



Desmídias (Zygnematophyceae) de hábito filamentososo da região do Vale do Paranã (Goiás, Brasil)

Filamentous desmids (Zygnematophyceae) from Valley of Paranã (Goiás, Brazil)

Ina de Souza Nogueira^{1,2}, Vanessa Araújo Jorge^{1,2}, Lorena Lemes Martins Abrantes^{1,2}
& Maria Tereza Moraes Pereira Souza Lobo^{1,2}

Resumo

A região do Vale do Paranã faz parte do bioma Cerrado e da bacia Tocantins-Araguaia, no estado de Goiás. O estudo constitui o primeiro trabalho para região e visa apresentar o inventário de desmídias de hábito filamentososo. Foram coletadas 102 amostras nos períodos de seca e chuva de 2003 através de diferentes métodos. As algas foram analisadas, microfotografadas e identificadas. A análise qualitativa resultou em 17 táxons. *Hyalotheca dissiliens* var. *dissiliens* f. *dissiliens* foi mais frequente no período chuvoso, enquanto *Spondylosium panduriforme* var. *panduriforme* f. *panduriforme* e *Spondylosium panduriforme* var. *limneticum* no período seco. Os alagados de várzea foram os ambientes mais propícios ao desenvolvimento de desmídias, sendo 71% dos táxons, exclusivos deste tipo de ambiente. O ambiente mais rico durante todo período estudado foi um alagado de Formosa com 94,1% dos táxons de desmídias filamentosas. Oito novas citações foram registradas para o estado de Goiás.

Palavras-chave: Desmídias, bioma Cerrado, taxonomia, Tocantins-Araguaia.

Abstract

The region of the Paranã Valley is part of the Cerrado biome and Tocantins-Araguaia basin (Goiás state, Brazil). The study constitutes the first work for the region and aims to present the inventory of filamentous desmid forms. 102 samples were collected in the rainy and dry seasons through different methods. The algae had been analyzed and microphotographed and identified. The qualitative analysis resulted in 17 taxa. *Hyalotheca dissiliens* var. *dissiliens* f. *dissiliens* was most frequent in the rainy while in the dry period *Spondylosium panduriforme* var. *panduriforme* f. *panduriforme* and *Spondylosium panduriforme* var. *limneticum*. The floodplain environment had been most propitious for filamentous desmid and 71% of taxa were exclusive of this environment. The sampling station of Formosa presented the most specific richness with 94,1% of taxa filamentous desmid. There were registered eight new taxa to the state of Goiás.

Key words: Desmídias, Cerrado biome, taxonomy, Tocantins-Araguaia.

Introdução

A serra e o vale do Rio Paranã, estão inseridos no bioma Cerrado e situam-se a nordeste do estado de Goiás. Trata-se de uma área que pode ser considerada como um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (Myers *et al.* 2000), em decorrência da expansão da agricultura e exploração dos recursos naturais.

Nesta região encontra-se atividade intensa de desmatamento, com a retirada de madeiras nobres de áreas de Floresta Estacional Decidual (mata seca). Destaca-se ainda a extração de rocha calcária

contribuindo para a minimização da vegetação que ocorre sobre estes afloramentos (Scariot *et al.* 2003).

O Ministério do Meio Ambiente classificou a região da serra e vale do Rio Paranã em área de elevada biodiversidade considerando de fundamental importância o inventário da biota aquática para se conhecer a diversidade da referida localidade (Brasil 2004, 2007).

Segundo Martins-Silva *et al.* (2008) a serra e vale do Rio Paranã pode ser caracterizada pela presença de corpos aquáticos variados. Destacam-se córregos de pequeno porte e de forte correnteza na

¹ Universidade Federal de Goiás, Inst. Ciências Biológicas I, Depto. Biologia Geral, sl. 206, Alameda Palmeiras qd. A8, Campus II, C.P. 131, 74001-970, Goiânia, GO, Brasil.

² Autoras para correspondência: ina.nogueira@gmail.com; vanessajorge@hotmail.com; lorenaueg@yahoo.com.br; mariateresa_lobo@yahoo.com.br

região serrana (Ribeirão Itiquira, Córrego Palmeira, Riacho dos Porcos, Córrego Jataí, Córrego Água Fria, Córrego São Pedro, Ribeirão Extrema, Ribeirão Faria, Córrego Ribeirão, Rio São Bartolomeu, Córrego Forquilha, Córrego Morcego). Nas localidades de vale ocorrem rios de volume hídrico maior com correnteza mais lenta assim como a presença de lagoas temporárias (Córrego Cangalho, Rio Macacos, Rio Correntes, Rio Água Quente, Rio São Mateus).

De um modo geral, a família *Desmidiaceae* apresenta riqueza taxonômica elevada, sendo composta por 36 gêneros, dos quais 11 são de hábito filamentosos. Este grupo de algas é caracterizado pela presença de pseudofilamentos retos ou torcidos, células com formas cilíndricas, globosas, elípticas, podendo ser decoradas com estrias, pontuações, grânulos ou espinhos. A forma do plastídio (lâmina, estrelado ou fita) constitui caráter taxonômico para a distinção de gêneros (Reviers 2003; Bicudo & Menezes 2006; Oliveira *et al.* 2010).

O estado de Goiás, até o ano de 2016, conta com 39 trabalhos referentes a algas, sendo 08 destes com citações de desmídias de hábito filamentosos (Prescott 1957; Förster 1964; Campos & Macedo-Saidah 1990; Dias & Sophia 1994; Brandão & Kravchenko 1997; Silva *et al.* 2001; Felisberto & Rodrigues 2002; Oliveira *et al.* 2011).

A região do vale do Paranã é uma das mais incipientes de informação sobre a biodiversidade aquática, e não apresenta qualquer registro sobre algas em literatura até o momento. Este trabalho visa, portanto, inventariar as desmídias de hábito

filamentosos da região do vale do Paranã durante o período de chuva e seca de 2003, ampliando, assim, o conhecimento da biodiversidade deste grupo de algas verdes em território nacional.

Material e Métodos

A região do vale do Paranã é composta por inúmeros recursos hídricos lóticos e ambientes de várzeas que formam os lânticos. Esta região faz parte do bioma Cerrado que ocupa uma área de aproximadamente 5.940.382 ha (13°09'57" – 15°29'04"S; 46°36'45" – 47°28'27"W), situada na bacia Tocantins-Araguaia.

As estações de coleta selecionadas estão localizadas nos municípios de Nova Roma, Iaciara, São João da Aliança, Flores de Goiás e Formosa (Tab. 1 e Fig. 1). Durante o período de chuva e seca foram amostradas 28 e 31 estações, respectivamente, tendo sido coletadas 45 amostras em março (chuva) e 57 amostras em setembro (seca) de 2003. Buscou-se uma amostragem de abrangência espacial (ambientes lânticos e lóticos em toda área estudada - Tab. 2).

As coletas foram efetuadas por meio de processo seletivo (rede de plâncton de 25 µm de abertura de malha) e processos não seletivos (recolhimento de aproximadamente 500 ml de água do local, de massas algais e de diferentes substratos naturais disponíveis), sendo acondicionado em frasco de vidro de 100 mL, com tampa de pressão de polietileno.

As amostras foram fixadas no momento da coleta com solução de *Transeau* (Bicudo & Menezes

Tabela 1 – Localização geográfica das estações de amostragem em que se observaram a presença de desmídias filamentosas com indicativo do número de coletor.

