanto no período de seca (23/06/2003) quanto no período de chuva (15/12/2003) perfazendo um total de 22 amostras. As estações foram dispostas ao longo da bacia, somente em zonas líticas, de forma a abranger nascente, principais afluentes e curso principal (Tab. 1).

A coleta do material foi realizada através de raspagem de substrato de origem rochosa (rochas e seixos), e quando da ausência utilizou-se material vegetal (troncos) depositado no leito do rio (Tab. 1). O material foi raspado com escova de dentes e fixado em Formol 4% (Kelly *et al.*; 1998). As amostras foram depositadas na coleção biológica do Herbário da Universidade de Brasília (UB) conforme informado na Tabela 1.

**Tabela 2 – Dados sobre amostras periféricas coletadas na bacia do rio Descoberto.**

Estação de coleta	Local da estação	Coordenadas	Substrato	Tipo de leito	UB Seca <sup>1</sup>	UB Chuva <sup>2</sup>
01	córrego Barrocão	15°37'51"S; 48°10'37"W	Rochoso	Areno-rochoso	01489	01603
02	córrego Capão da Onça	15°38'28"S; 48°10'54"W	Rochoso		01490	01604
03	rio Descoberto, a montante do reservatório	15°42'30"S; 48°14'01"W	Rochoso		01491	01605
04	córrego Olaria	15°42'34"S; 48°11'56"W	Rochoso		01492	01606
05	ribeirão Rodeador	15°43'33,5"S; 48°10'08"W	Rochoso		01493	01607
06	ribeirão das Pedras	15°45'42"S; 48°09'31"W	Rochoso		01494	01608
07	lago do Descoberto, a jusante do vertedouro da barragem	15°46'52"S; 48°13'56"W	Rochoso		01495	01609
08	rio Descoberto, pesque-pague	15°52'07"S; 48°16'42"W	Rochoso		01496	01610
09	rio Descoberto, a montante do Rio Melchior, próximo ao encontro das águas destes dois rios	15°55'52"S; 48°16'29"W	Rochoso		01497	01611
10	rio Descoberto, região das "Sete curvas", após encontro com o rio Melchior	16°03'49"S; 48°16'39"W	Vegetal	Areno-argiloso	01498	01612
11	rio Melchior, próximo a Estação de Tratamento de Esgoto Samambaia	15°51'15"S; 48°09'00"W	Rochoso	Areno-rochoso	01499	01613

<sup>1</sup> Coletado por Souza, M.G.M.; em 23/VI/2003.

<sup>2</sup> Coletado por Delgado, S.M.; em 15/XII/2003.

No mesmo ano de coleta alíquotas de cada amostra foram oxidadas segundo a técnica de Simonsen (1974) modificada por Moreira-Filho & Valente-Moreira (1981) e lâminas permanentes foram preparadas utilizando-se Naphrax® como meio de inclusão. As lâminas foram depositadas no Laminário Ficológico do Herbário da Universidade de Brasília sob os mesmos números de tombo das respectivas amostras.

As lâminas permanentes foram observadas com o auxílio de microscópio binocular Carl Zeiss, com câmara clara, disco micrometrado acoplado, ocular 12,5x e objetiva 100x.

O estudo taxonômico foi realizado a partir da análise de amostra populacional, quando possível, baseando-se na variação morfométrica dos indivíduos. A contagem de estrias de espécimes cimbelóides deu-se na margem ventral para efeitos comparativos com a literatura descritiva. A frequência de ocorrência de espécies (F) por amostra, expressa em percentagem, foi baseada no critério adotado por Guille (1970). A identificação taxonômica foi feita através das publicações Krammer (1997a; 1997b; 2002; 2003), Krammer & Lange-Bertalot (1997), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998; 2007).

Os dados métricos de táxons muito semelhantes foram analisados através de histogramas contruídos a partir do programa Statistica 7.1 (Statsoft, 2005).

## RESULTADOS

Foram registrados 16 táxons de Cymbellaceae (exceto *Encyonema*). Estes totalizaram quatro gêneros, sendo *Encyonopsis* Krammer (9 táxons) o mais representativo, seguido de *Placoneis* Mereschk. (3), *Cymbella* C. Agardh (2) e *Cymbopleura* Krammer (2).

A espécie com maior frequência foi *Cymbella tropica* Krammer, a qual ocorreu em 40,90% das amostras, seguida de *Encyonopsis rumrichae* Krammer (36,36%). Não houve qualquer espécie constante. A maioria das espécies foram raras (10) e o restante foi comum (7).

Seis táxons foram exclusivos do período de seca, um táxon foi exclusivo do período de chuva, enquanto nove foram comuns aos dois períodos. Todos os táxons exclusivos a uma das estações tiveram ocorrência rara.

### **Ordem Cymbellales** D. G. Mann 1990

Tipo: *Cymbella* C. Agardh 1830

### **Família Cymbellaceae** Greville 1833

Tipo: *Cymbella* C. Agardh 1830

### ***Cymbella*** C. Agardh 1830

Tipo: *Cymbella cymbiformis* C. Agardh 1830 (*typus conservandus*)

Valva geralmente cimbiforme, raros casos apresentando contorno naviforme, fissura terminal interna e externa sempre defletidas dorsalmente, extremidade proximal levemente defletida ventralmente. Rafe lateral, na maioria dos táxons, tornando-se filiforme junta a extremidade terminal e filiforme a lateral-reversa junto a extremidade proximal; em geral, presença de campos de poros apicais em ambas extremidades de cada valva; presença ou não de um ou mais estigmas no lado ventral do nódulo central; cloroplastos arranjados dorsalmente.

**Comentários:** O gênero *Cymbella* C. Agardh foi descrito por Agardh (1830). O nome, que do latim significa barco pequeno, foi utilizado por Agardh para descrever diatomáceas que apresentavam frústula elíptica, de vida livre ou envolvida por muco amorfo, raramente agregadas. No ano seguinte, Ehrenberg (1832) descreveu o gênero *Cocconema* Ehrenberg como diatomáceas cimiformes, crescidas em hastes mucilaginosas. Já Kützing (1834) descreveu o gênero *Encyonema* Kützing como diatomáceas que vivem dentro de tubos gelatinoso-membranáceos, transparentes, dispostas em séries simples.

Heiberg (1863) une todas as espécies de *Cymbella*, *Cocconema* e *Encyonema* em um único gênero emendado, *Cymbella* C. Agardh, observando que todos os organismos destes gêneros poderiam assumir formas de vida livre, caráter antes considerado diacrítico para a separação desses táxons.

Posteriormente, Krammer (1982), em estudos sobre a morfologia da valva de *Cymbella*, observou diferenças claras que possibilitaram a criação de três subgêneros: *Encyonema* Kützing, *Cymbopleura* Krammer e *Cymbella* Agardh, este último tendo *Cocconema* na sinonímia. As acentuadas diferenças levaram Krammer (1997a) a elevar os subgêneros *Cymbopleura* e *Cymbella* a gênero e efetuar uma série de transferências de espécies de *Cymbella* C. Agardh *sensu* Heiberg para o gênero *Encyonema*, já tratado por Round *et al.* (1990) sob esse *status*. Krammer (1997a) criou ainda os gêneros *Cymbellopsis* Krammer, *Encyonopsis* Krammer e *Pseudoencyonema* Krammer. No entanto, o desacordo com as normas nomenclaturais invalidou a criação do gênero *Cymbopleura*, o qual só foi validado por Krammer em Lange-Bertalot & Genkal (1999).

Recentemente, em nova revisão do gênero *Cymbella*, Krammer (2002; 2003) dividiu-o novamente em *Delicata* Krammer, *Gomphocymbellopsis* Krammer, *Afrocymbella* Krammer e *Navicymbula* Krammer.

*Cymbella excisa* Kützing var. *excisa* (Figs 2, 3)

Kieselsch. Bacillarien. p. 80, pl. 6, fig.17. 1844.

Valva dorsiventral, lanceolada, margem dorsal fortemente convexa, margem ventral convexa, apresentando uma ampla contração na região mediana. Extremidades subrostradas. Comprimento: 27  $\mu\text{m}$ ; largura: 9  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3. Área axial estreita, linear, levemente curva em direção a margem ventral, área central dilatada, dilatação mais visível no lado dorsal. Rafe lateral a lateral reversa nas extremidades proximais, fissuras proximais defletidas em direção à margem ventral. Estrias levemente radiadas na região mediana a radiadas nas extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 11. Um estigma isolado na porção ventral da área central.

**Material examinado:** UB 01495.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Kützing (1844) descreveu *Cymbella excisa* Kützing var. *excisa* como possuindo margem dorsal acentuadamente convexa e a região mediana da margem ventral constricta. Para Krammer (2002), a excisão, por si só, não pode ser considerada um caráter taxonômico diacrítico, afirmando que muitas espécies podem apresentá-la. Segundo esse autor, tal fato ocorre, provavelmente, em razão de eventos morfogênicos, os quais geram as chamadas formas teratológicas. Isso pôde ser observado por esse autor ao analisar populações de *C. excisa* de rios do Peru, nas quais a excisão foi visualizada.

Schmith (1874-1879), não considerou o conceito de *Cymbella* C. Agardh *sensu* Heiberg e faz a transferência de *Cymbella excisa* para o gênero *Cocconema*, resultando na combinação *Cocconema excisum* (Kützing) H.L. Smith.

Grunow (*in* Van Heurk, 1882) manteve o táxon dentro do gênero *Cymbella*. No entanto, este autor faz uma nova combinação, tratando *C. excisa* como *Cymbella affinis* Kützing f. *excisa* (Kützing) Grunow. Em Van Heurk (1885), Grunow torna a tratar de *C. excisa* agora como *C. affinis* var. *excisa* (Kützing) Grunow. VanLandingham (1969), porém, considera todos esses táxons como sinônimos de *C. excisa*.

Para Patrick & Reimer (1975) os espécimes de Schmith (1874-1879) de *Cocconema excisum* não passavam de formas teratológicas de *C. affinis* var. *affinis*. Já Krammer (2002), ao estudar o material original de *Cocconema excisum* (Kützing) H.L.

Smith e *C. affinis* Kützing verificou que as características morfológicas são distintas entre os dois táxons, destacando o número de estigmas, que no primeiro caso é único e no segundo pode variar de dois a três.

O táxon encontrado no presente estudo coincide com as características citadas por Krammer (2002), o qual registrou espécimes variando entre 17 – 37  $\mu\text{m}$  de comprimento, 7,4 – 9,4  $\mu\text{m}$  de largura e estrias entre 9 – 12/10  $\mu\text{m}$ . Além do mais, o único espécime encontrado é muito semelhante ao ilustrado na figura 23 da prancha 9 por esse autor.

*Cymbella excisa* var. *excisa* ocorreu em 4,55% das amostras da bacia do rio Descoberto, sendo considerado, portanto, um táxon raro, sendo exclusivo do período de seca.

***Cymbella tropica* Krammer (Figs 4–7)**

Diat. Eur. v. 3, p. 61, pl. 44, figs. 1 – 10. 2002.

Valvas levemente dorsiventrais, lanceoladas, em alguns casos levemente rombóide, margem dorsal e ventral convexas. Extremidades subrostradas a rostrado-capitadas. Comprimento: 31 – 46  $\mu\text{m}$ , largura: 10 – 13  $\mu\text{m}$ , com razão comprimento/largura de 3 – 4,2. Área axial estreita, linear, levemente curva em direção a margem ventral, área central dilatada, dilatação mais visível no lado dorsal. Rafe lateral a lateral reversa nas extremidades proximais, fissuras proximais externas defletidas em direção à margem ventral, fissuras terminais defletidas em direção à margem dorsal. Estrias levemente radiadas ao longo de toda valva. Um estigma isolado na porção ventral da área central. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 7 – 10.

**Material examinado:** UB 01494, UB 01608, UB 01495, UB 01609, UB 01496, UB 01497, UB 01611, UB 01499, UB 01612.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) registraram a ocorrência de espécimes de *Cymbella* para Amazônia e Rio Iguassu (PR) que identificaram como

*Cymbella turgidula* Grunow. Entretanto, Krammer (2002) estudando material do rio Manizanes (Venezuela) concluiu que esses espécimes tanto quanto aqueles registrados por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) eram semelhantes e se tratavam de um novo táxon o qual denominou de *C. tropica*. O referido autor justificou serem o tamanho, a razão comprimento/largura e a presença de somente um único estigma características suficientes para a separação entre *C. tropica* e *C. turgidula*.

Os espécimes encontrados no rio Descoberto apresentaram uma amplitude maior do que a do material original de *Cymbella tropica* descrita por Krammer (2002). O número de estrias em 10  $\mu\text{m}$  é relativamente menor nos espécimes aqui observados do que nos espécimes de Krammer (2002). Entretanto a presença de um único estigma e a razão comprimento/largura máxima coincidiram com aqueles apresentados por este autor e foram suficientes para reconhecimento dos espécimes estudados no presente trabalho como *C. tropica*. Posteriormente, no mesmo trabalho Kammer (2002) comentou que populações de *C. tropica* registradas no Equador atingiram até 46 $\mu\text{m}$ .

Ludwig (1996) registrou a ocorrência de espécimes de *C. affinis* e *C. turgidula* semelhantes aos de *C. tropica* da bacia do rio Descoberto. Porém, ela destaca que as populações encontradas por ela apresentaram, caracteristicamente, mais de um estigma, o que exclui a possibilidade desses espécimes se tratarem de *C. tropica*.

*Cymbella tropica* foi comum, ocorrendo em 45,45% das amostras. Este foi o táxon mais representativo quanto a frequência de ocorrência na bacia do rio Descoberto. Foi ainda comum ao período de seca e chuva, ocorrendo somente a partir do ponto 6.

### ***Cymbopleura* Krammer 1999**

Tipo: *Cymbella subaequalis* Grunow in Van Heurk 1880

Valvas não ou somente levemente dorsiventrais, amplamente subelípticas, elíptico-lanceoladas, lanceoladas ou lineares, extremidades variáveis. Rafe ligeiramente lateral a filiforme nas extremidades, podendo ainda apresentar-se lateral reversa junto ao nódulo central. Extremidade proximal da rafe mais ou menos expandida em poro, pouco defletida em direção a margem ventral ou em forma de gancho. Extremidade terminal mais ou menos fina, fissura terminal dorsalmente defletida. Estrias pontuadas ou pontuado-lineoladas. Sem estigma, estigmóides ou campos de poros apicais.

**Comentários:** Krammer (1982), em estudos sobre a morfologia da valva no gênero *Cymbella* C. Agardh *sensu* Heiberg, definiu os subgêneros *Cymbella*, *Encyonema* e *Cymbopleura*. Segundo esse autor o subgênero *Cymbopleura* distinguia-se dos demais outros subgêneros por uma definição negativa, ou seja, todas espécies de *Cymbella* as quais não estão de acordo com o complexo de características dos outros dois subgêneros. Posteriormente, Krammer (1997a) elevou o subgênero *Cymbopleura* a gênero incluindo neste as espécies de *Cymbella* de vida livre, rafe similar a *Cymbella*, fissuras terminais dorsalmente defletidas, estigmas ou estigmóides ausentes. No entanto, a ausência da descrição e/ou diagnose latina, conforme o Artigo 36.2 e 41.2 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica [CINB] (McNeill *et al.*; 2006), fez com que o táxon fosse invalidado. Somente em 1999 é que Krammer (*in* Lange-Bertalot & Genkal, 1999) validou o gênero.

***Cymbopleura anglica*** (Lagerstedt) Krammer (Fig. 8)

Diat. Eur. v. 4, p. 10. pl. 4, figs. 1 – 12; pl. 5, figs. 1 – 11; pl. 6, figs. 1 – 4; pl. 7, 1 – 6; pl. 8, figs. 1 – 9. 2003.

Basiônimo: *Cymbella anglica* Lagerstedt 1873, Bih. Svensk. Vetensk.-Akad. Handl. 1/14, p. 42, fig. 2:18.

Valva levemente dorsiventral, elíptico-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral levemente convexa. Extremidades rostradas. Comprimento: 39  $\mu\text{m}$ ; largura: 15  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 2,6. Área axial estreita, linear, reta, deslocada em direção à margem ventral; área central arredondada, assimétrica, ocupando 0,39 da largura da valva. Rafe levemente lateral, tornando-se filiforme junto às extremidades proximais e terminais. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e levemente defletida em direção à margem ventral. Fissuras terminais defletidas em direção à margem dorsal. Estrias radiadas, grosseiramente areoladas. Estrias/ 10  $\mu\text{m}$ : 9.

**Material examinado:** UB 01495.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Cleve (1894) coloca *Cymbella anglica* Lagerstedt, como sinônimo de *Cymbella naviculiformis* Auerswald ex Heiberg. Cleve-Euler (1955) faz uma nova combinação de *Cymbella anglica* para *Cymbella cuspidata* Kützing var. *anglica* (Langerstedt) Cleve-Euler. Entretanto, os dois táxons se distinguem em relação à extremidade, tendo o primeiro extremidades rostradas a rostrado-capitadas e o segundo apiculadas a apiculado-cuspidadas (Krammer, 2002). VanLandingham (1969) revalida a sinonimização proposta por Cleve (1894), apesar de que *Cymbella anglica* Lagerstedt e *Cymbella naviculiformis* Auerswald ex Heiberg possuem características morfométricas claramente diferentes. Segundo Krammer (2002) a diferença entre esses dois taxons reside na largura dos espécimes (14,7 – 17,6 µm em *C. anglica* µm contra 9 – 13 em *C. naviculiformis*) o que é suficiente para mantê-los como taxons independentes.

Embora tenham sido encontrados poucos espécimes de *C. anglica* na bacia do rio Descoberto, nota-se uma diferença clara entre os valores de largura desta (16 µm) em relação a *C. naviculiformis* (9 – 10 µm) concordando com as observações de Krammer (2002). Outra diferença observada entre os dois táxons foi o tamanho da área central em relação ao restante da valva, a qual é bem maior em *C. naviculiformis* (0,39 contra 0,43 – 0,62). Associa-se a isso o fato das estrias serem mais delicadas nesta última espécie que em *C. anglica*.

*Cymbopleura anglica* ocorreu em 4,55% das amostras da bacia do rio Descoberto, sendo, portanto, considerada rara e exclusiva do período de seca.

***Cymbopleura naviculiformis*** (Auerswald) Krammer (Fig. 9)

Diat. Eur. v. 4, p. 56. pl. 76, figs. 1 – 13; pl. 77, figs. 1 – 13; pl. 78, figs. 1 – 8; pl. 79, fig. 13; pl. 80, fig. 12; pl. 82, figs. 1 – 12; pl. 73, figs. 9 – 11. 2003.

Basiônimo: *Cymbella naviculiformis* Auerswand ex Heiberg 1863, Consp. Crit. Diat. Danicarum, p. 108 *pro parte*, excl. fig. 1:3.

Valva levemente dorsiventral, elíptico-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral levemente convexa. Extremidades subcapitadas a capitadas. Comprimento: 34 - 38 µm; largura: 9 – 10 µm; razão comprimento/largura: 3,78 – 4,37.

Área axial estreita, linear-lanceolada, levemente biarqueada e deslocada em direção a margem ventral; área central arredondada, assimétrica, ocupando 0,44 – 0,62 da largura da valva. Rafe lateral, tornando-se filiforme junta às extremidades proximais e terminais. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e levemente defletida em direção à margem ventral. Fissuras terminais defletidas em direção à margem dorsal. Estrias radiadas, finamente areoladas. Estrias/ 10 µm: 10 – 12.

**Material examinado:** UB 01494, UB 01608, UB 01497, UB 01611, UB 01605, UB 01612.

**Distribuição geográfica:** **BRASIL. Distrito Federal:** Brasília, Lago Paranoá, Mendonça-Galvão (2006); bacia do rio Descoberto (Oliveira, 2004); **Goiás:** Flores de Goiás, Rio Correntes (Souza, 2004); Formosa, Nascente do rio Paraná (Souza, 2004) (todos citados como *Cymbella naviculiformis*).

**Comentários:** Os espécimes se enquadram nas descrições de *Cymbopleura naviculiformis* dadas por Krammer (2002), com exceção da razão comprimento/largura máxima, que é maior para o material observado (4,37 contra 3,8), e do número de estrias, o qual é menor no material encontrado no rio Descoberto (10 – 12 em 10 µm contra 12 – 14 em 10 µm).

Patrick & Reimer (1975) também descreveram esta espécie, naquela época *Cymbella naviculiformis*, com número de estrias em 10 µm também variando de 12 a 14. Entretanto, estes autores consideraram *Cymbella anglica* como sinônimo de *Cymbella naviculiformis*. A ilustração de *C. naviculiformis* trazida por Patrick e Reimer (1975) difere ligeiramente daquelas descritas neste trabalho por apresentar extremidades rostradas, enquanto que o material analisado no presente estudo apresenta as extremidades capitadas.

Ludwig (1996) registrou a ocorrência de *Cymbella naviculiformis* para o estado de São Paulo, sendo a amplitude de comprimento de seus espécimes bem maior que a observada na bacia do rio Descoberto (24 – 42,1 µm). No entanto, as populações observadas por essa autora apresentam-se ligeiramente menores que aquelas registradas por Krammer (2002).

*Cymbopleura naviculiformis* ocorreu em 27,27% das amostras, considerado, portanto um táxon comum, concomitantemente em amostras de seca e chuva.

***Encyonopsis* Krammer 1997**

Tipo: *Navicula cesatii* Rabenhorst 1853

Células solitárias muito levemente dorsiventrais. Valvas lineares, lanceoladas ou elípticas, extremidades freqüentemente agudamente arredondadas ou rostrada a capitadas. Rafe lateral, terminando em filiforme junto às extremidades proximais e terminais; extremidade proximal pequena inclinada em direção à margem dorsal, fissuras terminais defletidas em direção ao lado ventral. Estrias unisseriadas, aréolas circulares ou elípticas, himênios oclusos. Estigmas presentes ou não.

***Encyonopsis frequentiformis* Metzeltin & Krammer in Metzeltin & Lange-Bertalot**  
(Fig. 10)

Iconog. Diat. v. 5, p. 39. pl. 137, figs. 13, 14, 16. 1998.

Valvas naviculóides a muito levemente dorsiventrias, lanceoladas a rombóide-lanceoladas, margens ventral e dorsal convexas a rombóide-convexas, extremidades produzidas, subcapitadas a capitadas. Comprimento: 41 – 48  $\mu\text{m}$ ; largura: 9 – 10  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,5 – 5,3. Área axial estreitas, área central assimétrica, pequenas e irregulares, com estrias centrais mais curtas no lado ventral. Rafe lateral, extremidade proximal inclinada em direção ao lado dorsal, fissuras proximais defletidas em direção ao lado ventral. Estrias transapicais delicadas, levemente radiadas, aréolas indistintas. Estrias/ 10  $\mu\text{m}$ : 13 – 16.

**Material examinado:** UB 01605, UB 01493, UB 01607, UB 01609.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** considerações sobre a variabilidade morfológica de *Encyonopsis frequentiformis* vide comentários em *Encyonopsis frequentis*.

Na bacia do rio Descoberto, *Encyonopsis frequentiformis* foi considerada comuns ocorrendo em 18,18% das amostras, tanto no período de seca quanto de chuva.

***Encyonopsis frequentis*** Krammer (Figs. 11,12)

Bibliot. Diat. v. 37, p. 128. pl. 157, figs. 1 – 11; pl. 158, figs. 1 – 3; pl. 175, fig. 1; pl. 202, figs. 1 – 6. 1997.

Valvas naviculóides a muito levemente dorsiventrais, lanceoladas, margens ventral e dorsal convexas, extremidades produzidas, subcapitadas a capitadas. Comprimento: 34 – 39  $\mu\text{m}$ ; largura: 7 – 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,63 – 5,71. Área axial estreita, área central irregular. Rafe lateral, extremidade proximal inclinada em direção ao lado dorsal, fissuras proximais defletidas em direção ao lado ventral. Estrias transapicais delicadas, levemente radiadas, aréolas indistintas. Estrias/ 10  $\mu\text{m}$ : 13 – 16.

**Material examinado:** UB 01605, UB 01492, UB 01606, UB 01493, UB 01607, UB 01609.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Metzeltin & Krammer (Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998) descreveram *Encyonopsis frequentiformis*, para a região da Venezuela. Eles consideraram que este táxon é uma forma maior e mais estruturada de *Encyonopsis frequentis* Krammer, variando de 40 – 58  $\mu\text{m}$  de comprimento, 8,5 – 10,7  $\mu\text{m}$  de largura e estrias variando de 14 – 17 em 10  $\mu\text{m}$ . Essa espécie havia sido descrita por Krammer (1997b) com base em espécimes coletados no rio Kukenan, também na Venezuela. Segundo ele, *Encyonopsis frequentis* apresenta comprimento entre 20 – 39  $\mu\text{m}$ , largura entre 5,7 – 7,9  $\mu\text{m}$ , razão comprimento/largura máxima igual a 5,1 e estrias de 15 – 17 em 10  $\mu\text{m}$ .

O complexo inicialmente observado para a bacia do rio Descoberto variava de 35 – 48  $\mu\text{m}$  de comprimento, 7 – 10  $\mu\text{m}$  de largura, razão comprimento/largura entre 4,5 – 5,7 e 13 – 16 estrias em 10  $\mu\text{m}$  (Figs 13 – 16). No entanto os histogramas com base em dados morfométricos dos espécimes analisados na bacia do rio Descoberto separaram

em duas populações distintas, os quais combinados com a descrição original das respectivas espécies demonstram ser *E. frequentis* e *E. frequentiformes* taxons realmente distintos. Diante disso, optou-se nesse estudo pela separação nos dois táxons.

Ludwig (1996) registrou a ocorrência de alguns espécimes de *Cymbella* muito semelhantes às *Encyonopsis* do complexo *frequentis*, nas figuras 134–142. Esta mesma autora descreve valvas lanceoladas, dorsiventralidade pouco perceptível, rafe lateral, extremidades proximais dilatadas em ponto, fletidas dorsalmente, fissuras terminais da rafe em forma de gancho, ventralmente defletidas. No entanto, as características métricas apresentadas por esta autora abrangem tanto *E. frequentis* como *E. frequentiformis*, como inicialmente havia ocorrido nesse trabalho.

*Encyonopsis frequentis* foi considerada comum ocorrendo 27,27% das amostras da bacia do rio Descoberto, tanto no período de seca quanto de chuva.

***Encyonopsis rumrichae* Krammer (Figs 17–19)**

Bibliot. Diat. v. 37, p. 100. pl. 148, figs. 10 – 24; pl. 200, 7 – 9. 1997.

Valva naviculóide a levemente dorsiventral, lanceolada, margens dorsal e ventral pouco convexas, extremidades capitadas. Comprimento: 20 – 25  $\mu\text{m}$ ; largura: 3 – 5  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,2 – 6. Área axial estreita, área central indistinta. Rafe filiforme, pouco curvada em direção à margem ventral, extremidades proximais voltadas em direção ao lado dorsal, fissuras terminais defletidas ventralmente. Estrias paralelas na região mediana a levemente radiadas junto às extremidades. Estrias/ 10  $\mu\text{m}$ : 19 - 21.

**Material examinado:** UB 01496, UB 01610, UB 01497, UB 01611, UB 01612.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** *Encyonopsis rumrichae* apresenta características muito próximas de *E. microcephala* (Grunow) Krammer, no entanto, *E. rumrichae* difere pelo contorno da valva mais simétrico. Krammer (1997b) destaca ainda a diferença entre o número de estrias em 10  $\mu\text{m}$  que é menor em *E. rumrichae* (19 – 21) enquanto que *E.*

*microcephala* apresenta-se em maior número de estrias (23 – 24) e menor razão comprimento/largura máxima, (6,1 contra 5,4). Quando comparados *E. rumrichae* apresenta espécimes mais robustos.

Os espécimes encontrados na bacia do Rio Descoberto encaixaram-se perfeitamente na descrição feita por Krammer (1997b).

*Encyonopsis rumrichae* foi uma espécie comum, ocorrendo em 22,22% das amostras da bacia do rio Descoberto.

***Encyonopsis subcapitata*** Krammer (Figs 20–24)

Bibliot. Diat. v. 37, p. 127. pl. 180, figs. 1 - 4. 1997.

Valvas levemente dorsiventrais, elíptico-lanceoladas, margens dorsal e ventral convexas, extremidades, subrostradas a rostradas ou subcapitadas a capitadas. Comprimento: 23 – 33  $\mu\text{m}$ ; largura 5 – 7  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura 3,57 – 5. Área axial estreita, lanceoladas, dilatada junto ao nódulo central, área central indiferente ou levemente diferenciada. Rafe lateral, curvada em direção à margem ventral, extremidades proximais voltadas em direção ao lado dorsal, fissuras terminais defletidas ventralmente. Estrias radiadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 7 – 10.

**Material examinado:** UB 01496, UB 01497.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** A espécie foi descrita para o rio Tec, na Venezuela por Krammer (1997b) que relata comprimento de 26 – 41  $\mu\text{m}$ , largura entre 8 – 9  $\mu\text{m}$ , razão comprimento/largura máxima de 4,6 e 8 estrias em 10  $\mu\text{m}$ . Esse táxon muito se assemelha *E. linearis* Krammer e a *E. schubartii* (Hustedt) Krammer. Krammer (1997b) afirma, no entanto, que *E. linearis* apresenta lados quase paralelos, mais comprido e mais largo. Nota-se também um menor número de estrias em *E. linearis* do que em *E. ubcapitata*. Já *E. schubartii*, descrita inicialmente como *Encyonema schubartii* por Hustedt (1955) para a Lagoa do Carrinho, no município de Pirassununga (SP), é mais

acentuadamente linear-elíptico do que *E. subcapitata*, apresentando maior número de estrias e contorno mais estreito, o que lhe confere razão comprimento/largura maior.

Alguns dos espécimes encontrados para a bacia do rio Descoberto apresentaram comprimentos e larguras menores que aqueles relatados por Krammer (1997b) para *E. subcapitata*. O número de estrias em 10 µm foi de maior amplitude variando de 7 – 10 sendo que Krammer (1997b) registrou 8 estrias em 10µm.

*Encyonema subcapitata* foi considerada rara, ocorrendo em 9,09% das amostras. Entretanto, ambas amostras foram referentes ao mesmo ponto amostral (ponto 7) na seca e na chuva.

***Encyonopsis* aff. *thienemannii*** (Hustedt) Krammer (Fig. 25)

Bibliot. Diat. v. 37, p. 106. pl. 149, figs. 28 – 33. 1997.

Basiônimo: *Cymbella thienemannii* Hustedt 1938, Arch. Hydrobiol. Bd. 15, p. 420, fig. 24: 16 – 20.

Valvas naviculóides a levemente dorsiventrais, lanceoladas, margens dorsal e ventral convexas, extremidades subcapitadas. Comprimento: 18 – 27 µm; largura 4 – 5 µm; razão comprimento/ largura 4,2 – 5,75. Área axial estreita, área central indiferente. Rafe lateral, extremidades proximais voltadas em direção ao lado dorsal, fissuras terminais defletidas ventralmente. Estrias levemente radiadas a paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades. Estrias/10 µm: 20 – 24.

**Material examinado:** UB 01496, UB 01610, UB 01497, UB 01611, UB 01612.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Simonsen (1987a; b; c) apresenta espécimes tipos de *Cymbella thienemannii* Hustedt as quais foram descritas para ilha de Java. Krammer (1997a) faz a transferência desse táxon para o gênero *Encyonopsis*, resultanto na combinação *Encyonopsis thienemannii* (Hustedt) Krammer.

Krammer (1997a) destaca, entretanto, valores de comprimento variando entre 10 e 25 µm e largura de 3 a 4,2 µm. Essas medidas foram levemente menores que os

espécimes da bacia do rio Descoberto. Comparando-se os espécimes registrados por Krammer nesse trabalho observa-se ainda que o número de estrias em 10  $\mu\text{m}$  foi maior (28-30) do que os espécimes aqui registrados. Embora Hustedt (1938) tenha citado de 25 a 30 estrias para *C. thienemanni*, ainda assim, o número de estrias de *E. aff. thienemanni* da bacia do rio Descoberto foi menor.

*Encyonopsis aff. thienemanni* foi comum nas amostras da bacia do rio Descoberto, ocorrendo em 22,72% delas.

### ***Encyonopsis* sp1 (Fig. 26)**

Valvas naviculóides a levemente dorsiventrais, lanceoladas, margens dorsal e ventral convexas, extremidades arredondadas. Comprimento: 29 – 30  $\mu\text{m}$ ; largura 5  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura 5,8 - 6. Área axial estreita, dilatada junto ao nódulo central, área central levemente diferenciada. Rafe lateral, curvada em direção à margem dorsal, extremidades proximais voltadas em direção ao lado dorsal, fissuras terminais defletidas ventralmente. Estrias radiadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 19 – 21.

**Material examinado:** UB 01496, UB 01497.

**Comentários:** O táxon encontrado na literatura mais semelhante aos espécimes de *Encyonopsis* sp1 foi *E. thienemanni* (Hustedt) Krammer, especialmente a figura 33 da prancha 149 de Krammer (1997b). Porém, os espécimes de *Encyonopsis* sp1 apresentaram comprimentos e larguras maiores que *E. thienemanni*, além de menor número de estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

*Encyonopsis* sp1 também mostraram-se maiores que os espécimes de *Encyonopsis aff. thienemanni* da bacia do rio Descoberto. Este táxon apresentou contorno lanceolado enquanto que em *Encyonopsis* sp1 o contorno foi rombóide-lanceolado. O formato das extremidades é outro caracter que diferencia estes dois táxons. No caso de *Encyonopsis* sp1 a extremidade é cuenada arredondada e em *Encyonopsis aff. thienemanni* a extremidade é subcapitada a capitada. Em razão disso, optou-se por manter o táxon identificado em nível de gênero e separado de *Encyonopsis aff. thienemanni*.

*Encyonopsis* sp1 foi observada em 9,09% das amostras sendo, portanto, considerada rara, sendo exclusiva da estação seca.

***Encyonopsis* sp2 (Figs 27, 28)**

Valvas levemente dorsiventrals, lanceoladas, margens dorsal e ventral convexas, extremidades estreitamente arredondadas. Comprimento: 35 – 40  $\mu\text{m}$ ; largura 6 – 7  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/ largura 5,43 – 6,5. Área axial estreita, área central pouco diferenciada. Rafe lateral, curvada em direção à margem ventral, extremidades proximais voltadas em direção ao lado dorsal, fissuras terminais defletidas ventralmente. Estrias radiadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 11 – 14.

**Material examinado:** UB 01495.

**Comentários:** Os espécimes de *Encyonopsis* sp2 apresentaram-se semelhantes às ilustrações de Krammer (1997b, pl. 137: 6) de *Encyonopsis transvaalensis* (Cholnoky) Krammer. Entretanto, as extremidades deste táxon são bem mais estreitas e o padrão de estriação diferenciado. Diante disso, optou-se por manter o táxon identificado em nível genérico.

*Encyonopsis* sp2 foi considerada rara, ocorrendo em somente 4,54% das amostras da bacia do rio Descoberto, exclusivamente no período de seca.

