

O gênero *Pinnularia* Ehrenberg (Bacillariophyceae) em um lago de inundação do rio Tapajós (Lago Verde, Santarém, Pará, Brasil)¹

Raieli Carvalho Rêgo Liberal^{2*} , Lezilda Carvalho Torgan³ , Sérgio Melo² ,
Andreia Cavalcante Pereira² 

¹Parte da dissertação de mestrado da primeira autora, Programa de Pós-Graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos, Universidade Federal do Oeste do Pará.

²Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas. Av. Vera Paz, s/n, Bairro Salé, CEP 68.040-255, Santarém, Pará, Brasil. carvalhoraieli@ymail.com, melo.joaopedro@gmail.com, diatomaceas@gmail.com

³Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura, Museu de Ciências Naturais, Rio Grande do Sul, Porto Alegre 90690-000, Brasil. lezilda.torgan@gmail.com

*Autor para correspondência: carvalhoraieli@ymail.com

Recebido em 13.X.2019

Aceito em 19.X.2020

DOI 10.21826/2446-82312021v76e2021002

RESUMO – O presente estudo teve como objetivo realizar o inventário taxonômico do gênero *Pinnularia* no Lago Verde, um lago de inundação localizado na margem direita do rio Tapajós na Área de Proteção Ambiental Alter do Chão no município de Santarém. As amostragens foram realizadas mensalmente, com rede de plâncton (20 µm) em quatro estações amostrais, incluindo zona limnética e litoral do lago, de julho de 2016 a junho de 2017. Foram identificados 41 táxons infragenéricos, sendo 29 espécies e 12 variedades, os quais foram descritos, comentados e ilustrados em microscópio óptico e/ou eletrônico de varredura. Destes, *Pinnularia acuminata* var. *novazealandica* Krammer, *P. divergens* var. *media* Krammer, *P. graciloides* var. *rumrichae* Krammer, *P. parallela* var. *parallela* Brun, *P. percuneata* var. *percuneata* Krammer e *P. tumescens* Metzeltin & Krammer são registrados pela primeira vez para a Amazônia brasileira e 21 são documentados pela primeira vez para o estado do Pará.

Palavras-chave: Amazônia, águas claras, diatomáceas, taxonomia

ABSTRACT – The genus *Pinnularia* Ehrenberg (Bacillariophyceae) in a floodplain lake of the Tapajós river (Verde Lake, Santarém, Pará, Brazil). This study aimed to carry out a taxonomic inventory of the genus *Pinnularia* in Verde Lake, a floodplain lake located on the right bank of the Tapajós River, in the Protection Area of Alter do Chão in Santarém. Samplings were carried out monthly using a plankton net (20 µm) at four different stations, including limnetic and littoral zones, from July 2016 to June 2017. A total of 41 taxa, of which 29 species and 12 varieties were described, commented and illustrated with light microscopy and/or scanning electron microscopy micrographs. *Pinnularia acuminata* var. *novazealandica* Krammer, *P. divergens* var. *media* Krammer, *P. graciloides* var. *rumrichae* Krammer, *P. parallela* var. *parallela* Brun, *P. percuneata* var. *percuneata* Krammer and *P. tumescens* Metzeltin & Krammer are the first records for the Brazilian Amazon and 21 are documented for the first time for Pará State.

Keywords: Amazon, clear water, diatoms, taxonomy

INTRODUÇÃO

A família Pinnulariaceae Mann é composta por diatomáceas caracterizadas por indivíduos solitários que apresentam estrias de estrutura alveolada (Round *et al.* 1990). Atualmente, quatro gêneros, *Diatomella* Greville, *Hygropetra* Krammer & Lange-Bertalot, *Oestrupia* Heiden ex Hustedt e *Pinnularia* Ehrenberg constituem a família (Kociolek *et al.* 2020). Dentre estes, o gênero *Pinnularia* é o mais rico em espécies na família, apresentando mais de 2.500 táxons registrados no Algaebase, dos quais 748 são atualmente aceitos (Guiry & Guiry 2020). O gênero é epipélico e ocorre em habitats de água doce com condições oligotróficas e com reduzidos valores de pH (Round *et al.* 1990, Krammer 2000).

Os estudos que incluem o gênero *Pinnularia* na Amazônia brasileira estão, em sua maioria, concentrados no Estado do Amazonas, em ambientes de águas pretas, tais como o rio Negro (Uherkovich 1976, Fukushima & Xavier 1988, Wetzel 2011, Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007, Pereira *et al.* 2012, 2017), rio Jaú (Díaz-Castro *et al.* 2003), Lago Tupé (Pereira *et al.* 2013, 2014, 2015), Lago Cutiuauá (Raupp *et al.* 2009). Em ambientes de águas claras poucos estudos foram realizados, como as contribuições para os rios Arapiuns e Tapajós, lago Jurucuí e Igarapé do Tenta (Hustedt 1965, Uherkovich 1976, Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007). Embora os estudos supracitados tenham acrescentado importantes informações ao conhecimento taxonômico sobre as espécies do gênero *Pinnularia*, as investigações ainda

não são suficientes considerando a extensão e diversidade de ambientes aquáticos da Bacia Amazônica.

O conhecimento da diversidade e distribuição deste grupo em lagos de inundação é de grande importância porque poderá servir como base para futuros estudos ecológicos e de biomonitoramento. Dessa forma, com o intuito de ampliar o conhecimento sobre a flora de *Pinnularia* em ambientes amazônicos de águas claras, o presente estudo teve como objetivo realizar o inventário taxonômico do gênero presente no plâncton de um lago de inundação da bacia do rio Tapajós.

MATERIAL E MÉTODOS

O lago Verde está localizado na margem direita do rio Tapajós (02° 31' 0" e 2° 28' 0" S e 54° 58' 0" e 54° 54' 0" W) na Área de Proteção Ambiental Alter do Chão, a aproximadamente 40 km da cidade de Santarém, Estado do Pará (Fig. 1). Para o presente estudo foram demarcadas quatro estações amostrais, sendo uma na área central do lago, estação CL (02° 29' 26,7" S e 54° 56' 52,6" W) e, três em regiões próximas ao aporte de água de três pequenos igarapés (riachos), estação IM - Igarapé do Macaco (02° 28' 43,8" S e 54° 56' 06,9" W); IMe - Igarapé do Meiratiapina (02° 29' 09,3" S e 54° 56' 53,9" W); e IC - Igarapé do Camarão (02° 30' 04,3" S e 54° 56' 06,1" W).