Table 1 – Geographical location of sampling stations where there is the presence of filamentous desmids with indicative of the collector number.

| Município | Local | Coordenadas Geográficas | Chuva | Seca |
|---------------------|---|-----------------------------|------------|---------------|
| | | | Março 2003 | Setembro 2003 |
| | | | N.C | N.C |
| Iaciara | Brejo 2 km antes do rio São Mateus | 13°49'36,2"S – 46°38'55,7"W | 805 | |
| | | | 808 | |
| Formosa | Rio Jataí (próximo ao bar do Jacaré) | 15°06'58,3"S – 47°27'42,8"W | 825 | |
| Formosa | Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira | 15°09'32,1"S – 47°28'04,7"W | 827 | 1095 |
| Formosa | Rio Itiquira | 15°19'26,7"S – 47°25'27,3"W | 829 | |
| Flores de Goiás | Alagado tipo várzea (Brejo) a 10,4 km antes da cidade de Flores | 14°32'41,5"S – 47°01'47,3"W | 834 | |
| São João da Aliança | Córrego Ribeirão | 14°30'43,2"S – 47°16'43,9"W | | 1085 |

N.C: Número de coletor.

N.C: Number of the collector.

Tabela 2 – Indicativo do número de coletor das amostras com *Zygnematophyceae* de hábito filamentoso, respectivos ambientes e comunidades amostradas.

Table 2 – Indicative of the samples *Zygnematophyceae* filamentous habit with collector number, their environments and communities sampled.

| Número de Coletor | Ambiente e Comunidade |
|-------------------|----------------------------------|
| 805 | Lêntico - Plâncton |
| 808 | Lêntico - Espremido de Macrófita |
| 825 | Lótico - Plâncton |
| 827 | Lêntico - Espremido de Macrófita |
| 829 | Lótico - Plâncton |
| 834 | Lêntico - Metafiton |
| 1085 | Lótico - Metafiton |
| 1095 | Lêntico - Plâncton |

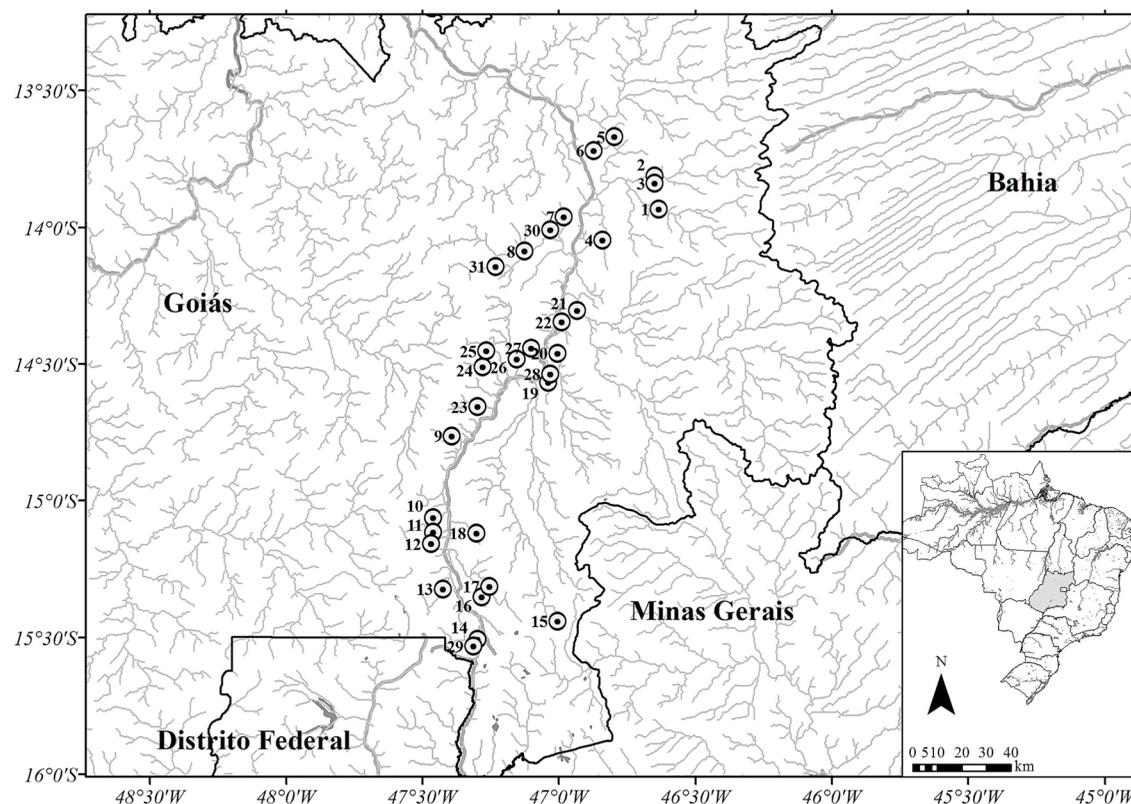


Figura 1 – Localização geográfica da região do vale do Paraná com as respectivas estações amostrais (Estação 1–4: Município de Iaciara; Estação 5–8 e 30: Nova Roma; Estação 9, 23–25 e 31: São João da Aliança; Estação 10–18 e 29: Formosa; Estação 19–22 e 27–28: Flores de Goiás; Estação 26: Divisa dos municípios de São João da Aliança e Flores de Goiás).

Figure 1 – Geographic localization of the Valley of Paraná with respective sampling stations (Station 1–4: City of Iaciara; Station 5–8 and 30: Nova Roma; Station 9, 23–25 and 31: São João da Aliança; Station 10–18 and 29: Formosa; Station 19–22 and 27–28: Flores de Goiás; Station 26: Between city of São João da Aliança and Flores de Goiás).

2006) e posteriormente incorporadas ao Herbário da UFG com réplica para o Herbário UNB. As amostras de água bruta (processos não seletivos) foram sedimentadas no próprio frasco, retirados o sobrenadante e transferidas para os mesmos tipos de frascos. O material fixado foi analisado com base nas características morfológicas e morfométricas. Para análise qualitativa foi utilizado microscópio óptico Zeiss Axioscop 40. Sempre que possível, as características morfológicas (vegetativas e reprodutivas) dos táxons foram microfotografadas, ilustradas e medidas.

O sistema de classificação adotado para as classes taxonômicas foi o de Hoek *et al.* (1995). As algas analisadas foram identificadas de acordo com a seguinte literatura: Prescott (1957); Förster (1964); Prescott *et al.* (1982); Dias & Sophia (1994); Croasdale *et al.* (1994); Lezenweger (1997). Os táxons registrados neste trabalho que constituem

novas citações para o estado de Goiás apresentam descrição, ilustração, distribuição geográfica e registro de herbário. Os outros táxons já devidamente descritos e/ou ilustrados para o estado de Goiás apresentam apenas os valores métricos das células e outras informações.