***Encyonopsis* sp3 (Fig. 29)**

Valvas levemente dorsiventrals, lanceoladas a linear-lanceoladas, margens dorsal e ventral convexas, extremidades não diferenciadas do restante da valva, agudo-arredondadas. Comprimento: 22 – 47  $\mu\text{m}$ ; largura 4 – 7  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura 4,57 – 7. Área axial estreita, dilatada junto ao nódulo central, área central arredondada. Rafe lateral, deslocada em direção à margem ventral, extremidades proximais voltadas em direção ao lado dorsal, fissuras terminais defletidas ventralmente. Estrias radiadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 11 – 16. Estigmóide presente na extremidade da estria central dorsal.

**Material examinado:** UB 01495.

**Comentários:** Este táxon foi semelhante a *Encyonopsis spicula* (Hustedt) Krammer e a *Encyonopsis* sp2 da bacia do rio Descoberto. No entanto, *E. spicula* é bem maior que os espécimes de *Encyonopsis* sp3 aqui observados. Os espécimes de *Encyonopsis* sp2, por sua vez não apresentaram estigmóide, diferentemente de *Encyonopsis* sp3.

*Encyonopsis* sp3 foi considerado um táxon raro, ocorrendo em 4,54% das amostras da bacia do rio Descoberto, na estação seca.

***Encyonopsis* sp4 (Fig. 30)**

Valvas levemente dorsiventrais a naviculóide, lanceoladas, margens dorsal e ventral convexas, extremidades não diferenciadas do restante da valva, arredondadas. Comprimento: 43  $\mu\text{m}$ ; largura 6  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura 7,82. Área axial estreita, dilatada junto ao nódulo central, área central levemente diferenciada. Rafe lateral, curvada em direção à margem dorsal, extremidades proximais voltadas em direção ao lado dorsal, fissuras terminais defletidas ventralmente. Estrias paralelas a ligeiramente radiadas junto às extremidades da valva. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 14.

**Material examinado:** UB 01491.

**Comentários:** A dorsiventralidade de *Encyonopsis* sp4 é muito tênue confundindo com alguns espécimes de *Gomphonema*. No entanto, a isopolaridade e leve dorsiventralidade não dá margem à dúvidas quanto a real posição do táxon encontrado nesta área de estudo dentro do gênero *Encyonopsis*. No entanto, não foi observado na literatura qualquer táxon semelhante aos espécimes deste táxon na bacia do rio Descoberto.

*Encyonopsis* sp4 foi considerado raro, sendo observado em 4,54% das amostras, somente na estação de chuva.

***Placoneis* Mereschk. 1903 emend. Cox 1987**

Células solitárias, naviculóides, raramente levemente dorsiventrais, elípticas, lanceoladas ou largamente lineares, extremidades arredondas, subrostradas a rostradas ou subcapitadas a capitadas. Rafes retas a levemente sinuosas, em geral filiformes, terminando em pequenas expansões junto a extremidade proximal; extremidades terminais defletidas em formade gancho para o mesmo lado ou lados opostos. Estrias unisseriadas, em geral, radiadas, podendo-se tornar paralelas nas extremidades. Estigmas podem estar presentes.

**Comentários:** O gênero *Placoneis* há muito foi tratado como *Navicula* Bory sect. *lineolata* por vários autores (e.g. Hustedt, 1944; 1950; 1961-1966; VanLandingam, 1975). Entretanto, Hustedt (1944) já comentava que esse grupo apresenta, em geral, estrias radiadas e essa é uma característica importante para diferenciá-los das *Navicula sensu strictu*.

Cox (1987) restaurou o gênero *Placoneis*, emendando a descrição dada por Mereschkowsky (1903). Segundo Cox (1987) *Placoneis* é diferente de *Navicula* quanto ao formato das aréolas, que são arredondadas, e a estrutura dos cloroplastos. Cox (2003) utilizou características do cloroplasto para muitas das novas combinações que efetuou.

Estudos do protoplasto em microscopia ótica e ultraestruturais em geral demonstraram maior proximidade de *Placoneis* com indivíduos da ordem Cymbellales (Cox, 2003). Tal fato associado às semelhanças entre esse grupo e o gênero *Cymbella*, observadas desde Cleve (1891), levaram Round *et al.* (1990) a incluí-lo na família Cymbellaceae. Atualmente, dados moleculares têm confirmado essa proximidade (Bruder & Medlin, 2007).

***Placoneis hambergii* (Hustedt) Bruder** (Figs 31, 32)

*In* Bruder & Medlin, Nov. Hedwig. v. 85, p. 349, fig. 6. 2007.

Basiônimo: *Navicula hambergii* Hustedt 1924, Bacill.-Veg. Sarekg. *In*: Hamberg, A. (ed.), v. 3(6), p. 562, pl. 17, fig. 2.

Valvas isopolares, elíptico-lanceoladas, margens lisas, extremidades não diferenciadas do restante da valva. Comprimento: 10 – 19 µm; largura 6 – 7 µm; razão comprimento/ largura 1,7 – 2,7. Área axial estreita, linear-lanceolada, área central

indiferenciada. Rafe filiforme, extremidades proximais expandidas em poro. Estrias radiadas. Estria mediana chegando até área axial. Estrias imediatamente adjacentes à estria mediana encurtadas em ambos lados da valva. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 13 – 19.

**Material examinado:** UB 01495.

**Comentários:** Metzeltin *et al.* (2005) apresentaram táxons muito semelhantes ao material analisado, identificando-os como *Navicula hambergii* Hustedt. Ao mesmo tempo, esses autores deixaram claro as dúvidas quanto à posição taxômica desta espécie entre os gêneros *Navicula* Bory, *Naviculadicta* Lange-Bertalot e *Placoneis*. Bruder & Medlin (2007), através de estudos moleculares, estabeleceram a posição do táxon dentro do gênero *Placoneis*, fazendo a nova combinação.

O táxon foi raro aos dois períodos sazonais (seca e chuva), ocorrendo em somente 9,09% das amostras e, assim, considerado raro.

***Placoneis undulata* (Østrup) Lange-Bertalot** (Fig. 33)

*In* Rumrich, Lange-Bertalot & Rumrich, Icon. Diatom. v. 9. 2000.

Basiônimo: *Navicula dicephala* Ehrenberg var. *undulata* Østrup 1918. Bot. Island. v. 2 p. 25, pl. III: fig. 33.

Sinônimos: *Navicula elginensis* (Gregory) Ralfs var. *elginensis sensu* Krammer & Lange-Bertalot *pro part.* *in* Ettl, Gerloff, Heynig & Mollenhauer 1997a. Süßwasserflora von Mitteleuropa. v.2, n.1, p. 136, fig. 46:8.

*Navicula exigua* (Gregory) O. Müller f. *undulata* Hustedt 1942. Internat. Rev. Hydrobiol. Hydrogr. v. 42, p. 73, fig. 135.

*Placoneis undulata* (Østrup) T. Ohtsuka & Y. Fujita 2001. Nov. Hedwig. v. 73 p. 107. *nom. nud.* (homônimo posterior)

Valvas isopolares, elíptico-lanceoladas, margens com três ondulações, extremidades rostradas. Comprimento: 19 – 24  $\mu\text{m}$ ; largura 8 – 10  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/ largura 2,4. Área axial estreita, linear, área central em forma de X, formada pelo encurtamento das estriadas medianas de ambas margens. Rafe filiforme,

extremidades proximais expandidas em forma de poros. Estrias radiadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 12 – 16.

**Material examinado:** UB 01495.

**Comentários:** *Placoneis undulata* foi descrita originalmente por Østrup (1918) como uma variedade de *Navicula dicephala* Ehrenberg. Krammer & Lange-Bertalot (1991a), entretanto, trataram esse táxon dentro de *Navicula elginensis* (Gregory) Ralfs var. *elginensis*. Este táxon era formado por um grupo extremamente heterogêneo. Posteriormente, com o ressurgimento do gênero *Placoneis*, Lange-Bertalot (*in* Rumrich *et al.*; 2000) faz a nova combinação do táxon para *Placoneis undulata*.

O táxon ocorreu 4,54% das amostras sendo, portanto, considerado raro. Este táxon foi exclusivo do período de chuva.

***Placoneis* sp1 (Fig. 34)**

Valvas isopolares, elíptico-lanceoladas, margens lisas, extremidades subrostradas. Comprimento: 14 – 21  $\mu\text{m}$ ; largura 6 – 9  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/ largura: 2,2 – 2,6. Área axial estreita, linear-lanceolada; área central indiferenciada. Rafe filiforme, extremidades proximais expandidas em forma de poro. Estrias acentuadamente radiadas. Estria mediana chegando até área axial. Estrias imediatamente adjacentes à estria mediana encurtadas em ambos lados da valva. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 13 – 17.

**Material examinado:** UB 01495, UB 01608, UB 01612.

**Comentários:** Este táxon distingue-se de *P. hambergii* (Hustedt) Bruder por apresentar estrias mais acentuadamente radiadas, maior espaçamento entre as estrias e extremidades da valva mais pronunciada. Os espécimes de *Placoneis* sp2 assemelharam-se em contorno e padrão de estriação de *Navicula terebrata* Hustedt

apresentados por Krammer & Lange-Bertalot (1997, fig. 47: 16-17), entretanto estas apresentam extremidades amplamente subrostradas.

Simonsen (1987a; b; c) registrou espécimes tipos de *Navicula geitleri* Hustedt os quais são muito semelhantes a *Placoneis* sp2 considerando-se contorno, extremidades e padrão de estriação. Entretanto, as medidas obtidas a partir da escala fornecida por Simonsen demonstram que *N. geitleri* é menor que *Placoneis* sp2.

Táxon ocorreu em 13,64% das amostras da bacia do rio Descoberto sendo, portanto, comum, concomitantemente no período de seca e de chuva.

## REFERÊNCIAS

- Agardh C.A. 1830-1831. *Conspectus criticus diatomacearum*. Pars I–III. Lundae.
- Aguiar L.W. & Martau L. 1979. Diatomáceas de lagos do Parque Zoológico, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*. Ser. Bot. Porto Alegre. 25: 27–110.
- Araujo N.B, Mosimann R.M.S.; Fernandes L.F. 1989. Contribuição ao estudo das Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Foz do Rio Araranga, Santa Catarina, Brasil. *Ínsula*. (Suplemento) 19: 305–334.
- Bicudo D.C.; Bicudo C.E.M.; Castro A.A.J. & Picelli-Vicentin M.M. 1993. Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Trecho a represar do Rio Paranapanema (Usina Hidrelétrica de Rosana) Estado de São Paulo, Brasil. *Hoehnea*. 20(1/2): 47–68.
- Brandão D. & Kravchenko A. 1997. *A biota do Campus Samambaia: história, situação e perspectivas*. SEGRAF-UFG, Goiânia. 157 pp.
- Bruder K. & Medlin L.K. 2007. Molecular assessment of phylogenetic relationships in selected species/genera in the naviculoid diatoms (Bacillariophyta). I. The genus *Placoneis*. *Nova Hedwigia* 85(3-4): 331–352.
- 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 - Curitiba*. pp. 839–857. IBAMA/SBB, Brasília,
- Carmo M.S.; Boaventura G.R. & Oliveira E.C. 2005. Geoquímica das águas da bacia Hidrográfica do rio Descoberto, Brasília/DF – Brasil. *Química Nova* 28(4): 565–574 .
- Cetto J.M.; Leandrini J.A.; Felisberto S.A. & Rodrigues L. 2004. Comunidade de algas perifíticas no reservatório de Irai, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences* 26(1): 1–7.

- Cleve P.T. 1894. Synopsis of the naviculoid diatoms. *Kongliga Svenska Vetensk Akademiens Handlingar*. 26(1): 1–194.
- Cleve-Euler A. 1955. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Teil IV. Biraphideae 2. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar* 5 (4): 1–232.
- Companhia de Desenvolvimento do Planalto - CODEPLAN. 1984. *Atlas do Distrito Federal*. vol. 2. Brasília, DF.
- Contin L.F. & Oliveira R.J.M. 1993. *Diatomáceas*. In: *Flora do Estado de Goiás. Criptógamos*. (Coord. by I.F.P. Campos). vol. 2(1). ABEU/CEGRAF-UFG, Goiânia. 35 pp.
- Cox E.J. 1987. *Placoneis Mereschkowsky*: the reevaluation of a diatom genus originally characterized by its chloroplast type. *Diatom Research* 2: 145–157.
- Cox E.J. 2003. *Placoneis Mereschkowsky* (Bacillariophyta) revisited: resolução of several typification and nomenclatural problems, including the generitype. *Botanical Journal of Linnean Society* 141: 53–83.
- Delgado S.M. 2006. *Levantamento Florístico das Naviculales (Bacillariophyceae) perifíticas do rio Descoberto, Goiás e Distrito Federal*. (Masters Thesis). Universidade de Brasília. Brasília. 166 pp.
- Delgado S.M. & Souza M.G.M. 2007. Diatomoflórula Perifítica do rio Descoberto – DF e GO, Brasil, Naviculales (Bacillariophyceae): Diploneidinae e Sellaphorinae. *Acta botanica brasílica*. 21(4): 767–776.
- Ehrenberg C.G. 1832. Beitrag zur Kenntniss der Organisation der Infusorien und ihrer geographischen Verbreitung, besonders in Sibirien. *Abh K Akad Wiss Berlin* 1–88. (1830).
- Fernandes A.C.M. 2002. *Influência da descarga orgânica de esgotos na comunidade de macroinvertebrados bentônicos no rio Melchior (sub-bacia do Rio Descoberto), DF*. (Masters Thesis). Universidade de Brasília. Brasília.
- Guille A. 1970. Benthic bionomy of continental shelf of the French Catalane Coast. II. Benthic communities of the macrofauna. *Vie et Milieu* 21(8): 149–280.
- Heiberg P.A.C. 1863. *Conspectus criticus diatomacearum danicarum*. Kjøbenhavn.
- Hustedt F. 1938. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra. Systematischer Teil 1. *Archiv für Hydrobiologie, Supplement* 15: 393–506.
- Hustedt F. 1944. Neue und wenig bekannte Diatomen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 61: 271–290.

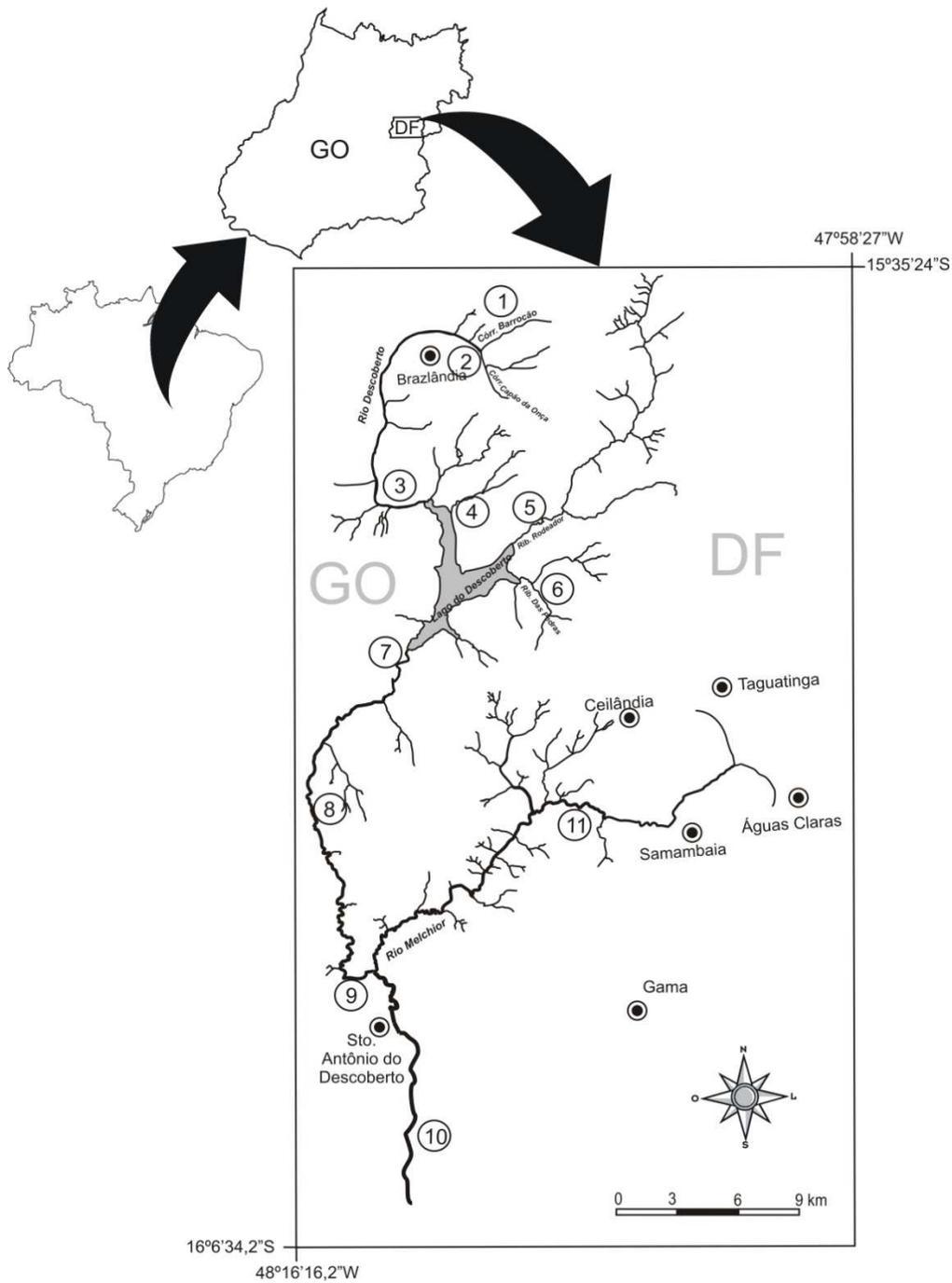
- Hustedt F. 1950. Die Diatomeenflora norddeutscher Seenn mit besonderer Beruecksichtigung des holsteinischen Seengebiets. V-VII. Seen in Mecklenburg, Lauenburg und Nordostdeutschland. Arch. Hydrobiol. 43: 329-458.
- Hustedt F. 1955. Neue und wenig bekannte Diatomeen. 8. *Abhandlungen Naturwissenschaftlicher Verein, Bremen* 34(1):46-68.
- Hustedt F. 1961-1966. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebeite. In: *Dr. L. Rabenhorst's Kryptogramen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz*. Band VII. Teil 3: Lieferung 1, seite 1-160, 1961: Lieferung 2, seite 161-348, 1962: Lieferung 3, seite 349-556, 1964: Lieferung 4, seite 557-816, 1966. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft Geest und Portig K.-G.
- Kelly M.G.; Cazaubon A.; Coring E.; Dell'Uomo A.; Ector L.; Goldsmith B.; Guasch H.; Hürlimann J.; Jarlman A.; Kawecka B.; Kwandrans B.; Laugaste R.; Lindstron E.A.; Leitao M.; Marvan P.; Padisák J.; Pipp E.; Prygiel J.; Rott E.; Sabater S.; Van Dam H. & Vizinet J. 1998. Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. *Journal of Applied Phycology* v. 10, p.215-224.
- Krammer K. 1982. *Valve Morphology in the Genus Cymbella* C.A. Agardh. In: *Micromorphology of Diatom Valves*. (Ed. by J.-G. & K. Krammer), vol. 11. J. Cramer, Vaduz. 299 pp.
- Krammer K. 1997a. *Die cymbelloiden Diatomeen, Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa Teil 1. Allgemeines und Encyonema Part*. In: *Bibliotheca Diatomologica*. (Ed. by H. Lange-Bertalot & P. Kociolek). vol. 36. J. Cramer, Berlin & Stuttgart. 382p.
- Krammer K. 1997b. *Die cymbelloiden Diatomeen, Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa Teil 2. Encyonema part.; Encyonopsis and Cymbellopsis*. In: *Bibliotheca Diatomologica*. (Ed. by H. Lange-Bertalot & P. Kociolek). vol. 37. J. Cramer, Berlin & Stuttgart. 469 pp.
- Krammer K. 2002. *Diatoms of the water European Inland Waters and Comparable Habitats. Cymbella*. In: *Diatoms of Europe*. (Ed. by H. Lange-Bertalot). vol. 3. A. R. G. Gantner Verlag K. G. , Ruggell. 584 pp.
- Krammer K. 2003. *Diatoms of the water European Inland Waters and Comparable Habitats. Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocybella*. In: *Diatoms of Europe*. (Ed. by H. Lange-Bertalot). vol. 4. A. R. G. Gantner Verlag K. G.; Ruggell. 530 pp.

- Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1991a. Bacillariophyceae: Achnanthaceae. In: Ettl H.; Gerloff J.; Heyning H. & Mollenhauer D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. [s.l.]: Stuttgart: G. Fischer, v.2 pt.4. 437p.
- Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1991b. Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl H.; Gerloff J.; Heyning H. & Mollenhauer D. (eds.). *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. [s.l.]:Stuttgart: G. Fischer, v.2, pt.3. 576p.
- Krammer K. & Lange-Bertalot H. 1997. *Bacillariophyceae: Naviculaceae*. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. (Ed. by H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning & D. Mollenhauer). vol. 2, G. Fischer Verlag, Stuttgart. 876 pp.
- Kusber W.H. & Jahn R. 2003. *Annotated list of diatom names by Horst Lange-Bertalot and co-workers, version 3.0*. [[http://www.algaterra.org/Names\\_Version3\\_0\\_Draft.pdf](http://www.algaterra.org/Names_Version3_0_Draft.pdf)]
- Kützing F.T. 1844. *Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen*. W. Köhne Nordhausen. 152 pp.
- Kützing F.T. 1834. *Synopsis diatomearum oder Versuch einer systematischen Zusammenstellung der Diatomeen*. *Linnaea*, 8, 529-629.
- Lange-Bertalot H. & Genkal S.I. 1999. *Diatoms from Siberia. Islands in the Arctic Ocean*. 6. A. R. G. Gantner Verlag K. G.
- Ludwig T.A.V. & Bigunas P.I.T. 2006. *Bacillariophyta*. In: *Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil: chave para identificação e descrições*. ( Ed. by C.E. Bicudo & M. Menezes) 2 Ed. pp. 391–439. Rima, São Carlos.
- Ludwig T.A.V. 1996. *Levantamento Florístico das diatomáceas (Bacillariophyceae) dos gêneros Cymbella e Gomphonema do estado de São Paulo*. (PhD Thesis). Universidade Estadual Paulista. São Paulo. 235 pp.
- Ludwig T.A.V.; Flores T.L.; Moreira-Filho H. & Veiga L.A.S. 2004. Inventário florístico das diatomáceas (Ochrophyta) de lagoas do Sistema Hidrológico do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil: Coscinodiscophyceae. *Iheringia*, Sér. Bot. 59(1): 97–106.
- Macedo-Saidah F.E.M.; Nascimento, M.R.R. & Campos, I.E.P. 1987. O plâncton das águas do rio Meia Ponte, Município de Goiânia, Goiás, Brasil. *Nerítica*, (Suppl) 2: 105–117.
- McNeill J.; Barrie F.R.; Burdet H.M.; Demoulin V.; Hawksworth D.L.; Marhold K.; Nicolson D.H.; Prado J.; Silva, P.C. Skog, J.E. Wiersema, J.H. & Turland N.J. (eds.) 2006. *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005*. A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein. [Regnum Veg. 146]

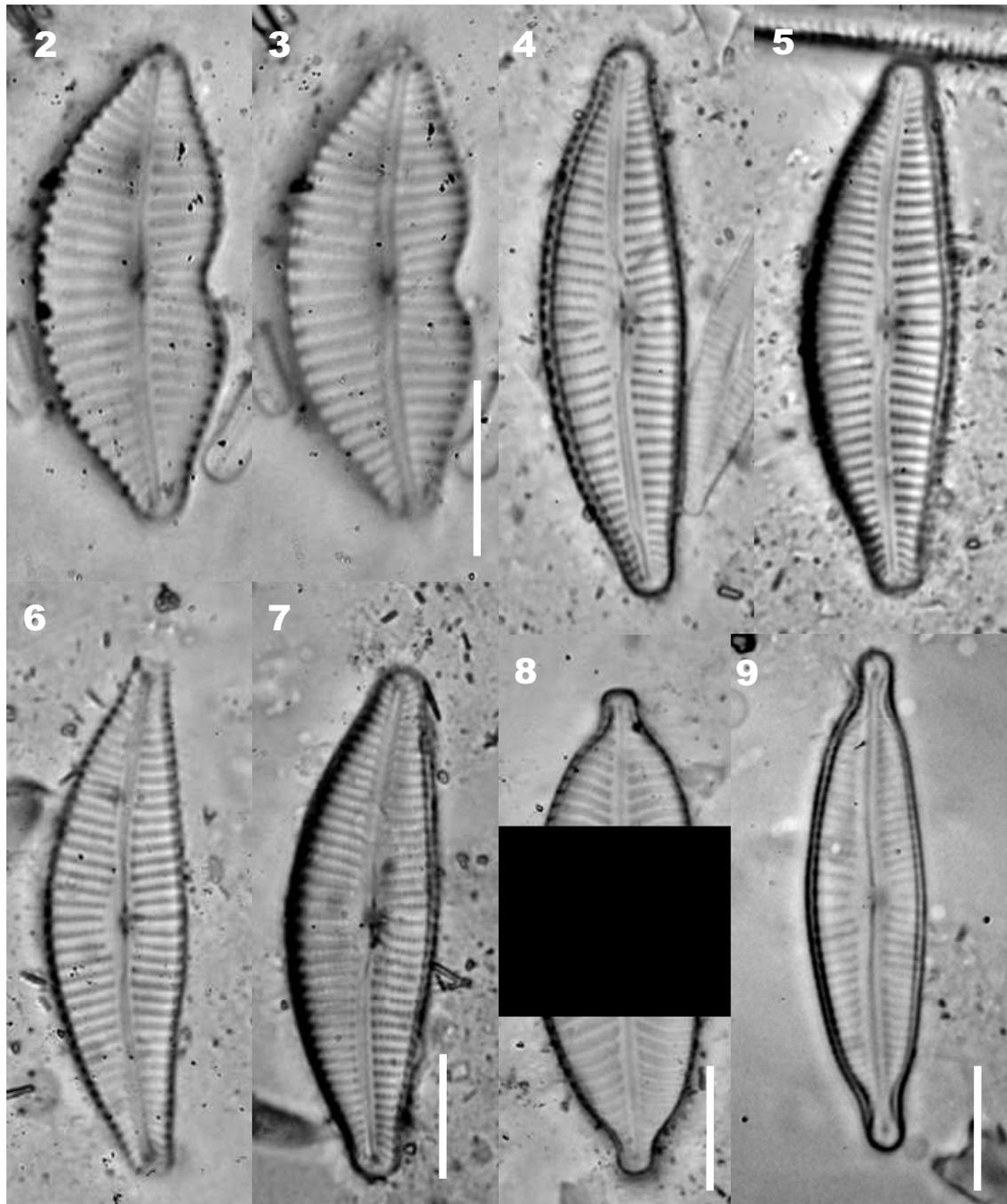
- Mendonça-Galvão, L. 2005. *Comunidade planctônica e o processo de restauração do lago Paranoá, DF*. (PhD Thesis). Universidade de Brasília. Brasília. 251 pp.
- Mereschkowsky C. 1903. Über Placoneis, ein neues Diatomeen-Genus. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt*. 15: 1–30.
- Metzeltin D. & Lange-Bertalot H. 2007. Tropical Diatoms of South America II. *Iconographia Diatomologica*. Koeltz Scientific Books. v.18. 879p.
- Metzeltin D. & Lange-Bertalot H. 1998. *Tropical Diatoms of South America I*. In: *Iconographia Diatomologica*. (Ed. by H. Lange-Bertalot). vol. 5. Koeltz Scientific Books, Königstein. 695p.
- Metzeltin D.; Lange-Bertalot H. & Garcia-Rodríguez F. 2005. *Diatoms of Uruguay*. In: *Iconographia Diatomologica*. (Ed. by H. Lange-Bertalot) vol. 15. 737 pp.
- Moreira-Filho H. & Valente-Moreira, I.M. 1981. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Boletim Museu Botânico Municipal* 47: 1–17.
- Mozzer G.B. 2003. *Comparação de comunidades zooplancônicas e variáveis físicas e químicas entre ambientes lênticos e lóticos na Bacia do rio Descoberto, DF*. (Masters Thesis). Universidade de Brasília. Brasília.
- Nascimento-Bessa M.R.R.N. & 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 Sanitária Ambiental*. vol. 1. pp. 3–19. CUBAIDIS/AIDIS, Havana.
- Nascimento-Bessa M.R.R. 1999. *Aspectos ecológicos da comunidade perifítica do ribeirão João Leite (Goiás) durante um período de estiagem*. (Master Thesis) Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 162 pp.
- Nogueira I.S.; Nabout J.C. & Oliveira J.E. (in press). Lista de Algas do Estado de Goiás, Brasil. *Iheringia*, Ser. Botânica.
- Østrup E. 1918. Freshwater diatoms from Iceland. *Botany of Iceland*. 2(5): 1–96.
- Oliveira E.C.A. 2004. *Comunidades fitoplanctônicas em ambientes lêntico e lótico na bacia do rio Descoberto, DF, em períodos de chuva e seca*. (Master Thesis). Universidade de Brasília. Brasília.
- Oliveira M.A.; Torgan L.C. & Rodrigues S.C. 2002. Diatomáceas perifíticas dos arroios Sampaio e Sampaíno, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta botânica brasílica* 16(2): 151–160.

- Patrick R. & Reimer C.W. 1975. *The diatoms of the United States. Exclusive of Alaska and Hawaii*. vol. 2(1) Monographs of The Academy of Natural Sciences of Philadelphia Number 13, Philadelphia. 213 pp.
- Reis E.S.C. 2007. *Eunotiales (divisão bacillariophyta) perifíticas de algumas localidades da bacia hidrográfica do Rio Descoberto, Distrito Federal - Goiás, Brasil*. (Maters Thesis). Universidade de Brasília. Brasília. 122 pp.
- Round F.E.; Crawford R.M. & Mann D.G. 1990. *The Diatoms. Biology and Morphology of the genera*. United Kindow: Cambridge University Press. 747p.
- Rumrich U.; Lange-Bertalot H. & Rumrich M. 2000. Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien/Feuerland. *Iconographia Diatomologica*. 9. 649p.
- Schmidt A. 1874-1879. *Atlas der Diatomaceen-Kunde*. Leipzig, O.R. Reislend, 460pl.
- Senna P.A.C.; Souza M.G.M. & Compère P. 1998. *A check-list of the algae of the Federal District (BRASIL)*. vol. 16. Ministry for SMEs and Agriculture, Directorate of Research and Development, National Botanic Garden of Belgium. 88p.
- Silva C.R. 2003. *Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno. Fase I*. (Coord. by C.R. Silva). CPRM / EMBRAPA / SCO-MI, Rio de Janeiro. 88p.
- Simonsen R. 1974. The diatom plankton of the indian ocean expedition of R/V "Meteor". *Meteor-forschungsresultate Reihe D. Biol.* 19: 1-66.
- Simonsen R. 1987a. *Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt, V. 1, Catalog*. J. Cramer, Berlin.
- Simonsen R. 1987b. *Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt, V. 2, Atlas, Plates 1-395*. J. Cramer, Berlin.
- Simonsen R. 1987c. *Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt, V. 3, Atlas, Plates 396-772*. J. Cramer, Berlin.
- Souza M.G.M. 1994. *Diatomáceas (Bacillariophyceae) de dois bancos de macrófitas aquáticas da Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brasil*. (Mater Thesis). Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 242 pp.
- Statsoft, Inc. 2005. *Statistica* (data analysis software system), version 7.1.
- Torgan L.C.; Becker V. & Prates H.M. 1999. Checklist das diatomáceas (Bacillariophyta) de ambientes de águas continentais e costeiras do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Ser. Bot.* 52: 89-144.
- Valadão L.T. 1996. "Irrigação". In: *Anais do Seminário de Água no Distrito Federal*. pp. 56-58. SEMATEC, Brasília.

- Van Heurck H. 1880-1885. *Synopsis des Diatomées de Belgique*. L'auteur.
- VanLandingham S.L. 1969. *Catalogue of the Fossil and Recent Genera and Species of Diatoms and their Synonyms. Part III. Coscinophaenia through Fibula*. J. Cramer, Lehre.
- Van Landingham S.L. 1975. *Catalogue of the Fossil and Recent Genera and Species of Diatoms and their Synonyms. Part VI. Navicula*. J. Cramer, Vaduz.



**Fig 1. Bacia do Descoberto destacando estações de coleta de Cymbellales perifíticas (1 – Córrego Barroirão; 2 – Córrego Capão da Onça; 3 – Rio Descoberto, a montante da Represa; 4 – Córrego Olaria; 5 – Ribeirão Rodeador; 6 – Ribeirão das Pedras; 7 – Lago do Descoberto, a jusante do vertedouro da barragem; 8 – Rio Descoberto, pesque-pague; 9 –St. Antônio do Descoberto, a montante do rio Melchior; 10 – Rio Descoberto, região das “Sete curvas”; 11 – Rio Melchior, próximo a Estação de Tratamento de Esgoto Samambaia).**



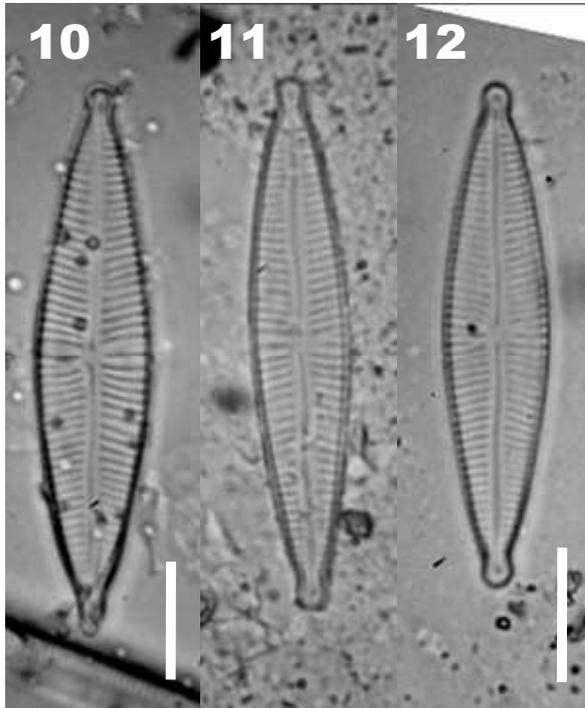
**Figs 2–9.** Táxons de *Cymbella* C. Agardh e *Cymbopleura* Krammer ocorrentes na bacia do rio Descoberto. Barra da escala = 10  $\mu$ m.

**Figs 2, 3.** *Cymbella excisa* Kützing var. *excisa*, mesmo espécime (valva) em diferentes focos . (Barra da escala na Fig. 3).

