

Eunotiaceae Kützing (*Bacillariophyceae*) perifíticas de áreas úmidas do Cerrado (veredas) no Brasil

Bárbara Dunck¹, Daiane Trevisan Ruwer¹ & Sirlene Aparecida Felisberto²

¹Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Biologia Geral, Núcleo de Pesquisa em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura, Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais.

Av. Colombo 5.790, Jardim Universitário, CEP 87020-900, Paraná. dunck.barbara@gmail.com, dai.ruwer@gmail.com

² Universidade Federal de Goiás, Departamento de Biologia Geral, Campus II, Caixa Postal 131, 74001-970 Goiânia, Goiás, Brasil.

Recebido em 04.VI.2015

Aceito em 23.XI.2016

RESUMO - Veredas são áreas úmidas do Cerrado caracterizadas pela presença de buritizais e solos hidromórficos, que abrigam nascentes formadoras de cursos d'água estacionais e/ou permanentes, geralmente ácidos. Este estudo objetivou inventariar as espécies da família *Eunotiaceae* Kützing ocorrentes no perifiton de veredas no estado de Goiás (Brasil). As amostragens foram realizadas em 2008, 2009 e 2010, em sete veredas situadas nas regiões sudeste, nordeste e centro do Estado, abrangendo veredas conservadas, urbanas e em área de agropecuária. Foram identificados 20 táxons infragênicos, sendo dois do gênero *Actinella* F.W.Lewis, 17 de *Eunotia* Ehrenberg, e um de *Eunotioforma* J.P.Kociolek & A.L.Burliga. Entre os táxons identificados, *Eunotia angustior* (Grunow) Lange-Bertalot & Tagliaventi, *E. botuliformis* Wild, Norpel-Schempp & Lange-Bertalot, *E. charlesii* Metzeltin & Lange-Bertalot, *E. meridiana* Metzeltin & Lange-Bertalot, *E. mucophila* (Lange-Bertalot, Norpel-Schempp & Alles) Lange-Bertalot, *E. aff. parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot, *E. reichardtii* Metzeltin & Lange-Bertalot são citações pioneiras para a região Centro-Oeste do Brasil.

Palavras-chave: *Actinella*, águas ácidas, *Eunotioforma*, *Eunotia*, taxonomia

ABSTRACT - Periphytic *Eunotiaceae* Kützing (*Bacillariophyceae*) in wetlands of the Cerrado (Palm swamps) in Brazil. Palm swamps are wetlands of the "Cerrado", characterized by the presence of "buritizais" and hydromorphic soils, which house springs forming seasonal and/or permanent watercourses, generally acidic. This study aimed to survey the species of *Eunotiaceae* Kützing occurring in periphyton of Palm swamps in the state of Goiás (Brazil). Sampling was carried out in 2008, 2009 and 2010 in seven Palm swamps located in the southeast, northeast and center of the state, among them preserved, urban and in agricultural area. We identified 20 taxa, being two species of the *Actinella* F.W.Lewis genus, 17 infrageneric taxa of *Eunotia* Ehrenberg and one species of the *Eunotioforma* J.P.Kociolek & A.L.Burliga genus. Nine taxa are cited for the first time for the idwestern region of Brazil [*Eunotia angustior* (Grunow) Lange-Bertalot & Tagliaventi, *E. botuliformis* Wild, Norpel-Schempp & Lange-Bertalot, *E. charlesii* Metzeltin & Lange-Bertalot, *E. meridiana* Metzeltin & Lange-Bertalot, *E. mucophila* (Lange-Bertalot, Norpel-Schempp & Alles) Lange-Bertalot, *E. aff. parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot, *E. reichardtii* Metzeltin & Lange-Bertalot].

Keywords: *Actinella*, acidic water, *Eunotioforma*, *Eunotia*, taxonomy

INTRODUÇÃO

Veredas caracterizam-se como um subsistema típico do Cerrado Brasileiro. Possuem solos hidromórficos, como brejos estacionais e/ou permanentes, e os buritizais (*Mauritia vinifera* L. e *M. flexuosa* Mart) como flora fanerogâmica marcante (Ferreira 2003). São importantes por apresentarem nascentes que formam cursos d'água estacionais e/ou permanentes, sendo responsáveis pela regulação de vazão nos cursos de água entre a estação seca e a estação chuvosa (Santos *et al.* 2013). Os solos desses ambientes apresentam cor avermelhada e são do tipo argissolo, ricos em argila e matéria orgânica, óxido de ferro, sílica e alumínio (Embrapa 1999, Ramos *et al.* 2006; Lima *et al.* 2008). Tais características podem explicar os baixos valores de pH registrados nos estudos de Dunck *et al.* (2013a, b), Leandrini *et al.* (2013) e Fonseca *et al.* (2014).

Lagos ácidos podem conter alta riqueza de diatomáceas em relação a outros grupos de algas,

principalmente espécies de *Eunotiaceae*, que apresentam grande número de táxons tolerantes a esta condição (Simonsen 1979, Watanabe 1985, De Nicola 2000). No Brasil, a alta riqueza de espécies desta família já foi constatada para vários ambientes ácidos (Bicca *et al.* 2011, Dunck *et al.* 2013a, b, Ferrari *et al.* 2007). A família *Eunotiaceae* Kützing é caracterizada por apresentar indivíduos assimétricos em relação ao eixo longitudinal, com sistema de rafe curto, pois não se estende ao longo do eixo valvar, esterno central ausente, margens valvares lineares ou onduladas e rimopórtulas nas extremidades ou próximas aos ápices (Round *et al.* 1990, Kociolek 2000). Os gêneros mais comuns são *Eunotia* Ehrenberg, abundante no epifiton e metafiton de águas oligotróficas, e *Actinella* Lewis para águas ácidas e húmicas (Round *et al.* 1990), ambos com ampla distribuição nas regiões tropicais e subtropicais do planeta (Round *et al.* 1990, Metzeltin & Lange-Bertalot 1998).

No estado de Goiás apenas os trabalhos de Souza & Moreira-Filho (1999) e Oliveira *et al.* (2012) apresentaram

detalhamento taxonômico para espécies da família *Eunotiaceae*. Ainda são inexistentes trabalhos com enfoque taxonômico para as diatomáceas em veredas, o que denota pouco conhecimento sobre a flora desse subsistema do Cerrado. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo inventariar os táxons da família *Eunotiaceae* presentes no perifiton de veredas no estado de Goiás durante os anos de 2008 a 2010.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

As veredas selecionadas para o estudo estão situadas nas regiões sudeste, nordeste e centro do estado de Goiás (Figura 1), distribuídas nos municípios de Caldas Novas (vereda B, 17°43,067'S - 48°36,310'W), Catalão (vereda C, 18°11,392'S - 47°57,116'W), Ipameri (vereda D, 17°43,771'S - 48°12,283'W), Morrinhos (vereda A, 17°43,412'S - 48°57,802'W), Piracanjuba (vereda E, 17°17,393'S - 49°01,422'W), Alto Paraíso de Goiás (veredas F, 14°10,154'S - 47°46,383'W) e São Jorge (vereda G, 14°08,114'S - 47°42,557'W). As veredas B e C são lânticas, estão situadas em área urbana e apresentam vegetação ciliar quase ausente; já as veredas A e D são lóxicas, impactadas por agricultura e também possuem mata ciliar quase ausente (Dunck *et al.* 2013a). A vereda E está situada em área urbana do município de Piracanjuba, é represada (lântica) com mata ciliar bastante alterada e quase ausente. As veredas F e G são lóxicas, estão localizadas no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e são consideradas conservadas com > 50 metros de mata ciliar e com vegetação nativa.

Amostragem e análise laboratorial

As amostras foram coletadas em agosto e setembro de 2008; abril, maio e setembro de 2009, e março e outubro de 2010. O material perifítico foi obtido de gramíneas (*Poaceae*) parcialmente submersas, e selecionadas casualmente no ponto de amostragem. A parte do pecíolo submerso da planta foi cortada e o material epifítico foi raspado com auxílio de lâmina de aço envolto em papel alumínio e jatos d'água destilada. Posteriormente, a amostra foi fixada com solução de Transeau (Bicudo & Menezes 2006). As amostras foram tombadas no Herbário da Universidade Federal de Goiás (UFG).