As amostragens foram realizadas mensalmente, de julho de 2016 a junho de 2017, com rede de plâncton, malha de 20 µm, através de arrastos verticais e horizontais. Foram coletadas 48 amostras, armazenadas em frascos

de 100 mL e fixadas com solução de Transeau (Bicudo & Menezes 2006), as quais estão depositadas no Herbário da Universidade Federal do Oeste do Pará – HSTM (Tab. 1).

Para o estudo, parte de cada amostra foi submetida ao processo de oxidação seguindo o método de Stosch (1970). Após esse processo, foi efetuado a montagem de lâminas permanentes com alíquotas do material oxidado utilizando a resina Naphrax (IR=1,74) como meio de inclusão para a observação do material em microscopia óptica. Para a observação em microscopia eletrônica de varredura foi efetuada a montagem do material oxidado em lâminas de raios-X sobre suporte de alumínio, seco em estufa e metalizado com 30 nm de ouro no equipamento BALTEC SCD005. Para observação e registro do material foram utilizados microscópio óptico (MO) Zeiss modelo Axioscope A1 em aumento de 1000x com sistema de captura de imagem modelo AxioCam ERC5s, e microscópio eletrônico de varredura (MEV) JEOL JSM-6060. O sistema de classificação adotado foi o de Round *et al.* (1990).

A identificação das espécies de *Pinnularia* foi baseada nas características morfológicas e morfométricas da frústula, tendo como base, sempre que possível, a obra original ou aquelas como a de Schmidt *et al.* (1874-1959), Hustedt (1965), Patrick & Reimer (1966), Simonsen (1987), Krammer (2000), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007), bem como, artigos que tratam do gênero. Foram apresentadas descrições taxonômicas para os táxons citados pela primeira vez para a Amazônia brasileira ou para o Estado do Pará.

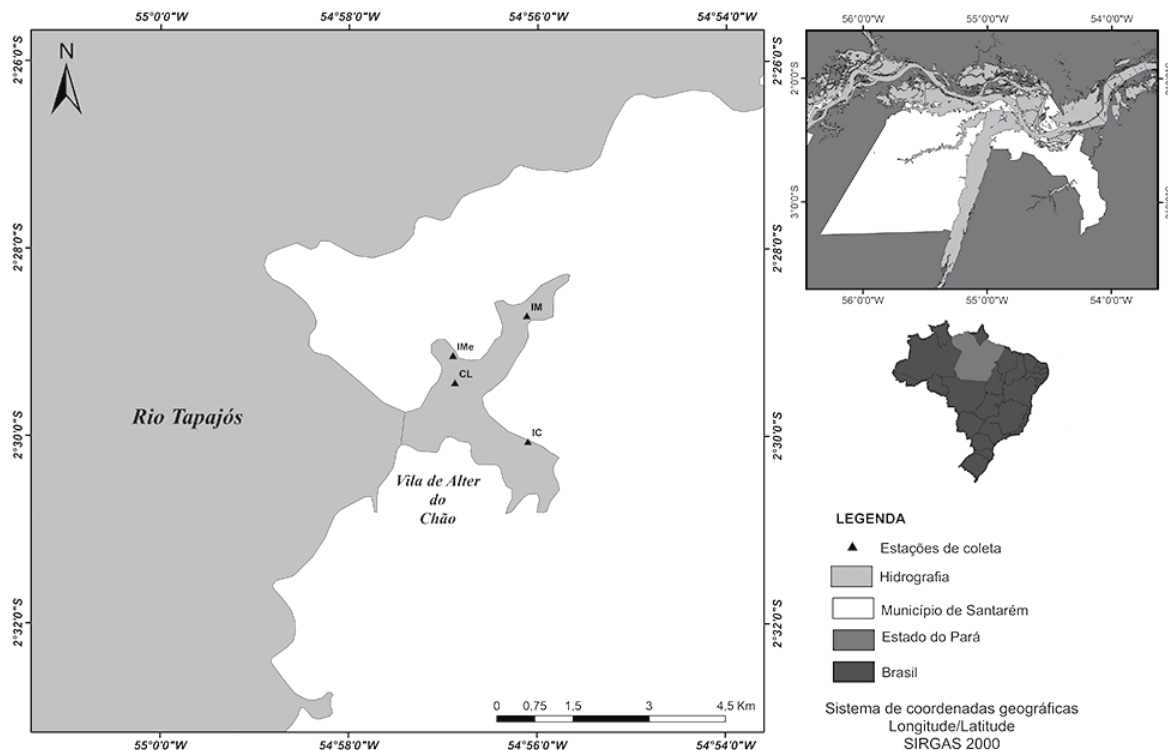


Fig. 1. Localização geográfica do Lago Verde, indicando as quatro estações amostrais, no município de Santarém no estado do Pará. IM = Igarapé do Macaco, IMe = Igarapé do Meiratiapina, CL= região Central do Lago, IC = Igarapé do Camarão.

Tabela 1. Referência do material examinado no lago Verde depositado no Herbário da Universidade Federal do Oeste do Pará (HSTM-UFOPA) com o respectivo local de amostragem: IM = Igarapé do Macaco, IMe = Igarapé do Meiratiapina, CL= Central do Lago, IC = Igarapé do Camarão.