**Figs 4–7.** *Cymbella tropica* Krammer. (Barra da escala na Fig. 7).

**Fig. 8.** *Cymbopleura anglica* (Lagerstedt) Krammer.

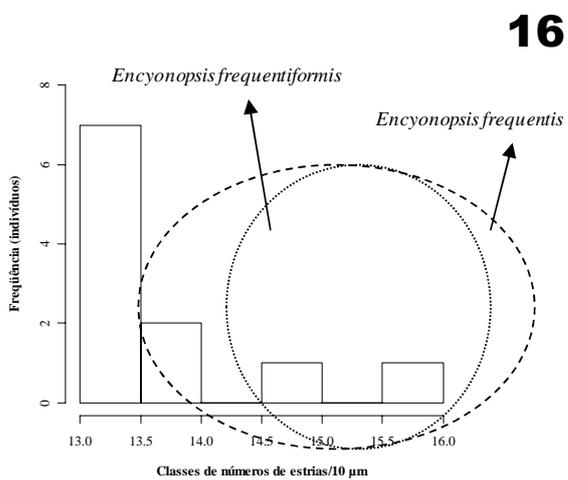
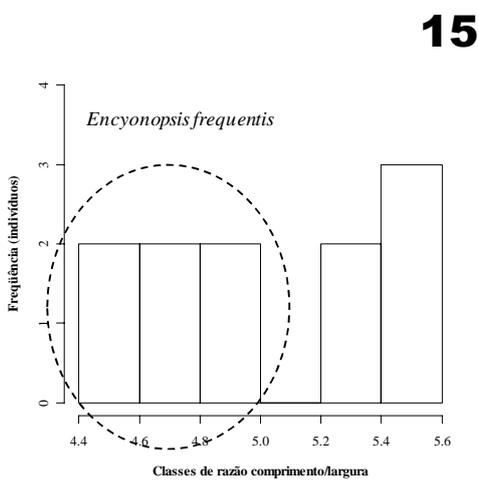
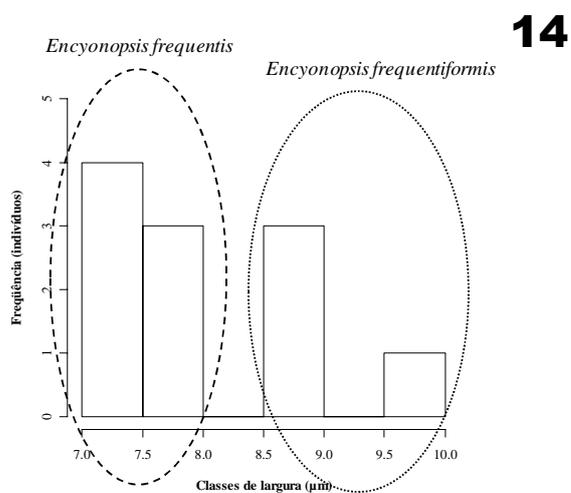
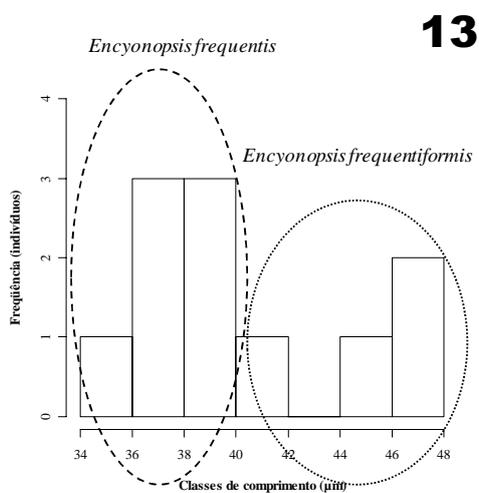
**Fig. 9.** *Cymbopleura naviculiformis* (Auerswald) Krammer.



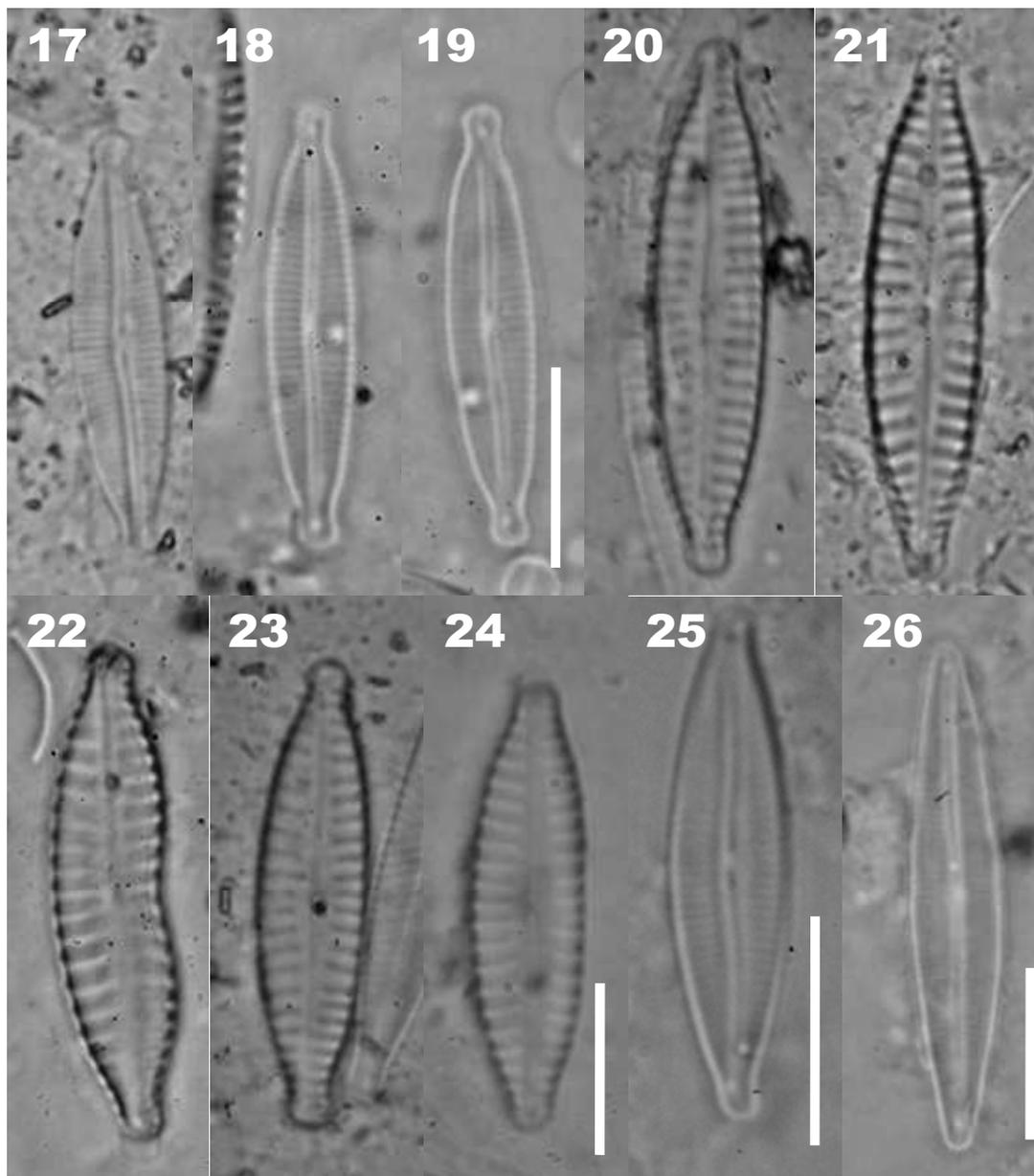
**Figs 10–12.** Complexo *Encyonopsis frequentis/frequentiformis* da bacia do rio Descoberto. Barra da escala = 10  $\mu$ m.

**Fig. 10.** *Encyonopsis frequentiformis* Metzeltin & Krammer.

**Figs 11, 12.** *Encyonopsis frequentis* Krammer. (Barra da escala na Fig. 12)



**Figs 13–16. Histograma para complexo *frequentis/frequentiformis* registrados para a bacia do rio Descoberto.**



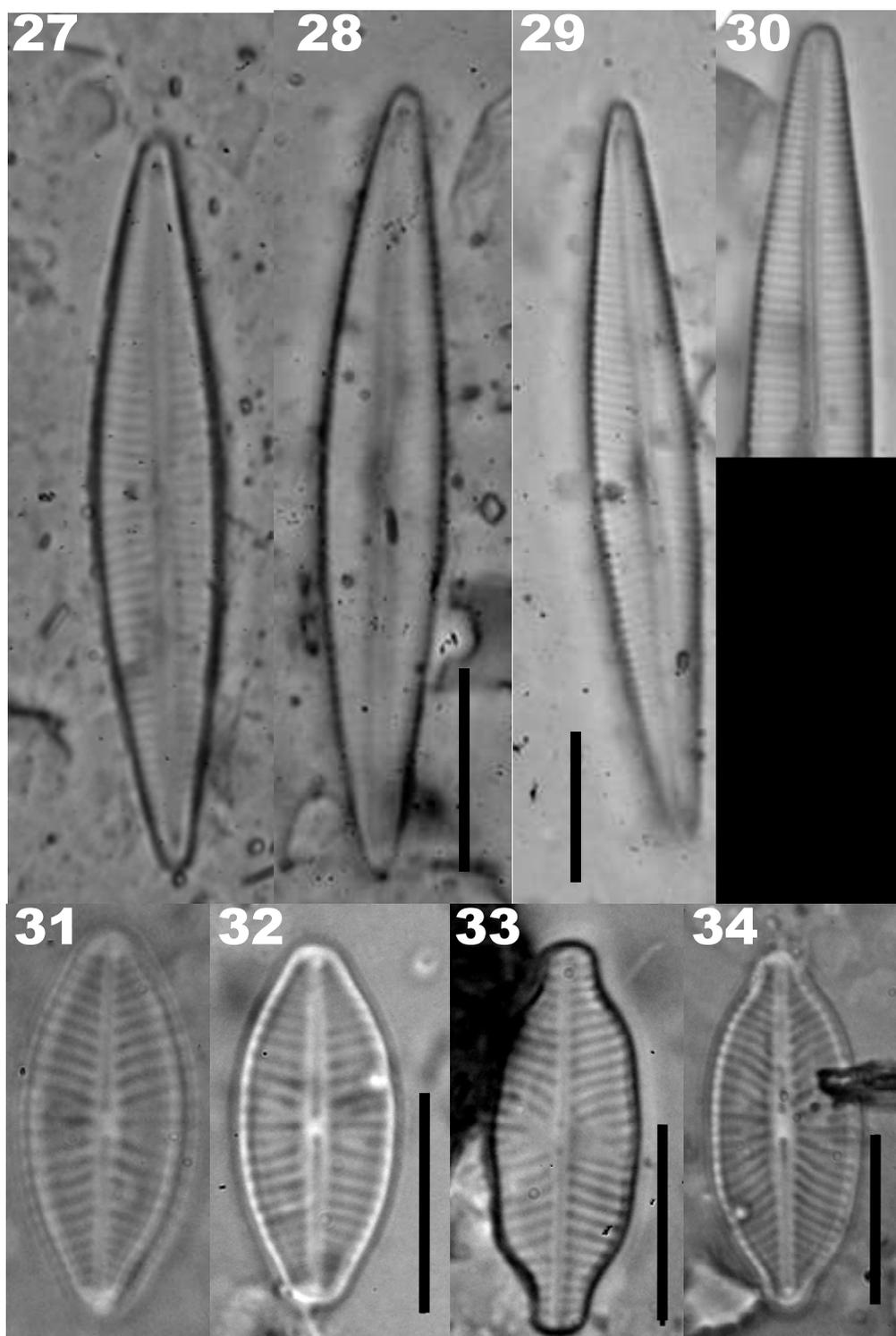
**Figs 17–26 .** Táxons de *Encyonopsis* (parte) da bacia do rio Descoberto. Barra da escala = 10  $\mu$ m.

**Figs 17–19.** *Encyonopsis rumrichae* Krammer. (Barra da escala na Fig. 19).

**Figs 20–24.** *Encyonopsis subcapitata* Krammer. (Barra da escala na Fig. 24).

**Fig. 25.** *Encyonopsis* aff. *thienemannii* (Hustedt) Krammer

**Fig. 26.** *Encyonopsis* sp1



**Figs 27–36.** Táxons de *Encyonopsis* (parte) e *Placoneis* da bacia do rio Descoberto. Barra da escala = 10 µm.

**Figs 27, 28.** *Encyonopsis* sp2. (Barra da escala na Fig. 28).

**Fig. 29.** *Encyonopsis* sp3.

**Fig. 30.** *Encyonopsis* sp4.

**Figs 31, 32.** *Placoneis hambergii* (Hustedt) Bruder. (Barra da escala na Fig. 32).

**Fig. 33.** *Placoneis undulata* (Østrup) Lange-Bertalot.

**Fig. 34.** *Placoneis* sp2.

# 5

***Encyonema* Kütz. para a bacia do rio  
Descoberto, Distrito Federal/Goiás,  
Brasil**

***Encyonema* Kütz. para a bacia do rio Descoberto, Distrito  
Federal/Goiás, Brasil**

---

**Resumo**

O gênero *Encyonema* Kütz. é um dos mais representativos dentro da ordem Cymbellales, contando de cerca de 150 espécies. Apesar disso, nenhum trabalho sobre o referido gênero foi executado para a região Centro-Oeste, embora alguns táxons foram citados em trabalhos esporádicos. A bacia do rio Descoberto é um importante corpo d'água dessa região. É localizada na região oeste do Distrito Federal, abastecendo 70% dessa região, e parte no estado de Goiás. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento taxonômico das *Encyonema* (Cymbellales) perifíticas de ambientes lóticos da bacia do rio Descoberto (Distrito Federal/Goiás), complementando estudos sobre a taxonomia da ordem Cymbellaceae desta região. As coletas foram efetuadas em 11 estações no período de seca e chuva. Os espécimes foram identificados em nível infragenérico, dentro do possível. Foram encontrados 18 táxons do gênero *Encyonema* Kütz. As estações com maior riqueza específica no período de seca foram a 7 e a 8 (13 e 12 táxons, respectivamente). Já no período de chuva a estação de maior destaque quanto a riqueza específica foi a estação 10 (4 táxons). Não ocorreu qualquer táxon de *Encyonema* nas estações 2, 5 e 10 nos períodos de seca e chuva, e na estação 10 do período de seca. Nove táxons foram encontrados exclusivamente no período de seca e somente dois foram ocorrentes exclusivamente no período de chuva, sendo sete encontrados nos dois períodos sazonais. *Encyonema neogracile* Krammer var. *tenuipunctata* foi o táxon mais freqüente ocorrendo em 40,90% das amostras. A maioria dos táxons foram raros (14). Os táxons restantes foram comuns (4).

Palavras-chave: *Encyonema*, bacia do rio Descoberto, taxonomia

## Abstract

The genus *Encyonema* Kütz is one of the most representative in the Cymbellales order, including about 150 species. In spite of this, there are no studies of the referred genus for Central-Western Brazil, although some sporadic inventories have been done. The Descoberto River Basin is an important body of water that region. It is located in the Western part of Federal District, accounting for 70% of the local water supply, and partially for that of Goiás State. The aim of this work was to carried out a taxonomic study of periphytic *Encyonema* (Cymbellaceae, Bacillariophyta) from the Descoberto River Basin. Samples were collected at 11 sites in the dry and wet season. We found 18 taxa of genus *Encyonema* Kütz. The sites with higher specific richness in the dry season were the number 7 and 8 (13 and 12 taxa, respectively) sites. In the wet season, the site with higher prominence for specific richness was site 10 (4 taxa). No taxa of *Encyonema* were observed at sites 5, 10 and 11, neither in the dry nor the wet season; the genus was also absent from site 2 in the dry season and in site 6 in the wet season. Nine taxa were found exclusively in the dry season and only two exclusively in the wet season, and seven in both seasons. *Encyonema neogracile* Krammer var. *tenuipunctata* was the most frequent taxon, occurring in 40,90% of samples. Most taxa were rare (14), the rest of taxa were common (4).

Key words: *Encyonema*, Descoberto River Basin, taxonomy

## INTRODUÇÃO

O gênero *Encyonema* Kütz. é um dos mais representativos dentro da ordem Cymbellales, com cerca de 150 espécies, caracterizadas pela visível dorsiventralidade, extremidades proximais da rafe voltadas para o lado dorsal (lado primário) e fissuras terminais voltadas em direção à margem ventral (lado secundário).

Para o Brasil, a *Encyonema*-flora é ainda pouco conhecida (Ludwig & Bigunas, 2006), fato ainda mais crítico para a região Centro-Oeste. Apenas três trabalhos que registram a ocorrência de espécimes deste gênero, os quais se distribuem em apenas dez

táxons (Nascimento-Bessa, 1999; Souza, 2004; Mendonça-Galvão, 2005). Entretanto, oito trabalhos registram 13 táxons do gênero *Cymbella* C. Agardh, que hoje são tratados como *Encyonema* (Macedo-Saidah *et al.*; 1987; Campos & Macedo-Saidah, 1990; Nascimento-Bessa & Reis, 1992; Contin & Oliveira, 1993; Souza, 1994; Brandão & Kravchenko, 1997; Nascimento-Bessa, 1999; Souza, 2004).

Dentre os estudos que citam a ocorrência de *Encyonema* para a região Centro-Oeste, nenhum foi realizado na bacia do rio Descoberto, um importante corpo d'água do Distrito Federal (DF) responsável pelo abastecimento de 70% desta unidade federativa (Carmo *et al.*; 2005). Vários e acentuados impactos podem ser observados em suas redondezas, os quais contribuem seriamente para a perda da biodiversidade aquática como um todo (Tundizi, 2003), biodiversidade esta ainda pouco conhecida.

O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento taxonômico das *Encyonema* (Cymbellales) periféricas de ambientes lóticos da bacia do rio Descoberto (Distrito Federal/Goiás), complementando estudos sobre a taxonomia da família Cymbellaceae desta região.

## MATERIAL E MÉTODOS

A bacia do Descoberto pertence à região hidrográfica do Paraná. O rio principal é de 4ª (quarta) ordem, nascendo cota altimétrica de 1300 m (15°37'S; 48°10'W), como resultado da confluência do córrego Barroco com o córrego Capão da Onça. Nas coordenadas 15°47'S e 48°11' W o rio é represado pela barragem do Descoberto, formando um grande reservatório, no qual atividades de abastecimento e lazer são desenvolvidas em favor da população do DF. A jusante do reservatório, o rio percorre ainda 28 km até receber seu principal afluente, o rio Melchior (15°56'S; 48°15'W). Este afluente, apesar de atravessar áreas de preservação, passa ainda pela região de maior densidade demográfica do DF. Nesta populosa região o rio Melchior sofre extremo impacto, recebendo esgoto doméstico e hospitalar (Fernandes, 2002), sendo o de Samambaia tratado por ETE (Estação de Tratamento de Esgotos) recentemente implantada.

Foram efetuadas coletas em 11 estações amostrais, tanto no período de seca (23/06/2003) quanto no período de chuva (15/12/2003). As estações foram dispostas ao

longo da bacia, somente em zonas líticas, de forma a abranger nascente, principais afluentes e curso principal (Tab. 1). O mapa encontra-se em Cap. IV.

**Tabela 3 – Dados sobre amostras periféricas coletadas na bacia do rio Descoberto.**

UB Seca	UB Chuva	Estação de Coleta	Substrato	Tipo de leito	Local	Coordenadas
01489	01603	01	Rochoso	Areno-rochoso	córrego Barrocão	15°37'51"S; 48°10'37"W
01490	01604	02	Rochoso		córrego Capão da Onça	15°38'28"S; 48°10'54"W
01491	01605	03	Rochoso		rio Descoberto, a montante da Represa	15°42'30"S; 48°14'01"W
01492	01606	04	Rochoso		córrego Olaria	15°42'34"S; 48°11'56"W
01493	01607	05	Rochoso		ribeirão Rodeador	15°43'33,5"S; 48°10'08"W
01494	01608	06	Rochoso		ribeirão das Pedras	15°45'42"S; 48°09'31"W
01495	01609	07	Rochoso		lago do Descoberto, a jusante do vertedouro da barragem	15°46'52"S; 48°13'56"W
01496	01610	08	Rochoso		rio Descoberto, pesque-pague	15°52'07"S; 48°16'42"W
01497	01611	09	Rochoso		rio Descoberto, a montante do Rio Melchior, próximo ao encontro das águas destes dois rios	15°55'52"S; 48°16'29"W
01498	01612	10	Vegetal	Areno-argiloso	rio Descoberto, região das "Sete curvas", após encontro com o rio Melchior	16°03'49"S; 48°16'39"W
01499	01613	11	Rochoso	Areno-rochoso	rio Melchior, próximo a Estação de Tratamento de Esgoto Samambaia	15°51'15"S; 48°09'00"W

A coleta do material, armazenamento e fixação seguiram Cap. IV. As amostras foram depositadas na coleção biológica do Herbário da Universidade de Brasília (UB).

Alíquotas de cada amostra foram oxidadas segundo a técnica de Simonsen (1974) modificada por Moreira-Filho & Valente-Moreira (1981) e lâminas permanentes foram preparadas utilizando-se Naphrax® como meio de inclusão. As lâminas foram depositadas no Laminário Ficológico do Herbário da Universidade de Brasília sob os mesmos números de tombo das respectivas amostras.

As lâminas permanentes foram observadas com o auxílio de microscópio binocular Carl Zeiss, com câmara clara, disco micrometrado acoplado, ocular 12,5x e objetiva 100x.

O estudo taxonômico foi realizado a partir da análise de amostra populacional, baseando-se na variação morfométrica dos indivíduos. A frequência de ocorrência de espécies (F) por amostra, expressa em percentagem, foi baseada no critério adotado por Guille (1970).

## RESULTADOS

Foram encontrados 18 táxons infragenéricos do gênero *Encyonema* Kütz. As estações com maior riqueza específica no período de seca foram a 7 e a 8 (13 e 12 táxons, respectivamente). Já no período de chuva a estação de maior destaque quanto a riqueza específica foi a estação 10 (4 táxons). Não ocorreu qualquer representante de *Encyonema* nas estações 2, 5 e 10 nos períodos de seca e chuva, e na estação 10 do período de seca.

Nove táxons foram encontrados exclusivamente no período de seca e somente dois foram ocorrentes exclusivamente no período de chuva, sendo sete encontrados nos dois períodos sazonais.

*Encyonema neogracile* Krammer var. *tenuipunctata* foi o táxon mais freqüente ocorrendo em 40,90% das amostras. A maioria dos táxons foram raros (14). Os táxons restantes foram comuns (4).

### Ordem Cymbellales

#### Família Cymbellaceae

*Encyonema* Kütz.

Tipo: *Encyonema paradoxum* Kütz.

Valvas assimétricas em relação ao plano apical, dorsiventrais, rafe lateral, extremidades proximais dobradas em direção a margem dorsal, fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias unisseriadas. Sem campo de poros apicais. Estigmóides, se presentes, são arranjados dorsalmente a partir da área central. Podem ou não aparecer dentro de tubos mucilaginosos.

**Comentários:** O gênero *Encyonema* durante muito tempo foi considerado pertencente a *Cymbella*. Isso ocorreu desde que Heiberg (1863) uniu *Cymbella*, *Cocconema* e o referido gênero dentro de *Cymbella*. Apesar de ao longo do século XIX e mais da metade do século XX somente alguns autores terem considerado os espécimes de *Encyonema* diferentes de *Cymbella* (e.g. Van Heurk, 1880-1885), somente em 1982

com Krammer (1982) é que *Cymbella* Agardh foi dividida em três subgêneros: *Cymbella* (= *Cocconema* Ehrenberg), *Cymbopleura* Krammer e *Encyonema* Kützing. Embora alguns autores atribuam a Krammer (1997a) a restauração do gênero *Encyonema* através da elevação do subgênero declarado por ele em Krammer (1982), Round et al. (1990) já havia realizado tal fato por meio de uma detalhada descrição do mesmo.

***Encyonema* aff. *brevicapitatum* Krammer (Fig. 1)**

Bibliot. Diat. v. 36, p. 170. pl. 34, figs. 1 – 7. 1997.

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral levemente convexa. Extremidades subcapitadas, curvadas em direção à margem ventral. Comprimento: 28  $\mu\text{m}$ ; largura: 7  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4. Área axial reta, estreita, linear-lanceolada; área central indistinta. Rafe lateral, reta, tornando-se filiforme junta às extremidades proximais e terminais. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias muito levemente radiadas na região mediana, paralelas e levemente convergentes junto às extremidades, finamente areoladas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 10. Presença de estigmóide isolado na estria mediana dorsal.

**Material examinado:** UB 01496.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** O contorno do único espécime encontrado na bacia do rio Descoberto assemelhou-se muito aos ilustrados por Krammer (1997a), em sua descrição original para material perifítico da região da Lapônia. Entretanto, nenhuma característica métrica, exceto a razão comprimento/largura, corresponderam aos da descrição original. Isso também ocorreu para as formas próximas descritas por aquele autor, tais como *Encyonema triste* (Krasske) Krammer, *E. ventricosum* ou *Encyonema latecapitatum* Krammer. Esta última espécie apresentou o contorno mais similar entre as três, porém as extremidades do espécime observado na bacia do Descoberto apresentou

extremidades mais estreitas, mais parecido com *E. brevicapitatum* do que com *E. latecapitatum*. Diante disso, optou-se por identificá-la como afim de *brevicapitatum*.

O táxon foi considerado raro, ocorrendo em apenas 4,54% das amostras, sendo exclusivo do período de seca.

***Encyonema neogracile* Krammer var. *tenuipunctata* (Figs. 2 – 3)**

Bibliot. Diat. v. 36, p. 143. pl. 83, figs. 4 – 7; pl. 85, figs. 1 – 6, 11, 12; pl. 90, figs. 3, 4. 1997.

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral reta a levemente convexa. Extremidades subrostradas a acuminadas. Comprimento: 30 - 50  $\mu\text{m}$ ; largura: 5 – 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,71 – 7,8. Área axial estreita, linear-lanceolada, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta a levemente apresentável dilatação no lado dorsal. Rafe lateral, tornando-se filiforme junta às extremidades proximais e terminais. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias muito levemente radiadas na região mediana a paralelas junto às extremidades, finamente areoladas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 10 – 12. Presença de estigmóide isolado na estria central dorsal.

**Material examinado:** UB 01491, UB 01494, UB 01495, UB 01496, UB 01605, UB 01606, UB 01609, UB 01610, UB 01611.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** *Encyonema neogracile* Krammer foi descrito a partir de material da Finlândia. Ela foi proposta por Krammer (1997a) a fim de resolver divergências taxonômicas do complexo *gracilis*. *Encyonema neogracile* tem na sinonímia *Cocconema gracile* Ehrenb.; *Cymbella gracilis* Kütz.; *Encyonema gracile* Rabenh.; “*Encyonema gracile* var.” Grunow in Van Heurck (= *Cymbella scotica* Smith) e *Encyonema gracile* Grunow in Van Heurck. No mesmo trabalho, Krammer criou ainda *Encyonema pergracile*, diferente de *E. neogracile* por apresentar estrias finamente

pontuadas, pontuação inconspícua, valva mais estreita e mais curta. Tal táxon tem na sinonímia *Encyonema gracile sensu* Grunow in Van Heurck e *Cymbella* spec Nr. 7 Ölkky in Lange-Bertalot & Metzeltin (1996). *Encyonema lunatum* (Smith) Van Heurck tem na sinonímia *Cymbella lunata* Smith in Greville, *Cymbella gracilis* (Ehrenb.) Kütz. *sensu* Hust.; *Cymbella gracilis* var. *karellica* Mölder, *Cymbella gracilis* (Ehrenb.) Kütz. *sensu* Krammer & Lange-Bertalot. *E. neogracile* var. *tenuipunctata*, por sua vez, diferencia-se da variedade típica pelo maior número de pontos em cada estria, o que caracteriza este grupo por apresentar estrias mais delicadas. Esse táxon foi descrito pela primeira vez para a lagoa de Santarém, no Brasil.

Os exemplares encontrados na bacia do rio Descoberto encaixaram-se perfeitamente na descrição original exceto pelo número de estrias um pouco menor. Este foi o segundo táxon mais representativo quanto a frequência de ocorrência, ocorrendo em 40,90% das amostras e sendo, assim, considerado comum.

***Encyonema pankowii*** (Lange-Bertalot & Krammer) Lange-Bertalot & Krammer (Figs. 4 – 5)

Bibliot. Diat. v. 37, p. 69. pl. 142, figs. 9 – 11. 1997.

Basiônimo: *Cymbella pankowii* Lange-Bertalot & Krammer in Lange-Bertalot & Metzeltin 1996, p. 44, pl. 109, figs. 17 – 21.

Valvas dorsiventrais, elíptico-lanceoladas, margem dorsal convexa, margem ventral pouco convexa, reta ou pouco côncava, extremidades capitadas. Comprimento: 20 – 29  $\mu\text{m}$ ; largura: 4 – 7  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3,5 – 6,4. Área axial estreita, área central indiferente ou pouco diferenciada. Rafe filiforme, pouco curvada em direção a margem ventral, extremidades proximais voltadas para margem dorsal, fissuras terminais defletidas ventralmente. Estrias radiadas. Estrias /10  $\mu\text{m}$ : 8 – 12.

**Material examinado:** UB 01489, UB 01491, UB 01492, UB 01495, UB 01496, UB 01497, UB 01603.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** *Cymbella pankowii* Lange-Bertalot & Krammer foi primeiro descrita para Finlândia. Lange-Bertalot & Krammer em Lange-Bertalot & Metzeltin (1996) observaram espécimes de 24 – 28 µm de comprimento, 5,5 – 6,5 µm de largura, razão comprimento/largura máxima de 4,4 e 10 – 11 estrias em 10 µm. Posteriormente, Lange-Bertalot & Krammer em Krammer (1997b) fazem uma nova combinação desse táxon para *Encyonema pankowii*.

Krammer (1997b) descreveu ainda um táxon muito similar, o qual denominou *Encyonema angustecapitatum*. Encontrada em ambientes venezuelanos, essa espécie, por sua vez, apresenta comprimento variando de 17 – 24 µm, largura entre 4,1 – 5,1 µm, razão comprimento/largura máximo de 5,3 e estrias variando de 12 – 15 em 10 µm. Este autor reconheceu a semelhança entre *E. pankowii* e *E. angustecapitatum*, e acrescentou que ambas, no entanto, diferem quanto a largura, que é maior em *E. pankowii*, e em número de estrias transapicais no intervalo de 10 µm, que é maior em *E. angustecapitatum*. Outra diferença ainda observada nas duas descrições é o número de aréolas/10 µm em cada estria que é também maior em *E. angustecapitatum*, o que faz se apresente as estrias deste último táxon mais delicadas. Porém, Krammer não apresentou qualquer característica ultraestrutural que diferencie esses dois táxons.

Krammer (1997b) apresentou ainda *Encyonema ponteanum* Krammer a qual segundo ele se difere-se de *E. pankowii* por apresentar areolação menor e mais fina. Além do mais, as descrições demonstraram que *E. pankowii* é maior que *E. ponteanum* e as ilustrações denotam um contorno um pouco mais lanceolado tanto quanto extremidades capitadas menos pronunciadas que *E. pankowii*.

O material do rio Descoberto, contudo, apresentou uma amplitude maior quanto as características métricas (20 – 29 µm de comprimento, largura entre 4 – 7 µm, razão comprimento/largura 3,5 – 6,4 e 8 – 12 estrias em 10 µm), transitando entre as características de *E. pankowii* e *E. angustecapitatum*.

Histogramas executados para as populações desse táxon do rio Descoberto (Figs. 6–9) demonstram uma tendência a comprimentos entre 22 – 28 µm, largura entre 4 – 5 µm, razão comprimento largura entre 4,5 – 5 e estrias/10 µm entre 9 – 11. Contudo, observando ainda somente as tendências populacionais temos que a amplitude de comprimento ainda transita entre *E. angustecapitatum* e *E. pankowii*. Tanto a largura quanto a razão comprimento/largura ajustam-se ao descrito por Krammer (1997b) para

*E. augustecapitatum*, enquanto as estrias/10 µm, embora em número um pouco menor, se encaixam na descrição de *E. pankowii*.

Diante desse fato, observou-se a possibilidade dos dois táxons tratarem-se de sinônimos, já que podem se referir a mesma espécie. Sendo assim, pelo princípio de prioridade regido pelo Código Internacional de Nomenclatura Botânica (McNeill *et al.*; 2006), adotou-se o nome *Encyonema pankowii* Lange-Bertalot & Krammer para o táxon observado para o rio Descoberto, recomendando-se investigações mais detalhadas (e.g. caracterização ultraestrutural e/ou moleculares) afim de se verificar a real distinção dos dois táxons.

*Encyonema pankowii* foi um táxon comum, haja vista que ocorreu em 31,81% das amostras da bacia do rio Descoberto.

***Encyonema silesiacum*** (Bleisch) D. G. Mann (Figs. 10–17)

The Diatoms. p. 667. 1990.

Basiônimo: *Cymbella ventricosa* C. Agardh 1830, p. 9, *pro parte*

Sinônimos: *Cymbella silesiaca* Bleish in Rabenhorst 1864, Alg. Eur. Nr. 1802.

*Cymbella ventricosa* var. *silesiaca* (Bleisch) Cleve-Euler 1955, K. Svenska Vet.-Akad. Handle.; Fjärde Ser.; v. 5, n. 4, p. 124.

*Cymbella minuta* var. *silesiaca* (Bleisch) Reimer in Patrick & Reimer 1975, p. 49.

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal amplamente convexa, margem reta a convexa, podendo apresentar leve intumescência na região mediana. Extremidades estreitamente arredondada. Comprimento: 20 – 43 µm; largura: 6 – 11 µm; razão comprimento/largura: 2,9 – 4,8. Área axial larga, linear, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central distinta com leves dilatações em direção a ambas margens. Rafe lateral, tornando-se filiforme junto as extremidades. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais chegam à margem dorsal, defletidas em direção à margem ventral. Estrias radiadas ao longo de toda margem dorsal, radiadas na região mediana e convergente junto às extremidades na margem ventral, estrias finas, marcadamente

areoladas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8 – 10. Presença de estigmóide isolado na estria mediana dorsal.