Resultados e discussão

Das 102 amostras analisadas, oito apresentaram desmídias de hábito filamentosas (Tab. 3). Foram identificados 17 táxons, sendo cinco espécies, nove variedades (três típicas e seis não típicas) e três formas taxonômicas típicas, que estão descritas e ilustradas a seguir:

Zygnematophyceae
Desmidiales
Desmidiaceae

Chave de identificação para os táxons identificados:

- 1a. Pseudofilamentos com células unidas através de processos mucilaginosos ou grânulos
 - 2a. Células unindo-se por grânulos, ausência de espinhos laterais.....*Teilingia excavata* var. *westii*
 - 2b. Células unindo-se por processos mucilaginosos, presença de espinhos laterais
 - 3a. Espinhos laterais longos, acima de 7 µm, aproximadamente do tamanho dos processos
.....*Onychonema laeve* var. *laeve*
 - 3b. Espinhos laterais pequenos, menor que 3 µm, menor que os processos
 - 4a. Semicélula oblonga, margem lateral convexa prolongada em espinhos curtos e paralelos, processos acima de 7 µm.....*Onychonema laeve* var. *micracanthum*
 - 4b. Semicélula oblongo-elíptica, margem lateral convergente prolongada em espinhos longos convergentes, processos menores que 6 µm.....*Onychonema laeve* var. *latum*
- 1b. Pseudofilamentos com células unidas por parte ou por toda superfície da margem apical
 - 5a. Células com formação de prega na parede celular durante a divisão vegetativa
 - 6a. Parede celular lisa,
 - 7a. Semicélula retangulares, margem lateral ondulada.....
.....*Desmidium baileyi* var. *baileyi* f. *baileyi*
 - 7b. Semicélula piramidal, margem lateral.....*Desmidium graciliceps* var. *groenbladii*
 - 6b. Parede celular com estrias longitudinais na parte superior da semicélula
.....*Bambusina brebissonii* var. *brebissonii*
 - 6c. Parede celular com grânulos tênues, margem lateral convexa e convergente em direção ao ápice*Desmidium bicristatosporum*
 - 5b. Células sem formação de prega na parede celular durante a divisão vegetativa
 - 8a. Seno mediano bem marcado
 - 9a. Vista apical circular, margem lateral arredondada
 - 10a. Células com menos de 20 µm de comprimento.....
.....*Spondylosium panduriforme* var. *panduriforme* f. *panduriforme*
 - 10b. Células com mais de 30 µm de comprimento.....
.....*Spondylosium panduriforme* var. *limneticum*
 - 9b. Vista apical elíptica a subretangular.....*Spondylosium rectangulare*
 - 9c. Vista apical elíptica*Spondylosium ellipticum*

- 9d. Vista apical quadrangular, margem lateral reta e pouco intumescida na região mediana.....
 *Phymatodocis alternans*
- 8b. Seno levemente marcado ou indistinto
- 11a. Cloroplastídio estrelado
- 12a. Seno mediano levemente marcado..... *Hyalotheca dissiliens* var. *tatrica*
- 12b. Seno mediano indistinto
- 13a. Parede celular lisa, levemente pontuada
 *Hyalotheca dissiliens* var. *dissiliens* f. *dissiliens*.
- 13b. Parede celular com grânulos *Hyalotheca mucosa*
- 11b. Cloroplastídio laminar..... *Groenbladia undulata* var. *undulata*.

Tabela 3 – Frequência das desmídias de hábito filamentosas presentes em oito amostras das 102 analisadas.**Table 3** – Frequency of filamentous desmids habit present in eight of the 102 analyzed samples.

| Táxons | Amostras | | | | | | | |
|---|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|------|
| | Chuva | | | | | | Seca | |
| | Nº de coletor | | | | | | Nº de coletor | |
| | 805 | 808 | 825 | 827 | 829 | 834 | 1085 | 1095 |
| <i>Bambusina brebissonii</i> Kützing ex. Kützing var. <i>brebissonii</i> . | | | | | | | | X |
| <i>Desmidium baileyi</i> (Ralfs) Nordstedt var. <i>baileyi</i> f. <i>baileyi</i> . | X | X | | | | | | |
| <i>Desmidium bicristatosporum</i> Grönblad | | | | | | | | X |
| <i>Desmidium graciliceps</i> (Nordstedt) Lagerheim var. <i>groenbladii</i> C.E.M. Bicudo & Samanez | | | | | | | | X |
| <i>Groenbladia undulata</i> (Nordstedt) Förster var. <i>undulata</i> . | | | | X | X | | | X |
| <i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson var. <i>dissiliens</i> f. <i>dissiliens</i> in Ralfs. | X | | X | X | | | | X |
| <i>Hyalotheca dissiliens</i> (Smith) Brébisson ex Ralfs var. <i>tatrica</i> Raciborski. | | | | | | | | X |
| <i>Hyalotheca mucosa</i> (Mertens) Ehrenberg ex. Ralfs. | | | | | | X | | X |
| <i>Onychonema laeve</i> Nordstedt. var. <i>laeve</i> . | | | | | | X | | X |
| <i>Onychonema laeve</i> Nordstedt. var. <i>latum</i> West & West. | | | | | | X | | X |
| <i>Onychonema laeve</i> Nordstedt. var. <i>micracanthum</i> Nordstedt. | | | | | | | | X |
| <i>Phymatodocys alternans</i> Nordstedt. | | | | | | | | X |
| <i>Spondylosium ellipticum</i> West & West. | | | | | | | | X |
| <i>Spondylosium panduriforme</i> (Heimerl) Teil. var. <i>panduriforme</i> f. <i>panduriforme</i> | | | X | | | | X | X |
| <i>Spondylosium panduriforme</i> (Heimerl) Teiling var. <i>limneticum</i> (West & West) Förster | X | X | | | | | X | X |
| <i>Spondylosium rectangulare</i> (Wolle) West & West. | | | | | | | | X |
| <i>Teilingia excavata</i> var. <i>westii</i> (Smith) Croasdale in Croasdale, Bicudo & Prescott | | | | | | | | X |

Nº de coletor: número de coletor

Nº collector: collector number

Bambusina brebissonii Kützing ex. Kützing var. *brebissonii*. Species Algarum p. 188. 1849.

Fig. 2a-b

Células 2,1–2,2 vezes mais longas que largas; comprimento 43–44 µm, largura 20 µm.

Material examinado: Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado de Goiás: Caiapônia, Lagoa próxima ao rio Água Parada; Jataí, lagoa Sucuri, fazenda Bonsucesso; Porangatu, estrada Alvorada/Porangatu, lagoa marginal, lado direito; Paraúna, rio Ponte das Pedras (Dias & Sophia 1994).

Desmidium baileyi (Ralfs) Nordstedt var. *baileyi* f. *baileyi*. Acta Universitatis Lundensis 16:4. 1880. Basônimo: *Aptogonum baileyi* Ralfs, British Desmidiaceae 208, pl. 35, fig. 1a-c. 1848. Fig. 4a

Células 1–1,2 vezes mais longas que largas, comprimento com processo 20–23 µm, comprimento sem processo 14–15 µm, largura 17–22 µm.

Material examinado: Iaciara, Brejo 2 km antes do rio São Mateus, 18.III.2003, I.S. Nogueira et al. 805, 808 (UFG).

Distribuição geográfica no estado de Goiás: Formoso de Goiás, Lagoa Grande (Dias & Sophia 1994).

Desmidium bicristatosporum Grönblad. Acta Societatis Scientiarum Fennicae, Série B, 2(6): 34. 1945. Fig. 2c-e

Filamento torcido, bainha de mucilagem presente, células 1–1,2 vezes mais longas que largas, comprimento 36–41 µm, largura 33–37 µm, istmo 26–30 µm, constrição mediana marcada, semicélula piramidal-truncada, parede celular com 3–5 fileiras de grânulos tênues, cloroplastídeo axial, zigósporo elíptico, parede lisa (zigósporo: comprimento 44,3 µm e largura 25,7 µm).