O material foi oxidado e limpo através da técnica de Simonsen (1974) modificada por Moreira-Filho & Valente-Moreira (1981) e preparado em lâminas permanentes com resina Naphrax. As lâminas foram analisadas em microscópio óptico Zeiss Axioscop 40 e Leica dm500. Para a análise dos espécimes em microscopia eletrônica de varredura (MEV), o material foi preparado de acordo com Ferrario *et al.* (1995). As alíquotas de material oxidado foram depositadas em laminulas e desidratadas com auxílio de luminária. Posteriormente, as laminulas foram coladas em suportes metálicos com tinta carbono, metalizadas com ouro para observação em microscópio eletrônico (Jeol modelo JSM 6610). O sistema de classificação utilizado foi o proposto por Round *et al.* (1990) complementado por Medlin & Kaczmarek (2004) e a identificação foi efetuada com base em literatura clássica, recente e obras regionais. A distribuição das espécies para a região Centro-Oeste do Brasil foi baseada em artigos e capítulos de livros publicados.

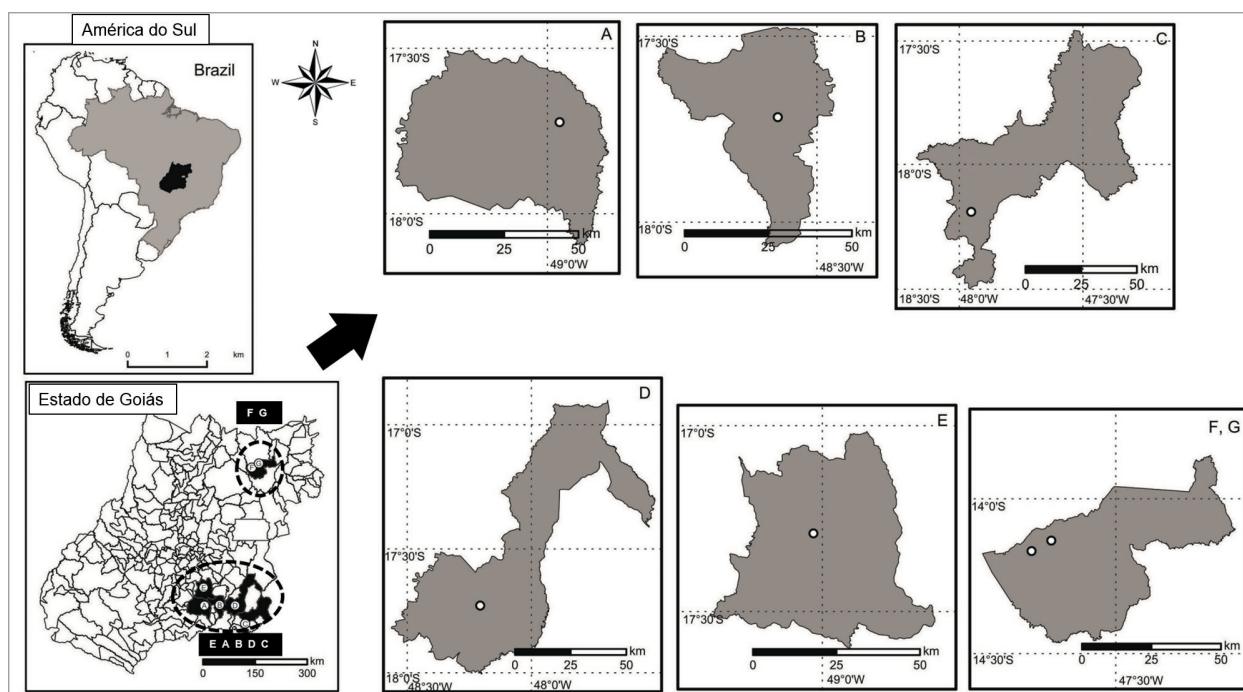


Fig. 1. Veredas situadas no estado de Goiás nos municípios de Caldas Novas (B), Catalão (C), Ipameri (D), Morrinhos (A), Piracanjuba (E), Morrinhos (W), Alto Paraíso de Goiás (F) e São Jorge (G).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 20 táxons infragenéricos, sendo dois do gênero *Actinella*, 17 de *Eunotia* e uma espécie de *Eunotioforma*. A seguir os táxons são descritos e comentados, dados sobre a distribuição geográfica para o Centro-Oeste do Brasil e indicação do material examinado são fornecidos.

Bacillariophytina Medlin & Kaczmarek 2004

Bacillariophyceae Haeckel 1878 *emend.* Medlin & Kaczmarek 2004

Eunotiophycidae D. G. Mann in Round *et al.* 1990

Eunotiales Silva 1962

Eunotiaceae Kützing 1844

Actinella Lewis 1864

Actinella brasiliensis Grunow *in* van Heurck, Synopsis des Diatomées de Belgique, Atlas, pl. 35, fig. 19. 1881.

(Figs. 2 a-c)

Valvas heteropolares, levemente arqueadas, margem dorsal convexa e margem ventral levemente côncava. Extremidade apical dilatada espatulada, cuneada, presença de um rostro deslocado para a margem dorsal da valva. Extremidade basal atenuada cuneada-arredondada. Estrias transapicais, curvas a paralelas em toda extensão da valva. Nódulos afastados das extremidades. Ausência de espinhos.

Dimensões: eixo apical 58,6-86,3 μm ; eixo transapical 4,9-8,4 μm ; 15 estrias em 10 μm .

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Distrito Federal, Planaltina (Souza & Moreira-Filho 1999).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Alto Paraíso de Goiás, vereda F, 16.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 47616).

Comentários: a caracterização taxonômica dos espécimes inventariados deve-se principalmente à presença de uma extremidade apical estreita, cuneada e proeminente, como ilustrado por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) e Hustedt em Schmidt (1874-1959). A morfologia e dimensões conferem com espécimes exibidos por Ferrari *et al.* (2007) e Melo *et al.* (2010) em estudos no Brasil. Os espécimes do presente estudo apresentaram uma menor razão comprimento e largura (9,64) dos identificados por Oliveira *et al.* (2012) (10,96) para esta mesma espécie registrada em Goiás, porém assemelham-se em relação às características morfológicas.

Actinella guianensis Grunow *in* van Heurck, Synopsis des Diatomées de Belgique, Atlas, pl. 35, figs. 17, 20. 1881

(Figs. 2 d-f)

Valvas levemente arqueadas, margem dorsal convexa e margem ventral levemente côncava. Extremidade apical dilatada espatulada, ápice cuneado e extremidade basal

subcapitado-cuneada. Estrias transapicais paralelas em toda extensão da valva e levemente convergentes nas extremidades. Nódulos afastados das extremidades. Presença de espinhos conspícuos nas margens da valva.

Dimensões: eixo apical 70-153,7 μm ; eixo transapical 5,7-10 μm ; 13-15 estrias em 10 μm ; 5 espinhos na margem valvar em 10 μm .

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Distrito Federal, Planaltina (Souza & Moreira-Filho 1999), Mato Grosso, Poconé (Bicudo *et al.* 1995), Goiás, Britânia (Oliveira *et al.* 2012).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, São Jorge, vereda G, 15.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG48578); Alto Paraíso de Goiás, vereda F, 16.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 47616); Caldas Novas, vereda B, 31.VIII.2008, *Felisberto et al.* 32 (UFG47355), 24.IX.2008, *Felisberto et al.* 33 (UFG 47356).

Comentários: os espécimes inventariados possuem formato valvar, ápices dilatados espatulados e padrão de estriação similar ao ilustrado por Hustedt em Schmidt (1874-1959) e por Kociolek *et al.* (2001). Quanto à presença de espinhos conferem com o apresentado por Frenguelli (1933) e por Kociolek *et al.* (2001). São morfologicamente semelhantes aos exemplares presentes no estado de Goiás em ambiente lêntico (Lago dos Tigres, Britânia) determinadas por Oliveira *et al.* (2012). Porém neste estudo, os espécimes apresentaram menores valores de eixo apical (65-70 μm), menor número de estrias (12 μm). Diferem das populações presentes em ambiente lêntico da região amazônica do Brasil, determinadas por Melo *et al.* (2010), que apresentaram maiores valores de eixo apical (112-121,4 μm) e extremidade apical dilatada, cuneada-apiculada e extremidade basal cuneada.

Eunotia Ehrenberg 1837

Eunotia angustior (Grunow) Lange-Bertalot & Tagliaventi *in* Lange-Bertalot *et al.* Diatoms of Europe, 6:51, pl. 51, figs. 204-205. 2011.

(Fig. 2 g)

Valvas levemente arqueadas. Extremidades truncado-arredondadas a rostradas. Estrias transapicais paralelas a radiadas. Nódulos terminais conspícuos próximos às extremidades.