Material examinado	Data	Local	Coletor
HSTM - Algas 10292	09/VII/2016	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10293	10/II/2017	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10294	17/XI/2016	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10295	06/XII/2016	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10296	04/X/2016	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10297	09/IX/2016	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10298	11/VIII/2016	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10299	04/I/2017	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10300	10/III/2017	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10301	07/IV/2017	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10302	11/V/2017	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10303	09/VI/2017	IC	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10304	04/X/2016	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10305	09/VII/2016	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10306	10/II/2017	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10307	17/XI/2016	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10308	06/XII/2016	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10309	11/VIII/2016	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10310	09/IX/2016	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10311	04/I/2017	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10312	10/III/2017	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10313	07/IV/2017	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10314	11/V/2017	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10315	09/VI/2017	CL	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10316	10/II/2017	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10317	06/XII/2016	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10318	09/VII/2016	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10319	04/X/2016	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10320	17/XI/2016	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10321	11/VIII/2016	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10322	09/IX/2016	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10323	10/III/2017	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10324	04/I/2017	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10325	07/IV/2017	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10326	11/V/2017	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10327	09/VI/2017	IM	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10328	04/X/2016	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10329	10/II/2017	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10330	09/VII/2016	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10331	06/XII/2016	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10332	17/XI/2016	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10333	09/IX/2016	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10334	11/VIII/2016	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10335	10/III/2017	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10336	04/I/2017	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10337	07/IV/2017	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10338	11/V/2017	IMe	Carvalho, R. s/n°
HSTM - Algas 10339	09/VI/2017	IMe	Carvalho, R. s/n°

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 41 táxons de diatomáceas do gênero *Pinnularia*, incluindo 29 espécies, duas variedades nominais e dez variedades não nominais, foi registrado pelo presente estudo no lago Verde. A descrição dos táxons e as ilustrações dos mesmos são apresentados a seguir.

Pinnularia acuminata* var. *novaezealandica Krammer, *Diatoms of Europe*. v. 1, p. 159, pl. 148, figs. 1-5. 2000. (Figs. 2, 3)

Valvas lineares, margens paralelas levemente convexas na região mediana, extremidades cuneado-arredondadas. Área axial larga alcançando 1/2 da largura da valva, área central assimétrica com fâscia transversal estreita. Rafe ligeiramente lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias paralelas, ligeiramente radiadas na região mediana e levemente convergentes nas extremidades valvares.

Morfometria: compr. 66,5-90,9 µm; larg. 11,8-14,7 µm; estrias 10-11/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10309, 10298, 10322, 10333, 10304, 10296, 10332, 10307, 10331, 10308, 10324, 10336, 10311, 10299, 10329, 10306, 10335, 10337, 10313, 10326.

Comentário: os espécimes observados assemelham-se morfológicamente ao material tipo de Krammer (2000), encontrado na Nova Zelândia em registro fóssil, contudo apresentam diferenças na largura (14,7-16 µm) e maior densidade de estrias (9-10/10 µm). Observando a ilustração de Tremarin *et al.* (2010) para o Rio Guaraguaçu, *P. acuminata* var. *novaezealandica* difere pelas dimensões valvares (compr. 86,1-133,3 µm; larg. 13,3-14,1 µm).

Pinnularia amazonica Metzeltin & Krammer, *Iconographia Diatomologica*, v. 5, p. 163, pl. 176, figs. 4-7. 1998. (Figs. 4, 5)

Valvas lineares, margens trionduladas, levemente infladas na região mediana, extremidades subcapitado-arredondadas. Área axial estreita alcançando 1/3 a 1/4 da largura da valva, área central rômica com fâscia transversal larga. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas na região mediana e levemente convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 81,1-107,3 µm; larg. 10,6-12 µm; estrias 10-11/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10321, 10298, 10322, 10333, 10296, 10332, 10307, 10294, 10308, 10336, 10306, 10312, 10300, 10326, 10303.

Comentário: as dimensões e características morfológicas apresentaram semelhança com as ilustrações e descrição original em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), diferindo um pouco em relação aos espécimes registrados no curso

superior da bacia do Rio Negro por Pereira *et al.* (2017) (compr. 79-100 µm; larg. 11,4-13 µm; estrias 9-11/10 µm).

Pinnularia amoena Hustedt, *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie*. 50(3): 391-410. p. 399, fig. 31. 1965.

(Figs. 6, 57- 60)

Em MEV (Figs. 57-60), visualiza-se padrão de alvéolos com 3-6 fileiras de aréolas arredondadas, cada fileira com 27-28 aréolas em 5 µm.

Morfometria: compr. 107,3-140,6 µm; larg. 16,1-19,1 µm; estrias 10/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10334, 10309, 10298, 10322, 10333, 10310, 10319, 10328, 10304, 10296, 10320, 10332, 10307, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295, 10324, 10336, 10311, 10299, 10316, 10329, 10306, 10293, 10323, 10335, 10312, 10300, 10325, 10313, 10326, 10338, 10314, 10302, 10303.

Comentário: exemplares observados neste estudo apresentaram amplitude maior de dimensões valvares quando comparado com o observado por Hustedt (1965) (compr. 100-125 µm; larg. 15-17 µm), em material oriundo da região de Santarém e Belterra. No entanto, considerando que parte dos indivíduos examinados estiveram dentro do intervalo de variação métrica registrada por aquele autor e, considerando que as características morfológicas se assemelham com a descrição e com a ilustração apresentadas por Hustedt (1965) concluímos tratar-se da mesma espécie.

Pinnularia aquaenigrae Krammer & Metzeltin, *Iconographia Diatomologica*, v. 18, p. 192, pl. 259, figs. 3-6. 2007.

(Fig. 7)

Valvas lineares, margens paralelas, extremidades arredondadas. Área axial estreita alcançando 1/5 a 1/4 da largura da valva, área central rômica ligeiramente assimétrica com fâscia transversal estreita e curta. Rafe ligeiramente lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas a paralelas na região mediana e levemente convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 87,3-99,3 µm; larg. 12,8-14,9 µm; estrias 10-11/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10330, 10292, 10334, 10298, 10322, 10333, 10319, 10328, 10304, 10296, 10332, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295, 10324, 10311, 10299, 10329, 10306, 10335, 10312, 10300, 10313, 10338, 10314, 10302, 10339, 10315.

Comentário: alguns espécimes analisados apresentaram maiores dimensões valvares que o descrito originalmente (compr. 57-93 µm; larg. 12,7-14 µm) em Metzeltin & Lange-Bertalot (2007), no entanto foram semelhantes morfológicamente e em densidade de estrias. Recentemente

a espécie foi registrada no rio Negro por Pereira *et al.* (2017).

Pinnularia boyeriformis Krammer & Metzeltin, *Iconographia Diatomologica*, v. 5, p. 165, pl. 184, figs. 4-6. 1998.