Material examinado: Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado de Goiás: primeira citação para o estado de Goiás.

Desmidium graciliceps (Nordstedt) Lagerheim var. *groenbladii* C.E.M. Bicudo & Samanez Bibliotheca Phycologica, 68: 39, fig. 11. 1984.

Fig. 2f,g

Filamento torcido, células 1,60–1,63 mais longas que largas; comprimento 53,9–56,1 µm, largura 33,6–34,4 µm, istmo 25,9 µm, células

unidas pelo ápice, constrição mediana moderada, semicélula piramidal, margem apical retusa, parede celular lisa, presença de um pirenoide central em cada semicélula.

Material examinado: Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado de Goiás: primeira citação para o estado de Goiás.

Groenbladia undulata (Nordstedt) Förster var. *undulata*. Nova Hedwigia 23(2/3): 578, pl. 26, fig. 10. 1972.

Basônimo: *Hyalotheca undulata* Nordstedt in Wittrock & Nordstedt. Botaniska Notiser. 1879.

Fig. 4b

Células 1,5–2,0 vezes mais longas que largas; comprimento 15–20 µm; largura 13 µm; istmo 10–13 µm. Os espécimes analisados apresentaram incrustação na parede celular em decorrência da deposição de ferro.

Material examinado: Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 20.III.2003, I.S. Nogueira et al. 827 (UFG); Formosa, rio Itiquira, 20.III.2003, I.S. Nogueira et al. 829 (UFG); Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado de Goiás: Caiapônia, Lagoa próxima ao rio Água Parada (Dias & Sophia 1994).

Hyalotheca dissiliens (Smith) Brébisson var. *dissiliens* f. *dissiliens* in Ralfs. British Desmidiaceae 51, pl. 1, fig. 1. 1848.

Basônimo: *Conferva dissiliens* Smith. English Botany. 1812. Fig. 2h

Células 1,2–1,4 vezes mais longas que largas, comprimento 19–25 µm, largura 16–17 µm.

Material examinado: Iaciara, Brejo 2 km antes do rio São Mateus, 18.III.2003, I.S. Nogueira et al. 805 (UFG); Formosa, Rio Jataí, 20.III.2003, I.S. Nogueira et al. 825 (UFG); Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 20.III.2003, I.S. Nogueira et al. 827 (UFG); Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado de Goiás: Formoso, sentido: 21 km a leste (Prescott 1957, como *Hyalotheca dissiliens*); Caiapônia, Lagoa próxima ao rio Água Parada; Jataí, lagoa Sucuri, fazenda Bom Sucesso; Paraúna, rio Ponte das Pedras (Dias & Sophia 1994, como *Hyalotheca dissiliens* var. *dissiliens* f. *dissiliens*). Caldas Novas - Reservatório da Usina Hidrelétrica de Corumbá, próximo a foz do córrego Rochedo (Felisberto & Rodrigues 2002).

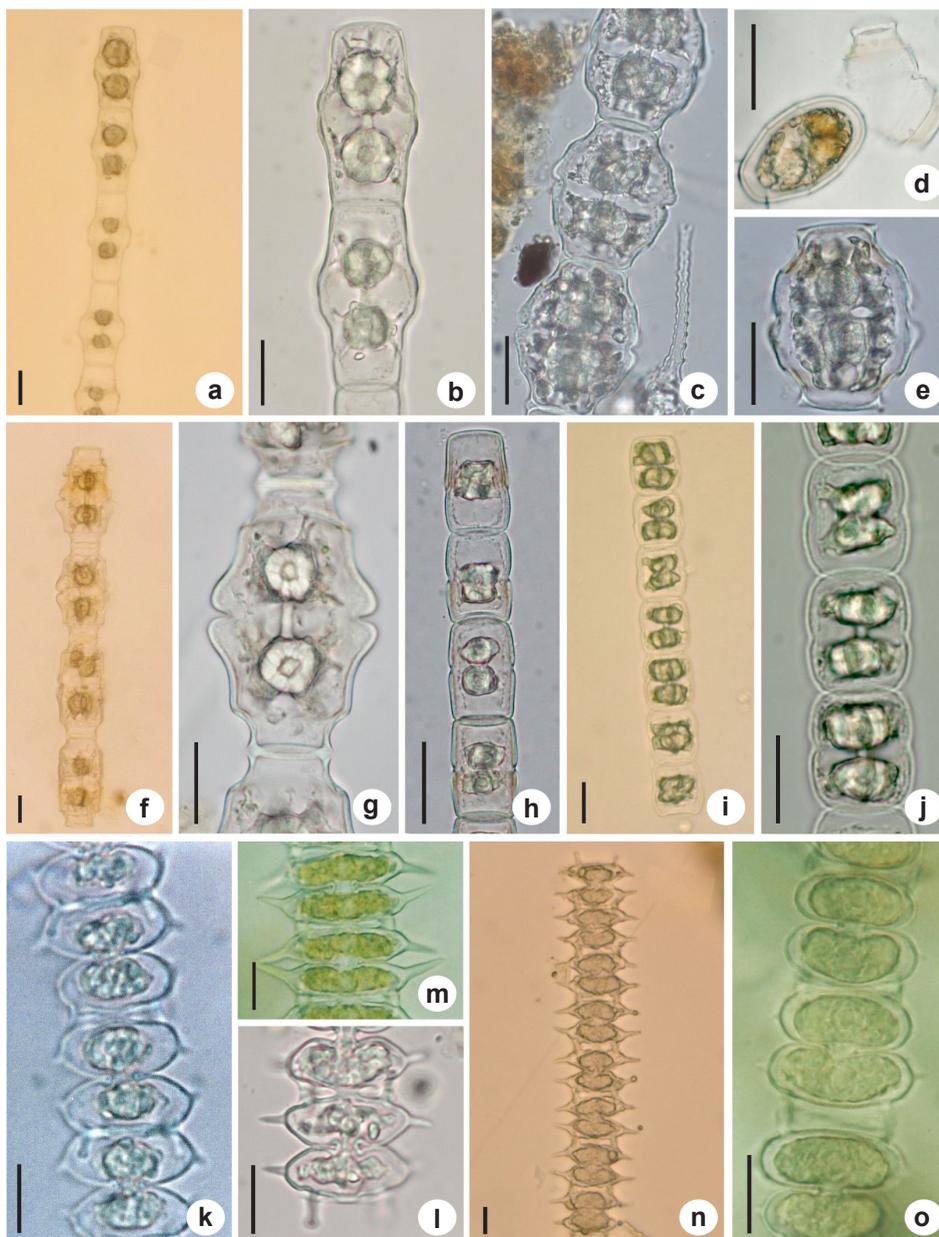


Figura 2 – a. *Bambusina brebissonii* Kützing ex. Kützing var. *brebissonii*. b. *B. brebissonii* Kützing ex. Kützing var. *brebissonii* (detalhe das células). c. *Desmidium bicristatosporum* Grönblad. d. *D. bicristatosporum* Grönblad (zigósporo). e. *D. bicristatosporum* Grönblad (detalhe da célula). f. *Desmidium graciliceps* (Nordstedt) Lagerheim var. *groenbladii* C.E.M. Bicudo e Samanez. g. *D. graciliceps* (Nordstedt) Lagerheim var. *groenbladii* C.E.M. Bicudo e Samanez (detalhe da célula). h. *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Brébisson var. *dissiliens* f. *dissiliens* in Ralfs. i. *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Brébisson ex Ralfs var. *tatrica* Raciborski. j. *H. dissiliens* (Smith) Brébisson ex Ralfs var. *tatrica* Raciborski (detalhe das células). k. *Onychonema laeve* Nordstedt. var. *laeve*. l. *O. laeve* Nordstedt. var. *laeve* (detalhe dos processos). m. *Onychonema laeve* Nordstedt. var. *latum* West & West (detalhe dos processos). n. *O. laeve* Nordstedt. var. *latum* West & West. o. *Onychonema laeve* Nordstedt. var. *micracanthum* Nordstedt (Escala = 10 µm).