Dimensões: eixo apical 73,8-158,6 μm ; eixo transapical 6,9-7,1 μm ; 16-17 estrias em 10 μm .

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: novo registro.

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Alto Paraíso de Goiás, vereda G, 15.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG

48578); São Jorge, vereda F, 16.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 47616).

Comentários: os espécimes avaliados são semelhantes morfológicamente (formato valvar, disposição das estrias e localização dos nódulos) ao ilustrado por Lange-Bertalot *et al.* (2011), porém possuem maiores dimensões que o descrito (eixo apical 50-95 μm , eixo transapical 6-8 μm , 9-12 estrias em 10 μm).

Eunotia bidentula Smith, A synopsis of the British Diatomaceae, 2:83, pl. 32-60, figs. 61-62. 1856.
(Figs. 2 h, i)

Valvas com margem dorsal com duas ondulações, margem ventral linear. Extremidades capitadas-arredondadas e levemente direcionadas dorsalmente. Estrias transapicais paralelas. Nódulos terminais conspícuos, presentes na região ventral, próximos das extremidades.

Dimensões: eixo apical 20,7-49,0 μm ; eixo transapical 3,1-7,8 μm ; 17 estrias em 10 μm .

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Distrito Federal, Planaltina (Souza & Moreira-Filho 1999).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Alto Paraíso de Goiás, vereda G, 15.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 48578); São Jorge, vereda F, 16.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 47616).

Comentários: os espécimes inventariados apresentam apenas duas ondulações na parte valvar, características morfológicas próximas à *Eunotia schneideri* Metzeltin & Lange-Bertalot, como discutido nos estudos de Ferrari *et al.* (2007) e Tremarin *et al.* (2008). *E. bidentula* diferencia-se de *E. schneideri* por apresentar diferente tipo de habitat, largura e comprimento maiores (*E. schneideri* - eixo apical 25-40 μm ; eixo transapical 5,3-5,6 μm , Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998.). Além das dimensões, elas se distinguem principalmente pela densidade de estrias (*E. schneideri* - cerca de 12 estrias por 10 μm ; *E. bidentula* 15-20 estrias por 10 μm). Essa espécie é citada por Contin (1990) para o rio Iguaçu, porém se trata de *E. schneideri*.

Eunotia aff. bilunaris (Eherenberg) Schaarschmidt in Schaarschmidt J. Magyar Novenytani Lapok, 5: 151-165, pl. 261-268.

(Figs. 2 j, k)

Valvas curvadas, margem dorsal convexa e margem ventral côncava, mostrando um formato lunar. Extremidades levemente atenuadas ou não, arredondadas ou cuneadas, pouco destacadas do corpo valvar. Nódulos terminais delicados. Estrias inconspícuas.

Dimensões: eixo apical 14,9-35,8 μm ; eixo transapical

2-4,07 μm ; > 20 estrias em 10 μm .

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: novo registro.

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Alto Paraíso de Goiás, vereda F, 16.X.2010, *Felisberto S. A.*, (UFG 47616).

Comentários: os espécimes do estudo assemelham-se ao ilustrado por Lange-Bertalot *et al.* (2011) para a espécie com população menos arqueada e com formatos teratológicos (pr. 27, fig. 14-15, pr. 30, fig. 18, pr. 31, fig. 8, pr. 32, figs. 6, 14). O complexo *E. bilunaris* apresenta grande congruência na morfologia da valva, e análises genéticas demonstram a presença de vários espécimes semicrípticos nas populações (Lange *et al.* 2011) o que dificulta a identificação desta espécie em populações com grande variação morfológica da valva, como no presente estudo. E como os espécimes analisados apresentaram maior número de estrias em 10 μm que o descrito para a espécie, optamos por deixar como aff.

Eunotia botuliformis Wild, Norpel-Schempp & Lange-Bertalot, Bibliotheca Diatomologica, 27:29 pl. 33, fig. 2-15. 1993.

(Figs. 2 l, m; 4 b, c)

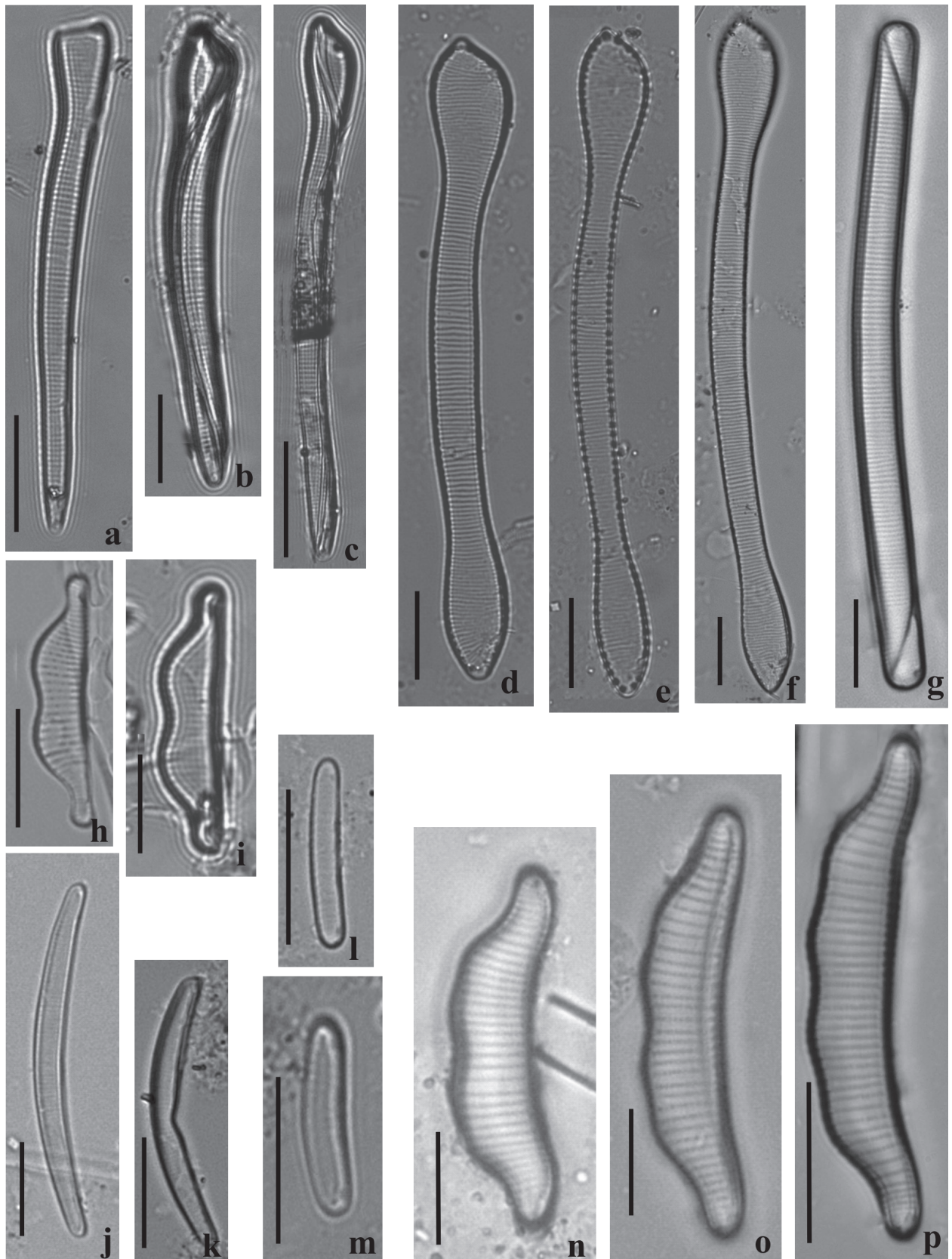
Valvas romboides, podendo ser assimétricas, com uma das extremidades mais atenuada. Margem ventral retilínea ou fracamente côncava, margem dorsal levemente convexa. Extremidades arredondadas não destacadas, ou levemente destacadas. Estrias paralelas. Nódulos terminais delicados. Fissura terminal da rafe curta levemente curvada, voltada para margem ventral. Rimopórtula em uma das extremidades.

Dimensões: eixo apical 11-16,9 μm ; eixo transapical 3-3,6 μm , 18-20 estrias em 10 μm .

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: novo registro.

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Piracanjuba, vereda E, 11.IX.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 48563); Morrinhos, vereda A, 30.VIII.2008, *Felisberto et al.* 27 (UFG 47350); Catalão, vereda C, 11.III.2010, *Felisberto et al.* 46 (UFG 47369).