**Material examinado:** UB 01494, UB 01495, UB 01612.

**Distribuição geográfica: BRASIL: Distrito Federal:** Brasília; Lago Paranoá; Mendonça-Galvão (2005); **Goiás:** Anápolis; Ribeirão João Leite, Barreiro das Pedras; Ribeirão João Leite, Captação da Saneago; Ribeirão João Leite, Fazenda Conceição; Ribeirão João Leite, Fazenda Dois Irmãos; Ribeirão João Leite, Fazenda Estância; Ribeirão João Leite, Fazenda Haras Conceição; Ribeirão João Leite, Fazenda José Mendes - direita da sede; Ribeirão João Leite, Fazenda Lei Garcia; Ribeirão João Leite, Fazenda Nova Esperança; Ribeirão João Leite, Fazenda Poções; Ribeirão João Leite, Fazenda Sapato Arcado; Nascimento-Bessa (1999); Formosa; Estação 10, Córrego Água Fria; Estação 10, Córrego Água Fria; Estação 11, Rio Jataí (Próximo ao bar do Jacaré); Estação 11, Rio Jataí (Próximo ao bar do Jacaré); Estação 13, Rio Itiquira; Estação 13, Rio Itiquira; Estação 15, Rio Paranã 1, 7,36km da nascente.; Estação 15, Rio Paranã 1, 7,36km da nascente.; Estação 16, Rio Salobro (Faz. Sr. Wilson); Estação 16, Rio Salobro (Faz. Sr. Wilson); Estação 18, Rio Mato Grosso; Estação 29, Rio Paraná (Estação Paranã 0), Estrada de terra Formosa, Vila Boa; Estação 30, Rio Cangalha, Estrada de terra Formosa, Vila Boa; Souza (2004); Goiânia; Ribeirão João Leite, Captação do Sistema João Leite; Ribeirão João Leite, Entre Serra - 2km à direita do ponto anterior; Ribeirão João Leite, Fazenda Deuclieux; Ribeirão João Leite, Fazenda Morro Azul 3; Ribeirão João Leite, Fazenda Santa Tereza; Ribeirão João Leite, Fazenda Serra Azul; Ribeirão João Leite, Parque dos Cisnes; Nascimento-Bessa (1999); Iaciara; Estação 4, Rio Paranã (Estação Paranã 3); Nova Roma; Estação 6, Córrego Morcego, 3km sentido Nova Roma, Cana Brava; Estação 6, Córrego Morcego, 3km sentido Nova Roma, Cana Brava; Estação 7, Córrego Forquilha, Estrada Nova Roma, Alto Paraíso, Entre Amendoin e Cormari; Estação 7, Córrego Forquilha, Estrada Nova Roma, Alto Paraíso, Entre Amendoin e Cormari; Estação 8, Rio São Bartolomeu, Estrada Nova Roma, Alto Paraíso; São João da Aliança; Estação 23, Ribeirão Faria; Estação 23, Ribeirão Faria; Estação 24, Córrego Ribeirão; Estação 24, Córrego Ribeirão; Estação 25, Ribeirão Extrema; Estação 25, Ribeirão Extrema; Estação 26,

Ribeirão Piripiri; Estação 9, Rio São Pedro. Estrada entre São João da Aliança; Estação 9, Rio São Pedro. Estrada entre São João da Aliança; Souza (2004); Teresópolis/Nerópolis; Ribeirão João Leite, Antiga Estrada para Nerópolis - próximo à bomba; Ribeirão João Leite, Fazenda Paraíso; Ribeirão João Leite, Fazenda Santa Branca - Casa de bombas, Divisão Teresópolis/Anápolis; Ribeirão João Leite, Ponte Teresópolis/Nerópolis; Nascimento-Bessa (1999);

**Comentários:** *E. silesiacum* é um táxon que apresentou uma grande variação morfológica tomando como base as inúmeras ilustrações apresentadas por Krammer (1997a). Certamente, o estabelecimento do grupo *silesiaca* como uma variedade de *Cymbella minuta*, antes da combinação feita por Mann (Round *et al.*; 1990) para o gênero *Encyonema*, fazia desta espécie um táxon ainda mais heterogêneo. E em outros tempos foi descrita ainda como variedade de *Cymbella ventricosa*. Hoje, o táxon, melhor conhecido, difere-se claramente daqueles por uma série de caracteres tais como razão comprimento/largura e número de estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Ludwig (1996) registrou *Cymbella silesiaca* para o estado de São Paulo, com população variando entre 18,4 – 40,5  $\mu\text{m}$  de comprimento e 5,7 – 13  $\mu\text{m}$  de largura, descrições estas em que enquadram-se os espécimes encontrados na bacia do rio Descoberto. Os espécimes aqui observados se encontram também de acordo com as descrições fornecidas por Krammer (1997a), nas quais o comprimento varia de 14 – 44  $\mu\text{m}$  e a largura de 5,9 – 9,6. Para espécimes de Goiás, no ribeirão João Leite, Nascimento-Bessa (1999) descreve espécies variando de 25 – 40  $\mu\text{m}$  de comprimento e 10 – 15  $\mu\text{m}$  de largura. Essa amplitude dos valores de largura observados por Nascimento-Bessa (1999), entretanto, superam aqueles estabelecidos por Krammer (1997a) tanto quanto os descritos por Patrick & Reimer (1975) para *C. minuta* var. *silesiaca* cuja largura varia 7 – 9  $\mu\text{m}$ .

A espécie foi considerada comum, ocorrendo em 13,64% das amostras.

***Encyonema simile*** Krammer (Figs. 18–21)

Bibliot. Diat. v. 36, p. 160. pl. 18, figs. 5 – 10. 1997.

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral côncava junto às margens e convexa na região mediana. Extremidades arredondadas, não diferenciadas do restante da valva. Comprimento: 17 – 23  $\mu\text{m}$ ; largura: 5 – 6  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3,3 – 4,6. Área axial estreita, linear-lanceolada, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta. Rafe filiforme. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias paralelas a levemente radiadas nas extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8 – 12.

**Material examinado:** UB 01494, UB 01495, UB 01496, UB 01497, UB 01612.

**Distribuição geográfica: BRASIL. Goiás:** Formosa, Nascente do rio Paranã, Chuva, 11/II/2003 (UB 01437); Rio Crixás, Seca, 7/VII/2003 (UB 01479); Rio Itiquira, Seca, 7/VII/2003 (UB 01481); Rio Jataí (Próximo ao bar do Jacaré), Chuva, 18/III/2003 (UB 01481); Rio Paranã (1), 7,36km da nascente, Seca, 7/VII/2003 (UB 01480); Iaciara, Rio Paranã (Estação Paranã 3), Seca, 5/VIII/2003 (UB 01484); Rio São Mateus, Seca, 5/VIII/2003 (UB 01483); Nova Roma, Córrego Forquilha, Chuva, 18/III/2003 (UB 01457); Córrego Forquilha, Seca, 6/VIII/2003 (UB 1487); Rio São Bartolomeu, Chuva, 18/III/2003 (UB 01458); Rio São Bartolomeu, Seca, 6/VIII/2003 (UB 01488); São João da Aliança, Córrego Ribeirão, Chuva, 11/II/2003 (UB 01450); Córrego Ribeirão, Seca, 20/VIII/2003 (UB 01526).

**Comentários:** Apesar dos espécimes da população da bacia do Descoberto apresentarem razão comprimento/largura máxima maior do que aquela apresentada por Krammer (1997a) na descrição original de *E. simile* (4,6 contra 4), optou-se por assim identificar o táxon. Isso porque as características observadas coincidiram com as da descrição original. Os espécimes não apresentaram areolação conspícua como em alguns dos espécimes ilustrados por Krammer (1997a). Este mesmo autor descreve *E. minutiforme*, um táxon muito similar aos espécimes encontrados no Descoberto. Entretanto, a razão comprimento/largura e o número de estrias em 10  $\mu\text{m}$  diferem entre estes. Há uma diferença ainda entre o número de pontos em 10  $\mu\text{m}$  de *E. simile* e *E. minutiforme*, sendo menores estes valores no primeiro táxon (24 – 28) do que no

segundo (27 – 30). Krammer (1997a) compara ainda este táxon à *E. subminutum*, dizendo entretanto que o número de estrias é maior do que em *E. simile* (15 – 16) tanto quanto o número de aréolas em 10 µm (33 – 36). Apesar de ter sido descrita originalmente para o norte da Suíça, Krammer (1997a) registrou sua ocorrência para o neotrópico.

A espécie foi considerada comum, ocorrendo em 22,72% das amostras.

***Encyonema venezolanum*** Krammer (Figs. 22–29)

Bibliot. Diat. v. 36, p. 162. pl. 19, figs. 1 - 8. 1997.

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral toda reta a levemente convexa na região mediana. Extremidades arredondadas, muito levemente fletidas em direção a margem ventral, algumas indiferenciadas do restante da valva. Comprimento: 16 - 23 µm; largura: 4 – 6 µm; razão comprimento/largura: 3,6 – 4,45. Área axial estreita, linear-lanceolada, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta. Rafe filiforme. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias paralelas a muito levemente radiadas na região mediana junto às extremidades. Base das estrias mais alargadas junto às marges. Estrias mais curtas do lado secundário. Estrias/10 µm: 10 – 11.

**Material examinado:** UB 01494, UB 01608.

**Distribuição geográfica: BRASIL. Goiás:** Flores de Goiás, Rio Correntes, 2004, Seca, 13/III/2003, (UB 01449); Rio dos Macacos, 2004, Seca, 18/III/2003, (UB 01457); Formosa, Córrego Água Fria, 2004, Chuva, 18/III/2003, (UB 01458); Rio Crixás, 2004, Chuva, 18/III/2003, (UB 01463); Rio Itiquira, 2004, Seca, 4/IV/2003, (UB 01464); Rio Jataí, 2004, Seca, 7/VII/2003, (UB 01479); Rio Mato Grosso, 2004, Seca, 7/VII/2003, (UB 01480); Rio Paranã, 2004, Seca, 6/VIII/2003, (UB 01487); , 6/VIII/2003, (UB 01488); Nova Roma, Córrego Forquilha, 2004, Chuva, 20/VIII/2003, (UB 01522); Córrego Forquilha, Estrada Nova Roma/Alto Paraíso, 2004, Chuva, 20/VIII/2003, (UB 01523); Rio São Bartolomeu, Estrada Nova Roma, Alto Paraíso, 2004, Seca,

20/VIII/2003, (UB 01524); Rio São Bartolomeu, Estrada Nova Roma/Alto Paraíso, 2004, Seca, 20/VIII/2003, (UB 01525); São João da Aliança, Córrego Ribeirão, 2004, Chuva, 20/VIII/2003, (UB 01526); Ribeirão Extrema, 2004, Seca, 20/VIII/2003, (UB 01527); Ribeirão Faria, 2004, Seca, 21/VIII/2003, (UB 01528); Ribeirão Faria, 2004, Seca, 21/VIII/2003, (UB 01529); Rio São Pedro. Estrada entre São João da Aliança, 2004, Seca, 21/VIII/2003, (UB 01530).

**Comentários:** Krammer (1997a) descreve a espécie para material do rio Kukenan, Venezuela. Os espécimes da bacia do rio Descoberto são muito semelhantes ao apresentado na figura 4 do Tafel 10. O próprio autor discute que a espécie é muito parecida com *Encyonema distinctepunctatum* Krammer, entretanto difere-se desta por apresentar estrias mais delicadamente pontuadas. Além do mais, *E. distinctepunctatum* possui ainda uma área axial mais destacada.

A espécie foi considerada rara, ocorrendo em 9,09% das amostras.

#### ***Encyonema* sp1 (Figs. 30–31)**

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem reta. Extremidades estreitamente arredondadas. Comprimento: 18 – 33  $\mu\text{m}$ ; largura: 3 – 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3 – 6. Área axial estreita, linear-lanceolada, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta. Rafe filiforme. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias paralelas a levemente radiadas junto à extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 6 - 11. Presença de estigmóide isolado na estria central dorsal.

**Material examinado:** UB 01495, UB 01496, UB 01497.

**Comentários:** *Encyonema* sp1 distingue-se de *E. simile* por apresentar margem ventral reta a convexa (contra margem ventral côncava junto às extremidades e convexa na região mediana). Além do mais, *Encyonema* sp1 apresenta ainda menor número de estrias em 10  $\mu\text{m}$  e maior razão comprimento/ largura.

O táxon foi considerado comum na bacia do rio Descoberto, ocorrendo em 13,64% das amostras. Foi encontrado extritamente no período de seca.

***Encyonema* sp2** (Figs. 32–46)

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral reta a convexa. Extremidades subcapitadas a rostrado-capitado. Comprimento: 15 - 22  $\mu\text{m}$ ; largura: 3 - 6  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3 - 5,6. Área axial estreita, linear-lanceolada, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta. Rafe filiforme. Extremidades proximais da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias paralelas a levemente radiadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8 - 12.

**Material examinado:** UB 01495, UB 01496, UB 01497, UB 01612.

**Comentários:** Os espécimes de *Encyonema* sp2 observados na bacia do rio Descoberto se assemelharam levemente aos de Ludwig (1996) para *Cymbella perpusilla* A. Cleve var. *perpusilla*. A descrição desse táxon tanto quanto características métricas enquadrariam *Encyonema* sp2. Entretanto, as formas apresentadas por Krammer (1997a) para *E. perpusillum* diferem daquelas de Ludwig (1996), retratando extremidades mais produzidas, razão comprimento/largura maior e padrão de estriação um tanto mais delicado. Em alguns espécimes trazidos por Krammer (1997a) a extremidade é indiferenciada do restante da valva.

*Encyonema* sp2 foi considerado comum, ocorrendo em 18,18% das amostras.

***Encyonema* sp3** (Fig. 47)

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral reta a levemente convexa na região mediana. Extremidades amplamente arredondadas, não diferenciadas do restante da valva. Comprimento: 21 - 25  $\mu\text{m}$ ; largura: 5  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,2 - 8,9. Área axial estreita, linear-lanceolada, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta. Rafe lateral, tornando-se

filiforme junta às extremidades proximais e terminais. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias muito levemente radiadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8 – 9. Presença de estigmóide isolado na estria mediana dorsal.

**Material examinado:** UB 01496.

**Comentários:** *Encyonema* sp3 assemelha-se muito a *Encyonema rumrichae* Krammer, entretanto a pequena população observada para a bacia do rio Descoberto apresentou medidas menores do que as da descrição original. O padrão de estriação de *Encyonema* sp3 também se assemelha a *E. venezolanum*, diferindo, contudo, quanto ao contorno e quanto a presença de estigmóide na margem dorsal. Muito parecida com o espécime de Krammer (1997b, pag. 312, Fig. 26) o qual foi identificado em nível de gênero.

O táxon foi considerado raro e restrito à seca, ocorrendo em 4,54% das amostras da bacia do rio Descoberto.

***Encyonema* sp4 (Fig. 48)**

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral reta. Extremidades estreitamente arredondadas, não diferenciadas do restante da valva. Comprimento: 17 - 20  $\mu\text{m}$ ; largura: 5  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3,39 – 3,9. Área axial estreita, linear, bem próxima à margem ventral; área central indistinta. Rafe reta, filiforme, muito excêntrica, junto à margem ventral. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias paralelas a levemente radiadas junto às extremidades, finamente areoladas, bem curtas do lado secundário. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8 – 10.

**Material examinado:** UB 01495, UB 01496.

**Comentários:** Este táxon se assemelha a *Encyonema simile* Krammer observada na bacia do rio Descoberto. A margem ventral reta e uma maior excentricidade da rafe de

*Encyonema* sp4 que em *E. simile* é suficiente para diferenciar os dois táxons. A posição da rafe tal qual em *Encyonema* sp4 não foi observada em qualquer táxon consultado na literatura.

O táxon foi restrito ao período de seca, ocorrendo em 9,09% das amostras e sendo, portanto, raro.

#### ***Encyonema* sp5 (Fig. 49)**

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral reta, Extremidades estreitamente arredondadas, indiferenciadas do restante da valva. Comprimento: 18  $\mu\text{m}$ ; largura: 4  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,5. Área axial estreita, linear-lanceolada, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta. Rafe filiforme. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias muito levemente radiadas no lado primário a paralelas no lado secundário, finamente areoladas. Estrias espessadas, com ampla área interestria. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 13.

**Material examinado:** UB 01495.

**Comentários:** Um único espécime de *Encyonema* sp5 foi observado no material da bacia do rio Descoberto. Estrias delicadas e espaçadas tal qual nesse táxon não foram encontrados em outros táxons do gênero *Encyonema* consultados na literatura.

*Encyonema* sp5 ocorreu em 4,54% das amostras, sendo considerado raro e restrito ao período de seca.

#### ***Encyonema* sp6 (Figs. 50–54)**

Valva levemente dorsiventral, linear-lanceolada, margem dorsal levemente convexa, margem ventral reta a levemente convexa, principalmente na região mediana. Extremidades arredondadas, não diferenciadas do restante da valva. Comprimento: 21 – 24  $\mu\text{m}$ ; largura: 2 - 4  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 6 – 8,9. Área axial estreita,

linear-lanceolada, pequíssimo deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta. Rafe filiforme. Extremidade proximal da rafe expandida em poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias paralelas, levemente alargadas na base junto às margens e espaçadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8 - 10. Presença de estigmóide isolado na estria central dorsal.

**Material examinado:** UB 01496, UB 01497.

**Comentários:** Não foram encontrados na literatura qualquer táxon similar a *Encyonema* sp6.

O táxon ocorreu em em 9,09% das amostras, sendo, portanto, considerado raro e restrito à seca.

*Encyonema* sp7 (Figs. 55–66)

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral reta a levemente côncava junto às extremidades e convexa na região mediana. Extremidades arredondada a estreitamente arredondada, não diferenciada do restante da valva. Comprimento: 25 - 33  $\mu\text{m}$ ; largura: 6 – 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,3 – 4,9. Área axial linear-lanceolada, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta a leve expansão no lado dorsal. Rafe lateral, tornando-se filiforme junta às extremidades proximais e terminais. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias levemente radiadas, grossamente pontuadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 7 – 10. Presença de estigmóide isolado na estria central dorsal.

**Material examinado:** UB 01495, UB 01612.

**Comentários:** *Encyonema* sp7 foi muito semelhante a *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann. Entretanto optou-se aqui por mantê-lo como um táxon separado em razão de apresentar estrias mais grosseiras, diferentemente dos espécimes ilustrados por Krammer (1997a) para *Encyonema silesiacum* tanto quanto os espécimes deste táxon

observados para a bacia do rio Descoberto. Segundo Krammer (1997a) tal diferença é suficiente para separação de táxons e é o caráter utilizado para diferenciar, por exemplo, *Encyonema ventricosum* Krammer e *Encyonema distinctepunctatum* Krammer.

Táxon ocorreu em 9,09% das amostras, sendo portanto considerado raro.

#### ***Encyonema* sp8 (Fig. 67)**

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral côncava junto às extremidades e convexa na região mediana. Extremidades arredondadas. Comprimento: 28  $\mu\text{m}$ ; largura: 6  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,7. Área axial estreita, linear-lanceolada, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta. Rafe filiforme. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias paralelas a muito levemente radiadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8. Presença de estigmóide isolado na estria mediana dorsal.

**Material examinado:** UB 01610.

**Comentários:** O espécime de *Encyonema* sp9 assemelha-se aos de *Encyonema rumrichae* Krammer quanto ao padrão de estriação, entretanto a margem ventral dos dois táxons são claramente diferentes. Em *Encyonema* sp9 pode ser notada uma leve intumescência na região mediana da margem ventral diferentemente de *Encyonema rumrichae* que tem margem ventral lisa.

O táxon foi considerado raro e restrito à chuva, ocorrendo em somente 4,54% das amostras da bacia do rio Descoberto.

#### ***Encyonema* sp9 (Fig. 68)**

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral levemente convexa. Extremidades subrostrado a acuminado. Comprimento: 30 - 50  $\mu\text{m}$ ; largura: 5 - 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,71 - 7,8. Área axial estreita, linear-lanceolada, levemente deslocada em direção a margem ventral; área central indistinta.

Rafe lateral, tornando-se filiforme junta às extremidades proximais e terminais. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias muito levemente radiadas na região mediana a paralelas junto às extremidades, finamente areoladas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 10 – 12. Presença de estigmóide isolado na estria central dorsal.

**Material examinado:** UB 01496.

**Comentários:** *Encyonema* sp10 assemelhou-se a algumas formas de *Encyonema triste* (Krasske) Krammer apresentadas por Krammer (1997b). Entretanto o padrão de estriação mais espaçado e grosseiramente areolado tanto quanto as extremidades mais destacadas em *Encyonema* sp10 diferenciam os dois táxons.

Táxon foi considerado raro, ocorrendo em 4,54% das amostras, e restrito ao período de seca.

***Encyonema* sp10 (Fig. 69)**

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral reta a côncava junto às extremidades e convexa na região mediana. Extremidades estreitamente arredondadas. Comprimento: 31  $\mu\text{m}$ ; largura: 5  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 5,7. Área axial linear-lanceolada; área central indistinta. Rafe lateral, tornando-se filiforme junta às extremidades proximais e terminais. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro largo e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias muito levemente radiadas. Estrias mais largas na base junto às margens. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 9. Presença de estigmóide isolado na estria central dorsal.

**Material examinado:** UB 01496.

**Comentários:** *Encyonema* sp11 é muito semelhante a *Encyonema subgracile* Krammer e *Encyonema latareolatum* Krammer quanto ao contorno. O comprimento de

*Encyonema* sp11 é maior que de *E. latareolatum*, enquanto o número de estrias em 10  $\mu\text{m}$  é maior neste táxon. *Encyonema subgracile* apresentou maior largura e maior número de estrias em 10  $\mu\text{m}$ . Tanto *E. subgracile* quanto *E. latareolatum* não apresentam estigmóide, diferentemente de *Encyonema* sp11. Diante dessas diferenças e o fato de não ter sido encontrado na literatura nenhum outro táxon tão similar manteve-se *Encyonema* sp11 identificado, apenas, em nível de gênero.

Este táxon foi considerado raro, ocorrendo em 4,54% das amostras, e restrito ao período de seca.

#### ***Encyonema* sp11 (Fig. 70)**

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral reta. Extremidades estreitamente subrostrado. Comprimento: 26  $\mu\text{m}$ ; largura: 6  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,6. Área axial estreita, linear; área central indistinta. Rafe lateral, tornando-se filiforme. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias paralelas, finamente areoladas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 13.

**Material examinado:** UB 01605.

**Comentários:** *Encyonema* sp12 foi semelhante a *Encyonema neogracile* Krammer. Entretanto em todas as variedades desse táxon a margem ventral não apresentou-se tão reta quanto em *Encyonema* sp12. As formas menores, as quais poderiam mais se assemelhar aos espécimes observados na bacia do rio Descoberto apresentam areolação grosseira.

Este táxon foi considerado raro, ocorrendo em 4,54% das amostras, e restrito ao período de chuva.

#### ***Encyonema* sp12 (Figs. 71–76)**

Valva dorsiventral, semi-lanceolada, margem dorsal convexa, margem ventral reta a levemente concava junto às extremidades e convexa na região mediana.

Extremidades arredondadas, indiferenciadas do restante da valva, levemente deslocadas em direção à margem ventral. Comprimento: 35 – 63  $\mu\text{m}$ ; largura: 4 – 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 6 – 9,2. Área axial linear-lanceolada; área central levemente destacada com dilatações em direção à ambas margens. Rafe lateral, tornando-se filiforme junta às extremidades proximais e terminais. Extremidade proximal da rafe expandida em forma de poro e defletida em direção à margem dorsal. Fissuras terminais defletidas em direção à margem ventral. Estrias muito paralelas, finamente areoladas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 7 – 11. Presença de estigmóide isolado na estria central dorsal.

**Material examinado:** UB 01491, UB 01496.

**Comentários:** Os espécimes de *Encyonema* sp13 foram semelhantes com alguns de *Encyonema lunatum* (W. Smith) Van Heurck registrados por Krammer (1997a, p. 365, Taf. 92, Fig. 1). Entretanto a área central, o padrão de estriação e extremidades arredondadas mais destacados em *E. lunatum* em comparação com *Encyonema* sp13 são suficientes para verificar a distinção dos táxons.

Táxon foi considerado raro, ocorrendo em 9,09% das amostras, e restrito ao período de seca.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDÃO, D. KRAVCHENKO, A. 1997. **A biota do Campus Samambaia: história, situação e perspectivas.** Goiânia. SEGRAF-UFG. 157p.

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* - Curitiba. IBAMA/SBB, Brasília, p. 839-857.

CARMO, M. S.; BOAVENTURA, G. R.; OLIVEIRA, E. C. 2005. Geoquímica das águas da bacia Hidrográfica do rio Descoberto, Brasília/DF – Brasil. **Quim. Nova.** v. 28, n. 4. pp. 565-574.

CONTIN, L. F.; OLIVEIRA, R. J. M. 1993. Diatomáceas. In: CAMPOS, I. F. P. (Coord.). **Flora do Estado de Goiás**. Criptógamos. v. 2, n. 1. Goiânia. ABEU/CEGRAF-UFG. 35p.

FERNANDES, A. C. M. 2002. **Influência da descarga orgânica de esgotos na comunidade de macroinvertebrados bentônicos no rio Melchior (sub-bacia do Rio Descoberto), DF**. (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília – DF.

GUILLE, A. 1970. Benthic bionomy of continental shelf of the French Catalane Coast. II. Benthic communities of the macrofauna. **Vie et Milieu**. v. 21, n. 8. pp. 149-280.

HEIBERG, P.A.C. 1863. **Conspectus criticus diatomacearum danicarum**. Kjøbenhavn. HUSTEDT, F. 1930. Die Susswasserflora Mitteleuropas. Heft 10. 2nd Edition. **Bacillariophyta (Diatomeae)**. A. Pascher (ed.) Verlag von Gustav Fischer, Germany. 466p.

KRAMMER, K. 1982. **Micromorphology of Diatom Valves**. Valve Morphology in the Genus *Cymbella* C.A. Agardh. in: Helmcke, J.-G. & Krammer, K. (ed.), vol. 11. J. Cramer, Vaduz.

KRAMMER, K. 1997a. Die cymbelloiden Diatomeen, Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa Teil 1. Allgemeines und Encyonema Part, **Bibliotheca Diatomologica**. Stuttgart, J. Cramer. v. 36, 382p.

KRAMMER, K. 1997b. Die cymbelloiden Diatomeen, Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa Teil 2. Encyonema Part.; Encyonopsis and Cymbellopsis. **Bibliotheca Diatomologica**. 37. J. Cramer.; Berlin, Stuttgart.

LANGE-BERTALOT, H.; METZELTIN, D. 1996. **Ultrastructure of *Surirella desikacharyi* sp. nov. and *Campylodiscus indianorum* sp. nov. (Bacillariophyta) in**

**comparison with some other taxa of the “robustoid” type of construction.** Nova Hedwigia Beih. 112:321-328.

LUDWIG, T.A.V. 1996. **Levantamento Florístico das diatomáceas (Bacillariophyceae) dos gêneros Cymbella e Gomphonema do estado de São Paulo.** (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista. 235p.

LUDWIG, T.A.V.; BIGUNAS, P.I.T. 2006. Bacillariophyta. pp. 391 – 439. In: BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. **Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil:** chave para identificação e descrições. 2 Ed. São Carlos: Rima.

MACEDO-SAIDAH, F.E.M.; NASCIMENTO, M.R.R.; CAMPOS, I.E.P. 1987. O plâncton das águas do rio Meia Ponte, Município de Goiânia, Goiás, Brasil. **Nerítica**, (Suppl.); 2:105-117.

MCNEILL, J.; BARRIE, F. R.; BURDET, H. M.; DEMOULIN, V.; HAWKSWORTH, D. L.; MARHOLD, K.; NICOLSON, D. H.; PRADO, J.; SILVA, P. C.; SKOG, J. E.; WIERSEMA, J. H.; & TURLAND, N. J. (2006). *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005.* A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein. [Regnum Veg. 146].

MENDONÇA-GALVÃO, L. 2005 **Comunidade planctônica e o processo de restauração do lago Paranoá, DF.** (Tese de Doutorado). Universidade de Brasília. Departamento de Ecologia. Brasília – DF.

MOREIRA-FILHO, H. & VALENTE-MOREIRA, I. M. 1981. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Boletim Museu Botânico Municipal**, v.47, n.1-17.

NASCIMENTO-BESSA, M. R. R. N; 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 Sanitária Ambiental*, Tomo I, CUBAIDIS/AIDIS, Havana, pp. 3-19.

NASCIMENTO-BESSA, M.R.R. 1999. **Aspectos ecológicos da comunidade perifítica do ribeirão João Leite (Goiás) durante um período de estiagem.** (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO.

PATRICK, R.; REIMER, C.W. 1975. **The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii.** vol. 2, part 1. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philad. 13, Philadelphia.

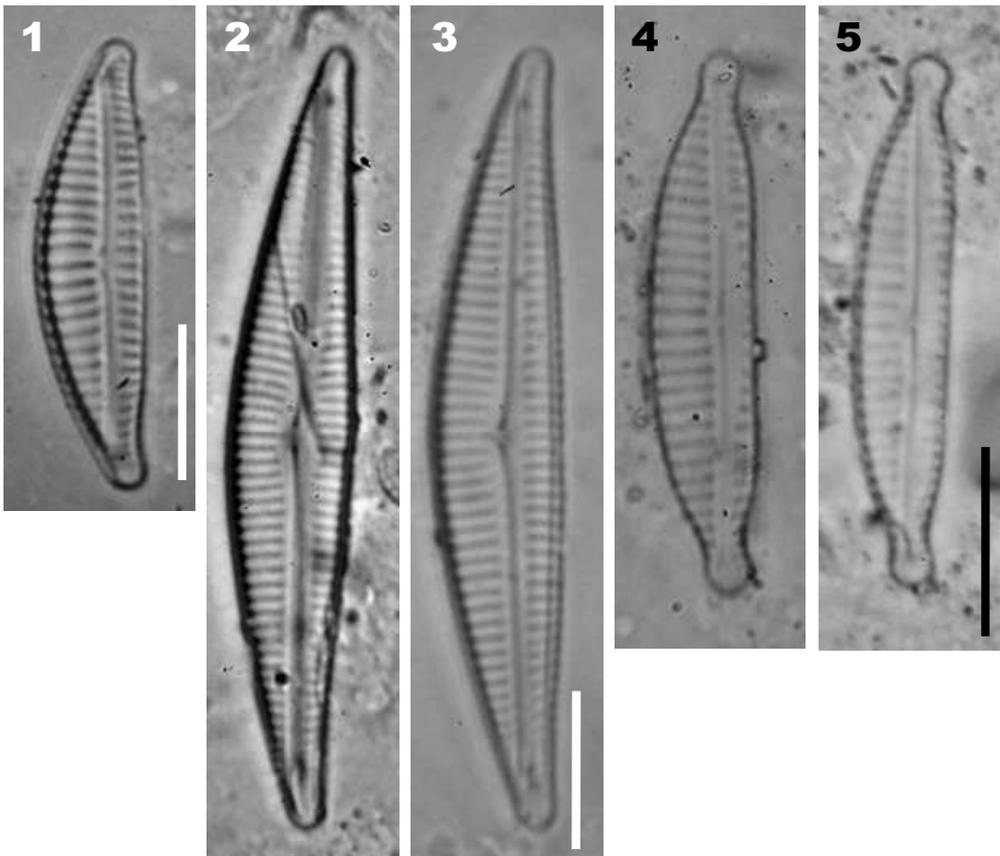
ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. 1990. **The Diatoms.** Biology and Morphology of the genera. United Kindow: Cambridge University Press. 747p.

SIMONSEN, R. 1974. The diatom plankton of the indian ocean expedition of R/V "Meteor". *Meteor-forscheingsergeb Reihe D. Biol.* 19: 1-66.

SOUZA, M.G.M. 1994. **Diatomáceas (Bacillariophyceae) de dois bancos de macrófitas aquáticas da Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brasil.** 242pp. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal do Paraná.

TUNDISI, J.G. 2003. **Água no século XXI: enfrentando a escassez.** RiMa/IIIE. São Carlos, Brasil.

VAN HEURCK, H. 1880-1885. **Synopsis des Diatomées de Belgique.** L'auteur.

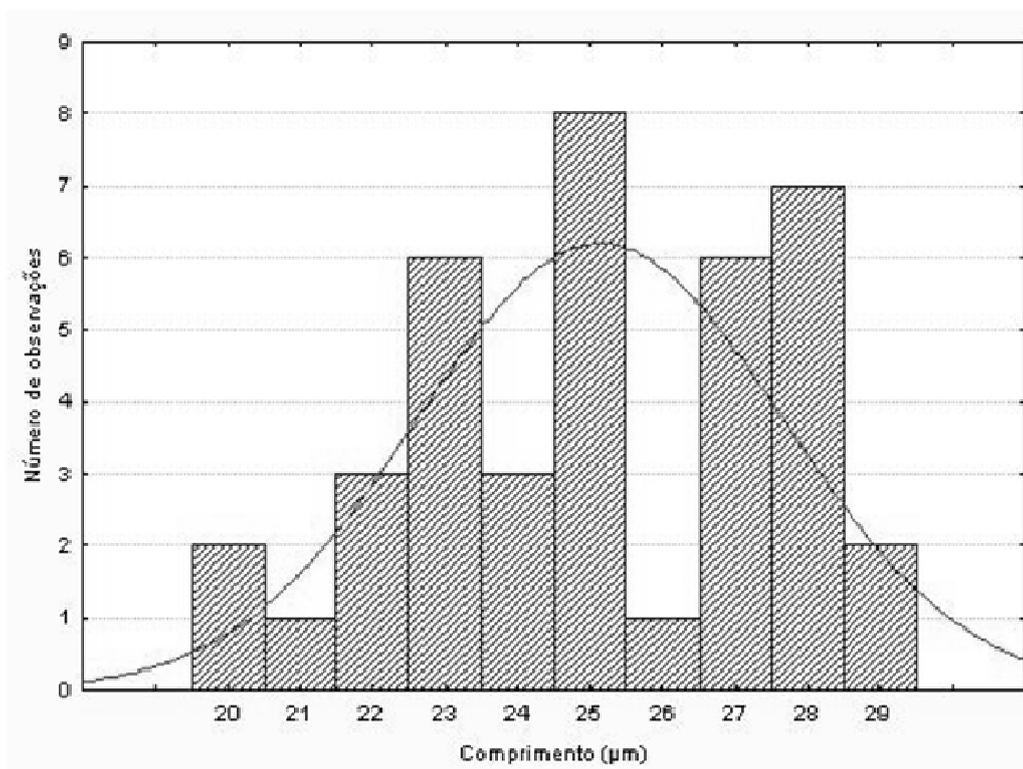
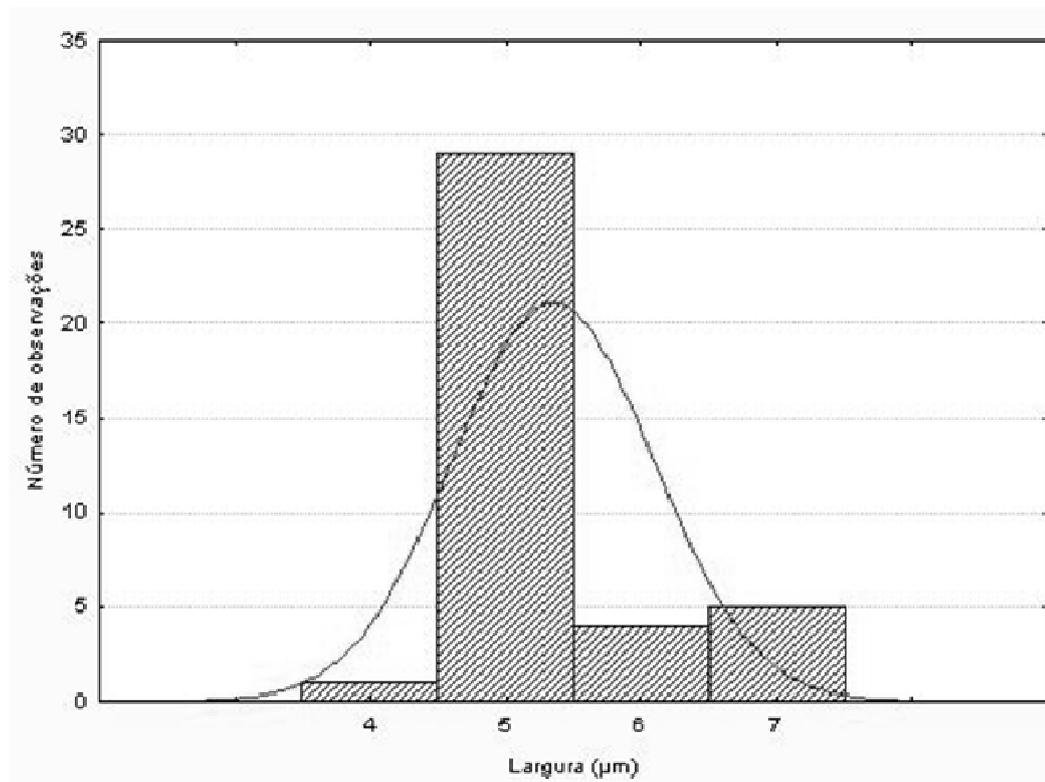


**Figs. 1–5.** Táxons (parte) do gênero *Encyonema* Kütz. da bacia do rio Descoberto. (Barra da escala = 10  $\mu\text{m}$ )

**Fig. 1.** *Encyonema* aff. *brevicapitatum* Krammer.

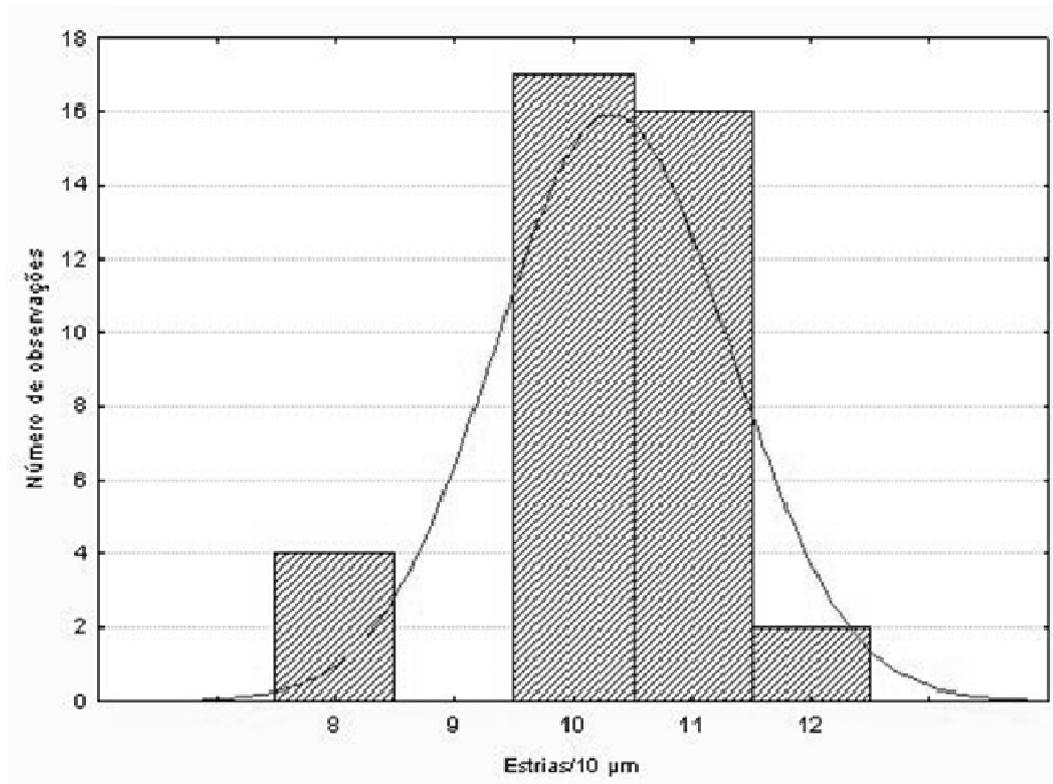
**Figs. 2, 3.** *Encyonema neogratile* Krammer var. *tenuipunctata*. (Barra da escala na Fig. 3).