Figure 2 – a. *Bambusina brebissonii* Kützing ex. Kützing var. *brebissonii*. b. *B. brebissonii* Kützing ex. Kützing var. *brebissonii* (detail of the cells). c. *Desmidium bicristatosporum* Grönblad. d. *D. bicristatosporum* Grönblad (detail of the cell). e. *Desmidium bicristatosporum* Grönblad (detail of the cell). f. *Desmidium graciliceps* (Nordstedt) Lagerheim var. *groenbladii* C.E.M. Bicudo e Samanez. g. *D. graciliceps* (Nordstedt) Lagerheim var. *groenbladii* C.E.M. Bicudo e Samanez (detail of the cell). h. *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Brébisson var. *dissiliens* f. *dissiliens* in Ralfs. i. *Hyalotheca dissiliens* (Smith) Brébisson ex Ralfs var. *tatrica* Raciborski. j. *H. dissiliens* (Smith) Brébisson ex Ralfs var. *tatrica* Raciborski (detail of the cells). k. *Onychonema laeve* Nordstedt. var. *laeve*. l. *O. laeve* Nordstedt. var. *laeve* (detail of the process). m. *Onychonema laeve* Nordstedt. var. *latum* West & West (detail of the process). n. *O. laeve* Nordstedt. var. *latum* West & West. o. *Onychonema laeve* Nordstedt. var. *micracanthum* Nordstedt (Scale bar = 10 µm).

Hyalotheca dissiliens (Smith) Brébisson ex Ralfs var. ***tatrica*** Raciborski. Pamiętnik Wydział Akademii Umiejętności w Krakowie 10: 64, pl. 14, fig. 5. 1885.

Basônimo: *Conferva dissiliens* Smith. English Botany 35: pl. 2464. 1812. Fig. 2i,j

Células 1–1,2 vezes mais longas que largas, comprimento 22–25 µm, largura 18–22 µm; istmo 17–20 µm.

Material examinado: Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado de Goiás: Jataí, Lagoa Sucuri, Fazenda Bonsucesso; Porangatu, estrada Alvorada/Porangatu, lagoa marginal, lado direito (Dias & Sophia 1994).

Hyalotheca mucosa (Mertens) Ehrenberg ex. Ralfs. British Desmidiaceae 53, pl. 1, fig. 2. 1848.

Basônimo: *Conferva mucosa* Mertens in Dillwyn. British Confervae pl. B. 1809. Fig. 4c

Células 1,5 vezes mais longas que largas, comprimento 19 µm, largura 12 µm.

Material examinado: Flores de Goiás, alagado tipo várzea (Brejo) à 10,4 km antes da cidade de Flores, 26.III.2003, I.S. Nogueira et al. 834 (UFG); Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado de Goiás: Formoso, sentido 20 km a leste (Prescott 1957, como *Hyalotheca mucosa*). Formoso de Goiás, Lagoa Grande; Porangatu, estrada Alvorada/Porangatu, lagoa marginal, lado direito (Dias & Sophia 1994).

Onychonema laeve Nordstedt. var. ***laeve***. Videnskabelige Meddelelser Dansk Naturhistorisk Forening v. 14-15, p. 206, Pl. 3, fig. 34, 1869.

Fig. 2k,l

Células 1,3–1,7 vezes mais largas que longas, comprimento com processos 27–32 µm, comprimento sem processos 19–21 µm, largura com espinho 42–46 µm, largura sem espinho 27–31 µm, istmo 4–6 µm.

Material examinado: Flores de Goiás, alagado tipo várzea (Brejo) a 10,4 km antes da cidade de Flores, 26.III.2003, I.S. Nogueira et al. 834 (UFG); Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado de Goiás: Jataí, lagoa Sucuri, fazenda Bom Sucesso; Porangatu, estrada Alvorada/Porangatu, lagoa marginal, lado direito (Dias & Sophia 1994). Caldas Novas - Reservatório da Usina Hidrelétrica de Corumbá, próximo à foz do córrego Rochedo (Felisberto & Rodrigues 2002).

Onychonema laeve Nordstedt. var. ***latum*** West & West. Transactions of the Linnean Society of London, Botany, II, 5(5): 232, pl. 12, fig. 18. 1896. Fig. 2m,n

Filamento pouco torcido, bainha de mucilagem ausente; células 1–1,03 vezes mais longas que largas, comprimento com processo 25–27 µm, comprimento sem processo 16–21 µm, largura com espinho 25–26 µm, largura sem espinho 20–22 µm, istmo 3–6 µm; constrição mediana profunda; semicélula oblonga e em vista vertical mais estreita que a típica; margem lateral convergente prolongada em espinhos longos convergentes, margem apical côncava, dois processos equidistantes.

Material examinado: Flores de Goiás, alagado tipo várzea (Brejo) à 10,4 km antes da cidade de Flores, 26.III.2003, I.S. Nogueira et al. 834 (UFG); Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado Goiás: primeira citação para o estado de Goiás.

Onychonema laeve Nordstedt. var. ***micracanthum*** Nordstedt. 1880. Acta Universitatis Lundensis 16, p. 3; West & West 1896, Transactions of the Linnean Society of London, Botany, II, 5(5) 232, pl. 12:15–17. Fig. 2o

Filamento não torcido, bainha de mucilagem ausente, células 1–1,06 vezes tão longas quanto largas, comprimento com processo 24–29 µm; comprimento sem processo 19–20 µm; largura com espinho 22–29 µm; largura sem espinho 21–25 µm; istmo 3–9 µm; constrição mediana profunda, semicélula oblonga e em vista vertical forma fusiforme, margem lateral convexa prolongada em espinhos curtos e paralelos, margem apical côncava, dois processos longos equidistantes.

Material examinado: Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado Goiás: primeira citação para o estado de Goiás.

Phymatodocys alternans Nordstedt. Ofversigt af Kongliga Vetenskaps - Akademiens Forhandlingar 34(3): 19, pl. II: fig. 4. 1877. Fig. 3a,b

Células tão longas quanto largas ou 1,3 vezes mais largas que longas, comprimento 18 µm, largura 24 µm, istmo 15 µm.

Material examinado: Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado Goiás: Caiapônia, Lagoa próxima ao rio Água Parada; Formoso de Goiás, Lagoa Grande (Dias & Sophia 1994).