Comentários: os espécimes possuem morfologia valvar semelhante ao descrito e ilustrado para a espécie por Lange-Bertalot *et al.* (2011). Essa espécie foi registrada no Brasil por Almeida & Bicudo (2014) para o fitoplâncton e sedimento de represas de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo, porém estes indivíduos apresentaram extremidades levemente defletidas. Essa espécie apresenta morfologia valvar semelhante à *Eunotia rhomboidea* Hustedt registrado por Furey (2011), devido à presença de uma leve heteropolaridade, porém *E.*



Figs. 2a-p. Eunotiaceae perifíticas de veredas no Brasil (MO). **a-c.** *Actinella brasiliensis*; **d-f.** *Actinella guianensis*; **g.** *Eunotia angustior*; **h, i.** *Eunotia bidentula*; **j, k.** *Eunotia* aff. *bilunaris*; **l, m.** *Eunotia botuliformis*; **n-p.** *Eunotia camelus*. Barras = 10 μ m.

rhomboidea apresenta menor densidade de estrias e nódulo terminal da rafe mais conspícuo (Ferrari *et al.* 2007).

Eunotia camelus Ehrenberg, Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, p. 125, pl. 2, fig. 1. 1841.
(Figs. 2 n-p; 4 d)

Valvas arqueadas, margem dorsal ondulada formando duas ou quatro ondulações achatadas, margem ventral côncava. Extremidades arredondadas e levemente defletidas dorsalmente. Estrias transapicais paralelas na região mediana e convergentes na extremidade. Nódulos terminais conspícuos próximos das extremidades. Presença de rimopórtula próxima do nódulo terminal em uma das extremidades.

Dimensões: eixo apical 15-61 µm; eixo transapical 5,5-7,1 µm; 7-12-14 estrias em 10µm.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Distrito Federal, Planaltina (Souza & Moreira-Filho 1999); Goiás, Goiânia (Macedo-Saidah *et al.* 1987, Brandão & Kravchenko 1997), Itajá (Contin & Oliveira 1993), Britânia (Oliveira *et al.* 2012); Mato Grosso, Poconé (Bicudo *et al.* 1995).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Catalão, vereda C, 26.IV.2009, *Felisberto et al.* 44 (UFG 47367); 28.V.2009, *Felisberto et al.* 45 (UFG 47368); 11.III.2010, *Felisberto et al.* 46 (UFG 47369).

Comentários: esta espécie pode apresentar morfotipos com duas, quatro ou oito ondulações na margem dorsal da valva (Schmidt 1874-1959). Esta espécie assemelha-se a *E. diodon* Ehrenberg, porém esta última apresenta ondulações mais largas, menores valores de eixo apical, apenas duas ondulações, estrias paralelas em toda a extensão da valva e leve concavidade na margem ventral (Patrick & Reimer 1966).

Eunotia charlesii Metzeltin & Lange-Bertalot, Iconographia Diatomologica, 18:87, pl. 101, figs. 20-33. 2007.
(Fig. 3 b)

Valvas curvadas, margem ventral forte a levemente côncava e margem dorsal fortemente convexa. Extremidades arredondadas-cuneadas, destacadas do corpo valvar defletidas para a parte dorsal. Nódulos terminais delicados.

Dimensões: eixo apical 18,7-38,3 µm; eixo transapical 2,5-2,9 µm; estrias inconspícuas.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: novo registro.

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Alto Paraíso de Goiás, vereda F, 16.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 47616).

Comentários: os espécimes analisados conferem com o apresentado para a espécie tipo por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) e possuem dimensões próximas (eixo apical 16-32 µm; eixo transapical 2,6-3,4 µm; 24-27 estrias por 10 µm). Similares à *Eunotia spec. cf. exigua* pela morfologia e curvatura valvar (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007), no entanto, *E. exigua* (Brébisson *ex* Kützing) Rabenhorst é mais larga, e possui extremidades mais largas e fortemente defletidas para o lado dorsal (Lange-Bertalot *et al.* 2011).

Eunotia flexuosa (Brébisson *in* Kützing) Kützing, Species Algarum, p. 6, 1849.
(Fig. 3 a)

Valvas lineares paralelas, margem dorsal levemente convexa e margem ventral levemente côncava. Extremidades espatulado-arredondadas. Estrias transapicais paralelas na região mediana e levemente convergentes na extremidade. Nódulos terminais conspícuos nas extremidades.

Dimensões: eixo apical 94,4-200,1 µm; eixo transapical 3,9-6,5 µm; 11-19 estrias em 10µm.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Distrito Federal, Planaltina (Souza & Moreira-Filho 1999); Goiás, Goiânia (Macedo-Saidah *et al.* 1987, Brandão & Kravchenko 1997), Formosa, (Souza & Oliveira 2007), Britânia (Oliveira *et al.* 2012); Mato Grosso, Poconé (Bicudo *et al.* 1995).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Piracanjuba, vereda E, 11.IX.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 48563); Catalão, vereda C, 26.IV.2009, *Felisberto et al.* 44, (UFG 47367), 28.V.2009, *Felisberto et al.* 45 (UFG 47368); Morrinhos, 30.VIII.2008, *Felisberto et al.* 27 (UFG 47350), 24.IX.2008, *Felisberto et al.* 28 (UFG 47351).

Comentários: a presença dos nódulos terminais conspícuos nas extremidades são características marcantes deste táxon, como ilustrado por Krammer & Lange-Bertalot (1991). Esta espécie assemelha-se à *E. rabenhorstiana* var. *elongata* ilustrada por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), no entanto este último táxon apresenta uma leve curvatura valvar, e uma menor dilatação das extremidades.

Eunotia formica Ehrenberg, Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1:414. 1843.
(Figs. 3 c, d; 4 e)

Valvas com margem dorsal levemente convexa e margem ventral reta a levemente côncava com discreta protuberância na região mediana de ambas as margens ou apenas em uma. Extremidades cuneadas a arredondadas, levemente capitada diferenciada ou não do corpo valvar. Estrias transapicais paralelas ao longo da valva, largura entre estrias irregular. Nódulos terminais conspícuos nas extremidades próximos da margem ventral. Fissura terminal

da rafe curta em forma de foice voltada para a extremidade.

Dimensões: eixo apical 36,5-81,5 µm; eixo transapical 7,5-10,5 µm; 8-13 estrias em 10 µm; 11-13 aréolas em 5 µm.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Goiás, Britânia (Oliveira *et al.* 2012); Mato Grosso, Poconé (Bicudo *et al.* 1995),

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Catalão, vereda C, 11.III.2010, *Felisberto et al.* 46 (UFG 47369).

Comentários: a variação de formato e tamanho valvar também foi registrada por Lange-Bertalot *et al.* (2011), Krammer & Lange-Bertalot (1991) e Frenguelli (1933). Indivíduos maiores se assemelham ao descrito e ilustrado por Lange-Bertalot *et al.* (2011, pr. 221, fig. 1) quanto aos ápices e dilatação na margem ventral da valva, e os indivíduos menores (pr. 221, figs. 4, 8) com ápices menos dilatados e menos destacados do corpo. Os espécimes avaliados apresentaram maior número de estrias (em 10 µm) que o descrito para a espécie (5-6 estrias) por Frenguelli (1933). De acordo com este autor, as formas menores podem ser incluídas na forma *Eunotia formica* f. curta Frenguelli. Exemplares semelhantes foram ilustrados pelo mesmo autor (pr. VIII, figs. 5-6) e por Krammer & Lange-Bertalot (1991, pr. 152, figs. 11, 12). Os espécimes do presente trabalho diferem do ilustrado por Patrick & Reimer (1966) principalmente pelo formato do ápice, que é mais curto, dilatado e cuneado, que também é diferente do ilustrado pelos demais autores supracitados. *Eunotia formica* difere de *E. myrmica* Ehrenberg principalmente pelo formato do ápice, que nesta é muito mais apiculado (Lange-Bertalot *et al.* 2011).

Eunotia incisa* Smith & Gregory var. *incisa, Quarterly Journal of Microscopical Science, 2:25, pl. 4, fig. 4. 1854. (Figs. 3 e, f; 4 f, g)

Valvas com margem dorsal levemente convexa e margem ventral linear. Extremidades atenuado-subcapitadas, defletidas para a margem ventral, destacando-se levemente do restante do corpo valvar. Estrias transapicais paralelas a convergentes nas extremidades. Nódulos terminais destacados, afastados das extremidades. Fissura terminal da rafe curta.