(Fig. 8)

Valvas lineares, margens paralelas, infladas na região mediana, extremidades arredondadas. Área axial estreita alcançando 1/5 da largura da valva, área central ligeiramente rômica com fâscia transversal larga. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 84,8-100,5 µm; larg. 13,1-14 µm; estrias 9-11/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10330, 10305, 10292, 10298, 10310, 10296, 10332, 10307, 10294, 10317, 10308, 10336, 10329, 10335, 10312.

Comentário: os espécimes apresentaram dimensões valvares menores que as do material tipo descrito em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) para o rio Negro (compr. 100-121 µm; larg. 14,7-16 µm), no entanto, apresentam valores de comprimento valvar similares aos registrados por Pereira *et al.* (2017) que constataram valores de comprimento valvar entre 82,6-85 µm. Os indivíduos analisados apresentam valvas menos infladas na região mediana, podendo esta característica corresponder a uma variabilidade morfológica da espécie.

Pinnularia confirma Metzeltin & Krammer, *Iconographia Diatomologica*, v. 5, p. 166, pl. 180, figs. 11-13. 1998.

(Fig. 9)

Valvas lineares, margens paralelas, extremidades arredondadas. Área axial larga alcançando 1/2 da largura da valva, área central ausente. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias levemente radiadas na região mediana e paralelas nas extremidades valvares.

Morfometria: compr. 74,9 µm; larg. 9,29 µm; estrias 13/10 µm.

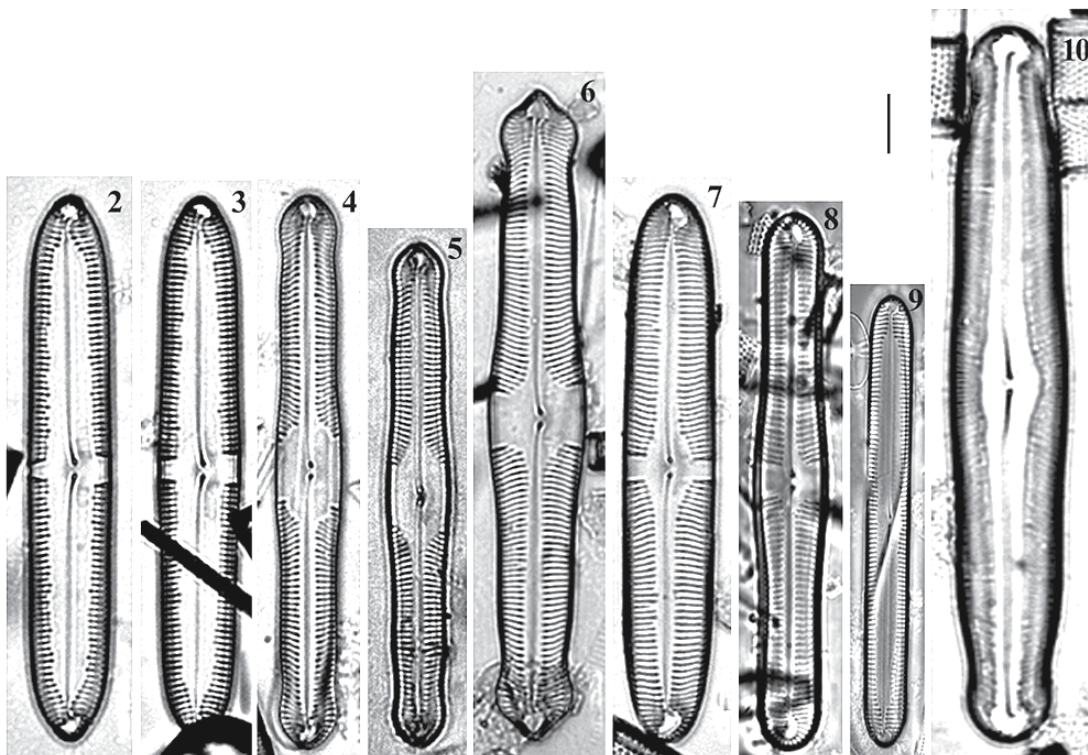
Material examinado: HSTM - Algas 10309.

Comentário: no presente estudo foi observado apenas um exemplar da espécie, este apresenta semelhança com a descrição e ilustração do material tipo. Pereira *et al.* (2012, 2017) registraram a espécie como frequente em diferentes ambientes na bacia do rio Negro, sendo observados indivíduos com menores dimensões valvares (compr. 46-64 µm e larg. 6,6-9,4 µm).

Pinnularia discrepantia Metzeltin & Krammer, *Iconographia Diatomologica*, v.5. p.169, pl 191, figs. 1-2. 1998.

(Figs. 10, 11, 61-63)

Em MEV (Figs. 61-63), observa-se que internamente as fissuras terminais da rafe apresentam helictoglossa proeminente e alvéolos com 3-4 fileiras de aréolas arredondadas.



Figs. 2-10. Imagens em MO. 2, 3. *Pinnularia acuminata* var. *novaezealandica*; 4, 5. *P. amazônica*; 6. *P. amoena*; 7. *P. aquaenigrae*; 8. *P. boyeriformis*; 9. *P. confirma*; 10. *P. discrepantia*. Barra = 10 µm.

Morfometria: compr. 97,1-139,2 μm ; larg. 16,5-20,4 μm ; estrias 12-13/10 μm .

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10321, 10334, 10298, 10322, 10310, 10297, 10319, 10296, 10320, 10332, 10307, 10317, 10331, 10308, 10324, 10336, 10311, 10299, 10306, 10335, 10326, 10302, 10327.

Comentário: alguns espécimes analisados apresentaram dimensões e densidade de estrias menores que as do material tipo descrito em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) (compr. 105-197 μm ; larg. 18,5-26 μm ; estrias 13-16/10), no entanto assemelham-se à descrição morfológica e ilustrações da espécie. A espécie foi registrada por Pereira *et al.* (2013) para o lago Tupé na bacia do rio Negro com densidade de estrias (15/10 μm) superior ao registrado no presente estudo.

Pinnularia divergens* var. *malayensis Hustedt, Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie 42: 82, fig. 159. 1942.

(Figs. 12, 13)

Valvas lineares, margens paralelas levemente trionduladas, infladas na região mediana, extremidades amplamente arredondadas. Área axial estreita alcançando 1/5 a 1/3 da largura da valva, área central rômbrica com fâscia transversal estreita. Rafe complexa com extremidades proximais ligeiramente curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 111,2-141,5 μm ; larg. 25,3-30,9 μm ; estrias 8-9/10 μm .