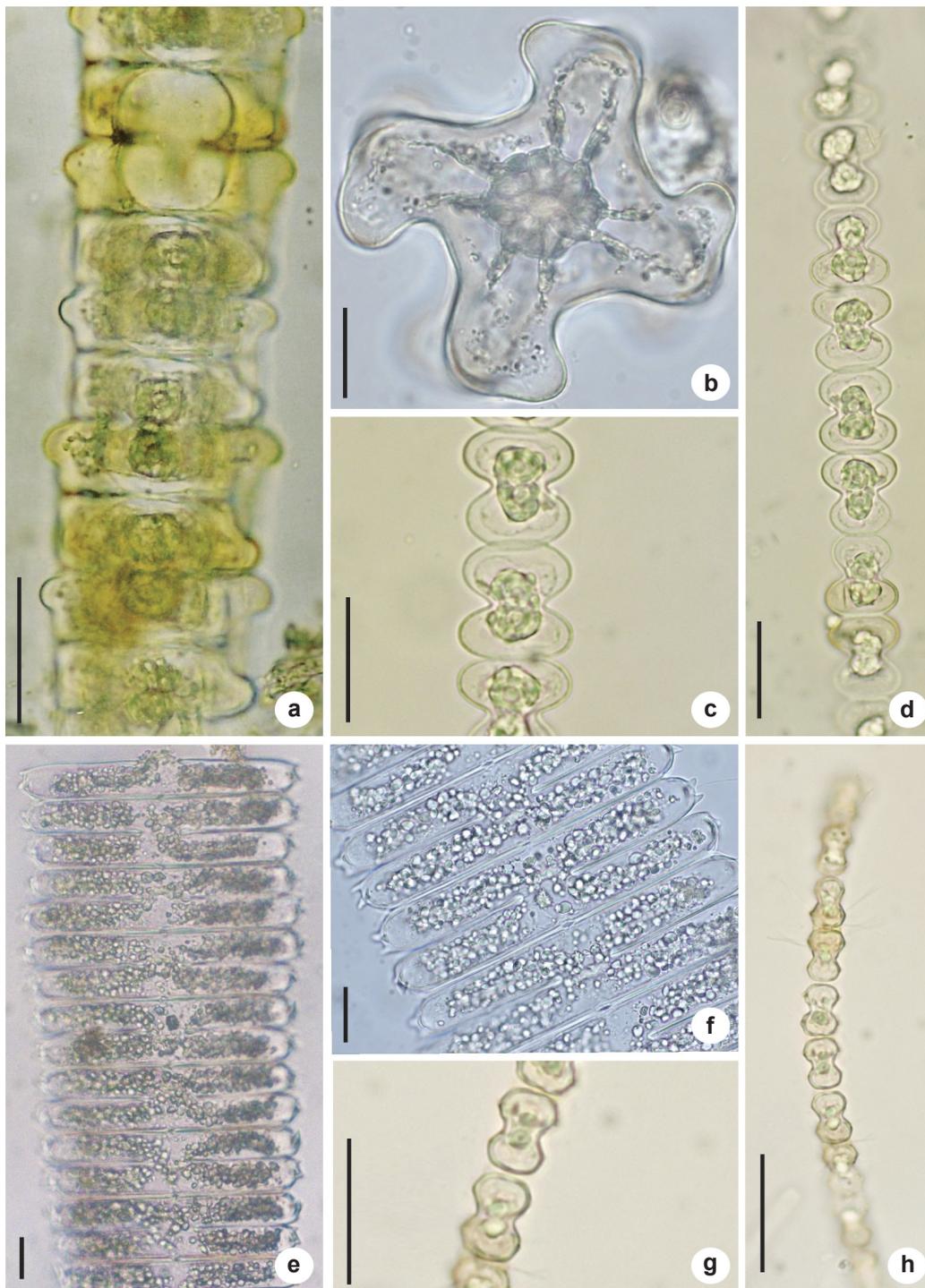


Figura 3 – a. *Phymatodocys alternans* Nordstedt. b. *P. alternans* Nordstedt (vista apical). c. *Spondylosium ellipticum* West & West (detalhe da célula). d. *S. ellipticum* West & West. e. *Spondylosium rectangulare* (Wolle) West & West. f. *S. rectangulare* (Wolle) West & West (detalhe dos dentes). g. *Teilingia excavata* var. *westii* (Smith) Croasdale in Croasdale, Bicudo & Prescott (detalhe das células). h. *Teilingia excavata* var. *westii* (Smith) Croasdale in Croasdale, Bicudo & Prescott (Escala = 10 μ m).

Figure 3 – a. *Phymatodocys alternans* Nordstedt. b. *P. alternans* Nordstedt (apical sight). c. *Spondylosium ellipticum* West & West (detail of the cell). d. *S. ellipticum* West & West. e. *Spondylosium rectangulare* (Wolle) West & West. f. *S. rectangulare* (Wolle) West & West (detail of the teeth). g. *Teilingia excavata* var. *westii* (Smith) Croasdale in Croasdale, Bicudo & Prescott (detail of the cell). h. *T. excavata* var. *westii* (Smith) Croasdale in Croasdale, Bicudo & Prescott (Scale bar = 10 μ m).

Spondylosium ellipticum West & West. Transactions of the Royal Irish Academy: série B, 32: 43, pl. II: fig. 21. 1902. Fig. 3c,d

Filamento levemente torcido, células 1,18 vezes mais longas que largas, comprimento 15 µm; largura 13 µm; istmo 6 µm; constrição mediana profunda, semicélula elíptica, margem lateral arredondada, margem apical convexa, parede celular lisa.

Material examinado: Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado Goiás: primeira citação para o estado de Goiás.

Spondylosium panduriforme (Heimerl) Teil. var. ***panduriforme*** f. ***panduriforme***. Svensk Botanisk Tidskrift. 51: 215. 1957.

Basiônimo: *Cosmarium moniliforme* f. *panduriformis* Heimerl. Verhandlungen zoologisch - botanischen Gesellschaft in Wien 41: 598, pl. V: fig. 11. 1891.

Fig. 4e

Filamento levemente torcido, bainha de mucilagem ausente; células 1,8–1,9 vezes mais longas do que largas, comprimento 15–18 µm; largura 8–10 µm; istmo 5–6 µm; constrição mediana aberta; semicélula circular, margem lateral arredondada; margem apical com uma tênue elevação, truncada na parte mediana, parede celular lisa.

Material examinado: Iaciara, Brejo 2 km antes do rio São Mateus, 18.III.2003, I.S. Nogueira et al. 808 (UFG); São João da Aliança, Córrego Ribeirão, 03.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1085 (UFG); Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado Goiás: primeira citação para o estado de Goiás.

Spondylosium panduriforme (Heimerl) Teiling var. ***limneticum*** (West & West) Förster. Archiv für Hydrobiologie, Supplement, 63(4): 377. 1983.

Basiônimo: *Cosmarium moniliforme* var. *limneticum* (West & West). British Desmidiaceae III: 23, pl. LXVII: figs 6,7. 1908. Fig. 4d

Células 2,3 vezes mais longas do que largas, comprimento 46–49 µm, largura 20–21 µm, istmo 8 µm.

Material examinado: Iaciara, Brejo 2 km antes do rio São Mateus, 18.III.2003, I.S. Nogueira et al. 805, 808 (UFG); São João da Aliança, Córrego Ribeirão, 03.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1085 (UFG); Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado Goiás: Formoso de Goiás, Lagoa Grande (Dias & Sophia 1994).

Spondylosium rectangulare (Wolle) West & West. Transactions of the Linnean Society of London, Botany. 5: 231, 1896.