Dimensões: eixo apical 25,3-38,5 µm; eixo transapical 4,2-5,1 µm; 15 estrias em 10 µm; 12-13 aréolas em 5 µm.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Goiás, Goiânia (Campos & Macedo-Saidah 1990, Brandão & Kravchenko 1997), Nova Roma (Souza & Oliveira 2007).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Piracanjuba, vereda E, 11.IX.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 48563). Alto Paraíso de Goiás, vereda F, 16.X.2010, *Felisberto S. A.*

(UFG 47616).

Comentários: os espécimes do estudo assemelham-se a *Eunotia incisa* var. *incisa* ilustrada por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) e conferem com o apresentado pelo estudo brasileiro Fürstenberger & Valente-Moreira (2000) para as dimensões dessa espécie (eixo apical 16,0-36,4 µm; eixo transapical 2,9-6,3 µm; 10-20 estrias em 10 µm). A fissura terminal da rafe é similar ao descrito e ilustrado por Lange-Bertalot *et al.* (2011), e os nódulos terminais afastados das extremidades também são características descritas para essa espécie por esses autores. Essa espécie distingue-se de *E. veneris* (Kützing) De Toni pelas dimensões (eixo apical 20-50 µm, eixo transapical 6-7 µm, 13-17 estrias em 10 µm), e pelo formato valvar, que em *E. veneris*, a parte ventral é mais côncava e extremidades mais destacadas que *E. incisa* var. *incisa*. (Lange-Bertalot *et al.* 2011). Os espécimes analisados são semelhantes ao registrado por Ferrari *et al.* (2007) em ambientes amazônicos brasileiros.

***Eunotia aff. luna* var. *aequalis* Hustedt in A. Schmidt's Atlas**, pl. 286, fig. 35. 1913.

(Fig. 3 g)

Valvas com margem dorsal convexa e margem ventral linear. Extremidades atenuadas, cuneadas-arredondadas, defletidas ventralmente. Estrias transapicais paralelas em toda extensão da valva e fortemente convergente nas extremidades. Densidade da estriação maior nas extremidades. Nódulos terminais destacados, afastados das extremidades.

Dimensões: eixo apical 61,2 µm; eixo transapical 10,2 µm; 6 estrias transapicais centrais; 13 estrias terminais em 10 µm.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Goiás, Formosa, Iaciara, Nova Roma (Souza & Oliveira 2007).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Piracanjuba, vereda E, 11.IX.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 48563).

Comentários: o espécime inventariado assemelha-se a *Eunotia luna* var. *aequalis* ilustrado por Frenguelli (1933, pr. 8, fig. 2), e confere com as dimensões citadas para número de estrias, porém difere para os valores dos eixos apical e transapical (eixo apical 69-74 µm; eixo transapical 11-15 µm) e pela margem dorsal fortemente convexa ilustrada por esses autores. Assemelha-se também ao ilustrado por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, p. 280, pr. 23, fig. 3). Difere-se de *E. deficiens* Metzeltin, Lange-Bertalot, & García-Rodríguez e *E. incurvata* Hustedt principalmente pela densidade da estriação (*E. deficiens* - 8-11 estrias transapicais centrais, 15 estrias terminais por 10 µm e *E. incurvata* - 16-18 estrias centrais por 10 µm) (Metzeltin *et al.* 2005).

Eunotia meridiana Metzeltin & Lange-Bertalot in Iconographia Diatomologica, 5:67, pl. 59, figs. 7-10. 1998. (Figs. 3 h; 4 h, i)

Valvas com margem dorsal convexa, margem ventral reta. Extremidades arredondadas. Estrias transapicais retas na região mediana da valva e levemente radiadas na extremidade. Nódulo terminal ventral conspicuo próximo da extremidade. Fissura terminal da rafe curta levemente voltada para as extremidades.

Dimensões: eixo apical 15,2-19,4 µm; eixo transapical 5,2-7 µm; 14-16 estrias em 10µm; 17-18 aréolas em 5 µm.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: novo registro.

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Piracanjuba, vereda E, 11.IX.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 48563).

Comentários: a população analisada confere com o ilustrado para a espécie por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) e no Brasil por Cavalcante *et al.* (2014) para espécimes registrados no epifiton da região sul.

Eunotia naegeli Migula, Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz, 1:203. 1907.

(Figs. 3 i; 4 a)

Valvas arqueadas, margem dorsal convexa e ventral côncava. Extremidades arredondadas levemente defletidas dorsalmente. Estrias transapicais delicadas e paralelas em toda a extensão da valva. Nódulos terminais conspicuos nas extremidades próximos da margem ventral.

Dimensões: eixo apical 26-68 µm; eixo transapical 2,3- 3,3 µm; 20-32 estrias em 10µm; 8-9 aréolas em 5µm.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Distrito Federal, Planaltina (Souza & Moreira-Filho 1999); Goiás, Britânia (Oliveira *et al.* 2012).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Alto Paraíso de Goiás, vereda F, 16.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 47616); Catalão, vereda C, 11.III.2010, *Felisberto et al.* 46 (UFG 47369); Morrinhos, vereda A, 30.VIII.2008, *Felisberto et al.* 27 (UFG 47350); 27.V.2009, *Felisberto et al.* 30 (UFG 47353); Caldas Novas, vereda B, 24.IX.2008, *Felisberto et al.* 33 (UFG 47356).

Comentários: os espécimes analisados apresentam as dimensões e a razão eixo apical/ eixo transapical característicos dessa espécie de acordo com Lange-Bertalot *et al.* (2011 - eixo apical 24-130 µm, 17-27 estrias por 10 µm, razão 15-50). Essa população apresentou maior número de estrias e comprimento do que o descrito para a espécie

por Patrick & Reimer (1966 - eixo apical 45-130, 14-20 estrias por 10 µm). *Eunotia naegeli* possui morfologia semelhante à *E. bilunaris* e à *E. curvata* (Kützing) Lagerstedt, no entanto, os ápices levemente defletidos dorsalmente de *E. naegeli* diferem de *E. bilunaris*, e *E. curvata* apresenta densidade menor que 20 estrias em 10 µm (Patrick & Reimer 1966).

Eunotia aff. parasiolii Metzeltin & Lange-Bertalot in Iconographia Diatomologica, 5:72, pl. 60, figs. 17-30. 1998. (Figs. 3 l, m)

Valvas com margem dorsal convexa, margem ventral levemente côncava. Extremidade cuneada, levemente destacada do corpo. Estrias areoladas levemente radiadas em toda extensão da valva. Nódulos terminais conspicuos próximos das extremidades.

Dimensões: eixo apical 20-23 µm; eixo transapical 3-3,3 µm; 12-14 estrias em 10µm.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: novo registro.

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, São Jorge, vereda G, 15.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 48578); Morrinhos, vereda A, 30.VIII.2008, *Felisberto et al.* 27 (UFG 47350); 27.V.2009, *Felisberto et al.* 30 (UFG 47353).

Comentários: os espécimes analisados possuem padrão de estriação, formato valvar, extremidades e dimensões similares ao descrito e ilustrado para *Eunotia parasiolii* por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998 - eixo apical 11-37 µm; eixo transapical 3-5 µm; 6,5-11 estrias em 10 µm na região mediana da valva, e 20-25 estrias em 10 µm nas extremidades). Porém mantivemos como *aff.* em função do maior número de estrias presentes na região mediana que o apresentado por esses autores para a espécie.