**Figs. 4, 5.** *Encyonema pankowii* (Lange-Bertalot & Krammer) Lange-Bertalot & Krammer. (Barra da escala na Fig. 5).

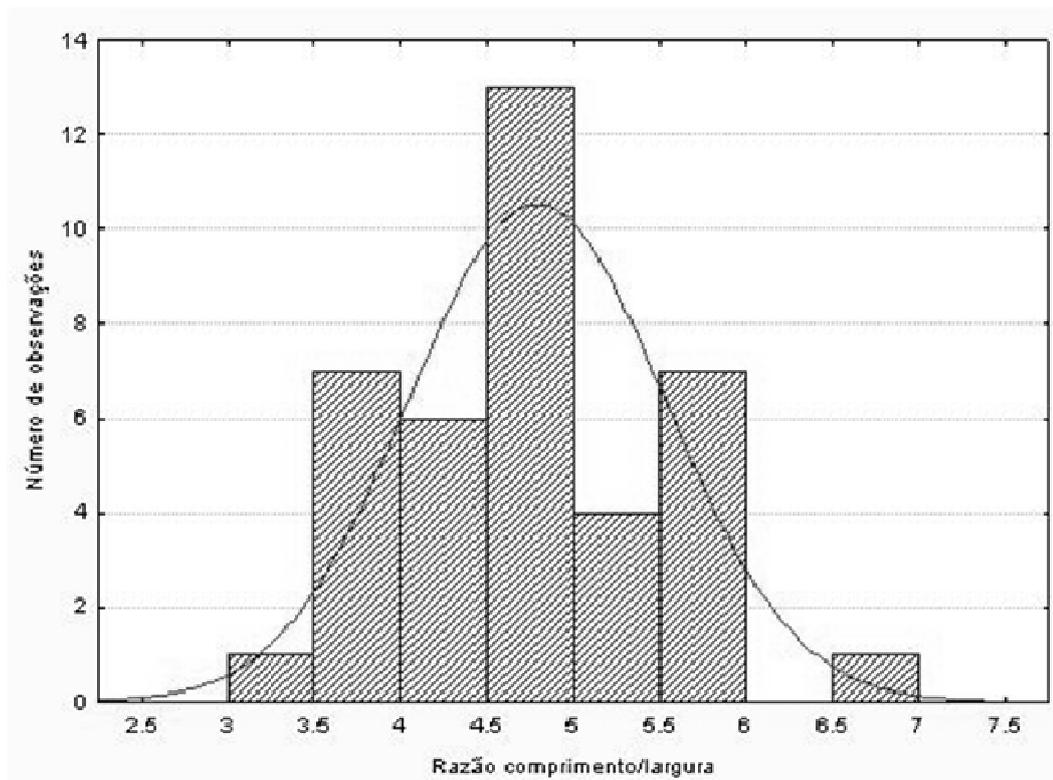
**6****7**

Figs. 6–7. Histogramas de características métricas de *Encyonema pankowii* Krammer para a bacia do rio Descoberto.

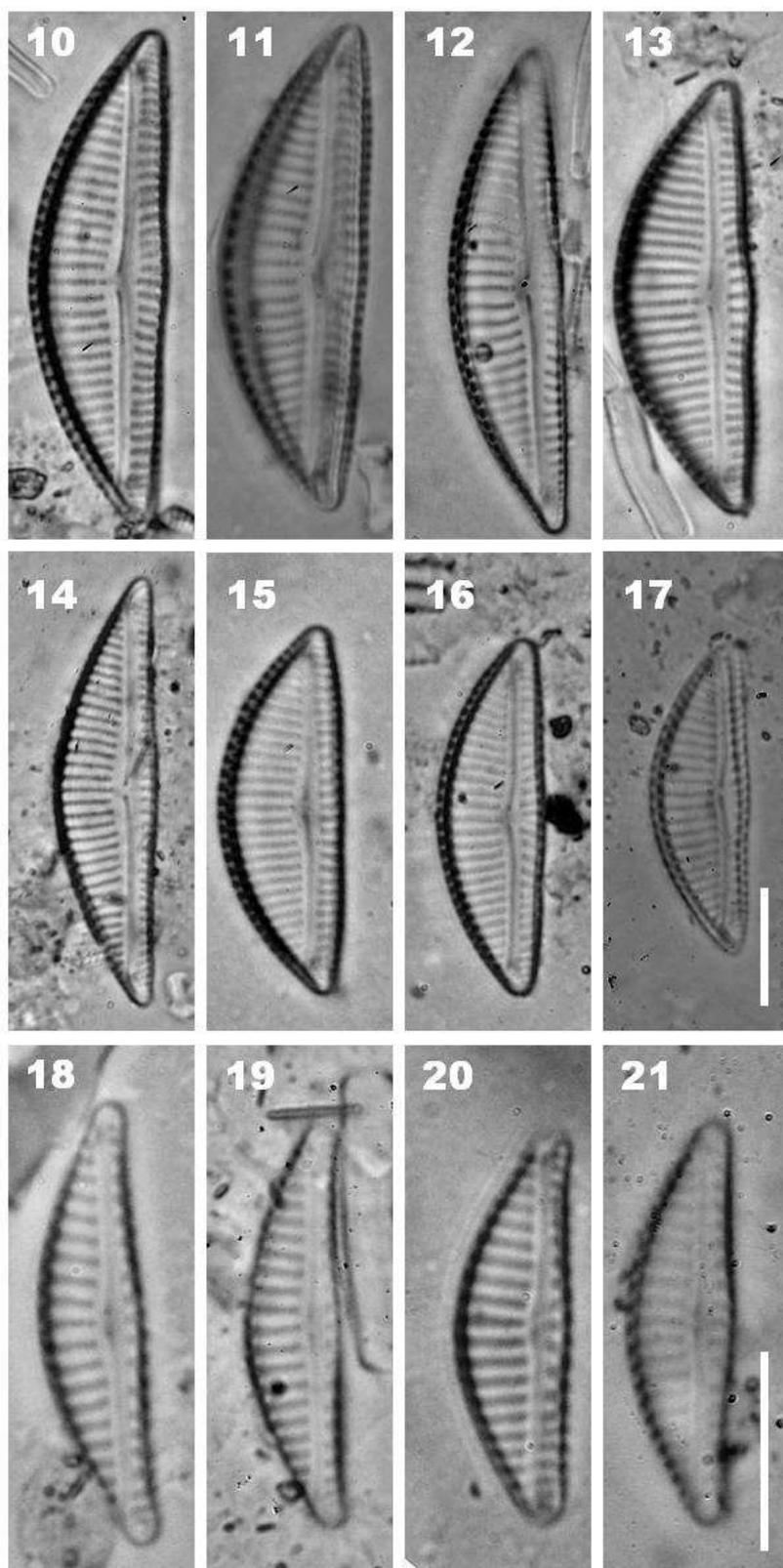
8



9



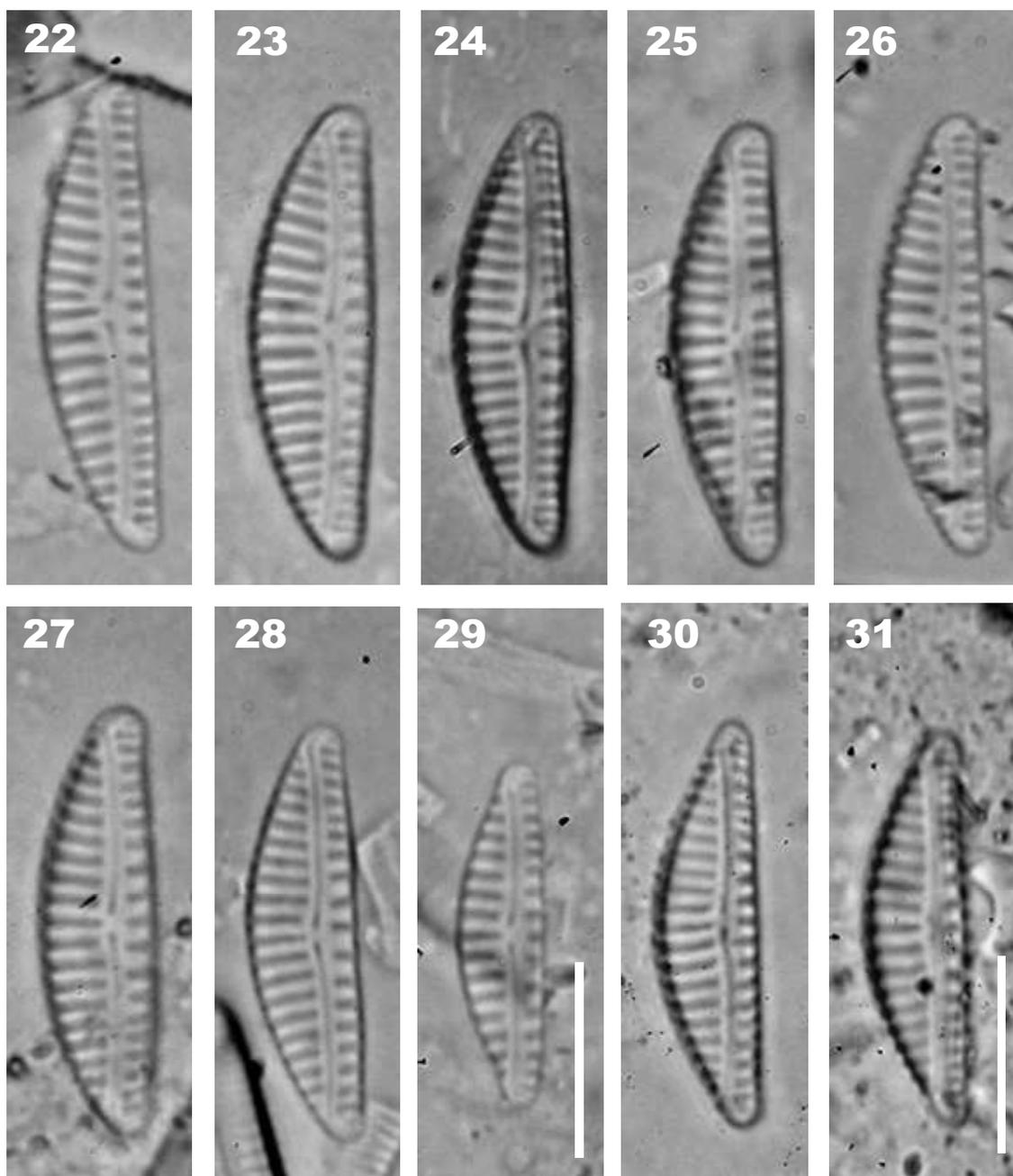
Figs. 8–9. Histogramas de características métricas de *Encyonema pankowii* Krammer para a bacia do rio Descoberto.



**Figs. 10–21.** Táxons (parte) do gênero *Encyonema* Kütz. da bacia do rio Descoberto. (Barra da escala = 10  $\mu$ m).

**Figs. 10–17.** *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann. (Barra da escala na Fig. 17)

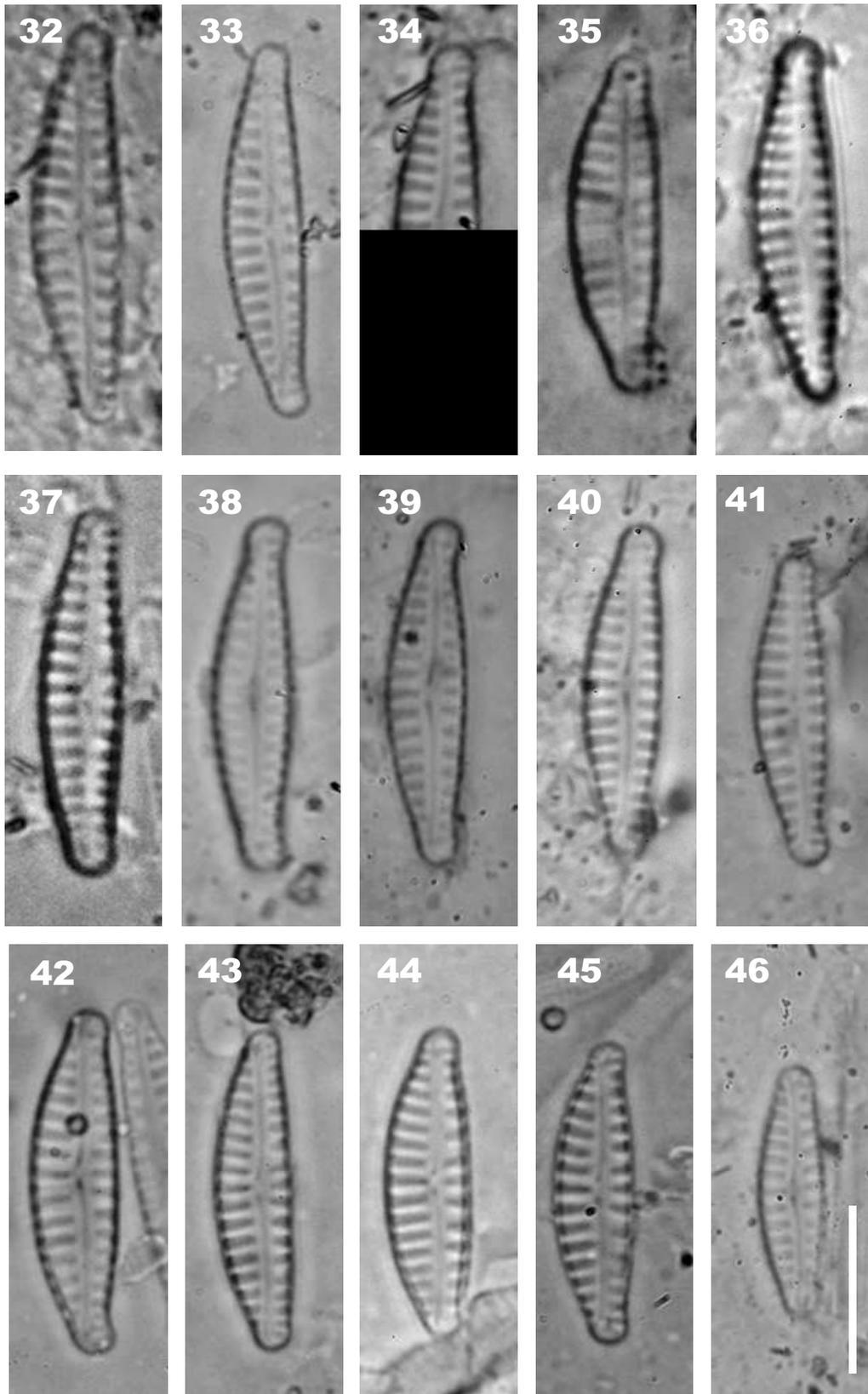
**Figs. 18–21.** *Encyonema simile* Krammer. (Barra da escala na Fig. 21).



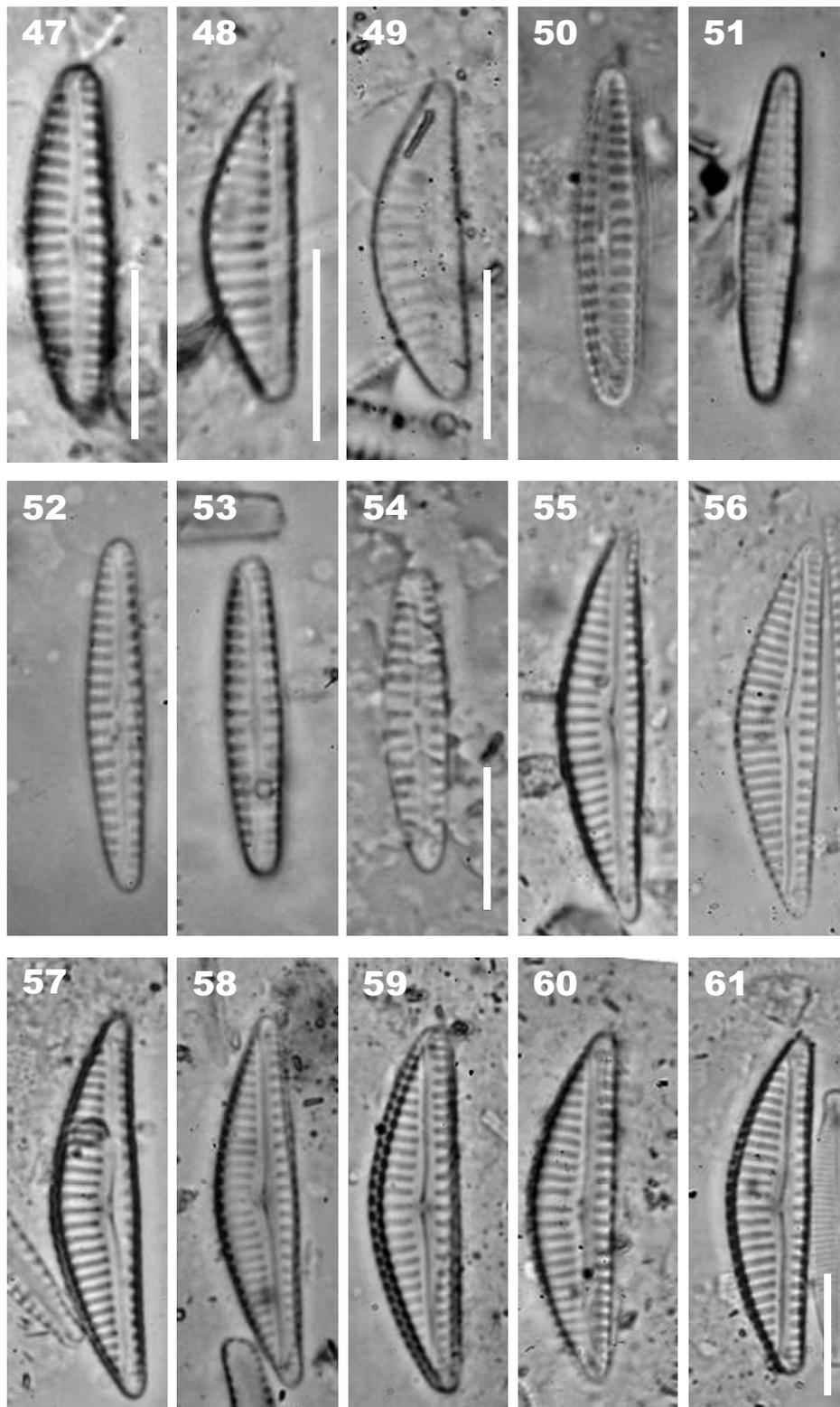
**Figs. 22–31.** Táxons (parte) do gênero *Encyonema* Kütz. da bacia do rio Descoberto. (Barra da escala = 10  $\mu$ m).

**Figs. 22–28.** *Encyonema venezolanum* Krammer. (Barra da escala na Fig. 29)

**Figs. 29–31.** *Encyonema* sp1. (Barra da escala na Fig. 31).



**Figs. 32–46.** Táxons (parte) do gênero *Encyonema* Kütz. da bacia do rio Descoberto. (Barra da escala = 10  $\mu$ m; Barra da escala na Fig. 46).



**Figs. 47–61.** Táxons (parte) do gênero *Encyonema* Kütz. da bacia do rio Descoberto. (Barra da escala = 10  $\mu$ m).

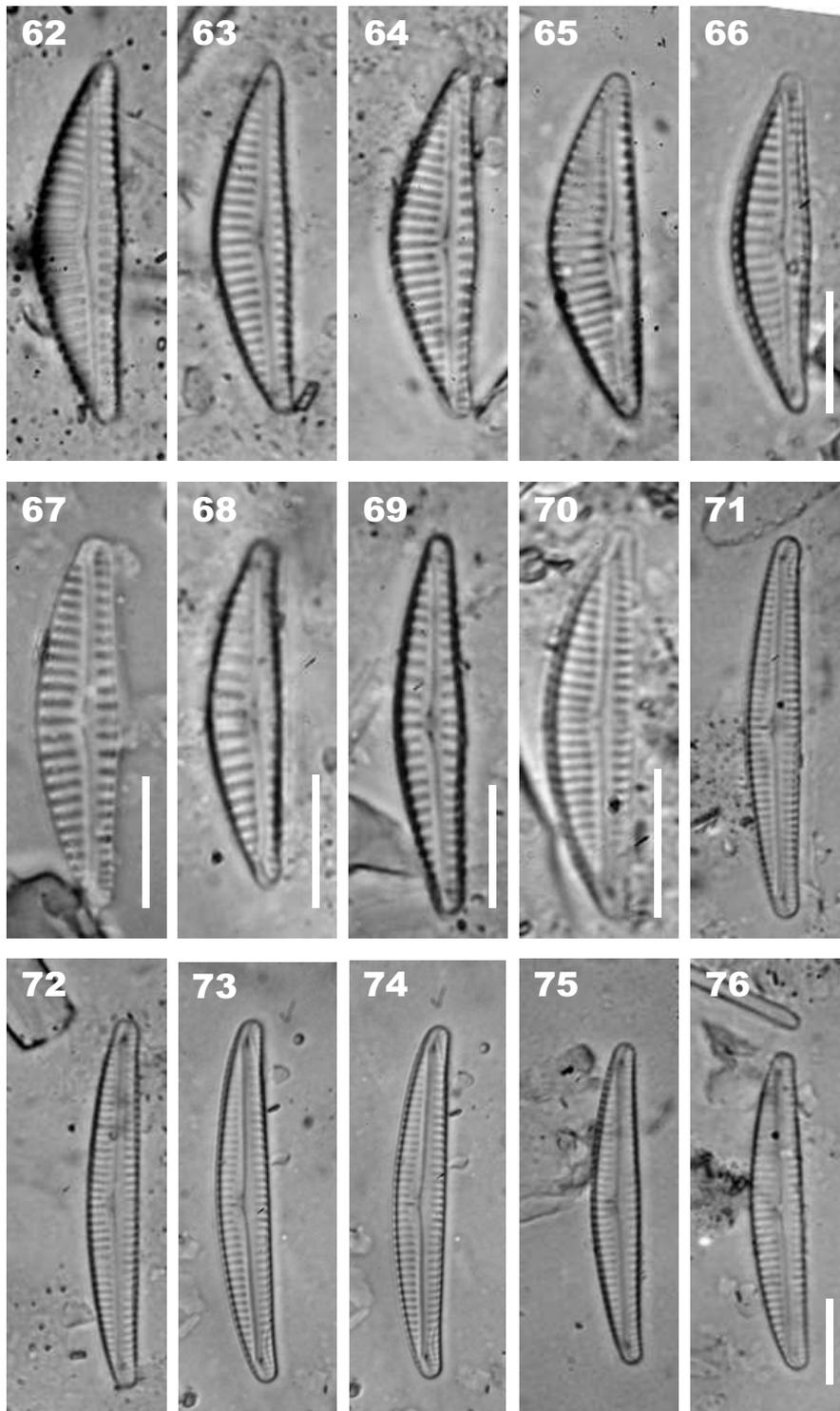
**Fig. 47.** *Encyonema* sp3.

**Fig. 48.** *Encyonema* sp4.

**Fig. 49.** *Encyonema* sp5.

**Figs. 50–54.** *Encyonema* sp6. (Barra da escala na Fig. 54).

**Figs. 55–61.** *Encyonema* sp7. (Barra da escala na Fig. 61).



**Figs. 62–76.** Táxons (parte) do gênero *Encyonema* Kütz. da bacia do rio Descoberto. (Barra da escala = 10  $\mu$ m).

**Figs. 62–66.** *Encyonema* sp7. (Barra da escala na Fig. 66).

**Fig. 67.** *Encyonema* sp8.

**Fig. 68.** *Encyonema* sp9.

**Fig. 69.** *Encyonema* sp10.

**Fig. 70.** *Encyonema* sp11.

**Figs. 71–76.** *Encyonema* sp12. (Barra da escala na Fig. 76).

# 6

## **Taxonomia de Gomphonematacea da bacia do rio Descoberto, DF/GO, Brasil**

## Taxonomia de Gomphonemataceae da bacia do rio Descoberto, DF/GO, Brasil

---

### Resumo

A família Gomphonemataceae é composta por cinco gêneros nos quais se distribuem cerca de 200 espécies, sendo *Gomphonema* Ehrenb. non C. Agardh o gênero mais representativo. Nenhum trabalho sobre a referida família foi executado para a região Centro-Oeste embora alguns táxons são citados em trabalhos esporádicos. A bacia do rio Descoberto é um importante corpo d'água dessa região. É localizada na região oeste do Distrito Federal, abastecendo 70% dessa região, e parte no estado de Goiás. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento taxonômico da família Gomphonemataceae (Bacillariophyta) perifíticas de ambientes lóticos da bacia do rio Descoberto (Distrito Federal/Goiás), fazendo considerações a respeito da morfologia e da distribuição geográfica dos táxons ocorrentes dentro da região Centro-Oeste do Brasil. Coletas foram efetuadas em 11 estações no período de seca e chuva. Os espécimes foram identificados em nível infragênérico, dentro do possível. Foram registrados 19 táxons de Gomphonemataceae, todos pertencentes ao gênero *Gomphonema* Ehrenberg non Agardh. A estação com maior riqueza específica, tanto no período de seca quanto de chuva, foi a número 7, localizada logo a jusante da barragem. Seis táxons foram encontrados exclusivamente no período de seca enquanto somente um ocorreu exclusivamente no período de chuva, sendo doze encontrados nos dois períodos sazonais. *Gomphonema gracile* Ehrenb. foi o táxon de maior frequência de ocorrência (40,90%). A maioria dos táxons foram raros (10), não havendo qualquer táxon constante. Estudos futuros deverão deter-se a metodologias mais detalhadas de MEV para as espécies identificadas somente em nível de gênero a fim de verificar a independência ou não quanto aos grupos semelhantes discutidos.

Palavras-chave: Gomphonemataceae, *Gomphonema*, bacia do rio Descoberto, taxonomia

## Abstract

The family Gomphonemataceae is composed by five genus in which spread amount 200 species, being *Gomphonema* Ehrenb. non C. Agardh the genus most representative. No work about this family was carried out in the Center-West region, although some sporadic works. The Descoberto River Basin is an important water body of that region. It's located in West of Federal District, supplying 70% then, and part in the Goiás State. The goal of that work was carried out the taxonomic report of the periphytic Gomphonemataceae (Bacillariophyta) from Descoberto River Basin. Samples are collected on 11 sites in the dry and wet season. Thus, were registered 19 taxa of Gomphonemataceae, all of the genus *Gomphonema* Ehrenberg non Agardh. The site with higher species richness, both dry and wet season, was the number 7, localized immediately to dam downstream. Six taxa were found exclusively in the dry season while occurred only one exclusively in the wet season. Twelve taxa were found in both seasons. *Gomphonema gracile* Ehrenb. was the taxon of higher frequency of occurrence (40,90%). The most of the taxa were rare (10), there aren't any constant taxa. Future studies will may to stop in more specified methodologies of SEM for the species identified just at genus level in order to verify independence or not as for to the similar groups discussed.

Key words: Gomphonemataceae, *Gomphonema*, Descoberto River Basin, taxonomy

## INTRODUÇÃO

A família Gomphonemataceae é composta por cinco gêneros nos quais se distribuem cerca de 200 espécies. Dentre os gêneros enquadrados por Round *et al.* (1990) na referida família, *Gomphonema* Ehrenb. non C. Agardh é o mais representativo. Contando com aproximadamente 133 espécies (Kusber & Jahn, 2003) o gênero se destaca como tipicamente de águas epicontinentais. Ludwig & Bigunas (2006) chegam a um número 40 espécies para o Brasil.

Para a região Centro-Oeste foram inventariados um total de 40 nomes, entre táxons específicos e infraespecíficos de Gomphonemataceae. Somente nove trabalhos

que citam estes táxons foram encontrados (Brandão & Kravchenko, 1997; Campos & Macedo-Saidah, 1990; Contin & Oliveira, 1993; Macedo-Saidah *et al.*; 1987; Mendonça-Galvão, 2005; Nascimento-Bessa, 1999; Souza, 1994. Em 1999, Souza & Compère (1999) descrevem quatro novas espécies pertencentes a diferentes ordens também para o Brasil central. Isso demonstra o alto potencial quanto á biodiversidade de diatomáceas da região. Ao mesmo tempo, expressa quão desconhecida ainda é essa biodiversidade.

Essa riqueza de espécies da região torna-se a cada momento mais ameaçada haja vista a alta taxa de desenvolvimento e crescimento urbano e os altos investimentos empregados atualmente na expansão agropecuária, o que gera irrefutáveis impactos sobre os ecossistemas aquáticos dulciaquícolas que abastecem e drenam a região.

O rio Descoberto é um desses sistemas. Localizado na região oeste do Distrito Federal (DF) e parte em Goiás (GO), a bacia do rio Descoberto é responsável pelo abastecimento de 70% desta área (Carmo *et al.*; 2005) e sofre extremos impactos ao longo de seu curso. O importante papel desse sistema relacionado ao abastecimento da capital do Brasil e regiões circunvizinhas, tanto quanto a manutenção de áreas de proteção localizadas junto à sua área de drenagem exigem estudos detalhados de sua biodiversidade aquática. Além do mais, a escassez de revisões sobre Gomphonemataceae do Brasil, atualizadas e ao mesmo tempo acessíveis à comunidade científica, corroboram para o requerimento de levantamentos desse tipo.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento taxonômico da família Gomphonemataceae (Bacillariophyta) perifíticas de ambientes lóticos da bacia do rio Descoberto (Distrito Federal/Goiás), fazendo considerações a respeito da morfologia e da distribuição geográfica dos táxons ocorrentes dentro da região Centro-Oeste do Brasil.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A bacia do Descoberto está localizada na bacia do Paraná. Conta com uma área de drenagem de 950 km<sup>2</sup> dos quais 895,5 km<sup>2</sup> pertencem ao DF (Valadão, 1996; Carmo *et al.*; 2005).

O rio Descoberto é um rio de 4ª (quarta) ordem. Nasce à altura da cota de 1300 m (15°37'S; 48°10'W), sendo formado pela confluência do córrego Barroco com o córrego Capão da Onça (Fig. 1). O rio recebe ainda os córregos Pulador, Olaria e Capão Comprido e os ribeirões Rodeador e das Pedras. Nas coordenadas 15°47'S e 48°11' W o rio é represado pela barragem do Descoberto, formando um grande reservatório, no qual atividades de abastecimento e lazer são desenvolvidas em favor da população do DF. O reservatório do Descoberto conta com 15 km<sup>2</sup> de espelho d'água. Sua profundidade varia de 8 a 22 m e sua capacidade volumétrica é de 120 km<sup>3</sup> (Mozzer, 2003).

A jusante do reservatório, o rio percorre ainda 28 km até receber seu principal afluente, o rio Melchior (15°56'S; 48°15'W). Este afluente, apesar de atravessar áreas de preservação, passa ainda pela região de maior densidade demográfica do DF. Nesta populosa região o rio Melchior sofre extremo impacto, recebendo esgoto doméstico e hospitalar (Fernandes, 2002), sendo o de Samambaia tratado por ETE (Estação de Tratamento de Esgotos) recentemente implantada.

A bacia do Descoberto está assentada em Rochas do Grupo Paranoá, e suas formações pedológicas incluem Latossolo amarelo, vermelho e vermelho-escuro, algumas ocorrências de Cambissolo, e em menor escala, solos hidromórficos (Silva, 2003). O clima é tropical chuvoso de savana de acordo com a classificação de Köppen, com precipitação variando entre 750 a 2000 mm/ano (CODEPLAN, 1984).