Basônimo: *Sphaerososma rectangulare* Wolle. Desmids of the United States: 31, pl. XLIX: fig. 9. 1884. Fig. 3e,f

Filamento não torcido, bainha de mucilagem ausente, células 3,8–4,1 vezes mais longas que largas, comprimento 27,9–29,6 µm, largura 115,2–116,9 µm, istmo 18,8 µm, constrição mediana profunda, semicélula oblongo-retangular, presença de dois dentes divergindo para o ângulo de cada margem lateral, um dente posicionado ao meio no interior da margem, parede celular lisa, presença de dois pirenoides em cada semicélula.

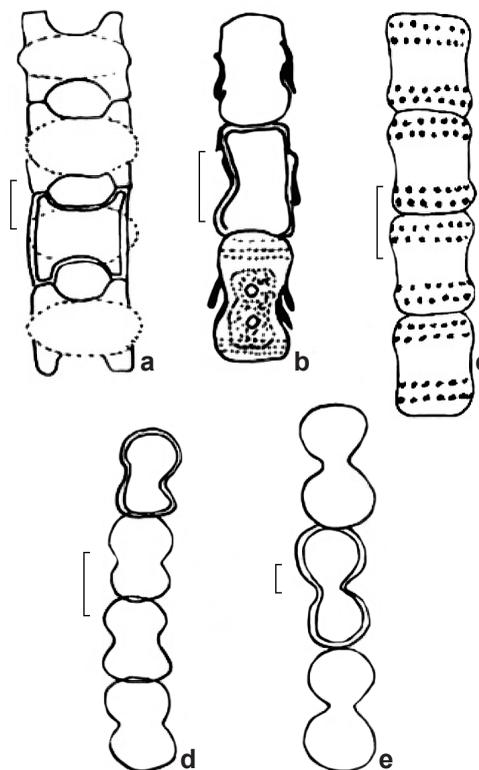


Figura 4 – a. *Desmidium baileyi* (Ralfs) Nordstedt var. *baileyi* f. *baileyi*. b. *Groenbladia undulata* (Nordstedt) Förster var. *undulata*. c. *Hyalotheca mucosa* (Mertens) Ehrenberg ex. Ralfs. d. *Spondylosium panduriforme* (Heimerl) Teiling var. *limneticum* (West & West) Förster. e. *Spondylosium panduriforme* (Heimerl) Teil. var. *panduriforme* f. *panduriforme* (Escala = 10 µm).

Figure 4 – a. *Desmidium baileyi* (Ralfs) Nordstedt var. *baileyi* f. *baileyi*. b. *Groenbladia undulata* (Nordstedt) Förster var. *undulata*. c. *Hyalotheca mucosa* (Mertens) Ehrenberg ex. Ralfs. d. *Spondylosium panduriforme* (Heimerl) Teiling var. *limneticum* (West & West) Förster. e. *Spondylosium panduriforme* (Heimerl) Teil. var. *panduriforme* f. *panduriforme* (Scale bar = 10 µm).

Neste estudo *Spondylosium rectangulare* apresentou dimensões (comprimento e largura) superiores ao que foi referenciado por West & West (1896). No entanto, observa-se que a razão largura/comprimento para esta espécie foi semelhante ao descrito por Grönblad (1945).

Material examinado: Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado Goiás: primeira citação para o estado de Goiás.

Teilingia excavata var. *westii* (Smith) Croasdale in Croasdale, Bicudo & Prescott. A Synopsis of North American Desmids 2(5): 8. 1983.

Basônimo: *Sphaerosma excavata* var. *westii* Smith. Wisconsin Geological & Natural History Survey, Bull. 57(2): 139, pl. 86: figs. 19 e 20. 1924. Fig. 3g,h

Filamento não torcido, bainha de mucilagem presente, células 1,42 vezes mais longas que largas, comprimento 8,7–9,1 µm, largura 6,4 µm, istmo 3,3–3,4 µm, constrição mediana ampla e rasa, semicélula trapezoidal, margem cônica-arredondada com 1–2 grânulos tênues, ápice com 2–4 grânulos.

Material examinado: Formosa, Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos, sentido Itiquira, 04.IX.2003, I.S. Nogueira et al. 1095 (UFG).

Distribuição geográfica no estado Goiás: primeira citação para o estado de Goiás.

O gênero com maior número de táxons foi *Spondylosium* (*Spondylosium ellipticum*, *Spondylosium rectangulare*, *Spondylosium panduriforme* var. *limneticum* e *Spondylosium panduriforme* var. *panduriforme* f. *panduriforme*). Na Tabela 4 é possível verificar a distribuição dos táxons nos diferentes ambientes estudados.

Tabela 4 – Demonstrativo da distribuição geográfica dos táxons registrados.

Table 4 – Demonstrative of the geographical distribution of taxa recorded.

| Município | Local | Táxons registrados |
|---------------------|--|---|
| Iaciara | Brejo 2 km antes do rio São Mateus - E3 | <i>Desmidium baileyi</i> var. <i>baileyi</i> f. <i>baileyi</i> <i>Hyalotheca dissiliens</i> var. <i>dissiliens</i> f. <i>dissiliens</i> <i>Spondylosium panduriforme</i> var. <i>panduriforme</i> f. <i>panduriforme</i> <i>Spondylosium panduriforme</i> var. <i>limneticum</i> |
| Formosa | Rio Jataí - E11 | <i>Hyalotheca dissiliens</i> var. <i>dissiliens</i> f. <i>dissiliens</i> |
| Formosa | Brejo entre os rios Jataí e dos Porcos - E12 | <i>Bambusina brebissonii</i> var. <i>brebissonii</i> <i>Desmidium bicristatosporum</i> <i>Desmidium graciliceps</i> var. <i>groenbladii</i> <i>Groenbladia undulata</i> var. <i>undulata</i> <i>Hyalotheca dissiliens</i> var. <i>dissiliens</i> f. <i>dissiliens</i> <i>Hyalotheca dissiliens</i> var. <i>tatrica</i> <i>Hyalotheca mucosa</i> <i>Onychonema laeve</i> var. <i>laeve</i> <i>Onychonema laeve</i> var. <i>latum</i> <i>Onychonema laeve</i> var. <i>micracanthum</i> <i>Phymatodocis alternans</i> <i>Spondylosium ellipticum</i> <i>Spondylosium panduriforme</i> var. <i>panduriforme</i> f. <i>panduriforme</i> <i>Spondylosium panduriforme</i> var. <i>limneticum</i> <i>Spondylosium rectangulare</i> <i>Teilingia excavata</i> var. <i>westii</i> |
| Formosa | Rio Itiquira - E13 | <i>Groenbladia undulata</i> var. <i>undulata</i> |
| Flores de Goiás | Alagado tipo várzea (Brejo) - E19 | <i>Hyalotheca mucosa</i> <i>Onychonema laeve</i> var. <i>laeve</i> <i>Onychonema laeve</i> var. <i>latum</i> |
| São João da Aliança | Córrego Ribeirão - E24 | <i>Spondylosium panduriforme</i> var. <i>panduriforme</i> f. <i>panduriforme</i> <i>Spondylosium panduriforme</i> var. <i>limneticum</i> |

E n°: número da estação segundo o mapa.

E n°: station number according to the map.

O presente estudo foi realizado em cinco municípios da região do Vale e Serra do Paranã, em 31 estações de coleta com 102 amostras coletadas (44,1% no período chuvoso; 55,9% na seca). As desmídias filamentosas foram registradas em apenas 9,7% das amostras, porém em uma distribuição longitudinal ocorrendo em quatro municípios. O município de Formosa obteve o maior número de desmídias filamentosas (16 táxons), principalmente, devido ao maior número de amostras coletadas.