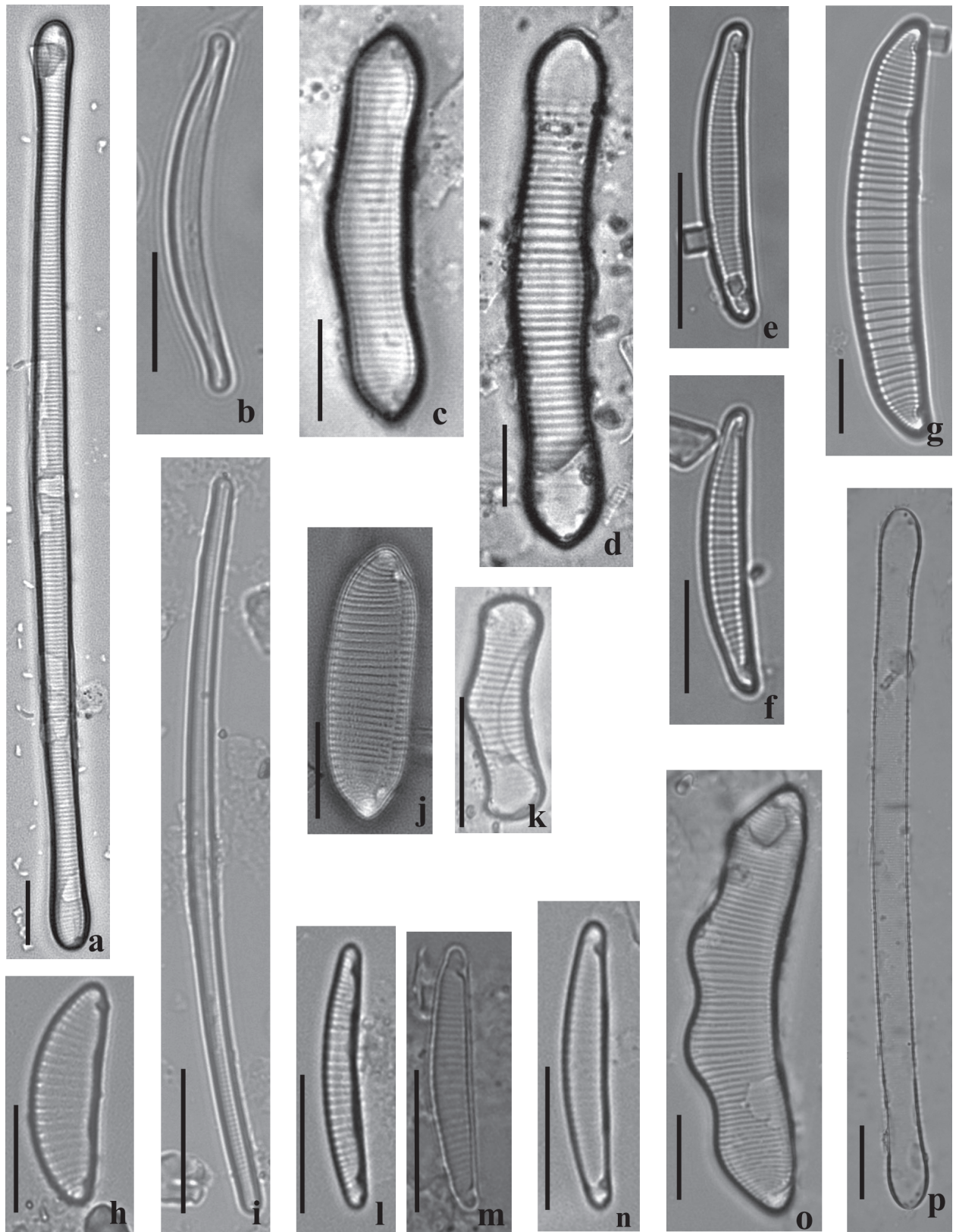
Eunotia rabenhorstii var. monodon Grunow, in Van Heurck, Synopsis des Diatomées de Belgique Atlas, pl. 35, fig.12b. 1881.

(Fig. 3 k)

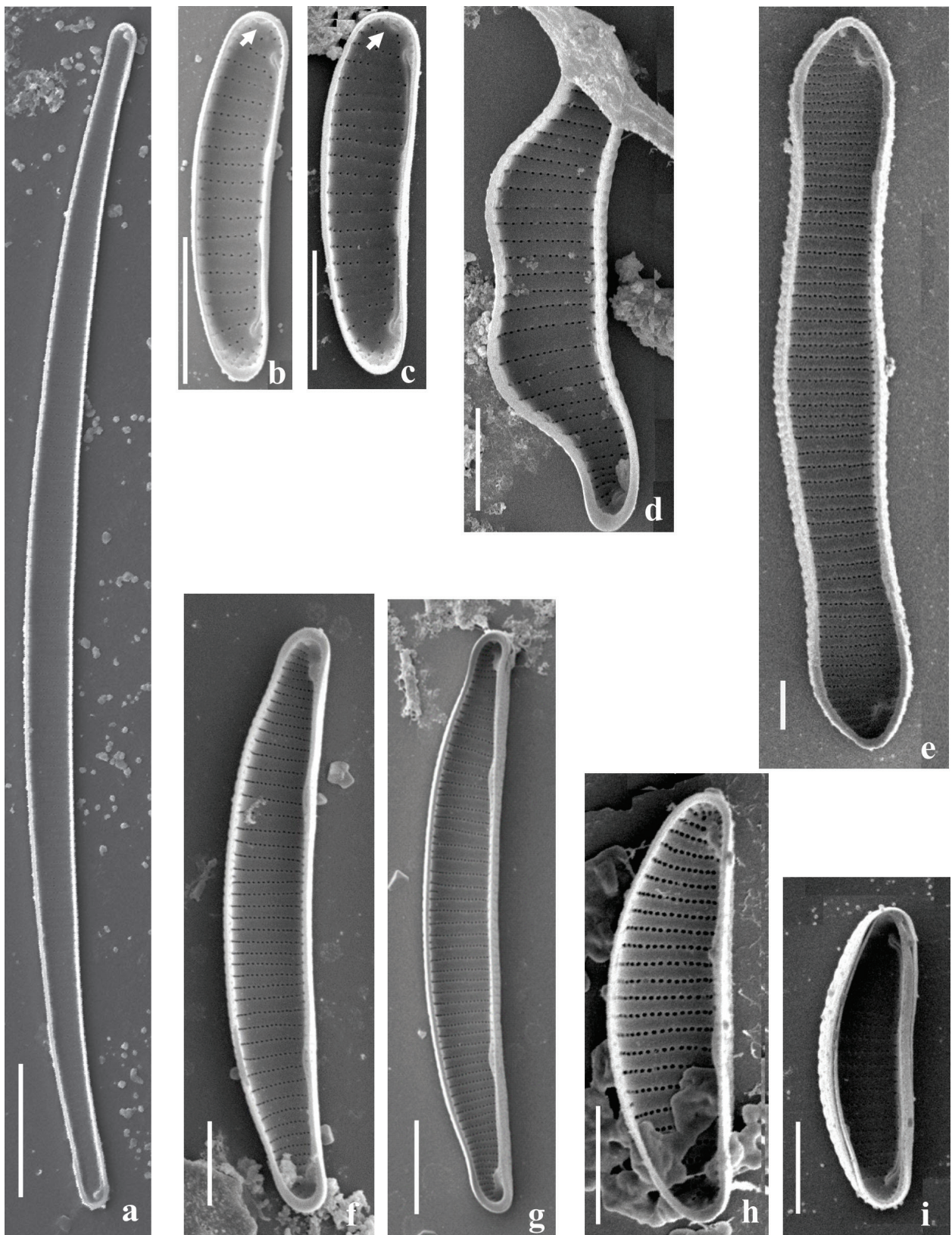
Valvas com margem dorsal convexa com uma ondulação atenuo-arredondada na região mediana, margem ventral levemente côncava. Extremidades arredondadas. Estrias transapicais paralelas em toda a extensão da valva, rafe indistinta. Nódulos terminais conspicuos nas extremidades próximos da margem ventral.

Dimensões: eixo apical 20,7-22 µm; eixo transapical 7,5-8 µm; 17-18 estrias em 10µm.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Goiás, Britânia (Oliveira *et al.* 2012).



Figs. 3a-p. *Eunotiaceae* perifíticas de veredas no Brasil (MO) **a.** *Eunotia flexuosa*; **b.** *Eunotia charlesii*; **c, d.** *Eunotia formica*; **e, f.** *Eunotia incisa* var. *incisa*; **g.** *Eunotia* aff. *luna* var. *aequalis*; **h.** *Eunotia meridiana*; **i.** *Eunotia naegelii*; **j.** *Eunotia reichardtii*; **k.** *Eunotia rabenhorstii* var. *monodon*; **l, m.** *Eunotia parasiolii*; **n.** *Eunotia veneris*; **o.** *Eunotia zygodon*; **p.** *Eunotioforma elongata*. Barras = 10 μ m.



Figs. 4a-i. *Eunotiaceae* perifíticas de veredas no Brasil (MEV) **a.** *Eunotia naegeli* (vista interna); **b, c.** *Eunotia botuliformis* (vista interna, setas = presença de rimoportula); **d.** *Eunotia camelus* (vista interna); **e.** *Eunotia formica* (vista interna); **f, g.** *Eunotia incisa* var. *incisa* (vista interna); **h, i.** *Eunotia meridiana* (vista interna). Barras = 5 μ m.

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Caldas Novas, vereda B, 24.IX.2008, *Felisberto et al.* 33 (UFG 47356); Catalão, vereda C, 11.III.2010, *Felisberto et al.* 46 (UFG 47369).