Material examinado: HSTM - Algas 10292, 10321, 10298, 10333, 10310, 10319, 10304, 10296, 10320, 10294, 10317,

10295, 10324, 10336, 10306, 10293, 10323, 10312, 10326, 10339.

Comentário: os exemplares observados assemelham-se morfológicamente aos registrados no lago Tupé e no rio Negro por Pereira *et al.* (2013, 2017) diferindo por alguns espécimes que apresentaram menor comprimento e maior largura que os descritos pelos autores (compr. 137,4-170 μm ; larg. 25,2-28,2 μm e compr. 116-118 μm ; larg. 28-28,3 μm , respectivamente).

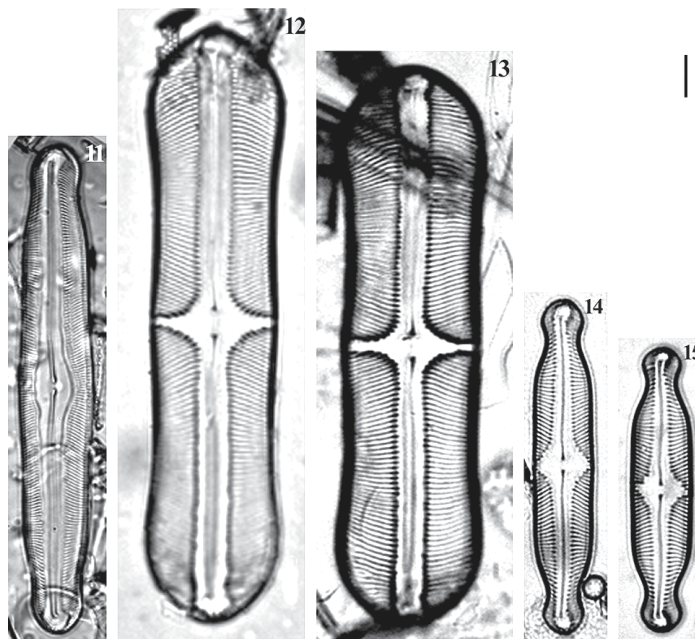
Pinnularia divergens* var. *media Krammer, Diatoms of Europe. v. 1:61, 215, pl. 34: figs. 1-5. 2000.

(Figs. 14,15, 64-67)

Valvas linear-lanceoladas, margens paralelas levemente onduladas, extremidades capitada-arredondadas. Área axial estreita alcançando 1/5 a 1/4 da largura da valva, área central rômbrica e assimétrica com fâscia transversal muito estreita. Rafe lateral com extremidades proximais levemente curvadas e extremidades distais em forma de baioneta, internamente as fissuras terminais apresentam helictoglossa proeminente (Figs. 65, 67). Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares. Padrão de alvéolos com 3-5 fileiras de aréolas arredondadas, cada fileira com 6-8 aréolas em 1 μm .

Morfometria: compr. 60,8-82,4 μm ; larg. 11,3-14,9 μm ; estrias 10-12/10 μm .

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10321, 10334, 10309, 10298, 10322, 10333, 10310, 10297, 10319, 10328, 10304, 10296, 10320, 10332, 10307, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295, 10324, 10336, 10311, 10299, 10316, 10329, 10306, 10293, 10323, 10335, 10312, 10300, 10325, 10337, 10313, 10326, 10338, 10314, 10302, 10327, 10315, 10303.



Figs. 11-15. Imagens em MO. 11. *Pinnularia discrepantia*; 12, 13. *P. divergens* var. *malayensis*; 14, 15. *P. divergens* var. *media*. Barra = 10 μm .

Comentário: alguns exemplares apresentaram poucas diferenças nas dimensões (compr. 40-70; larg. 10-13) e densidade de estrias (10-11/10 μm) do material tipo descrito por Krammer (2000).

Pinnularia divergens* var. *mesoleptiformis Krammer & Metzeltin, *Iconographia Diatomologica*, v. 5, p. 170, pl. 173, fig. 1-4. 1998.

(Figs. 16, 17, 68, 69)

Valvas linear-lanceoladas infladas na região mediana, margens trionduladas, extremidades capitadas. Área axial estreita alcançando 1/5 a 1/3 da largura da valva, área central rômica com fascia transversal estreita. Rafe lateral com extremidades proximais levemente curvadas e extremidades distais em forma de gancho, internamente as físsuras terminais apresentam helictoglossa proeminente (Figs. 68, 69). Estrias radiadas na região mediana a convergentes em direção às extremidades valvares. Padrão de alvéolos com 3-6 fileiras de aréolas arredondadas, cada fileira com 12-14 aréolas em 2 μm .

Morfometria: compr. 73,4-100,3 μm ; larg. 12,2-16,1 μm ; estrias 9-11/10 μm .

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10298, 10322, 10310, 10308, 10306, 10323, 10325.

Comentário: os espécimes encontrados possuem morfologia semelhante à do material tipo descrito em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) para o rio Potaro (Guiana), no entanto, os indivíduos registrados na Guiana apresentaram menor intervalo de variação em relação às dimensões valvares (compr. 69-81 μm ; larg. 13,4 μm) e densidade de estrias (9-10/10 μm). Em um estudo para a bacia do Rio Negro, Pereira *et al.* (2017) identificaram exemplares com maiores dimensões valvares (compr. 72-90,2 μm ; larg. 12,2-15 μm). França *et al.* (2017) na região central do Brasil identificaram a espécie com dimensões semelhantes as aqui observadas (compr. 76,71 μm ; larg. 12,54 μm ; estrias 11/10 μm), sendo que estes autores ao fazerem a descrição do táxon o descrevem com rafe complexa, porém Pereira *et al.* (2017) e Krammer (2000) descrevem como rafe lateral, assim como no presente estudo.

Pinnularia divergens* var. *rostrata Krammer & Metzeltin, *Iconographia Diatomologica*, v. 5, p. 172, pl. 171, figs. 5. 1998.

(Figs. 18, 19)

Morfometria: compr. 83,1-108,3 μm ; larg. 19,2-21,5 μm ; estrias 8-9/10 μm .