Foram efetuadas coletas em 11 estações amostrais, tanto no período de seca (23/06/2003) quanto no período de chuva (15/12/2003). As estações foram dispostas ao longo da bacia, somente em zonas lólicas, de forma a abranger nascente, principais afluentes e curso principal (Tab. 1). O mapa encontra-se no capítulo III desta dissertação.

A coleta do material, armazenamento e fixação seguiram Silva & Souza (Capítulo III). As amostras foram depositadas na coleção biológica do Herbário da Universidade de Brasília (UB).

**Tabela 4 – Dados sobre amostras perifíticas coletadas na bacia do rio Descoberto.**

UB Seca	UB Chuva	Estação de Coleta	Substrato	Tipo de leito	Local	Coordenadas
01489	01603	01	Rochoso	Areno- rochoso	córrego Barrocão	15°37'51"S; 48°10'37"W
01490	01604	02	Rochoso		córrego Capão da Onça	15°38'28"S; 48°10'54"W
01491	01605	03	Rochoso		rio Descoberto, a montante da Represa	15°42'30"S; 48°14'01"W
01492	01606	04	Rochoso		córrego Olaria	15°42'34"S; 48°11'56"W
01493	01607	05	Rochoso		ribeirão Rodeador	15°43'33,5"S; 48°10'08"W
01494	01608	06	Rochoso		ribeirão das Pedras	15°45'42"S; 48°09'31"W
01495	01609	07	Rochoso		lago do Descoberto, a jusante do vertedouro da barragem	15°46'52"S; 48°13'56"W
01496	01610	08	Rochoso		rio Descoberto, pesque-pague	15°52'07"S; 48°16'42"W
01497	01611	09	Rochoso		rio Descoberto, a montante do Rio Melchior, próximo ao encontro das águas destes dois rios	15°55'52"S; 48°16'29"W
01498	01612	10	Vegetal	Areno- argiloso	rio Descoberto, região das "Sete curvas", após encontro com o rio Melchior	16°03'49"S; 48°16'39"W
01499	01613	11	Rochoso	Areno- rochoso	rio Melchior, próximo a Estação de Tratamento de Esgoto Samambaia	15°51'15"S; 48°09'00"W

Alíquotas de cada amostra foram oxidadas segundo a técnica de Simonsen (1974) modificada por Moreira-Filho & Valente-Moreira (1981) e lâminas permanentes foram preparadas utilizando-se Naphrax® como meio de inclusão. As lâminas foram depositadas no Laminário Ficológico do Herbário da Universidade de Brasília sob os mesmos números de tombo das respectivas amostras. As lâminas permanentes foram observadas com o auxílio de microscópio binocular Carl Zeiss, com câmara clara, disco micrometrado acoplado, ocular 12,5x e objetiva 100x.

Para as observações em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), alíquotas de material oxidado e seco em lamínulas de vidro foram recobertos com fina camada de ouro utilizando Sputer Coater. O material foi analisado em microscópio eletrônico de varredura Jeol 840 A.

O estudo taxonômico foi realizado a partir da análise de amostra populacional, baseando-se na variação morfométrica dos indivíduos. A frequência de ocorrência de espécies (F) por amostra, expressa em percentagem, foi baseada no critério adotado por Guille (1970).

## RESULTADOS

Foram registrados 19 táxons de Gomphonemataceae, todos pertencentes ao gênero *Gomphonema* Ehrenberg *non* Agardh. A estação com maior riqueza específica, tanto no período de seca quanto de chuva, foi a número 7, localizada logo a jusante da barragem.

Seis táxons foram encontrados exclusivamente no período de seca enquanto somente um ocorreu exclusivamente no período de chuva, sendo doze encontrados nos dois períodos sazonais.

*Gomphonema gracile* Ehrenb. foi o táxon de maior frequência de ocorrência (40,90%). A maioria dos táxons foram raros (10), não havendo qualquer táxon constante.

### **Ordem Cymbellales**

Tipo: *Cymbella* C. Agardh

### **Família Gomphonemataceae**

Tipo: *Gomphonema* Ehrenberg *non* C. Agardh

***Gomphonema*** Ehrenberg 1832 *non* C. Agardh 1824

Tipo: *Gomphonema acuminatum* Ehrenberg 1832 (*typus conservandus*)

Valvas lineares a linear-lanceoladas, heteropolares, cuneiformes em vista pleural, base estreita e ápice amplo, algumas vezes rostrado ou capitado. Estrias unisseriadas, raramente bisseriadas, contendo aréolas em formas de poros, oclusos por uma vola reniforme única. Campos de poros apicais localizados na base, através das quais são secretadas hastes mucilaginosas. Área axial reta, central. Fissuras externas retas ou levemente sinuosas. Extremidades internas em forma de gancho. Extremidade proximal externa expandida em poro. Fissuras terminais levemente curvadas. Estigma algumas vezes presente

**Comentários:** O nome *Gomphonema* foi primeiramente proposto por Agardh (1824) o qual incluía diatomáceas em forma de cunha. Entretanto, o conceito mais conhecido para o gênero foi estabelecido por Ehrenberg (1832), o qual descrevia diatomáceas com lórica simples, silicificadas, pedicelo filiforme fixado distintamente, reto e valva cuneada. Posteriormente, revisões do gênero verificaram que os espécimes considerados como pertencentes ao material original de *Gomphonema* Agardh eram diferentes

daqueles *Gomphonema* Ehrenberg, sendo iguais ao conceito de *Didymosphenia* Schmidt. Diante dos inúmeros problemas taxonômicos referentes a novas combinações de *Didymosphenia* para *Gomphonema* Agardh e criação de um novo gênero que abarcasse as espécies de *Gomphonema* Ehrenberg, ou seja, modificações nomenclaturais desvantajosas, foi feita proposta de rejeição do nome *Gomphonema* Agardh e conseqüente conservação de *Gomphonema* Ehrenberg.

***Gomphonema affine*** Kütz. (Prancha 1, Fig. 1 – 4)

Bacill. Nordhausen. p. 86, pl. 30, fig. 54. 1844.

Valvas lanceoladas, ápice atenuado-arredondado, base estreitamente arredondada. Comprimento: 36 – 51  $\mu\text{m}$ ; largura: 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 5,7 - 6. Área axial estreita, linear, nódulo central dilatado, área central irregular, formada por estrias centrais encurtadas. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado do oposto ao nódulo central, dilatadas em poro, fissuras terminais em forma de gancho, voltadas para o lado oposto ao das extremidades proximais. Estrias transapicais levemente radiadas na porção mediana e radiadas junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 11. Estigma isolado.

**Material examinado:** UB 01495.

**Distribuição geográfica:** BRASIL. Goiás: rio Meia Ponte (Macedo-Saidah *et al.*; 1987; Nogueira *et al.*; no prelo).

**Comentários:** De acordo com VanLandingham (1971), *G. affine* era na verdade sinônimo de *G. lanceolatum* Ehrenb. Tal fato é também confirmado por Cleve (1894), Hustedt (1930), Cleve-Euler (1955), Foged (1978) e Germain (1981). Dentre estes, há ainda divergência quanto a autoria de *G. lanceolatum*. Cleve (1894), Mayer (1928) e VanLandingham (1971) consideraram *G. lanceolatum* Ehrenberg, já Van Heurck (1884) considerou *G. lanceolatum* Kützing.

*G. lanceolatum* foi primeiramente proposta por Agardh (1830). Posteriormente, Ehrenberg (1838) descreve *Cocconema lanceolatum* e colocou *G. lanceolatum* C.

Agardh na sinonímia. Ehrenberg (1943) propôs um novo táxon *G. lanceolatum*. Com a junção dos gêneros *Cocconema* e *Cymbella* por Heiberg (1863), Kirchner (1878) fez uma nova combinação de *Cocconema lanceolatum* para *Cymbella lanceolatum*. Håkansson & Ross (1984), entretanto, verificam que o material original de *G. lanceolatum* C. Agardh tratava-se na verdade do atual gênero *Rhoicosphenia* Grunow.

Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) discutiram que a espécie *G. grunowii* Patrick, a qual tem como sinônimo *G. lanceolatum* (Ehrenb.) Kütz. e *G. lanceolatum* Ehrenb., não pode ser validada já que não apresenta investigações suficientes do material original. Reichardt (1995), entretanto, investiga o material de Cayenne e não encontra qualquer táxon parecido nas lâminas do material original de Ehrenberg. Reichardt (1999) afirma que a escolha do lectótipo deveria ser baseada em material contemporâneo ao material original e investigou as coletas de Newhaven Conn., cuja questionabilidade invalida o táxon. Diante disso, o nome válido para a espécie, torna-se *G. affine* Kütz.

Patrick & Reimer (1975) descreveram espécimes de *G. affine* com ápices e base obtusos, variando de 30 a 75 µm de comprimento, 7 – 11 µm de largura e 10 – 13 estrias. Krammer & Lange-Bertalot (1997) encontra espécimes de 30 – 100 µm de comprimento, 7 – 12 µm de largura e 9 – 13 estrias em 10 µm.

Já Reichardt (1999), em revisão do complexo *G. affine/insigne* registrou valvas de 36 – 88 µm de comprimento, 9 – 13,6 µm de largura, 8 – 11 estrias em 10 µm, apresentado registros concisos bem como ilustrações do lectótipo.

Tendo em vista, o perfeito acordo do material observado para a bacia do rio Descoberto com as ilustrações e descrições apresentadas por estes últimos autores, principalmente o lectótipo em Reichardt (1999), o material foi identificado como *G. affine*.

*G. affine* foi considerado raro, ocorrendo em apenas 4,54% das amostras.

***Gomphonema angustatum*** (Kütz.) Rabenh. (Prancha 1, Figs. 5 – 10)

Fl. Eur. Alg. I. p. 283. 1864.

Basiônimo: *Sphenella angusta* Kützing, 1844. Bacill. Nordhausen. 83, pl. 8, fig. 4. 1844.

Valvas lanceoladas a linear-lanceoladas, ápice algo atenuados-arredondados, base estreitamente arredondada. Comprimento: 27 – 44  $\mu\text{m}$ ; largura: 5 – 7  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 5,4 – 7,4. Área axial estreita, área central irregular formada por estrias centrais encurtadas. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado do estigma, dilatadas em poro, fissuras terminais, voltadas para o lado oposto ao estigma. Estrias transapicais curvas levemente radiadas na porção mediana e mais acentuadamente radiadas junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 9 – 13. Estigma central isolado em estria central.

**Material examinado:** UB 01608, UB 01609, UB 01610, UB 01497, UB 01612.

**Distribuição geográfica: BRASIL. Goiás:** rio Meia Ponte (Macedo-Saidah *et al.*; 1987; Nogueira *et al.*; no prelo); represa da Escola de Agronomia – UFG (Campos & Macedo-Saidah, 1990; Nogueira *et al.*; no prelo).

**Comentários:** *G. angustatum* é um táxon muito problemático. Ao longo dos anos, vários táxons foram propostos e ao mesmo tempo ressinonimizados a partir dessa espécie. Uma prova disso é a lista de sinônimos trazida por VanLandingham (1971).

Reichardt (1999) executa uma revisão do complexo *G. angustatum/insigne*. Segundo ele os acontecimentos mais marcantes quanto a esse táxon são a descrição de *Sphenella angusta* por Kützing (1844) e sua transferência para o gênero *Gomphonema* por Rabenhorst (1864). Reichardt (1999) relata espécimes de 16 – 48  $\mu\text{m}$  de comprimento, 5,3 – 6,7  $\mu\text{m}$  de largura, e estrias paralelas variando de 10 a 14 em 10  $\mu\text{m}$ .

A população observada na bacia do rio Descoberto apresentou-se perfeitamente encaixada naquela revista por Reichardt (1999) tanto para contorno quando medidas, exceto para número de estrias em 10  $\mu\text{m}$ , as qual foi muito levemente menor (9 – 13 em 10  $\mu\text{m}$  contra 10 – 14 em 10  $\mu\text{m}$ ). No entanto, essa variabilidade foi tão pequena em relação aos demais caracteres que optou-se por identificar o táxon como *G. angustatum*.

O referido táxon ocorreu em 22,73% sendo, portanto, considerado comum nas amostras da bacia do rio Descoberto.

***Gomphonema augur*** Ehrenberg (Prancha 3, Fig. 17)

Ber. K. Akad. Wiss. Berlin. 30. 1839.

Valva clavada, ápice subrostrado a rostrado, base estreitamente arredondada. Comprimento: 35  $\mu\text{m}$ ; largura: 10  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3,5. Área axial linear, nódulo central dilatado, área central irregular formada pelo encurtamento de estria central. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado oposto a área central, dilatadas em poro. Estrias transapicais levemente radiadas na porção. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 10. Estigma solitário.

**Material examinado:** UB 01498.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Krammer & Lange-Bertalot (1997) ilustram espécimes de *G. augur* claramente clavados, com extremidades apicais apiculado-rostradas a subrostradas, com medidas nas quais se enquadra o material observado na bacia do rio Descoberto.

Os espécimes ocorrentes na bacia do rio Descoberto preenchem todos os quesitos quanto a *G. pseudoaugur*, sendo considerados raros por ocorrerem em apenas 4,54% das amostras.

***Gomphonema brasiliense*** Grunow in O. Schneider (Prancha 6, Figs. 11 - 12)

Naturw. Beitr. Kenntn. Kaukasusländer. p. 110. 1878.

Valvas clavado-lanceoladas, ápice atenuado-arredondado, base arredondada. Comprimento: 20 – 33  $\mu\text{m}$ ; largura: 5 – 7  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4 – 5,33. Área axial ampla, rombóide-lanceolada a clavado-lanceolada, nódulo central dilatado em direção a um lado da valva, área central indiferente. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado do nódulo, dilatadas em poro, fissuras terminais em forma de gancho, voltadas para o lado oposto extremidades proximais. Estrias transapicais grosseiras levemente paralelas a radiadas, restritas às margens, areolação inconspícua. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 12 - 14. Estigma ausente.

**Material examinado:** UB 01606, UB 01494, UB 01608, UB 01495, UB 01609, UB 01612.

**Distribuição geográfica: BRASIL. Distrito Federal:** lagoa Bonita (Souza, 1994; Senna *et al.* 1998).

**Comentários:** *G. brasiliense* é tratado pelos estudiosos como um táxon polimórfico. Fricke (1902) registra a ocorrência de *G. brasiliense* em material do México, sendo que o único espécime registrado da variedade típica é lanceolado. Nesse mesmo trabalho, ele registra ainda *G. brasiliense* var. *demerarae* como claramente clavado-lanceolado. Ambos demonstram a ausência de estigma, área axial ampla, lanceolada e estrias restritas às margens. Frenguelli (1941) eleva a variedade *demerarae* a espécie, utilizando o tamanho e área axial acentuadamente granulada como características diagnósticas.

Krammer & Lange-Bertalot (1985) ilustram espécimes muito parecidos aos encontrados para a bacia do rio Descoberto. Baseando-se nessas ilustrações, Ludwig (1996) identificou os espécimes encontrados no estado de São Paulo como *G. brasiliense*. Ela descreve comprimento variando 14,8 – 42,6  $\mu\text{m}$  (contra 20 – 33  $\mu\text{m}$ ), largura de 4,1 – 8,2  $\mu\text{m}$  (contra 5 – 7  $\mu\text{m}$ ) e 9 – 15 estrias em 10  $\mu\text{m}$  (contra 12 – 14).

Comparando com os espécimes encontrados no estado de São Paulo tanto quanto com os descritos por Krammer & Lange-Bertalot (1985), os espécimes da bacia do rio Descoberto enquadraram-se perfeitamente quanto as características morfométricas apresentadas.

*G. brasiliense* foi considerada comum, ocorrendo em 27,27% das amostras.

***Gomphonema* aff. *butantanum*** Krasske (Prancha 1, Fig. 13 – 15)

Svensk. Bot. Tidskr. p. 437. pl. 2, figs. 18 – 19. 1948.

Valvas clavado-lanceoladas, ápice atenuado-arredondado, base estreitamente arredondada. Comprimento: 72 – 81  $\mu\text{m}$ ; largura: 10 – 11  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 6,76 – 8,1. Área axial linear-lanceolada, larga, ornamentada,

nódulo central dilatado, área central indistinta. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado do nódulo, dilatadas em poro. Estrias transapicais levemente radiadas na porção mediana e mais acentuadamente radiadas junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8. Estigma central presente.

**Material examinado:** UB 01496, UB 01610;

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Hustedt (1965) descreve *G. adductum* Hustedt para a região de Itatiaia-SP e rio Tapajós-AM. Segundo este autor, o táxon possui valvas estreitamente linear-claviformes, ápice cuneado e base obtuso-arredondada, comprimento de 45 – 85  $\mu\text{m}$ , largura de 7 – 11  $\mu\text{m}$  e estrias de 12 – 14 em 10  $\mu\text{m}$ .

Os espécimes encontrados na bacia do rio Descoberto encaixam-se na descrição de *G. adductum*, exceto quanto ao número de estrias em 10  $\mu\text{m}$  que é maior nesta última espécie (8 em 10  $\mu\text{m}$  contra 12 – 12 em 10  $\mu\text{m}$ ).

Entretanto, segundo Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) *G. adductum* é sinônimo de *G. butantanum* Krasske. Os espécimes registrados por Lange-Bertalot *et al.* (1996) como sendo dos tipos de Krasske, no que se refere a *G. butantanum*, entretanto, se diferem um pouco do material observado na bacia do rio Descoberto. Diante disso, os espécimes desse táxon, encontrados na bacia do rio Descoberto, foram identificados como *Gomphonema aff. butantanum*.

*G. aff. butantanum* foi considerada uma espécie rara na área de estudos tendo em vista a ocorrência em somente 9,09% das amostras.

***Gomphonema aff. gibberum* Hust.** (Prancha 2, Fig. 1)

Int. Ver. Hydrobiol. v. 50, p. 400. figs. 35 – 39. 1965.

Valvas naviculóides, elíptico-lanceoladas, ápice agudo, rostrado, base rostrada a capitada. Comprimento: 22 – 31  $\mu\text{m}$ ; largura: 6 – 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3,4 – 4,28. Área axial ampla, lanceolada, área central indistinta. Rafe filiforme, reta,

extremidades proximais dilatadas em poro, defletidas para o mesmo lado das fissuras terminais,. Estrias transapicais levemente radiadas na porção mediana e mais acentuadamente radiadas junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 9 - 12. Estigma ausente.

**Material examinado:** UB 01489, UB 01495.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Os espécimes descritos por Hustedt (1965) como *G. gibberum* para o Lago Jacuí, Rio Tapajós e região de Itatiaia, apresentam tamanhos menores que aqueles da bacia do rio Descoberto (12 – 17  $\mu\text{m}$  de comprimento contra 22 – 31  $\mu\text{m}$  e 4 – 6  $\mu\text{m}$  de largura contra  $\mu\text{m}$  6 – 8  $\mu\text{m}$ ). Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) também registram a ocorrência de *G. gibberum* para o rio Tapajós, no Brasil, e rio Demerara, na Guiana. Estes autores registraram formas menores para o rio Tapajós que aquelas de Hustedt (1965) e formas maiores para sedimentos fósseis na região do Amazonas e na região de Antecume Pata, na Guiana Francesa. Esses últimos, registrados como *G. gibberum* ou *G. aff. gibberum*, ilustrado pela figura 22 e 23 na prancha 154 de Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) apresentam claramente ornamentações na área axial, observado cuidadosamente na figura 20 da prancha 154, o que não é descrito por Hustedt (1965). Essas ornamentações não foram observadas, entretanto, no material do Descoberto.

Diante da não concordância com as medidas do material original e ausência de informações complementares na literatura, optou-se por identificar os espécimes da bacia do rio Descoberto como *Gomphonema aff. gibberum*.

Esse táxon foi considerado raro, ocorrendo em apenas 9,09% das amostras.

***Gomphonema gracile*** Ehrenb. emend. Van Heurck (Prancha 2, Figs. 2 – 21)

Infusion. p. 217, pl. 18, fig. 3. 1838; Syn. Diat. Belg. 125. 1885.

Valvas naviculóides, linear-lanceoladas, ápice agudo-arredondado, base estreitamente aguda-arredondada. Comprimento: 37 – 69  $\mu\text{m}$ ; largura: 8 – 10  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,75 – 7,25. Área axial estreita, linear a linear-lanceolada, área

central irregular a arredondada, geralmente unilateral formada por encurtamento de estria central. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado oposto à área central, dilatadas em poro, fissuras terminais em forma de gancho, voltadas para o lado oposto ao das extremidades proximais. Estrias transapicais levemente radiadas e mais afastadas entre si na porção mediana, mais acentuadamente radiadas junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 9 – 16. Areolação delicada, geralmente conspícua. Estigma presente no lado oposto ao da área central.

**Material examinado:** UB 01605, UB 01495, UB 01609, UB 01496, UB 01610, UB 01497, UB 01611, UB 01612.

**Distribuição geográfica: BRASIL. Distrito Federal:** lagoa Bonita (Souza, 1994; Senna *et al.*; 1998); lago Paranoá (Mendonça-Galvão, 2006); **Goiás:** Itajá, lagoa Santa (Contim & Oliveira, 1993); córrego João Leite (Nascimento-Bessa, 1999); Campus Samambaia (Brandão & Kravchenko, 1997); Escola de Agronomia - UFG (Campos & Macedo-Saidah, 1990; Nogueira *et al.*; no prelo).

**Comentários:** Assim como *G. brasiliense*, *G. gracile* também é um grupo muito polimórfico. Van Heurck (1885) descreveu *G. gracile* como diatomáceas portadoras de valva lineares a rombo-lanceoladas, extremidades não diferenciadas do restante da valva, rafe cercada por área axial distinta, dilatada na porção mediana formando uma área central. Patrick & Reimer (1975) descreveram comprimento de 24 – 90  $\mu\text{m}$ , 3 – 11  $\mu\text{m}$  de largura e 11 – 16 estrias em 10  $\mu\text{m}$ . Krammer & Lange-Bertalot (1997) consideraram 20 – 100  $\mu\text{m}$ , 4 – 11  $\mu\text{m}$  de largura, e estrias variando de 9 – 17 em 10  $\mu\text{m}$ . Já Ludwig (1996) observou comprimentos de 22,1 – 107  $\mu\text{m}$ , largura de 5,7 – 17  $\mu\text{m}$  e 6 – 14 estrias em 10  $\mu\text{m}$  para material de São Paulo.

Os exemplares encontrados na bacia do rio Descoberto estiveram de acordo com as características morfométricas descritas pelos autores acima, exceto o número de estrias, que apresentou alguns valores abaixo daqueles verificados por Patrick & Reimer (1975) e alguns valores acima daqueles encontrados por Ludwig (1996), porém estiveram dentro do estipulado por Krammer & Lange-Bertalot (1997). Os contornos estiveram sempre dentro daqueles ilustrados por Ludwig (1996).

*G. gracile* foi considerado comum, ocorrendo dem 36,37% das amostras.

***Gomphonema innocens*** E. Reichardt (Prancha 3, Figs. 1 – 4)

Icon. Diat. v. 8, p. 32. pl. 33, figs. 1 – 21, 24 – 29, 32 – 34. 1999.

Valvas clavadas em espécimes maiores a quase ovais em espécimes menores, ápice produzido e obtuso-arredondado, base estreitamente arredondados. Comprimento: 18 - 24  $\mu\text{m}$ ; largura: 5 – 6  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3,6 – 4,8. Área axial muito estreita, linear, área central unilateralmente dilatada. Rafe filiforme, reta. Estrias transapicais levemente radiadas a paralelas nas extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 14 – 15. Areolação inconspícua. Estigma presente.

**Material examinado:** UB 01494.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Reichardt (1999) descreve *G. innocens* a partir de amostras de Bayern. Segundo ele, *G. innocens* pertencia ao complexo *G. parvulum*. No entanto, rafe filiforme e a extremidade apical obtusa arredondada bem como base estreitamente arredondada são caracteres diferenciais as quais podem ser claramente utilizados na identificação do grupo.

*G. innocens* foi considerado raro, ocorrendo em somente 4,54% das amostras.

***Gomphonema lagenula*** Kütz. (Prancha 3, Figs. 8 – 12)

Bacill. Nordhausen. p. 85, pl. 30, fig. 60. 1844.

Valvas clavado-lanceoladas a lanceoladas, ápice subcapitados a capitados, base subcapitadas a capitadas. Comprimento: 18 – 30  $\mu\text{m}$ ; largura: 5 – 9  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 2,5 – 5,4. Área axial estreita, linear, nódulo central dilatado, área central irregular formada pelo encurtamento de estria central. Rafe lateral, reta a sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado do nódulo central, dilatadas em

poro, fissuras terminais em forma de gancho, voltadas para o lado oposto aos das extremidades proximais. Estrias transapicais levemente radiadas na porção mediana e mais acentuadamente radiadas junto às extremidades. Estrias/10 µm: 8 – 16. Areolação inconspícua. Estigma solitário sobre o nódulo central.

**Material examinado:** UB 01604, UB 01491, UB 01492, UB 01493, UB 01495, UB 01496, UB 01497, UB 01612, UB 01613.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** *G. lagenula* foi descrita no mesmo trabalho que *G. parvulum* (Kützing, 1844). Entretanto, Kützing, inicialmente considerou ambas as espécies em gêneros diferentes, estando *G. parvulum* dentro de *Sphenella*. Tantas são as semelhanças entre os grupos que há muito *G. lagenula* e *G. parvulum* têm sido consideradas sinônimas (VanLandingham, 1971). Krammer & Lange-Bertalot (1997) também consideraram até então *G. lagenula*, tanto quanto *G. micropus*, como sinônimos de *G. parvulum*. Já em 1991, Krammer & Lange-Bertalot (1991) trataram *G. micropus* como um grupo separado de *G. parvulum*, aceitando ainda a proposta de Frenguelli (1923) o qual cria *G. parvulum* var. *lagenula*. Estes mesmo autores, exibiram ainda *G. parvulum* var. *parvulus*, dentre outras. A principal característica utilizada por Frenguelli (1923) foi as extremidades apicais e basais subcapitadas a capitadas apresentadas pelo grupo *lagenula*.

Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) apresentaram espécimes, agora considerando *G. lagenula*, claramente capitados para o norte da América do Sul. Ilustrações muito similares foram também apresentadas por Metzeltin *et al.* (2005), para o Uruguai, e Metzeltin & Lange-Bertalot (2007), novamente para o norte da América do Sul.

Lange-Bertalot & Metzeltin (1996) elevaram *G. parvulum* var. *parvulus* a *status* de espécie, diferenciando através de estriação grosseira bem como extremidades estreitamente subcapitadas a subrostradas. Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) descrevem ainda a ocorrência de *G. aequirostrum*. Segundo eles, as extremidades estreitamente subrostradas, padrão de estriação delicado e maior robustez difere esse grupo de *G. lagenula* e *G. parvulus*.

Ludwig (1996) observou espécimes intermediários de todos os táxons aqui discutidos muito semelhantes entre si e por isso a autora discute que optou pela junção de todos dentro de *G. parvulum*.

Os espécimes observados na bacia do rio Descoberto apresentaram-se caracteristicamente como *G. lagenula*. Embora tenham sido encontrados espécimes de *G. parvulum*, optou-se aqui pela separação de ambos os grupos haja vista que apresentaram uma clara diferença quanto a contorno e extremidades.

Este táxon foi considerado comum, ocorrendo 31,82% das amostras da bacia do rio Descoberto.

***Gomphonema* aff. *laticolum*** E. Reichardt (Prancha 3, Figs. 15 – 16)

Lang.-Bert.-Fest.; p. 199. pl. 5, figs. 1 – 14. 2001.

Valvas clavadas, ápice amplamente arredondado, base estreitamente arredondada, presença de contração entre região mediana e ápice. Comprimento: 39  $\mu\text{m}$ ; largura: 11  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3,55. Área axial estreita, linear, nódulo central dilatado em direção ao um lado da valva, área central irregular, formada pelo encurtamento de estrias centrais. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado nódulo, dilatadas em poro, fissuras terminais em forma de gancho, voltadas para o lado oposto ao nódulo. Estrias transapicais radiadas na porção mediana e mais acentuadamente radiadas junto ao ápice. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8 – 10. Aréolas conspicuamente arredondadas. Estigma presente junto ao nódulo central.

**Material examinado:** UB 01497, UB 01611.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Ehrenberg (1832) descreveu *G. truncatum* citando *Gomphonema? constrictum* Ehrenb. como sinônimo. O nome válido passa a ser então *G. truncatum* tendo em vista que *G. constrictum* se trata de um *nomen nudum* já que foi publicado sem qualquer descrição ou ilustração (Patrick & Reimer, 1975). Já em 1838, Ehrenberg

(1838) propõe a nome *G. capitatum* para diatomáceas com corpúsculos cuneado-alongados, com margens constrictas abaixo do ápice arredondado.

Patrick & Reimer (1975), entretanto, afirmaram que este táxon era uma variedade de *G. truncatum*, propondo então *G. truncatum* var. *capitatum*. Antes disso, Van Heurck (1880) já havia proposto *G. constrictum* var. *capitatum* da mesma forma. Tanto Van Heurck (1880) como Patrick & Reimer (1975) assumiram que a variedade típica seria composta por formas capitadas e que na variedade *capitatum* estariam os espécimes não capitados, epíteto esse contraditório.

Reichardt (2001), estudando o complexo *truncatum-capitatum* a partir do material original verificou que ambos se tratam de táxons diferentes, baseando-se na capitação e constrictão mais acentuadas nas margens de *G. capitatum* e nas estrias com areolação sempre simples desta contra dupla junto às margens em *G. truncatum*. O autor afirma ainda que *G. truncatum sensu* Patrick & Reimer (1975) *et sensu auct. nonnull. non* Ehrenb. e *G. constrictum sensu* Grunow *in* Van Heurck (1880-1885) tratam-se na verdade de *G. capitatum* Ehrenb.

Reichardt (2001) descreveu outros táxons dentro desse complexo cujo contorno muito se assemelha com o dos espécimes encontrados na bacia do rio Descoberto, dentre eles *G. italicum* Kützing. Este, por sua vez, apresenta estriação mais delicada e pólos não diferenciados do restante da valva, preferencialmente mais amplos. Em *G. turgidum* Ehrenb. observa-se, além das características diagnósticas de *G. italicum*, maior largura da valva. Os espécimes de *G. clava* Reichardt apresentaram medidas características daqueles espécimes encontrados no rio Descoberto, entretanto, em todos os espécimes registrados por Reichardt (2001) o ápice de *G. clava* apresenta-se mais truncado do que nos espécimes aqui observados.

O táxon do complexo *capitatum-truncatum* que mais se assemelhou aos espécimes encontrados na bacia do rio Descoberto foi *G. laticollum* E. Reichardt, com exceção do número de estrias em 10 µm o qual foi menor nos espécimes deste trabalho (8 – 10 contra 9 – 12). Outra característica que chamou a atenção foi a presença de dois estigmas em um dos dois espécimes encontrados. Diante disso, optou-se por identificá-la como afim de *G. laticollum*.

Esse táxon foi considerado raro, ocorrendo em apenas 9,09% das amostras.

***Gomphonema neoapiculatum*** Lange-Bertalot, Reichardt & Metzeltin (Prancha 3, Figs. 13 – 14)

Icon. Diat. v. 5, p. 120. pl. 157, figs. 6 – 9. 1998.

Valvas clavadas, ápice apiculado, base estreitamente arredondada. Comprimento: 41 – 51  $\mu\text{m}$ ; largura: 9 – 11  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 4,1 – 5. Área axial estreita, linear, área central pequena, unilateral, formada por encurtamento de estrias centrais. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado do estigma, dilatadas em poro, fissuras terminais em forma de gancho, voltadas para o lado oposto ao estigma. Estrias transapicais paralelas na região mediana a levemente radiadas na junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 10 - 11. Estigma isolado presente.

**Material examinado:** UB 01606, UB 01607, UB 01609, UB 01611.

**Distribuição geográfica:** citação pioneira para o Centro-oeste.

**Comentários:** Ehrenberg (1843) propôs *G. apiculatum* para material de Cayenne. No entanto, neste trabalho a citação deste táxon é feita entre colchetes, seguida pelo nome *augur* e um ponto de exclamação. Tal dúvida quanto a proposição do novo nome pelo próprio autor faz com que o mesmo seja invalidado conforme artigo 34.1 do CINB (McNeill *et al.*; 2006).

Reichardt (1995), investigando material de Cayenne, material original de Ehrenberg, não encontrou espécimes de *G. augur sensu lato*, mas sim formas que foram descritas em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) como *G. neoapiculatum* Lange-Bertalot, E. Reichardt & Metzeltin.

Ehrenberg (1854) descreveu um táxon aparentemente similar denominado *G. apicatum*. Ludwig (1996) encontrou formas de *G. apicatum* muito parecidas com as da bacia do rio Descoberto. De acordo com esta autora, os espécimes do estado de São Paulo apresentaram comprimento de 32 – 62  $\mu\text{m}$ , largura de 7,6 – 14  $\mu\text{m}$  e 8 -11 estrias em 10  $\mu\text{m}$ . Tais descrições permitiriam concluir que os táxons encontrados no rio Descoberto pertenceriam a *G. apicatum*.

Porém, os espécimes de *G. apicatum* apresentados por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) apresentaram-se linear-cuneados, com extremidades apicais estreitamente arredondado-cuneadas a muito levemente apiculadas. Já as ilustrações de *G. neoapiculatum* apresentadas pelo mesmo autor mostram extremidades apiculadas, características do táxon em questão. Lange-Bertalot, E. Reichardt & Metzeltin descrevem, comprimentos de 36 – 52  $\mu\text{m}$ , largura de 9,5 – 12  $\mu\text{m}$  e 22 – 25 estrias em 10  $\mu\text{m}$  para *G. neoapiculatum* (Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998). Essas medidas também enquadram os espécimes encontrados da bacia do rio Descoberto exceto pelo número de estrias, bem inferior (10 – 11).

Metzeltin *et al.* (2005) registra a ocorrência de *G. apicatum* para o Uruguai. Os espécimes representados por estes autores apresentam uma ampla área axial bem como estrias conspicuamente areoladas, fato que não é observado para os espécimes do rio Descoberto.

Em Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) pode-se observar espécimes de *G. apicatum* estreitamente acuminados, robustos e também conspicuamente areolados. No mesmo trabalho, espécimes de *G. neoapiculatum* clavado-lanceoladas possuem ápices acuminados a apiculados.

Diante disso, optou-se pela identificação do referido táxon como *G. neoapiculatum* já que o contorno valvar seguiu mais acentuadamente os padrões desta espécie. Acredita-se ainda que a identificação dos espécimes do estado de São Paulo deva ser revista, já que podem se tratar também desta espécie.

*G. neoapiculatum* foi considerada comum, ocorrendo em 18,18% das amostras da bacia do rio Descoberto.

***Gomphonema parvulum* (Kütz.) Kütz. (Prancha 3, Fig. 5 – 7)**

Spec. Algar. p. 65. 1849.