Apesar da diminuição do volume de águas nos mananciais estudados e até mesmo ausência de água (solo úmido) em algumas estações amostradas, observou-se que a seca foi o período com maior riqueza específica de desmídias de hábito filamentosas.

A região do Vale e Serra do Paranã têm sido consideradas uma das mais novas fronteiras agrícolas do estado de Goiás com a previsão

de descaracterização dos recursos hídricos e conseqüentemente perda de espécies de algas que ainda não foram registradas para o estado de Goiás.

Bambusina brebissonii var. *brebissonii*, *Desmidium bicristatosporum*, *Desmidium graciliceps* var. *groenbladii*, *Hyalotheca dissiliens* var. *tatrica*, *Onychonema laeve* var. *micracanthum*, *Phymatodocis alternans*, *Spondylosium ellipticum*, *Spondylosium rectangulare* e *Teilingia excavata* var. *westii* ocorreram exclusivamente no período seco enquanto que *Desmidium baileyi* var. *baileyi* f. *baileyi* foi o único táxon restrito ao período de chuva (Tab. 5).

Este artigo constitui a primeira contribuição sobre o estudo de táxons de algas continentais para a região do vale e serra do Paranã, além de registrar oito novas citações para o estado de Goiás, ampliando o conhecimento da biodiversidade em território nacional.

Tabela 5 – Táxons ocorrentes nos diferentes períodos de amostragem: (1) chuva; (2) seca.

Table 5 – Taxa occurring in the different sampling periods: (1) rain; (2) dry.

| Táxons ocorrentes | Período de amostragem |
|--|-----------------------|
| <i>Bambusina brebissonii</i> var. <i>brebissonii</i> | (2) |
| <i>Desmidium baileyi</i> var. <i>baileyi</i> f. <i>baileyi</i> | (1) |
| <i>Desmidium bicristatosporum</i> | (2) |
| <i>Desmidium graciliceps</i> var. <i>groenbladii</i> | (2) |
| <i>Groenbladia undulata</i> var. <i>undulata</i> | (1) (2) |
| <i>Hyalotheca dissiliens</i> var. <i>dissiliens</i> f. <i>dissiliens</i> | (1) (2) |
| <i>Hyalotheca dissiliens</i> var. <i>tatrica</i> | (2) |
| <i>Hyalotheca mucosa</i> | (1) (2) |
| <i>Onychonema laeve</i> var. <i>laeve</i> | (1) (2) |
| <i>Onychonema laeve</i> var. <i>latum</i> | (1) (2) |
| <i>Onychonema laeve</i> var. <i>micracanthum</i> | (2) |
| <i>Phymatodocys alternans</i> | (2) |
| <i>Spondylosium ellipticum</i> | (2) |
| <i>Spondylosium panduriforme</i> var. <i>panduriforme</i> f. <i>panduriforme</i> | (1) (2) |
| <i>Spondylosium panduriforme</i> var. <i>limneticum</i> | (1) (2) |
| <i>Spondylosium rectangulare</i> | (2) |
| <i>Teilingia excavata</i> var. <i>westii</i> | (2) |

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Ministério do Meio Ambiente/PROBIO 2003 e ao CNPq, o fomento concedido.

Referências

- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M. 2006. Gênero de algas de águas continentais do Brasil (Chave para identificação e descrição). RiMa Editora, São Carlos. 489p.
- Brandão, D. & Kravchenko, A. 1997. A biota do *Campus* Samambaia: história, situação e perspectivas. SEGRAUF-UFMG, Goiânia. 157p.
- Brasil. 2004. Segundo relatório nacional para a convenção sobre diversidade biológica. Ministério do Meio Ambiente/ Diretoria do Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade - DCBio. MMA, Brasília. 347p.
- Brasil. 2007. Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação/ Ministério do Meio Ambiente. MMA, Brasília. 540p.
- 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. Pp. 839-857.
- Crosdale, H.; Flint, E.A. & Racine, M.M. 1994. Flora of New Zealand: Freshwater algae, chlorophyta desmids with ecological comments on their habitats: Volume III. Lincoln, Canterbury, New Zealand. 218p.
- Dias, I.C.A. & Sophia, M.G. 1994. Desmidiaceae, Oedogoniaceae e Zygnemaceae. *In: Campos, I.F.P.; Rizzo, J.A. & Pereira, H.D. Vol. 3. Flora dos Estados de Goiás e Tocantins - Criptógamos*, Goiânia. 56p.
- Felisberto, S.A. & Rodrigues, L. 2002. Desmidiales (exceto gênero *Cosmarium*) perifíticas no reservatório de Corumbá, Goiás, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 57: 75-97.
- Förster, K. 1964. Desmidiaceen aus Brasilien, 2: Bahia, Goyas, Piauhy, und Nord. Brasilien. *Hidrobiologia, Den Haag*, 23: 321-505.
- Grönblad, R. 1945. De algis brasiliensibus, praecipue Desmidiaceis, in regione fluminis Amazonas a Prof. August Ginzberger (Wien) anno 1927 collectis - *Acta Societatis Scientiarum Fennicae*, Tom. 2: 1-43.
- Hoek, C. van den; Mann, D.G. & Jahns, H.M. 1995. *Algae an introduction to phycology*. Cambridge University Press, Cambridge. 623p.
- Lenzenweger, R. 1997. Desmidiaceenflora von Österreich. Teil 2. *Bibliotheca Phycologica* 102: 1-216.
- Martins-Silva, M.J.; Engel, D.W.; Rocha, F.M. & Araújo, J. 2008. Imaturos de *Trichoptera* na bacia do Rio Paranã, GO, com novos registros de gênero. *Neotropical Entomology* 37: 735-738.
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Oliveira, I.B.; Bicudo, C.E.M. & Moura, C.W.N. 2010. Novas ocorrências de desmídias filamentosas (Desmidiaceae, Zygnematophyceae) para o estado da Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24: 1017-1026.
- Oliveira, M.T.; Rocha, O. & Peret, A.C. 2011. Structure of phytoplankton community in the Cachoeira Dourada reservoir (GO/MG), Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 71: 587-600.
- Prescott, G.W. 1957. The Machris Brazilian expedition, botany: Chlorophyta, Euglenophyta. Los Angeles County Museum Contributions in Science 11: 1-29.
- Prescott, G.W.; Croasdale, H.T. & Bicudo, C.E.M. 1982. A synopsis of North American Desmids, Part II, Desmidiaceae: Placodermae, Section 4. University of Nebraska Press, Lincoln and London. 700p.
- Reviere, B. 2003. *Biologie et phylogénie des algues*. Tome 2. Belin, Paris. 255p.
- Scariot, A.; Freitas, S.R.; Neto, E.M.; Nascimento, M.T.; Oliveira, L.C.; Sanaiotti, T.; Sevilha, A.C. & Villela, D.M. 2003. Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade: vegetação e flora. *In: Rambaldi, D.M. & Oliveira, D.A.S. Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. MMA/SBF, Brasília. 510p.
- Silva, C.A.; Train, S. & Rodrigues, L.C. 2001. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplactônica a jusante e montante do reservatório de Corumbá, Caldas Novas, Estado de Goiás, Brasil. *Acta Scientiarum* 23: 283-290.
- West, W. & West, G.S. 1896. On some North American *Desmidiaceae*. *Transactions of the Linnean Society of London, Botany* 5: 229-274.