Material examinado: HSTM - Algas 10330, 10305, 10321, 10309, 10322, 10333, 10310, 10304, 10332, 10307, 10294, 10331, 10308, 10311, 10299, 10312, 10338, 10302.

Comentário: a descrição original da variedade foi feita a partir de um único exemplar em material oriundo do rio Tapajós (Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998), que

apresentou dimensões valvares semelhantes às observadas no presente estudo (compr. 104 μm ; larg. 21 μm). Segundo Metzeltin e Lange-Bertalot (1998), esta variedade é semelhante a *P. divergens* var. *divergens* W.Smith diferindo pelas extremidades rostradas, e as estrias mais grosseiras (8/10 μm contra 10-12/10 μm). Analisando a descrição morfológica e as ilustrações acreditamos que os exemplares encontrados no presente estudo pertençam a *P. divergens* var. *rostrata*.

Pinnularia divergens* var. *subcuneata Krammer & Metzeltin, *Iconographia Diatomologica*, v. 5, p. 172, pl. 171, figs. 2-4. 1998.

(Fig. 20)

Morfometria: compr. 64,4-91,3 μm ; larg. 13,3-15,5 μm ; estrias 9-11/10 μm .

Material examinado: HSTM - Algas 10296, 10307, 10335, 10300, 10337, 10339.

Comentário: os espécimes encontrados assemelham-se morfológicamente ao material tipo, coletado no rio Tapajós, descrito em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998). Alguns indivíduos, no entanto, apresentaram dimensões ligeiramente maiores quando comparado com o material tipo (compr. 60-86 μm ; larg. 12-13,4 μm) e, também, apresentaram uma variação na densidade de estrias, enquanto o material tipo apresentou um número constante (10/10 μm).

Pinnularia diversarea Krammer & Metzeltin, *Iconographia Diatomologica*, v. 5, p. 173, pl. 174, fig. 2-5. 1998.

(Fig. 21)

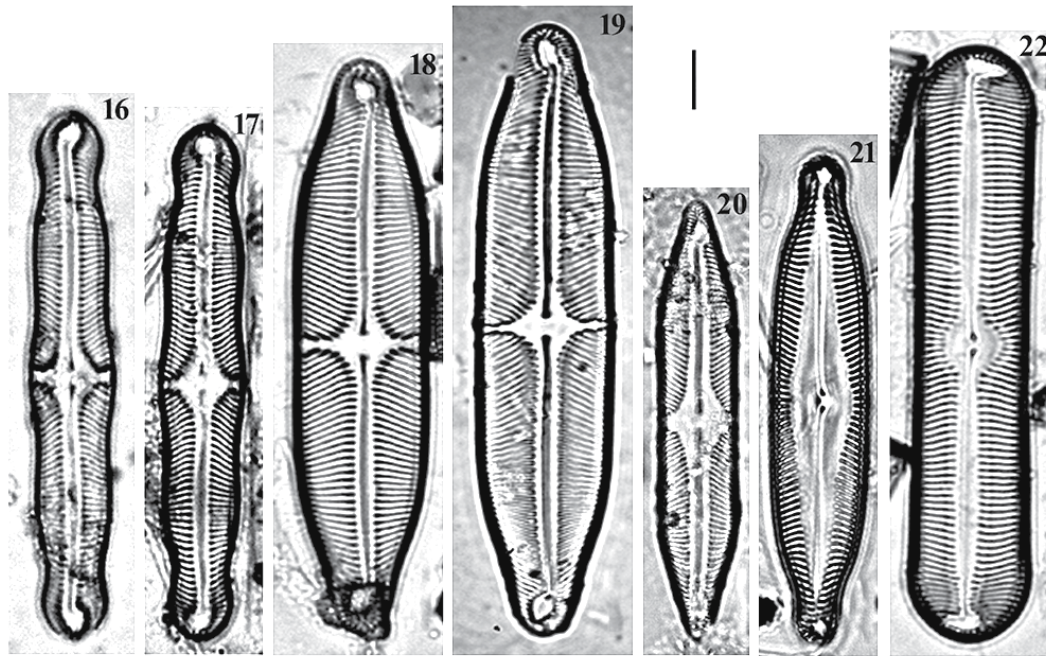
Morfometria: compr. 67,1-84,7 μm ; larg. 15-17,1 μm ; estrias 9-10/10 μm .

Material examinado: HSTM - Algas 10330, 10334, 10309, 10333, 10310, 10319, 10304, 10296, HSTM - Algas 10332, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295, 10324, 10336, 10311, 10329, 10306, 10293, 10335, 10312, 10300, 10315.

Comentário: *P. diversarea* é descrita originalmente para o lago Calado (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998) sendo comparada à *P. divergens* var. *ignorata* Krammer e *P. legumiformis* Krammer, das quais se diferencia pelo contorno valvar e formato da área central. Os espécimes examinados apresentaram características morfológicas e a densidade de estrias de acordo com as observadas no material tipo. Por outro lado, o material deste estudo apresentou dimensões um pouco superior ao registrado para a espécie tipo (compr. 65-69 μm ; larg. 15-16 μm). Recentemente a espécie foi citada com menor comprimento (compr. 62,8 μm) no rio Negro por Pereira *et al.* (2017).

Pinnularia flama (Schmidt) Cleve, *Kongliga Svenska – Vetenskaps Akademiens Handlingar*. 27(3): 1-219, 4 pls. p.89. 1895.

(Fig. 22)



Figs. 16-22. Imagens em MO. **16, 17.** *Pinnularia divergens* var. *mesoleptiformis*; **18, 19.** *P. divergens* var. *rostrata*; **20.** *P. divergens* var. *subcuneata*; **21.** *P. diversarea*; **22.** *P. flamma*. Barra = 10 μ m.

Morfometria: compr. 78,7-98,8 μ m; larg. 16,5-17,1 μ m; estrias 8-9/10 μ m.

Material examinado: HSTM - Algas 10305, 10292, 10334, 10298, 10322, 10304, 10296, 10294, 10308, 10312.

Comentário: os exemplares observados apresentam menores dimensões valvares e maior densidade de estrias do que os descritos originalmente para a espécie (compr. 125-160 μ m; larg. 18,30 μ m; estrias 6-7,5/10 μ m), porém, suas características morfológicas são semelhantes às descritas e ilustradas na descrição original, assim consideramos tratar-se de *P. flamma*.