Comentários: os espécimes analisados conferem com o ilustrado por Patrick & Reimer (1966) para a variedade. *Eunotia rabenhorstii* var. *monodon* se assemelha à *E. ernestii* Lange-Bertalot & Witkowski quanto ao formato valvar, porém a ondulação da valva é mais proeminente, atenuada-arredondada a cuneada e a densidade de estrias é menor (Lange-Bertalot *et al.* 2011). Essa espécie também possui morfologia valvar próxima à *E. excelsa* (Krasske) Norpel-Schempp, porém *E. excelsa* possui ápice mais truncado e dilatado, e menor densidade de estrias (Lange-Bertalot *et al.* 2011).

Eunotia reichardtii Metzeltin & Lange-Bertalot in Lange-Bertalot (ed.) Iconographia Diatomologica, 5:76, pl. 20, fig. 6, pl. 22, figs. 4,5, pl. 23, figs. 9-14. 1998.
(Fig. 3 j)

Valvas lineares a levemente arqueadas. Extremidades cuneadas curtas. Estrias areoladas transapicais paralelas na região mediana, fortemente radiadas nas extremidades. Nódulos terminais conspícuos nas extremidades próximos da margem ventral.

Dimensões: eixo apical 29-29,2 μm ; eixo transapical 10 μm ; 14 estrias em 10 μm .

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: novo registro.

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Catalão, vereda C, 28.V.2009, *Felisberto et al.* 45 (UFG 47368).

Comentários: nós consideramos a proposição de Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) de nov. stat. nov. nom. para a espécie *Eunotia didyma* var. *recta* Hustedt, e identificamos os espécimes como *Eunotia reichardtii*. Nossos espécimes se assemelham ao apresentado por esses autores por serem mais curtos e sem intumescimento na região ventral. Essas características diferem de *E. didyma* var. *recta* ilustrada Schmidt (1874-1959) e por Simonsen (1987). Em Schmidt (1874-1959) essa espécie possui valva levemente arqueada e mais alongada, e leve intumescimento na região mediana da valva. Já os exemplares ilustrados por Simonsen (1987) são semelhantes ao ilustrado em Schmidt (1874-1959), porém o intumescimento é mais presente na margem ventral da valva.

Eunotia veneris (Kützling) De Toni, Sylloge algarum omnium hucusque cognitarum, 2:794. 1892.
(Fig. 3 n)

Valvas com margem dorsal convexa e margem ventral

reta a levemente côncava. Extremidade atenuadas-arredondadas, não destacadas do corpo, a fortemente subcapitadas. Estrias areoladas transapicais paralelas em toda extensão da valva e/ou levemente radiadas nas extremidades. Nódulos terminais conspícuos próximos das extremidades na margem ventral.

Dimensões: eixo apical 23-59,6 μm ; eixo transapical 4,8-6,9 μm ; 10-18 estrias em 10 μm .

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Goiás, Itajá (Contin & Oliveira 1993).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Morrinhos, vereda A, 30.VIII.2008, *Felisberto et al.* 27 (UFG 47350), São Jorge, vereda G, 15.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 48578); Alto Paraíso de Goiás, vereda F, 16.X.2010, *Felisberto S. A.* (UFG 47616).

Comentários: Duas populações distintas de *E. veneris* foram examinadas. Os espécimes menores (eixo apical 23-25 μm ; eixo transapical 4,8-6 μm ; 14-15 estrias em 10 μm) se assemelham quanto ao formato valvar, principalmente ápices, disposição das estrias e tamanho ao ilustrado por Hustedt em Schmidt (1874-1959) para *E. veneris*. Já os espécimes maiores (eixo apical 26,6-59,6 μm ; eixo transapical 5,6-6,9 μm ; 10-18 estrias em 10 μm) assemelham-se ao ilustrado por Tremarin *et al.* (2008) para a espécie.

Eunotia zygodon Ehrenberg, Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Physik. 1843.

(Fig. 3 o)

Valvas com margem dorsal com quatro ondulações, sendo duas na região mediana, fortemente pronunciadas e arredondadas, margem ventral côncava. Extremidades cuneadas. Estrias transapicais paralelas na região mediana e radiadas nas extremidades, aréolas conspícuas e arredondadas, rafe curta. Nódulos terminais conspícuos nas extremidades na margem ventral.

Dimensões: eixo apical 51,7-62 μm ; eixo transapical 9-11 μm ; 13-18 estrias em 10 μm .

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Distrito Federal, Planaltina (Souza & Moreira-Filho 1999); Goiás, Britânia (Oliveira *et al.* 2012).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Caldas Novas, vereda B, 31.VIII.2008, *Felisberto et al.* 32 (UFG 47355); 24.IX.2008, *Felisberto et al.* 33 (UFG 47356).

Comentários: os espécimes analisados possuem formato valvar, extremidades e estriação semelhantes ao descrito e ilustrado por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998). *Eunotia*

zygodon possui morfologia similar à *E. yanomami* Metzeltin & Lange-Bertalot, porém a segunda espécie apresenta maiores valores de eixo apical e transapical, extremidades mais largas, e ondulações da margem dorsal mais achatadas (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998).

Eunotioforma Kociolek & Burliga 2013

Eunotioforma elongata (Patrick) Kociolek & Burliga, Phytotaxa, 79:53. 2013.

(Fig. 3 p)

Valvas levemente arqueadas quase paralelas, margem dorsal levemente convexa e margem ventral levemente côncava. Extremidades cuneado-arredondadas. Estrias transapicais paralelas na região mediana e levemente convergentes nas extremidades. Nódulos terminais conspicuos nas extremidades, próximos da margem ventral.

Dimensões: eixo apical: 94-115 µm; eixo transapical 5,5-8 µm; 18-19 estrias em 10µm.

Distribuição para a região Centro-Oeste do Brasil: Goiás, Britânia (Oliveira *et al.* 2012, citada como *Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata*).

Material examinado: BRASIL, GOIÁS, Catalão, vereda C, 28.V.2009, Felisberto *et al.* 45 (UFG 47368).

Comentários: os espécimes analisados apresentaram características semelhantes ao descrito para *Eunotioforma elongata* (Burliga *et al.* 2013). Esta espécie possui morfologia semelhante à *E. transfuga* Metzeltin & Lange-Bertalot (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998), porém *Eunotioforma elongata* apresenta ápice mais estreito.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa de pós-doutorado concedida à B. Dunck, pela bolsa de mestrado concedida a D. Ruwer, e pela bolsa do Programa de Apoio a Projetos Institucionais com a Participação de Recém Doutores concedida a S.A. Felisberto (*in memoriam*). À Dr.^a Ina de Souza Nogueira e ao Laboratório de Gerenciamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente da Universidade Federal de Goiás pelo apoio, acesso à bibliografia específica de diatomáceas e microscopia. Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Goiás pelo financiamento de parte do projeto (Processo CAPES nº 23038.040928/2008-61) e ao Laboratório Multiusuário de Microscopia de Alta Resolução do Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás pelo uso do microscópio eletrônico de varredura. Ao Dr. Weliton José da Silva pela organização do mapa da área de estudo. Aos revisores anônimos e editores da revista pelas correções e aprimoramento do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- Almeida, P.D. & Bicudo, D.C. 2014. Diatomáceas planctônicas e de sedimento superficial em represas de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo, SP, Sudeste do Brasil. *Hoehnea* 41(2):187-207.
- Bicca, A.B. & Torgan, L.C. 2009. Novos registros de *Eunotia* Ehrenberg (*Eunotiaceae*-Bacillariophyta) para o Estado do Rio Grande do Sul e Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 23(2): 427-435.
- Bicca, A.B., Torgan, L.C. & Santos, C.B. 2011. *Eunotiaceae* (Eunotiales, Bacillariophyta) em ambientes lacustres na Planície Costeira do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 34:1-19.
- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M. 2006. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (Chave de identificação e descrições). *RiMa, São Carlos*. 508p.
- Bicudo, D.C., De-Lamonica-Freire, E.M., Figueiredo, D.M. & Lima, D. 1995. Ficoflórula do Pantanal de Poconé, Estado de Mato Grosso, Brasil: Centrales e *Eunotiaceae* (Bacillariophyceae). *Hoehnea* 22:165-182.
- Brandão, D. & Kravchenko, A. 1997. A biota do Campus Samambaia: história, situação e perspectivas. Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 157p.
- Burliga, A.L., Kociolek, J.P., Salomoni, S.E. & Figueiredo, D. 2013. A new genus and species in the diatom family *Eunotiaceae* Kützinger (Bacillariophyceae) from the Amazonian hydrographic region, Brazil. *Phytotaxa* 79:47-57.
- 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, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis / Sociedade Brasileira de Botânica, Brasília, p.839-857
- Cavalcante, K.P., Tremarin, P.I., Castro, E.C., Tibiriçá, C.E.J.A., Wojciechowski, J. & Ludwig, T.A.V. 2014. Epiphytic *Eunotia* (Bacillariophyceae) on *Podostemum* from Santa Catarina, southern Brazil, including new observations on morphology and taxonomy of some rare recorded species. *Biota Neotropica* 14(3):1-12.
- Contín, L.F. 1990. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) na região da barragem de captação d'água do rio Iguazu (SANEPAR), em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. *Estudos de Biologia* 24:5-95.
- Contín, L.F. & Oliveira, R.J.M. 1993. Diatomáceas (Chrysophyta - Bacillariophyceae) em águas termais: Lagoa Santa - Município de Itajá - Goiás. *In* Flora dos Estados de Goiás e Tocantins, criptógamos (I.F.P., Campos, ed.), Editora da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, p. 7-35.
- De Nicola, D.M. 2000. A review of diatoms found in highly acidic environments. *Hydrobiologia* 433:111-112.
- Dunck, B., Nogueira, I.S. & Felisberto, S.A. 2013a. Distribution of periphytic algae in wetlands (Palm swamps, Cerrado), Brazil. *Brazilian Journal Biology* 73:331-346.
- _____. 2013b. Composição e diversidade de algas perifíticas em veredas sob diferentes impactos antrópicos (Goiás, Brasil). *Iheringia. Série Botânica* 68:237-248.
- Empresa Brasileira de Agropecuária - Embrapa, 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos, Brasília. 412 p.
- Ferrari, F., Procopiak, L.K., Alencar, Y.B. & Ludwig, T.A.V. 2007. *Eunotiaceae* (Bacillariophyceae) em igarapés da Amazônia Central, Manaus e Presidente Figueiredo, Brasil. *Acta Amazonica* 37:1-16.
- Ferrario, M.E., Sar, E.A & Sala, S.E. 1995. Metodología básica para el estudio del fitoplancton con especial referencia a las diatomeas. *In* Manual de métodos ficológicos (K., Alveal & M.E. Ferrario, eds.), Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, Chile, p. 1-23.
- Ferreira, I.M. 2003. O afogar das veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das veredas do Chapadão de Catalão (GO). Tese 242 f. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Fonseca, B.M., Mendonça-Galvão, L., Padovesi-Fonseca, C., Abreu, L.M. & Marinho, A.C. 2014. Nutrient baselines of Cerrado low-order streams: comparing natural and impacted sites in Central Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment* 186:19-33.