Basiônimo: *Sphenella parvula* Kütz.; 1844. Bacill. Nordhausen. 83, pl. 30, fig. 63. 1844

Valvas clavado-lanceoladas a lanceoladas, ápice subrostradas a rostradas, base subrostradas a rostradas. Comprimento: 13 – 26  $\mu\text{m}$ ; largura: 4 – 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 2,2 – 4,38. Área axial estreita, linear, nódulo central dilatado, área central irregular formada pelo encurtamento de estria central. Rafe lateral, reta a

sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado do nódulo central, dilatadas em poro, fissuras terminais em forma de gancho, voltadas para o lado oposto aos das extremidades proximais. Estrias transapicais levemente radiadas na porção mediana e mais acentuadamente radiadas junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8 – 20. Areolação inconspícua. Estigma solitário sobre o nódulo central.

**Material examinado:** UB 01492, UB 01494, UB 01495, UB 01496, UB 01497, UB 01612, UB 01613.

**Distribuição geográfica:** BRASIL. Distrito Federal: lagoa Bonita (Souza, 1994; Senna *et al.*; 1998); lago Paranoá (Mendonça-Galvão, 2006); Goiás: Itajá, lagoa Santa (Contim & Oliveira, 1993); córrego João Leite (Nascimento-Bessa, 1999); Campus Samambaia (Brandão & Kravchenko, 1997); represa da Escola de Agronomia - UFG (Campos & Macedo-Saidah, 1990; Nogueira *et al.*; no prelo); rio Meia Ponte (Macedo-Saidah *et al.*; 1987).

**Comentários:** *G. parvulum* é um táxon extremamente polimórfico. Cosmopolita, ocorre em diversos ambientes. Tais características dificultam uma efetiva circunscrição do grupo. As formas de *G. parvulum* hoje são definidas como valvas clavado lanceoladas a lanceoladas, com extremidades rostradas a subrostradas (Krammer & Lange-Bertalot, 1991) (comentários adicionais vide *G. lagenula*).

Os espécimes encontrados na bacia do rio Descoberto concordam com o contorno daqueles apresentados por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998; 2007) e Metzeltin *et al.* (2005). Uma comparação entre as tendências das populações de *G. lagenula* e *G. parvulum* é apresentada na tabela 2.

*G. parvulum* é considerada comum, ocorrendo em 31,81% das amostras.

**Tabela 5 – Tendências métricas para valores de maiores freqüências para *Gomphonema lagenula* e *Gomphonema pavulum***

Variáveis métricas	Maiores freqüências para <i>G. lagenula</i>	Maiores freqüências para <i>G. parvulum</i>
Comprimento ( $\mu\text{m}$ )	24 – 30	16 – 22
Largura ( $\mu\text{m}$ )	6,5 – 8	5,5 – 7
Razão comprimento/largura	3,5 – 4,5	2 – 3,5
Estrias em 10 $\mu\text{m}$	13 – 15	10 – 16

***Gomphonema* sp1 (Prancha 4, Fig. 1 – 18)**

Valvas clavado-lanceoladas, margens convexas a retas da porção mediada ao ápice, margens convexas côncavas da região mediana a base, ápices estreito ou agudo-arredondado, base estreitamente arredondada. Comprimento: 23–56 µm; largura: 6–10 µm; razão comprimento/largura: 3 – 6,77. Área axial ampla, rômbo-lanceolada a lanceolada, área central indistinta. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais dilatadas em ponto, fissuras terminais em forma de gancho, defletidas em direção oposta às extremidades proximais. Estrias radiadas, curtas. Estrias/10 µm: 13 - 16. Areolação inconspícua em MO. Um estigma isolado arredondado do lado das extremidades proximais da rafe. Em MEV, área axial delicadamente ornamentada, fissuras proximais internas em forma de gancho acentuado, voltadas em direção ao estigma, estigma arredondado em vista externa e em forma de linha em vista interna da valva, aréolas lineoladas largas.

**Material examinado:** UB 01494, UB 01608, UB 01495, UB 01609.

**Comentários:** Os espécimes mais próximos a *Gomphonema* sp1 registrados para o Brasil foram *Gomphonema clevei* Fricke *sensu* Ludwig (1996) e *Gomphonema* (?nov.) spec Nr. 159/1-7 em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).

Ludwig (1996) trabalhou com material do Estado de São Paulo e observou espécimes que apresentavam eixo apical variando de 25,4 – 55,4 µm de comprimento, 6 – 11 µm de largura e 12 – 16 estrias em 10 µm, padrões morfológicos coincidentes com *Gomphonema* sp1. Esta autora identifica aqueles espécimes como sendo *Gomphonema clevei* Fricke.

Fricke (1902) registrou *G. clevei* pela primeira vez nos rios do leste africano. No entanto, nessa obra não foi encontrada nenhuma descrição do táxon, que possa fornecer características para comparações precisas. As ilustrações para *G. clevei* em Fricke (1902) [Tafel 214, figs. 44-46] assemelham-se muito levemente àquele identificado por Ludwig (1996), diferindo deste pelo contorno valvar. Patrick & Reimer (1975) inventariam uma população de *G. clevei* variando entre 17 – 37 µm de comprimento e 5 – 8 µm de largura, tendo 11 – 13 estrias em 10 µm. A ilustração apresentada por esses

autores mostra um espécime linear-lanceolado e não clavado tal qual o espécime encontrado por Ludwig (1996).

Ainda em 1975, trabalhando no lago Tchad, Compère (1975) observou indivíduos de *G. clevei* entre 15 – 40 x 3 – 6 µm. Krammer & Lange-Bertalot (1986) inventariam uma população dessa espécie variando de 12 – 50 µm de comprimento, 4 – 9 µm de largura e estrias de 10 – 18/10 µm. Apesar de algumas medidas coincidirem o contorno desses espécimes apresentados por Krammer e Lange-Bertalot (1986), estes autores observaram, assim como Patrick & Reimer (1975), espécimes linear-lanceolados e pouco clavados.

Gasse (1986) cataloga as diatomáceas do leste africano e encontra *G. clevei* a qual apresenta um contorno diferente dos espécimes encontrados por Ludwig (1996), coincidentemente com os outros autores. Enfim, Kociolek e Stoermer (1991) fizeram uma revisão de algumas *Gomphonema* dessa mesma região e observaram que a população de Fricke era pequena e variava de 14,5 – 27 µm de comprimento, 4,5 – 6,5 µm e 9 – 13 estrias em 10 µm. Esses mesmos autores encontram em suas amostras *G. clevei* com comprimento entre 15 – 39 µm, largura entre 4 - 8 µm e estrias de 12 – 14/10 µm. Tanto as medidas quanto as figuras apresentadas por Kociolek & Stoermer, bem como os dados outros autores (Fricke, 1902; Patrick & Reimer, 1975; Krammer & Lange-Bertalot, 1986) aparentemente não correspondem ao mesmo táxon encontrado por Ludwig (1996) e, conseqüentemente, a *Gomphonema* sp1.

Fricke (1902) apresenta ainda dois táxons semelhantes a *Gomphonema* sp1 e *G. clevei* sensu Ludwig: *G. oxycephalum* Cleve e *G. demerarae* (Grunow) Frenguelli. Apesar de esta última apresentar contorno valvar muito semelhante a *Gomphonema* sp1, tanto *G. oxycephalum* quanto *G. demerarae* apresentam área axial ampla e acentuadamente irregular. *G. oxycephalum* se difere ainda por apresentar areolação grosseira das estrias, contorno valvar rombóide e extremidade basal produzida. Além disso, em *G. demerarae* a ausência de estigma é clara. Já, Hustedt (1965) descreve também um táxon muito parecido com *Gomphonema* sp1 denominado *G. aginitum* Hustedt. Este difere-se por apresentar contorno rombóide.

Em 1998, Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) constataram, conforme Tafel 159, p. 552, espécimes muito semelhantes a *Gomphonema* sp1 e também a *G. clevei* sensu Ludwig, registrando-os como *Gomphonema* (?nov.) spec Nr. 159/1-7, para a região do

Amazonas. Tanto *Gomphonema* sp1 e *G. clevei* sensu Ludwig quanto *Gomphonema* (?nov.) spec Nr. 159/1-7, são muito semelhantes a *Gomphonema brasiliense* Grunow, entretanto, esta último táxon não apresenta estigma (Compère, 1975; Patrick & Reimer, 1975; Ludwig, 1996). A presença de estigma é uma característica importante, no que concorda Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) quando assumem que *Gomphonema* (?nov.) spec Nr. 159/1-7 é “Ähnlich *Gomphonema brasiliense*, jedoch mit Stigma” [semelhante a *G. brasiliense*, porém com estigma], logo demonstrando a dúvida quanto a possibilidade de tratarem do mesmo táxon.

Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) pontuaram ainda a semelhança entre *Gomphonema* (?nov.) spec Nr. 159/1-7 (muito parecida com *Gomphonema* sp1) e *G. entolejum* Østrup e *G. manubrium* Fricke. Em recente revisão de *G. entolejum*, Reichardt (2005) reestruturou o grupo *entolejum* e, a partir daí, descreveu *G. hawaiiense*, a qual apresenta um contorno semelhante a *Gomphonema* sp1. Contudo, *Gomphonema* sp1 apresentou espécimes maiores e análises ultraestruturais demonstraram ainda estigma arredondado conspícuo e foramens lineolados não estreitos, em contraste com *G. hawaiiense* E. Reichardt.

Kociolek & Kingston (1999) registraram e descreveram *G. manubrium* Fricke como portadora de intumescimento na zona mediana e tanto as ilustrações destes autores quanto as de Fricke (1902) e Patrick & Reimer (1975) para este táxon apresentaram contorno lanceolado e ambas extremidades capitadas a subcapitadas.

Diante disso, optou-se por manter o táxon identificado em nível de gênero até estudos mais completos evidenciarem sua identificação. *Gomphonema* sp1 é comum, ocorrendo em 18,18% das amostras.

#### ***Gomphonema* sp2 (Prancha 5, Fig. 2)**

Valvas clavado-lanceoladas, ápice atenuado-arredondado, base estreitamente arredondada, margem levemente ondulada na porção apical. Comprimento: 58  $\mu\text{m}$ ; largura: 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 7,25. Área axial linear, nódulo central dilatado, área central irregular. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado do nódulo, dilatadas em poro, fissuras terminais em forma de gancho,

voltadas para o lado oposto ao nódulo. Estrias transapicais radiadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 11. Areolação inconspícuas.

**Material examinado:** UB 01497.

**Comentários:** Tal táxon muito se assemelha a *G. lanceolata* var. *insignis* (Greg.) Cleve ilustrada por Fricke (1904) na figura 42 da prancha 248. Patrick & Reimer (1975) descrevem *G. affine* var. *insigne*, a qual segundo eles, tem *G. lanceolatum* var. *insignis* como sinônimo. A ilustração desse táxon feita por esses autores, entretanto, não se assemelha ao espécime aqui discutido por não apresentar as leves ondulações nas margens. Além do mais, Patrick destaca que *G. affine* var. *insigne* apresenta comprimento de 30 – 60  $\mu\text{m}$  (contra 74  $\mu\text{m}$ ), 7 – 11  $\mu\text{m}$  de largura (contra 9  $\mu\text{m}$ ) e 7 – 8 estrias em 10  $\mu\text{m}$  (contra 9) (Patrick & Reimer, 1975). Reichardt (2001), em revisão da espécie, ilustra os lectótipos de *Gomphonema insigne* Greg. os quais aparentemente não demonstram qualquer semelhança ao táxon aqui estudado. Em *G. insigniforme*, Reichardt (2001) demonstra um contorno levemente parecido com *Gomphonema* sp2, mas com extremidade apical cuneado-arredondada (contra estreitamente arredondada), além do mais *G. insigniforme* apresenta estriação bem mais grosseira em relação a *Gomphonema* sp2.

Já Fricke (1902) relata a ocorrência de *G. acumdatum* var. *turris*. Tal ilustração apresenta extremidade apical acuminada, mas um contorno bem similar a *Gomphonema* sp2. As estrias neste táxon, entretanto, apresentam-se mais acentuadamente radiadas. Patrick & Reimer (1975) apresentam ilustração de um espécime com areolação conspícua e contorno mais robusto, diferente de *Gomphonema* sp2 cujo contorno é mais linear.

Diante disso, optou-se por tratar o táxon em nível genérico, já que não foram encontrados até agora na literatura alguma descrição que contemplasse as características observadas para esse espécime.

O táxon foi considerado raro, ocorrendo em apenas 4,54% das amostras.

***Gomphonema* sp3** (Prancha 5, Figs. 5 – 6)

Valvas naviculóides, margens côncavas da extremidade até a região mediana, ápice estreitamente arredondado, base estreitamente arredondada. Comprimento: 58 – 83  $\mu\text{m}$ ; largura: 8 – 10  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 7,25 – 8,86. Área axial estreita, linear a linear-lanceolada, nódulo central dilatado, área central levemente diferenciada, elíptica. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado do nódulo, dilatadas em poro, fissuras terminais em forma de gancho, voltadas para o lado oposto ao das extremidades proximais. Estrias transapicais levemente radiadas na porção mediana e mais acentuadamente radiadas junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 8 - 12. Areolação conspícua. Estigma presente sobre o nódulo central.

**Material examinado:** UB 01495, UB 01609, UB 01496, UB 01610, UB 01611.

**Comentários:** *Gomphonema* sp3 apresentou-se muito semelhante ao espécime de *Gomphonema intricatum* var. *vibrio*, retratado por Fricke (1902). Baseado neste táxon, Reichardt & Lange-Bertalot (1991) descreveram nova espécie denominando-a *G. vibrioides*, a qual pode se tratar da mesma espécie observada aqui para a bacia do rio Descoberto.

*Gomphonema* sp3 ocorreu em 27,27% das amostras, sendo, portanto, considerada comum.

***Gomphonema* sp4** (Prancha 5, Figs. 8 – 9)

Valvas levemente clavadas, ápice atenuado-arredondado, base estreitamente arredondada. Comprimento: 23 – 25  $\mu\text{m}$ ; largura: 3 – 4  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 5,75 – 8,33. Área axial ampla, clavado-lanceolada, nódulo central dilatado, área central indiferente. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o lado do nódulo, dilatadas em poro. Estrias transapicais grosseiras, restritas às margens, muito levemente radiadas na porção mediana e mais acentuadamente radiadas junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 10 - 11. Areolação inconspícua. Estigma ausente.

**Material examinado:** UB 01496, UB 01610.

**Comentários:** Não foi encontrado qualquer material que se assemelhasse a este na literatura. O táxon foi considerado raro, ocorrendo em 9,09% das amostras.

***Gomphonema* sp5** (Prancha 5, Fig. 7)

Valvas clavado-lanceoladas, ápice rostrado, base estreitamente arredondada. Comprimento: 51  $\mu\text{m}$ ; largura: 8  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 6,1. Área axial estreita, linear, área central irregular formada por encurtamento de estrias centrais. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o mesmo lado, dilatadas em poro. Estrias transapicais muito levemente radiadas. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 10. Areolação inconspícua. Estigma solitário do lado oposto à deflexão das extremidades proximais.

**Material examinado:** UB 01495.

**Comentários:** O táxon apresentou-se diferente dos discutidos até agora por apresentar ápice estreitamente arredondado e contorno clavado-lanceolado. O táxon mais próximos é *G. gracile*, entretanto, esta apresentou contorno mais linear-lanceolado. O táxon assemelha-se levemente a *Gomphonema* sp2, porém, difere claramente quanto ao padrão de estriação, que no caso deste último táxon é claramente radiado, e quanto ao formato do ápice valvar. Diante disso, optou-se por mantê-lo como um táxon à parte, identificado somente em nível genérico.

*Gomphonema* sp5 ocorreu em 4,54% das amostras, sendo considerada rara na bacia do rio Descoberto.

***Gomphonema* sp6** (Prancha 5, Fig. 1)

Valvas lanceoladas, ápice subrostrado, base muito estreitamente arredondada. Comprimento: 29 – 36  $\mu\text{m}$ ; largura: 7 – 10  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 3,6 – 4,14. Área axial estreita, linear, área central irregular formada por encurtamento de estrias centrais. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas para o mesmo lado, dilatadas em poro, fissuras terminais em forma de gancho, voltadas para o lado oposto ao das extremidades proximais. Estrias transapicais levemente radiadas na porção

mediana e mais acentuadamente radiadas junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 10. Areolação inconspícua. Estigma solitário do lado oposto à deflexão das extremidades proximais.

**Material examinado:** UB 01612, UB 01499.

**Comentários:** Reichardt (1999) apresenta *G. lippertii*. Este táxon apresenta comprimento de 23,5 – 57,5  $\mu\text{m}$ , largura de 8,3 – 10,7  $\mu\text{m}$  e 11 – 14 estrias em 10  $\mu\text{m}$ . Além de menor número de estrias, o valor mínimo da largura é menor em *Gomphonema* sp6. Além do mais, ambas extremidades apresentam-se bem mais estreitas que aquelas observada em *G. lippertii* ou em qualquer outro táxon apresentado em Reichardt (2001).

Ludwig (1996) apresenta formas pequenas para *G. gracile* as quais são muito semelhantes a *Gomphonema* sp6. Entretanto, as características apresentadas por *Gomphonema* sp6 diferem consideravelmente do padrão morfológico dos espécimes de *G. gracile* observados para a bacia do rio Descoberto. Diante disso, optou-se pela manutenção desse táxon como identificado em nível de gênero não identificado até estudo complementares poderem ser realizados para este grupo (e.g. MEV).

*Gomphonema* sp6 foi considerada rara, já que ocorreu em apenas 9,09% das amostras.

***Gomphonema* sp7** (Prancha 5, Figs. 3 – 4)

Valvas clavado-lanceoladas a lanceoladas, ápice atenuado-arredondado, base estreitamente arredondada. Comprimento: 72 – 92  $\mu\text{m}$ ; largura: 9 – 11  $\mu\text{m}$ ; razão comprimento/largura: 7,61 – 8,25. Área axial muito estreita, linear, nódulo central dilatado, área central indiferenciada a levemente arredondada. Rafe lateral, sinuosa, extremidades proximais defletidas em direção ao nódulo, dilatadas em poro, fissuras terminais em forma de gancho, voltadas para o lado oposto aos das extremidades proximais. Estrias transapicais levemente radiadas na porção mediana e mais acentuadamente radiadas junto às extremidades. Estrias/10  $\mu\text{m}$ : 9 – 10. Areolação conspícua. Estima sobre nódulo central.

**Material examinado:** UB 01491, UB 01606, UB 01609.

**Comentários:** Estes espécimes assemelharam consideravelmente àqueles ilustrados por Krammer (1997), porém identificados em nível genérico, nas figuras 1 – 3 da prancha 183. Extremidades mais estreitas, área central arredondada, diferem esse grupo do complexo *G. gracile* encontrado para a bacia do rio Descoberto.

*Gomphonema* sp7 foi comum, ocorrendo em 13,64% das amostras da bacia do rio Descoberto.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AGARDH, C.A. 1824. **Systema Algarum**. Lundae.

AGARDH, C.A. 1830-1831. **Conspectus criticus diatomacearum**. Pars I--III. Lundae.

BRANDÃO, D. KRAVCHENKO, A. 1997. **A biota do Campus Samambaia: história, situação e perspectivas**. Goiânia. SEGRAF-UFG. 157p.

CAMPOS, I.F.P; MACEDO-SAIDAH, F.F. 1990. Flórula da represa da escola de agronomia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. *In: Anais do XXXVI Congresso Nacional de Botânica* - Curitiba. IBAMA/SBB, Brasília, p. 839-857.

CARMO, M. S.; BOAVENTURA, G. R.; OLIVEIRA, E. C. 2005. Geoquímica das águas da bacia Hidrográfica do rio Descoberto, Brasília/DF – Brasil. **Quim. Nova**. v. 28, n. 4. pp. 565-574.

CLEVE- EULER, A. 1955. **Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Teil IV. Biraphideae 2. Kungl. Svenska. Vetskapakademiens Handlingar**, Band 5, Nr 4, pp 1-232.

CLEVE, P.T. 1894. Synopsis of the naviculoid diatoms. Part 1. **Kongliga svenska Vetensk Akademiens Handlingar**. 26:1–194.

CODEPLAN – Companhia de Desenvolvimento do Planalto. 1984. **Atlas do Distrito Federal**. Vol. II. Brasília, DF.

CONTIN, L. F.; OLIVEIRA, R. J. M. 1993. Diatomáceas. In: CAMPOS, I. F. P. (Coord.). **Flora do Estado de Goiás**. Criptógamos. v. 2, n. 1. Goiânia. ABEU/CEGRAF-UFG. 35p.

EHRENBERG, C. G. 1832. **Über die Entwicklung und Lebensdauer der Infusionsthier; nebst fernerer Beiträgen zu einer Vergleichung ihrer organischen Systeme**. Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin, Phys. Kl. 1831 (1832). 154p.

EHRENBERG, C.G. 1838. **Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen**. Leipzig.

EHRENBERG, C.G. 1843. Verbreitung und Einfluß des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nordamerika. Ber. Akad. Wissench. Berlin, 1:291-445. 1841.

EHRENBERG, C.G. 1854. **Mikrogeologie**. Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde. Bd. 1—Text: 374 pp.; Bd. 2—Atlas: 40 pls.

FERNANDES, A. C. M. 2002. **Influência da descarga orgânica de esgotos na comunidade de macroinvertebrados bentônicos no rio Melchior (sub-bacia do Rio Descoberto), DF**. (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília – DF.

FOGED, N. 1978. Diatoms in Eastern Australia. **Bibliotheca Phycologia**. Band 41. J. Cramer, Vaduz, Germany.

- FRENGUELLI, J. 1923. Contributiones para la sinopsis de las Diatomeas Argentinas. **Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba**. 27:13–119.
- FRENGUELLI, J. 1941. Diatomeas del Rio de la Plata. *Ver. Mus. La Plata. Secc. Bot.*; Buenos Aires, v. 3, n. 15, p. 213-334.
- FRICKE, E. (1902-1904). Tafel 234 – 240. In: Schmidt, A. (ed). **Atlas der Diatomaceenkunde**, R. Reiland, Leipzig.
- GERMAIN, H. 1981. **Flore Des Diatomees, eaux douces et saumâtres**. Societe Nouvelle Des Editions Boubee, 11 place Saint-Michel, Paris. 444 pp.
- GUILLE, A. 1970. Benthic bionomy of continental shelf of the French Catalane Coast. II. Benthic communities of the macrofauna. **Vie et Milieu**. v. 21, n. 8. pp. 149-280.
- HAKANSSON, H.; ROSS, R. 1984. Proposals to designate conserved types for *Cymbella* C. Agardh and *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, and to conserve *Rhopalodia* O. Müller against *Pyxidicula* Ehrenberg (all Bacillariophyceae). **Taxon**. 33:525-531.
- HEIBERG, P.A.C. 1863. **Conspectus criticus diatomacearum danicarum**. Kjøbenhavn.
- HUSTEDT, F. 1930. Die Susswasserflora Mitteleuropas. Heft 10. 2nd Edition. **Bacillariophyta (Diatomeae)**. A. Pascher (ed.) Verlag von Gustav Fischer, Germany. 466p.
- HUSTEDT, F. 1965. Neue und wenig bekannte Diatomeen. IX. Süßwasserdiatomeen aus Brasilien, insbesondere des Amazonasgebietes. **Int. revue ges. Hydrobiol.** 50(3):391-410.
- KIRCHNER, O. 1878. Algen. In: Cohn, F.; Kryptogamen-Flora von Schlesien, 2(1):1–284. Breslau.

KOCIOLEK, J.P.; KINGSTON, J.C. 1999. Taxonomy, ultrastructure, and distribution of some gomphonemoid diatoms (Bacillariophyceae: Gomphonemataceae) from rivers in the United States. **Canadian Journal of Botany**. 77: 686-705.

KRAMMER, K. 1997. Die cymbelloiden Diatomeen, Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa Teil 2. Encyonema Part.; Encyonopsis and Cymbellopsis. **Bibliotheca Diatomologica**. 37. J. Cramer.; Berlin, Stuttgart.

KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. 1991. Bacillariophyceae: Achnanthaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H.; Mollenhauer, D. (eds.). **Süßwasserflora von Mitteleuropa**. [s.l.]: Stuttgart: G. Fischer, v.2 pt.4. 437p.

KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. 1985. Naviculaceae. Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen zu einigen Gattungen. **Biblioth. Diatomol.** 9. 230p.

KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. 1997. Bacillariophyceae: Naviculaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heyning, H.; & Mollenhauer, D. (ed.), **Süßwasserflora von Mitteleuropa**. 2<sup>a</sup>. ed. vol. 2 (1), G. Fischer Verlag, Stuttgart.

KUSBER, W.H.; JAHN, R. 2003. Annotated list of diatom names by Horst Lange-Bertalot and co-workers, version 3.0. [[http://www.algaterra.org/Names\\_Version3\\_0\\_Draft.pdf](http://www.algaterra.org/Names_Version3_0_Draft.pdf)]

KUTZING, F.T. 1844. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen. 152 pp.

LANGE-BERTALOT, H. 1979. Toleranzgrenzen und Populationsdynamik benthischer Diatomeen bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. **Arch. Hydrobiol. Suppl.** 56(2) (Algol. Stud. 23):184-219.

LANGE-BERTALOT, H.; KÜLBS, K.; LAUSER, T.; NÖRPEL-SCHEMPP, M.; WILLMANN, M. 1996. Dokumentation und Revision der von Georg Krasske beschriebenen Diatomeen-Taxa. **Iconogr. Diatomol.** 3: 1-358.

LANGE-BERTALOT, H.; METZELTIN, D. 1996. **Ultrastructure of *Surirella desikacharyi* sp. nov. and *Campylodiscus indianorum* sp. nov. (Bacillariophyta) in comparison with some other taxa of the “robustoid” type of construction.** Nova Hedwigia Beih. 112:321-328.

LUDWIG, T.A.V. 1996. Levantamento Florístico das diatomáceas (Bacillariophyceae) dos gêneros *Cymbella* e *Gomphonema* do estado de São Paulo. (Tese de Doutorado). Universidade Estadual Paulista. 235p.

LUDWIG, T.A.V.; BIGUNAS, P.I.T. 2006. Bacillariophyta. pp. 391 – 439. In: BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. **Gêneros de Algas de Águas Continentais do Brasil:** chave para identificação e descrições. 2 Ed. São Carlos: Rima.

MACEDO-SAIDAH, F.E.M.; NASCIMENTO, M.R.R.; CAMPOS, I.E.P. 1987. O plâncton das águas do rio Meia Ponte, Município de Goiânia, Goiás, Brasil. **Nerítica**, (Suppl.); 2:105-117.

MAYER, V.A. 1938. Die bayerischen Gomphonemen. **Denk. Bayeris. Botan. Gesellsch.** 17 (11):83-127.

MCNEILL, J.; BARRIE, F. R.; BURDET, H. M.; DEMOULIN, V.; HAWKSWORTH, D. L.; MARHOLD, K.; NICOLSON, D. H.; PRADO, J.; SILVA, P. C.; SKOG, J. E.; WIERSEMA, J. H.; & TURLAND, N. J. (2006). *International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna, Austria, July 2005.* A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell, Liechtenstein. [Regnum Veg. 146].

MENDONÇA-GALVÃO, L. 2005 **Comunidade planctônica e o processo de restauração do lago Paranoá, DF.** (Tese de Doutorado). Universidade de Brasília. Departamento de Ecologia. Brasília – DF.

METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. 1998. Tropical Diatoms of South America I. **Iconographia Diatomologica.** Koeltz Scientific Books. v.5. 695p.

METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. 2007. Tropical Diatoms of South America II. **Iconographia Diatomologica.** Koeltz Scientific Books. v.18. 879p.

METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H.; GARCIA-RODRIGUEZ, F. 2005. Diatoms of Uruguay. **Iconogr. Diatomol.** In: Lange-Bertalot, H. (ed.) 15. 737p.

MOREIRA-FILHO, H. & VALENTE-MOREIRA, I. M. 1981. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epífitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. **Boletim Museu Botânico Municipal**, v.47, n.1-17.

MOZZER, G. B. 2003. **Comparação de comunidades zooplanctônicas e variáveis físicas e químicas entre ambientes lênticos e lóticos na Bacia do rio Descoberto, DF.** (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília – DF.

NASCIMENTO-BESSA, M.R.R. 1999. **Aspectos ecológicos da comunidade perifítica do ribeirão João Leite (Goiás) durante um período de estiagem.** (Dissertação de mestrado) Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO.

NOGUEIRA, I. S.; NABOUT, J. C.; OLIVEIRA, J. E. (No prelo). Lista de Algas do Estado de Goiás, Brasil. **Iheringia - Ser. Botânica.**

PATRICK, R.; REIMER, C.W. 1975. **The diatoms of the United States exclusive of Alaska and Hawaii.** vol. 2, part 1. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philad. 13, Philadelphia.

RABENHORST, L. 1864. Flora Europaea Algarum aquae dulcis et submarinae. Sectio I. Algas diatomaceae complectens, cum figuris generum omnium xylographice impressis. Apud Eduardum Kummerum, Lipsiae: 359 pp.

REICHARDT, E. 1995. Die Diatomeen (Bacillariophyceae) in Ehrenbergs Material von Cayenne, Guyana Gallica (1843). – **Iconogr. Diatomol.** 1:1-49.

REICHARDT, E. 1999. Zur Revision der Gattung *Gomphonema*. Die Arten um *G. affine/insigne*, *G. angustatum/micropus*, *G. acuminatum* sowie gomphonemoide Diatomeen aus dem Oberoligozän in Böhmen. – **Iconogr. Diatomol.** 8:1-203.

REICHARDT, E. 2001. Revision of the species around *Gomphonema truncatum* and *G. capitatum*. In: Jahn, R.; Kociolek, J.P.; Witkoski, A.; Compère, P. (eds.). **Lange-Bertalot-Festschrift**. 187-224. Ganter, Ruggel.

REICHARDT, E. 2005. Die Identität von *Gomphonema entolejum* Østrup (Bacillariophyceae) sowie Revision ähnlicher Arten mit weiter Axialarea. **Nova Edwigia**. 81:115-144.

REICHARDT, E.; LANGE-BERTALOT, H. 1991. **Taxonomische Revision des Artenkomplexes um *Gomphonema angustum*, *G. dichotomum*, *G. intricatum*, *G. vibrio* und ähnliche Taxa (Bacillariophyceae)**. Nova Hedwigia 53: 519-544.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. 1990. **The Diatoms**. Biology and Morphology of the genera. United Kingdom: Cambridge University Press. 747p.

SENNA, P. A. C.; SOUZA, M. G. M.; COMPÈRE, P. **A check-list of the algae of the Federal District (BRASIL)**. Ministry for SMEs and Agriculture, Directorate of Research and Development, National Botanic Garden of Belgium, 1998. 88p. [Scripta botanica Belgica; vol. 16].

SILVA, C.R. 2003. **Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno**. Fase I. / Coordenado por Cássio Roberto da Silva. – Rio de Janeiro : CPRM / EMBRAPA / SCO-MI. 88p. il.

SIMONSEN, R. 1974. The diatom plankton of the indian ocean expedition of R/V “Meteor”. **Meteor-forschungsergeb Reihe D. Biol.** 19: 1-66.

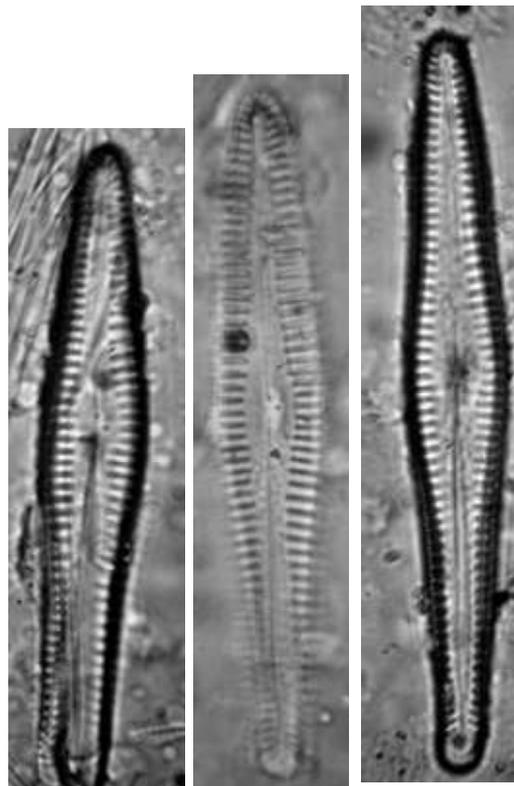
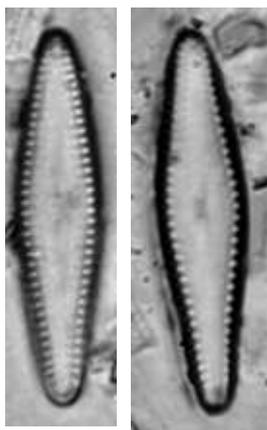
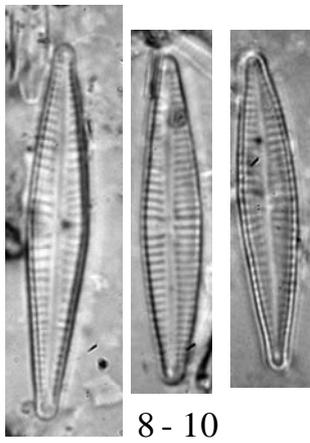
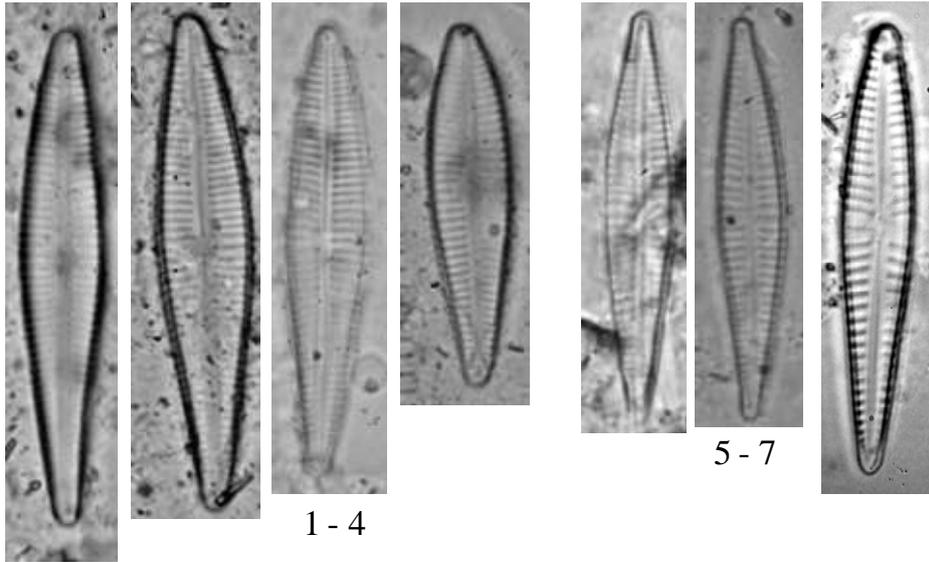
SOUZA, M.G.M. 1994. Diatomáceas (Bacillariophyceae) de dois bancos de macrófitas aquáticas da Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brasil. 242pp. (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal do Paraná.