Pinnularia graciloides* var. *rumrichae Krammer, *Diatoms of Europe*. v. 1, p. 128, pl. 99: figs 4. 2000.

(Figs. 23, 24)

Valvas trionduladas, extremidades capitadas. Área axial estreita alcançando 1/4 a 1/3 da largura da valva, área central rômbrica com fâscia transversal larga. Rafe lateral levemente ondulada com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de baioneta. Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 65,0-74,6 μ m, larg. 7,7-8,9 μ m; estrias 11-12/10 μ m.

Material examinado: HSTM - Algas 10305, 10292, 10334, 10298, 10322, 10319, 10304, 10331, 10306.

Comentário: a espécie encontrada neste estudo assemelha-se nas características morfológicas e nas dimensões valvares às da descrição original de Krammer (2000), em material proveniente do Chile. Os exemplares são semelhantes às espécies *Pinnularia perumbrosa* (Metzeltin & Krammer

Metzeltin & Lange-Bertalot e *Pinnularia subumbrosa* Metzeltin & Krammer, diferindo destas pelo formato valvar fortemente triondulado e região mediana muito inflada nestes táxons.

Pinnularia hemipteriformis Krammer & Metzeltin, *Iconographia Diatomologica*, v. 5, p. 177, pl. 174, figs. 6, 7. 1998.

(Fig. 25)

Morfometria: compr. 46,4-63,3 μ m; larg. 8,2-8,9 μ m; estrias 11-12/10 μ m.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10321, 10334, 10309, 10298, 10322, 10333, 10310, 10297, 10319, 10328, 10304, 10296, 10320, 10332, 10307, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295, 10324, 10336, 10311, 10299, 10316, 10329, 10306, 10335, 10312, 10300, 10325, 10337, 10313, 10326, 10338, 10314, 10302, 10339, 10315.

Comentário: alguns espécimes registrados apresentaram dimensões e densidade de estrias diferentes das observadas no material tipo proveniente do rio Potaro na Guiana (compr. 51-55 μ m; larg. 9,4 μ m; estrias 11/10 μ m), no entanto as características morfológicas conferem com as descritas. Os espécimes são semelhantes à *P. instabiliformis* Krammer & Metzeltin e a *P. angustivalva* Krammer & Metzeltin, mas diferem da primeira espécie por apresentar fâscia transversal mais larga e pelo formato e dimensões valvares, sendo que *P. instabiliformis* foi descrita com comprimento entre 36-52 μ m e largura entre 10,4-11,7 μ m (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998) e, de *P. angustivalva* em razão desta apresentar maior densidade de estrias (13-14/10 μ m), e área axial mais estreita (1/3 da largura da valva), segundo a descrição original da espécie.

Pinnularia hyalina Hustedt, Atlas der Diatomaceen-kunde. p.385-392, pl. 392, fig. 17-18. 1934.

(Fig. 26)

Valvas linear-lanceoladas, levemente infladas na região mediana, extremidades amplamente arredondadas. Área axial larga alcançando 1/3 da largura da valva, área central rômica com fâscia transversal estreita. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 163,4-164,1 µm; larg. 17,2-19,4 µm; estrias 7-8/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10338.

Comentário: os exemplares observados assemelham-se ao material identificado no lago Calado por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998). A espécie foi registrada na bacia do rio Iguaçu por Brassac & Ludwig (2006), com os seguintes dados morfométricos: comprimento 116 µm; largura 15 µm; estrias 9-10/10, dimensões que diferem dos indivíduos registrados no presente estudo.

Pinnularia instabiliformis Krammer & Metzeltin, Iconographia Diatomologica, v. 5, p. 177, pl. 174, figs. 8-12. 1998.

(Fig. 27)

Valvas lineares, margens convexas, extremidades cuneado-arredondadas. Área axial larga alcançando 1/2 da largura da valva, área central com fâscia transversal larga. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias levemente radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 40,6-51,6 µm; larg. 9,1-9,4 µm; estrias 12/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10330, 10305, 10298, 10319.

Comentário: os exemplares apresentaram características morfológicas semelhantes às do material tipo, diferindo, no entanto, por apresentarem menores valores de largura valvar e menor densidade de estrias, tendo o material tipo apresentado largura valvar entre 10,4-11,7 µm e densidade de estrias de 11/10 µm.

Pinnularia instabilis (Schmidt) Metzeltin, Iconographia Diatomologica, v. 5, p. 178, pl. 194, figs. 1-3; pl. 205, figs. 4-5. 1998.

(Figs. 28, 70-72)

Valvas elípticas-lanceoladas, margens paralelas, extremidades apiculadas. Área axial larga alcançando 1/3 a 1/2 da largura da valva, área central simétrica. Rafe filiforme com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias paralelas a levemente radiadas ao longo da valva. Padrão de alvéolos com 5-7 fileiras de aréolas arredondadas, cada fileira com 14-15 aréolas em 2 µm (Figs. 70-72).

Morfometria: compr. 57,3-120,8 µm; larg. 18,1-23,9 µm; estrias 10-11/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10334, 10309, 10298, 10322, 10333, 10310, 10319, 10328, 10304, 10296, 10320, 10332, 10307, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295, 10324, 10336, 10311, 10299, 10329, 10306, 10293, 10323, 10335, 10312, 10300, 10325, 10337, 10326, 10338, 10314, 10302.

Comentário: os indivíduos registrados possuem uma amplitude de variação de comprimento e largura maior do que foi registrado por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) (compr. 69-91 µm; larg. 21-23 µm; estrias 9-10/10 µm). No entanto, as características morfológicas dos exemplares analisados neste estudo conferem com a descrição e ilustrações da publicação de Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), inclusive com a presença de espessamento ondulado ao longo da área axial. Pereira *et al.* (2013) registraram indivíduos da espécie para o lago Tupé com menores dimensões valvares e maior densidade de estrias que as descritas originalmente (compr. 61-85 µm; larg. 17-20 µm; estrias 10-12/10 µm). Recentemente, Pereira *et al.* (2017) em estudo nos cursos superior e médio do rio Negro observaram indivíduos com maior comprimento valvar (compr. 77,6-100 µm).

Pinnularia liyanlingae Metzeltin & Lange-Bertalot, Iconographia Diatomologica, v. 18, p. 207, pl. 238, figs. 1-4; pl. 239, figs. 1-3. 2007.