- Frenguelli, J. 1933. Diatomeas de la region de los esteros del Yberá. Anales del Museo Nacional de Historia Natural 37:365-476.
- Furey, P. 2011. *Eunotia rhomboidea*. In *Diatoms of the United States*. Disponível em: http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/eunotia_rhomboidea. Acessado em 22.05.2015
- Fürstenberger, C.B. & Valente-Moreira, I.M. 2000. Diatomáceas (Bacillariophyta) perifíticas da lagoa Tarumã, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. 2. Eunotiaceae. *Ínsula* 29:117-134.
- Kociolek, J.P. 2000. Valve ultrastructure of some *Eunotiaceae* (Bacillariophyceae), with comments on the evolution of raphe system. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 52:11-21.
- Kociolek, J. P., Lyon, D. & Spaulding, S. 2001. Revision of the American species of *Actinella*. In *Studies on Diatoms* (R. Jahn, J.P. Kociolek, A. Witkowski & P. Cômper, eds.). A.R.G. Gantner Verlag, p. 131-135.
- Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. Bacillariophyceae. 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In *Süßwasserflora von Mitteleuropa*, Band 2/3 (H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds.), Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena. 576 p.
- Lange-Bertalot, H., Bak, M. & Witkowski, A. 2011. *Eunotia* and some related genera. In *Diatoms of Europe* (H. Lange-Bertalot, ed.), Koeltz Scientific Books, Königstein, v.6, p.747.
- Leandrini, J.A., Felisberto, S.A. & Dunck, B. 2013. Estrutura da comunidade de algas perifíticas em distintas Veredas no Cerrado goiano. *Revista de Biologia Neotropical* 10:24-35.
- Lima, J.G.C., Schulze, S.M.B.B., Ribeiro, M.R. & Barreto, S.B. 2008. Mineralogia de um argissolo vermelho-amarelo da zona úmida costeira do estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Ciências do Solo* 32:881-892.
- 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.
- Medlin, L.K. & Kaczmarek, L. 2004. Evolution of diatoms: V. Morphological and cytological support for the major clades and a taxonomic revision. *Phycologia* 43:245-270.
- Melo, S., Torgan, L.C. & Raupp, S.V. 2010. *Actinella* species (Bacillariophyta) from an Amazon black water floodplain lake (Amazonas - Brazil). *Acta Amazonica* 40:269-274.
- Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 1998. Tropical Diatoms of the South America I. *Iconographia Diatomologica* (A.R.G. Gantner Verlag & K.G. Koenigstein, eds.). Koeltz Scientific Books, Stuttgart, v. 5, 695p.
- _____. 2007. Tropical Diatoms of the South America II. *Iconographia Diatomologica* (A.R.G. Gantner Verlag & K.G. Koenigstein, eds.). Koeltz Scientific Books, Stuttgart, v. 18, 877p.
- Metzeltin, D., Lange-Bertalot, H. & Garcia-Rodriguez, F. 2005. Diatoms of Uruguay. *Iconografia Diatomologica* (H. Lange-Bertalot, ed.). Koeltz Scientific Books, Stuttgart. 736p.
- Moreira-Filho, H. & Valente-Moreira, I.M. 1981. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Bacillariophyceae) epifitas em algas pluricelulares obtidas nos litorais dos Estados do Paraná, Santa Catarina e São Paulo. *Boletim Museu Botânico Municipal* 47:1-17.
- Oliveira, B.D., Nogueira, I.S. & Souza, M.G.M. 2012. *Eunotiaceae* Kützing (Bacillariophyceae) planctônicas do Sistema Lago dos Tigres, Britânia, GO, Brasil. *Hoehnea* 39:297-313.
- Patrick, R. & Reimer, C.W. 1966. The diatoms of the United States: exclusive of Alaska and Hawaii. I. *Monographs* 13. Academy of Natural Sciences, Philadelphia. 213p.
- Ramos, M.V.V., Curi, N., Motta, P.E.F., Vitorino, A.C.T., Ferreira, M.M. & Silva, M.L.N. 2006. Veredas do triângulo mineiro: solos, água e uso. *Ciências Agrotécnicas de Lavras* 30:283-293.
- Round, F.E., Crawford, R.M. & Mann, D.G. 1990. *The Diatoms: Biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge. 747p.
- Santos, E. V., Martins, R. A., Ferreira, I. M. & Laranja, R. E. P. 2013. Visão ambiental do subsistema vereda na microrregião de Catalão. *Espaço em Revista* 15:141-162.
- Schmidt, A. 1874-1959. *Atlas der Diatomaceen-Kunde*. Leipzig, Reisland, Band III, Serie VI, Tafel 241-288.
- Simonsen, R. 1974. The diatom plankton of the indian ocean expedition of R/V "Meteor". *Meteor-forschungsgebe Reihe D-Biologie* 19:1-66.
- _____. 1979. The diatom system: ideas on phylogeny. *Bacillaria* 2:9-71.
- _____. 1987. *Atlas and Catalogue of the Diatom types of Friedrich Hustedt*. J. Cramer, Berlin. p. 582-583.
- Souza, M. G. M. & Moreira-Filho, H. 1999. Diatoms (Bacillariophyceae) of two aquatic macrophyte banks from Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brazil. *Thalassiosiraceae and Eunotiaceae*. *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique* 67:259-278.
- Souza, M.G.M. & Oliveira, R.I.R. 2007. Levantamento da diatomoflora epilítica da bacia do rio Paranã, Goiás, Brasil. In *Inventário da biota aquática com vistas a conservação e utilização sustentável do bioma Cerrado (Serra e Vale do rio Paranã)* (M.J. Martins-Silva, org.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p.72-92.
- Tremarin, P.I., Ludwig, T.A.V. & Moreira-Filho, H. 2008. *Eunotia* Ehrenberg (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 22:845-862.
- Watanabe, T. 1985. Tolerant Diatoms to Inorganic Acid and Alkaline Lakes and Some Evolutionary Considerations. *Diatom* 1:21-31.