SOUZA, M.G.M.; COMPÈRE, P. 1999. New diatom species from the Federal District of BRASIL. **Diatom research**. v. 14, n. 2, pp. 357-366.

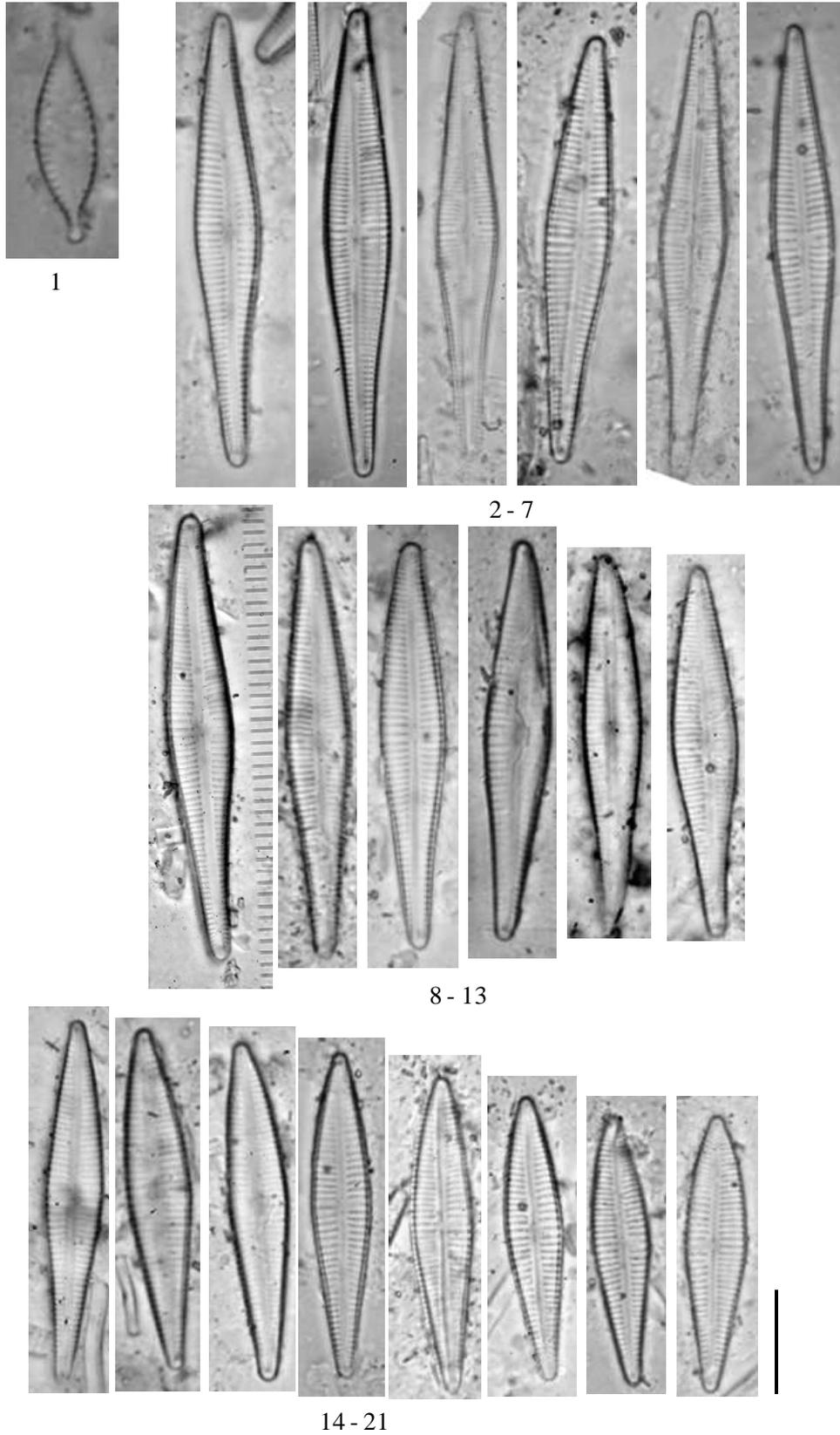
VALADÃO, L. T. 1996. “Irrigação”. **Anais do Seminário de Água no Distrito Federal**. SEMATEC. Brasília. pp. 56-58.

VAN HEURCK, H. 1880-1885. **Synopsis des Diatomées de Belgique**. L’auteur.

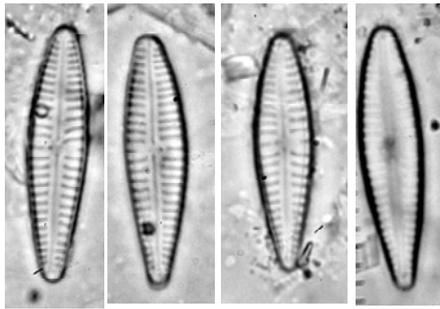
VANLANDINGHAM, S. L. 1971. **Catalogue of the Fossil and Recent Genera and Species of Diatoms and their Synonyms. Part IV. Fragilaria through Naunema**. J. Cramer, Lehre.



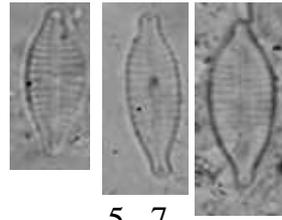
Prancha 1 - Figura 1 – 4. *Gomphonema affine* Kützing; Figura 5 – 10. *Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst; Figura 11 – 12. *Gomphonema brasiliense* Grunow; Figura 13 – 15. *Gomphonema aff. butantanum* Krasske. (Escala = 10 µm).



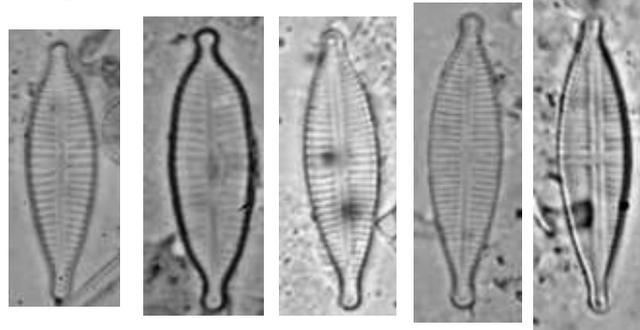
Prancha 2 - Figura 1. *Gomphonema* aff. *gibberum* Hustedt; Figura 2 – 21. *Gomphonema gracile* Ehrenberg emend. Van Heurck. (Escala = 10 µm).



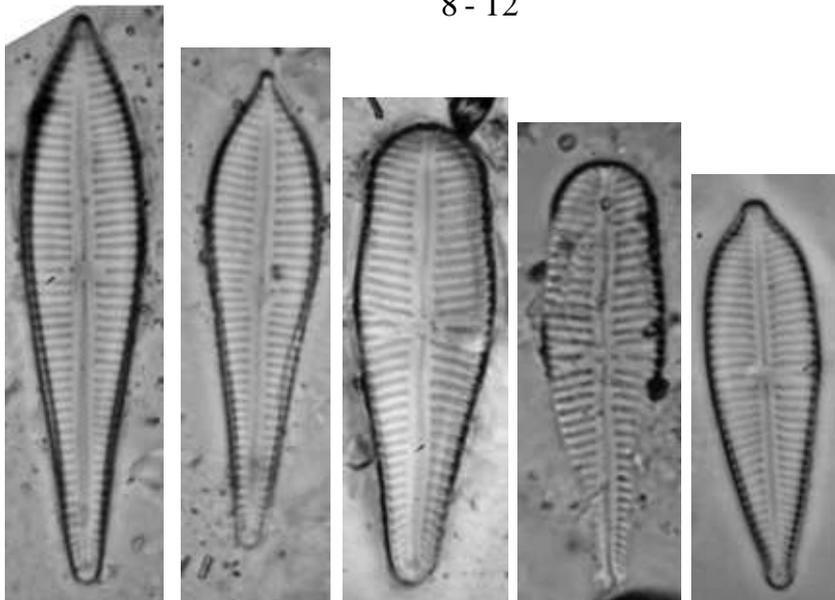
1 - 4



5 - 7



8 - 12

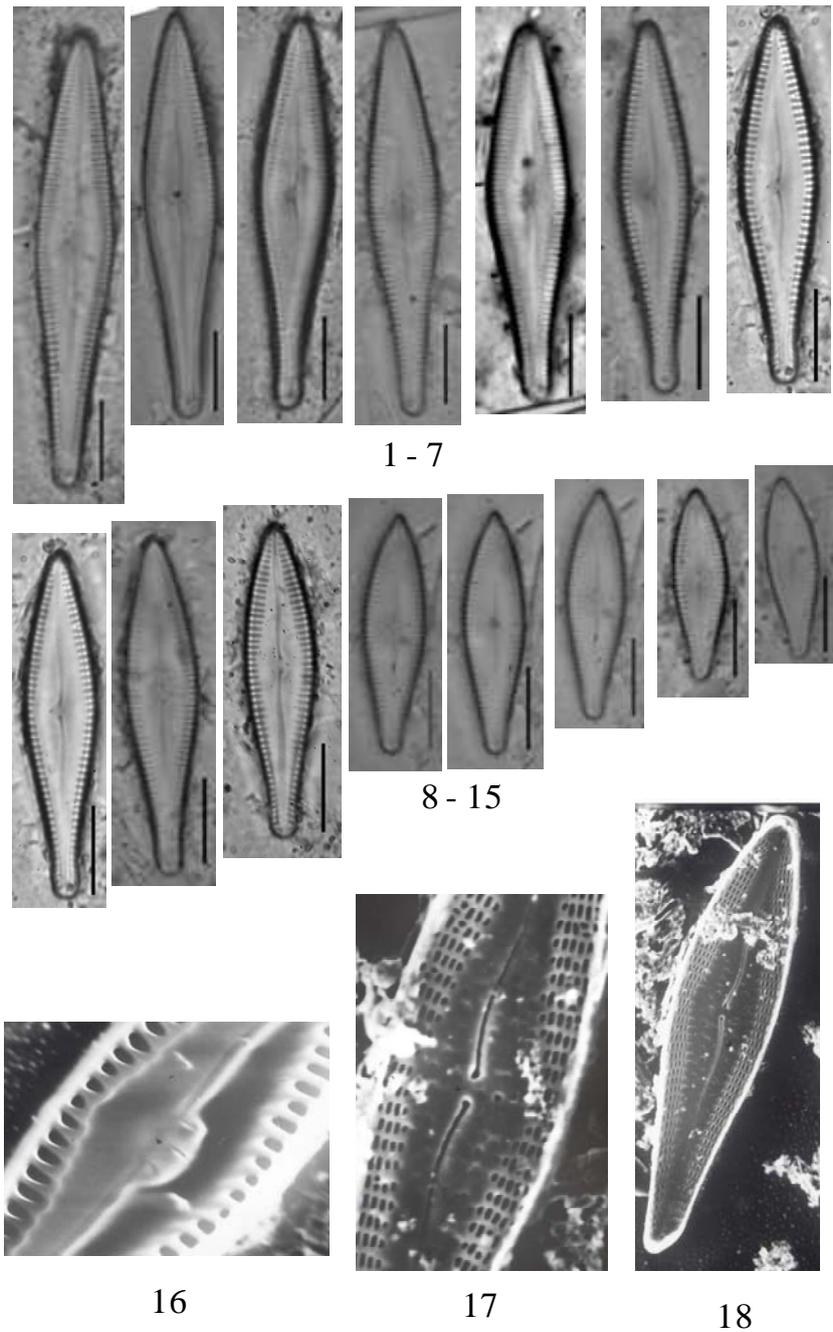


13 - 14

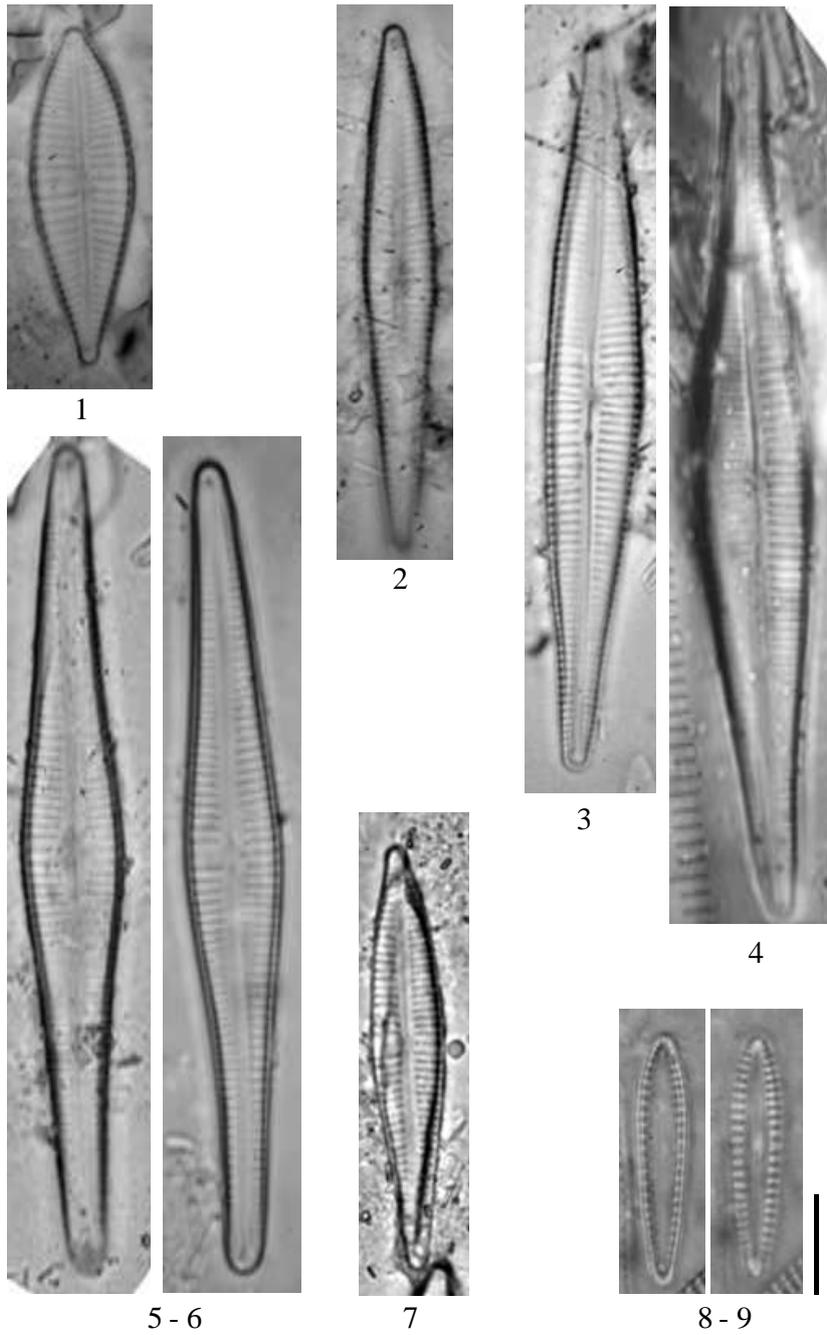
15 - 16

17

**Prancha 3 - Figura 1 – 4. *Gomphonema innocens* Reichardt; Figura 5 – 7. *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing; Figura 8 – 12. *Gomphonema lagenula* Kützing; Figura 13 – 14. *Gomphonema neoapiculatum* Lange-Bertalot, Reichardt & Metzeltin; Figura 15 – 16. *Gomphonema* aff. *laticolum* Reichardt; Figura 17. *Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot. (Escala = 10 µm).**



Prancha 4 - Figura 1 - 15. *Gomphonema sp1*(Escala = 10  $\mu\text{m}$ ); Figura 16. *Gomphonema sp1* (extremidades proximais interna da rafe, MEV, 9.500 x); Figura 17. *Gomphonema sp1* (extremidades proximais externas da rafe, MEV, 8.500x); Figura 18. *Gomphonema sp1* (MEV, 3.000x).



**Prancha 5 - Figura 1. *Gomphonema* sp6; Figura 2. *Gomphonema* sp2; Figura 3 – 4. *Gomphonema* sp7; Figura 5 – 6. *Gomphonema* sp3; Figura 7. *Gomphonema* sp5; Figura 8 – 9. *Gomphonema* sp4. (Escala = 10  $\mu$ m).**

Levantamento taxonômico das Cymbellales (Bacillariophyceae)  
perifíticas da bacia do rio Descoberto, Distrito Federal/Goiás.

# *Conclusão geral*

## As Cymbellales da bacia do rio Descoberto

---

Foi registrado um total de 53 táxons de Cymbellales. Somente duas famílias foram encontradas: Cymbellaceae (34 táxons) e Gomphonemataceae (19). O gênero mais representativo foi *Gomphonema* Ehrenb. (19), seguido de *Encyonema* Kütz. (18), *Encyonopsis* Krammer (09), *Placoneis* Mereschk. (3), *Cymbella* C. Agardh (2) e *Cymbopleura* Krammer (2). Sete táxons de *Gomphonema*, doze de *Encyonema*, quatro de *Encyonopsis* e um táxon de *Placoneis* foram identificados em nível de gênero, totalizando 24 táxons.

A maior riqueza específica foi encontrada na estação 7, no período de seca (27 táxons) [Anexo 1a]. No período de chuva o maior valor de riqueza aparece na estação 10 (17 táxons).

As espécies com maior frequência de ocorrência foram *Cymbella tropica* Krammer, *Encyonema neogracile* Krammer var. *tenuipunctata* e *Gomphonema gracile* Ehrenb.; todas com 40,90%. A maioria das espécies foi considerada rara (32 táxons) [Anexo 1b], o restante foi considerado comum (21 táxons).

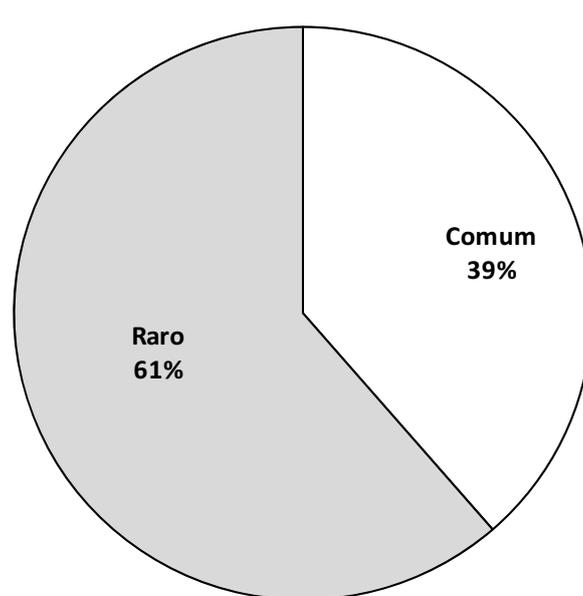
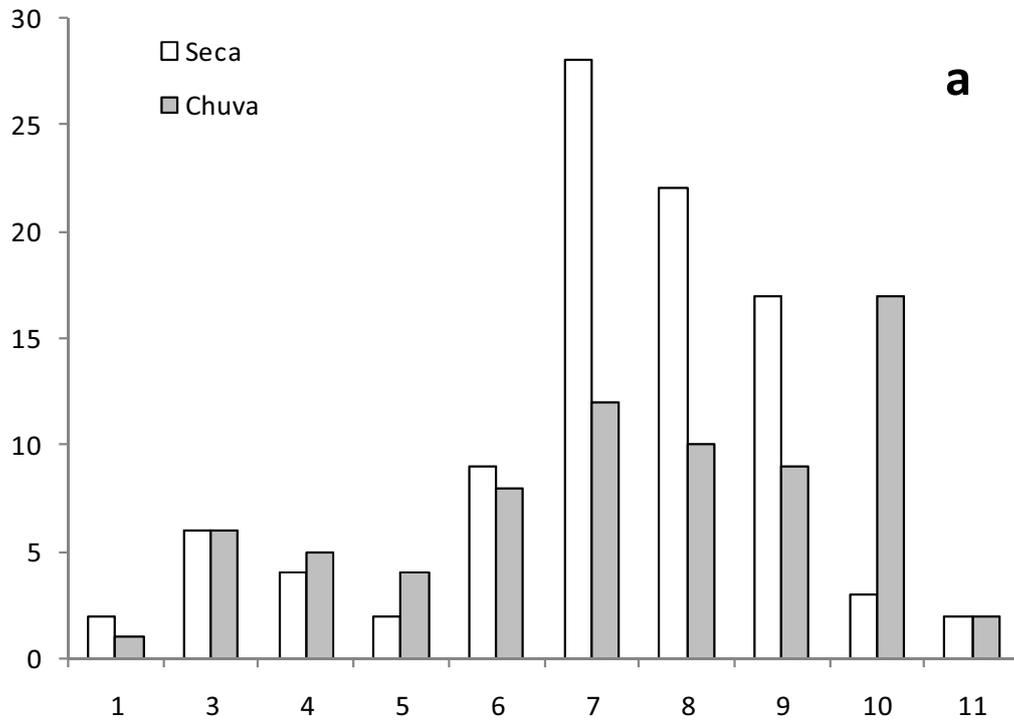
Vinte dois táxons foram exclusivos ao período de seca, três foram exclusivos do período de chuva e 28 comum aos dois períodos.

Muitas questões taxonômicas referente às Cymbellales não se encontram respondidas ou até mesmo confusas. Alguns complexos dentro da família Cymbellaceae (e.g. complexo *Encyonema silesiacum*) encontram-se ainda mal circunscritos. Isso porque esses complexos apresentam variabilidade morfológica grande, tendendo seus espécimes a se assemelhar muito a outros. Isso foi observado para *Encyonema silesica* e *Encyonema* sp7. Dentre as questões taxonômicas confusas, destaca-se o processo de lectotipificação do gênero *Cymbella* o qual apresenta um histórico de contradições, mesmo depois da proposta de conservação do tipo e que foi esclarecido aqui.

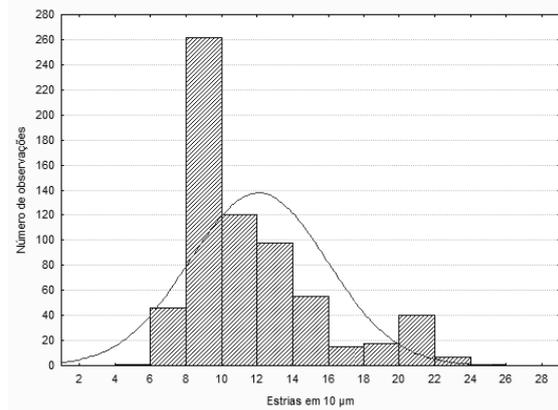
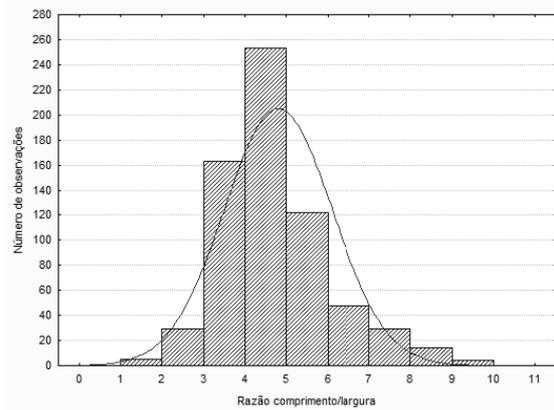
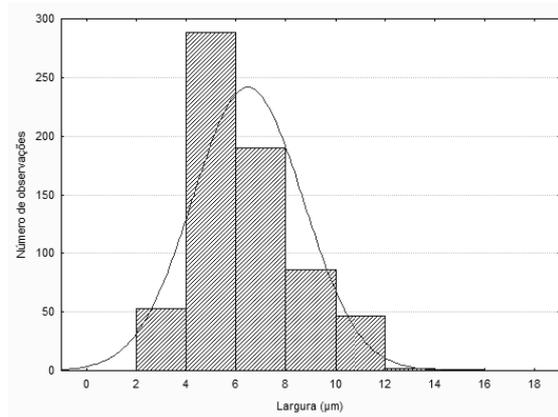
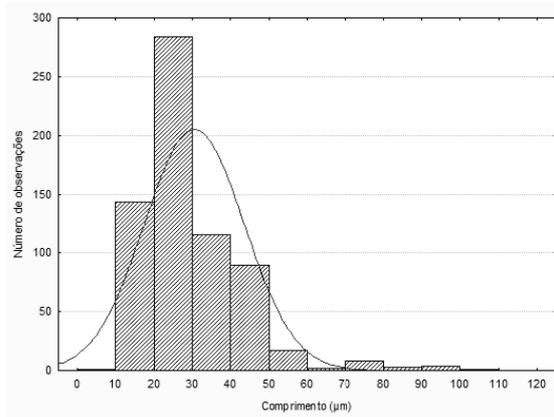
Futuros estudos deverão ater-se à caracterização ultraestrutural através de Microscopia Eletrônica de Varredura dos espécimes identificados somente em nível de gênero (24 táxons), já que estas podem se tratar de táxons novos.

# *Anexos*

Anexo 1 – Riqueza específica (a) por estação amostral nos períodos de seca e chuva e (b) frequência de ocorrência nas amostras.



**Anexo 2 – Histogramas das características métricas da população de Cymbellales da bacia do rio Descoberto.**



Anexo 3 – Tabela de frequência de Cymbellales da bacia do rio Descoberto.

Táxons	Seca											Chuva										
	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
<b>CYMBELLACEAE</b>																						
<i>Cymbella excisa</i> var. <i>excisa</i>						X																
<i>Cymbella tropica</i>						X	X	X	X							X	X	X	X			
<i>Cymbopleura anglica</i>						X		X														
<i>Cymbopleura naviculiformis</i>				X				X			X											
<i>Encyonema</i> aff. <i>brevicapitatum</i>					X	X	X	X			X	X										
<i>Encyonema neogracile</i> var. <i>tenuipunctata</i>		X	X			X	X	X		X						X	X					
<i>Encyonema pankowii</i>						X	X	X		X												
<i>Encyonema silesiacum</i>					X	X	X	X											X			
<i>Encyonema simile</i>					X	X	X	X											X			
<i>Encyonema venezolanum</i>					X									X								
<i>Encyonema</i> sp1						X	X	X												X		
<i>Encyonema</i> sp2						X	X	X														
<i>Encyonema</i> sp3							X															
<i>Encyonema</i> sp4						X	X															
<i>Encyonema</i> sp5						X	X															
<i>Encyonema</i> sp6						X	X															
<i>Encyonema</i> sp7						X	X	X														
<i>Encyonema</i> sp8						X														X		
<i>Encyonema</i> sp9						X																
<i>Encyonema</i> sp10							X									X						
<i>Encyonema</i> sp11							X															
<i>Encyonema</i> sp12											X											
<i>Encyonema</i> sp13		X																				
<i>Encyonopsis frequentiformis</i>				X							X	X										
<i>Encyonopsis frequentis</i>			X								X	X										
<i>Encyonopsis rumrichae</i>						X	X	X						X	X	X	X	X	X			
<i>Encyonopsis subcapitata</i>						X									X							
<i>Encyonopsis</i> aff. <i>thienemannii</i>							X	X	X							X	X	X	X			
<i>Encyonopsis</i> sp1							X	X	X													

Anexo 3 (continuação)– Tabela de frequência de Cymbellales da bacia do rio Descoberto.

Táxons	Seca											Chuva										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>CYMBELLACEAE (continuação)</b>																						
<i>Encyonopsis</i> sp2						X																
<i>Encyonopsis</i> sp3						X																
<i>Encyonopsis</i> sp4			X															X				
<i>Encyonopsis</i> sp5																						
<i>Placoneis hambergii</i>						X																
<i>Placoneis undulata</i>										X										X		
<i>Placoneis</i> sp2									X											X		
<i>Placoneis</i> sp3									X								X			X		
<b>GOMPHONEMATACEAE</b>																						
<i>Gomphonema affine</i>						X																
<i>Gomphonema angustatum</i>									X								X			X		
<i>Gomphonema brasiliense</i>					X								X				X			X		
<i>Gomphonema butantanum</i>												X					X			X		
<i>Gomphonema gibberum</i>			X																			
<i>Gomphonema gracile</i>														X					X	X		
<i>Gomphonema innocens</i>																						
<i>Gomphonema lagenula</i>			X		X					X										X		X
<i>Gomphonema laticollum</i>									X										X			
<i>Gomphonema neoapiculatum</i>														X					X			
<i>Gomphonema parvulum</i>				X		X				X									X	X		X
<i>Gomphonema pseudoaugur</i>																						
<i>Gomphonema</i> sp1						X											X					
<i>Gomphonema</i> sp2									X													
<i>Gomphonema</i> sp3									X										X	X		
<i>Gomphonema</i> sp4																			X	X		
<i>Gomphonema</i> sp5																				X		
<i>Gomphonema</i> sp6																					X	
<i>Gomphonema</i> sp7			X											X								X



- 16b. Ápice agudo-arredondado.....*Gomphonema gracile* (parte)
- 14b. Comprimento da valva maior que 50 µm
- 17a. Número de estrias em 10 µm entre 9 -11.....*Gomphonema sp7*
- 17b. Número de estrias em 10 µm menor que 8
- 18a. Estrias muito radiadas.....*Gomphonema sp2*
- 18b. Estrias paralelas a levemente radiadas
- 19a. Ápice rostrado.....*Gomphonema sp5*
- 19b. Ápice atenuado-agudo, estritamente arredondado a arredondado
- 20a. Rafe pouco heteropolar, razão comprimento/largura maior ou igual a 7,25.....*Encyonema sp3*
- 20b. Rafe claramente heteropolar, razão comprimento/largura menor ou igual a 7,25.....*Gomphonema gracile* (parte)
- 1b. Valvas isopolares
- 21a. Valva simétrica quanto ao plano apical.....*Placoneis* (Cap. IV)
- 22a. Margens onduladas..... *Placoneis undulata*
- 22b. Margens não onduladas
- 23a. Extremidades diferenciadas do restante da valva.....*Placoneis sp1*
- 23b. Extremidades não diferenciadas do restante da valva..... *Placoneis hambergii*
- 21b. Valva assimétrica quanto ao eixo apical (dorsiventral)
- 24a. Extremidades terminais da rafe defletidas em direção à margem dorsal
- 25a. Presença de estigma.....*Cymbella* (Cap. IV)
- 26a. Valva com excisão na margem ventral.....*Cymbella excisa var. excisa*
- 26b. Valva sem excisão na margem ventral.....*Cymbella tropica*
- 25b. Ausência de estigma.....*Cymbopleura* (Cap. IV)
- 27a. Extremidades rostradas, estrias grosseiramente pontuadas .....  
.....*Cymbopleura anglica*
- 27b. Extremidades subcapitadas a capitadas, estrias delicadamente pontuadas .....  
.....*Cymbopleura naviculiformis*
- 24b. Extremidades terminais da rafe defletidas em direção à margem ventral
- 28a. Rafe pouco excêntrica..... *Encyonopsis* (Cap. III)
- 29a. Extremidades diferenciadas do restante da valva
- 30a. Valvas com comprimento menor ou igual a 33 µm

- 31a. Menos que 10 estrias em 10  $\mu\text{m}$ ..... *Encyonopsis subcapitata*
- 31b. Mais que 18 estrias em 10  $\mu\text{m}$
- 32a. Valvas elíptico-lanceoladas..... *Encyonopsis rumrichae*
- 32b. Valvas lanceoladas..... *Encyonopsis* aff. *thienemannii*
- 30b. Valvas com comprimento maior ou igual a 34  $\mu\text{m}$
- 33a. Valvas com comprimento menor que 39  $\mu\text{m}$  e largura menor ou igual a 8  $\mu\text{m}$ ..... *Encyonopsis frequentis*
- 33b. Valvas com comprimento maior que 41  $\mu\text{m}$  e largura maior ou igual a 9  $\mu\text{m}$ ..... *Encyonopsis frequentiformis*
- 29b. Extremidades não diferenciadas do restante da valva
- 34a. Estrias paralelas
- 35a. Comprimento da valva de 29 – 30  $\mu\text{m}$ ..... *Encyonopsis* sp1
- 35b. Comprimento da valva de 43  $\mu\text{m}$ ..... *Encyonopsis* sp4
- 34b. Estrias radiadas
- 36a. Estigmóide presente..... *Encyonopsis* sp3
- 36b. Estigmóide ausente..... *Encyonopsis* sp2
- 28b. Rafe fortemente excêntrica..... *Encyonema* (Cap. V)
- 37a. Extremidades diferenciadas do restante da valva
- 38a. Margem ventral reta a ligeiramente côncava..... *Encyonema pankowii*
- 38b. Margem ventral convexa
- 39a. Largura da valva de 3 – 6  $\mu\text{m}$ ..... *Encyonema* sp2
- 39b. Largura da valva de 7  $\mu\text{m}$ ..... *Encyonema* aff. *brevicapitatum*
- 37b. Extremidade não diferenciadas do restante da valva
- 40a. Nódulo polar distante da extremidade da valva
- 41a. Margem dorsal fortemente convexa.....
- ..... *Encyonema neogracile* var. *tenuipunctata*
- 41b. Margem ventral ligeiramente convexa..... *Encyonema* sp12
- 40b. Nódulo polar próximo da extremidade da valva
- 42a. Extremidades arredondadas
- 43a. Estigmóide presente
- 44a. Valva linear-elíptica..... *Encyonema* sp6
- 44b. Valva semi-lanceolada

- 45a. Valva com comprimento entre 21 – 25  $\mu\text{m}$  e largura 5  $\mu\text{m}$ .....  
.....*Encyonema sp3*
- 45b. Valva com comprimento de 28  $\mu\text{m}$  e largura 6  $\mu\text{m}$ .....  
.....*Encyonema sp8*
- 43b. Estigmóide ausente.....*Encyonema venezolanum*
- 42b. Extremidades estreito-arredondadas
- 46a. Rafe localizada muito próximo à margem ventral, estrias da margem ventral inconspícuas.....*Encyonema sp4*
- 46b. Rafe localizada próximo à margem ventral, estrias da margem ventral conspícuas
- 47a. Aréolas arredondadas e conspícuas.....*Encyonema silesiacum*
- 47b. Aréolas alongadas apicalmente, conspícuas ou inconspícuas
- 48a. Estrias largas junto às margens, estreitando-se próximo à área axial....  
.....*Encyonema simile*
- 48b. Estrias estreitas
- 49a. Número de estrias em 10  $\mu\text{m}$  igual a 13
- 50a. Valva com comprimento igual a 18  $\mu\text{m}$  e largura de 4  $\mu\text{m}$ .....  
.....*Encyonema sp5*
- 50b. Valva com comprimento igual a 26  $\mu\text{m}$  e largura de 6  $\mu\text{m}$ .....  
.....*Encyonema sp11*
- 49b. Número de estrias em 10  $\mu\text{m}$  menor ou igual a 12
- 51a. Areolação conspícua.....*Encyonema sp7*
- 51b. Areolação inconspícua
- 52a. Valvas lanceoladas.....*Encyonema sp10*
- 52b. Valvas semi-lanceoladas
- 53a. Presença de estigmóide.....*Encyonema sp1*
- 53b. Ausência de estigmóide.....*Encyonema sp9*