(Fig. 29)

Valvas lineares, margens ligeiramente tri-onduladas e infladas na região mediana, extremidades cuneado-arredondadas. Área axial larga alcançando 1/3 a 1/2 da largura da valva, área central assimétrica, ligeiramente circular. Rafe semi-complexa com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias levemente radiadas na região mediana, levemente paralelas e convergentes em direção às extremidades valvares.

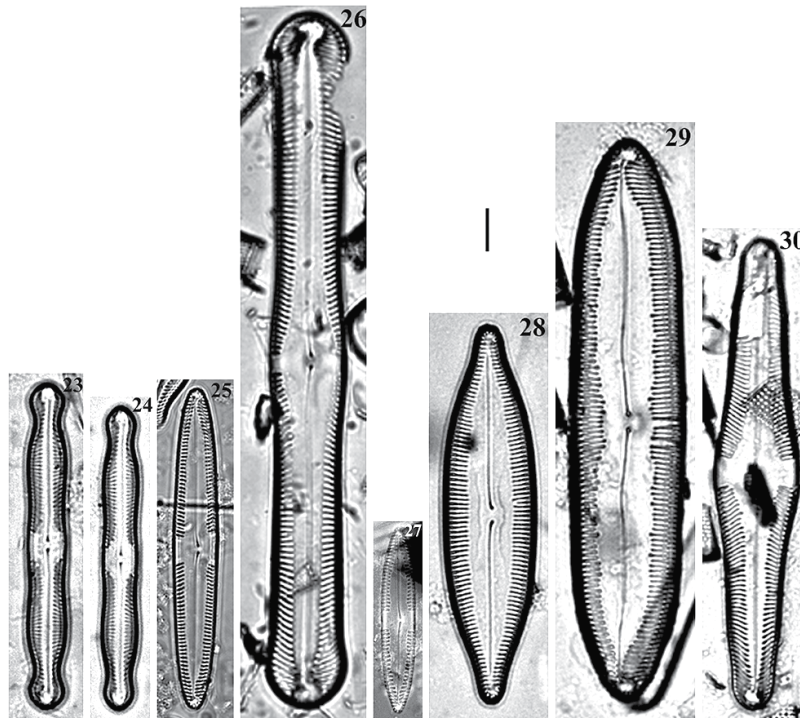
Morfometria: compr. 86,8-219,8 µm; larg. 22,4-31,6 µm; estrias 7-9/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10309, 10298, 10322, 10333, 10310, 10319, 10328, 10296, 10331, 10295, 10336, 10299, 10329, 10335.

Comentário: alguns espécimes apresentam pequena diferença no comprimento valvar (94-200 µm) em comparação com a descrição do material tipo para o lago Calado que apresentou comprimento entre 94-200 µm (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007). Recentemente, no plâncton de ambientes de águas pretas, Pereira *et al.* (2013; 2017) registraram indivíduos com densidade de estrias (8-9/10 µm), o que se encaixa no intervalo de valores registrados no presente estudo.

Pinnularia manausensis Pereira & Torgan, Phytotaxa, v. 158, n. 2, p. 159, figs. 2-6, 22-25. 2014

(Figs. 30, 73-75)



Figs. 23-30. Imagens em MO. 23, 24. *Pinnularia graciloides* var. *rumrichae*; 25. *P. hemipteriformis*; 26. *P. hyalina*; 27. *P. instabiliformis*; 28. *P. instabilis*; 29. *P. liyanlingae*; 30. *P. manausensis*. Barra = 10 μ m.

Valvas linear-lanceoladas, margens paralelas levemente trionduladas, extremidades subcapitadas. Área axial estreita alcançando 1/3 da largura da valva, área central rômica com fascia transversal larga. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho, internamente as fissuras terminais apresentam helictoglossa proeminente (Fig. 75). Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares. Padrão de alvéolos com 3-7 fileiras de aréolas arredondadas, cada fileira com 7-8 aréolas em 1 μ m.

Morfometria: compr. 109,6-135,3 μ m; larg. 18,8-20,4 μ m; estrias 9/10 μ m.

Material examinado: HSTM - Algas 10330, 10304, 10307, 10294, 10311.

Comentário: os exemplares estudados apresentam dimensões e densidade de estrias em 10 μ m diferentes das registradas no material tipo proveniente do lago Tupé (compr. 121-130,2 μ m; larg. 15,5-18,5 μ m; estrias 10-11/10 μ m) descrito em Pereira *et al.* (2014), mas assemelham-se à descrição morfológica e às ilustrações do referido estudo.

Pinnularia meridiana* var. *concava Metzeltin & Krammer, *Iconographia Diatomologica*, v. 5, p. 180, pl. 181, figs. 6,7. 1998.

(Figs. 31, 76, 77)

Valvas lineares, margens trionduladas, extremidades arredondadas. Área axial estreita alcançando 1/7 a 1/5 da largura da valva, área central rômica com fascia transversal larga. Rafe filiforme com extremidades proximais

ligeiramente curvadas e extremidades distais em forma de gancho, internamente as fissuras terminais apresentam helictoglossa proeminente (Fig. 77). Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares. Padrão de alvéolos com 3-6 fileiras de aréolas arredondadas, cada fileira com 12-14 aréolas em 2 μ m.

Morfometria: compr. 49,4-82,0 μ m; larg. 10,8-12,4 μ m; estrias 10-12/10 μ m.

Material examinado: HSTM - Algas 10330, 10305, 10292, 10321, 10309, 10298, 10322, 10333, 10328, 10304, 10296, 10307, 10294, 10317, 10331, 10308, 10336, 10311, 10299, 10329, 10306, 10293, 10335, 10312, 10300, 10313, 10326, 10303.

Comentário: os exemplares observados apresentaram dimensões e densidade de estrias diferentes do material tipo descrito por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) na região Amazônica que registraram comprimento entre 61-63 μ m, largura entre 12,5-12,7 μ m e, 10 estrias em 10 μ m. Esta espécie foi registrada com dimensões e densidade de estrias diferentes das originais por Pereira *et al.* (2012, 2013, 2017) na bacia do rio Negro, sendo que as dimensões registradas no presente estudo condizem com as apresentadas por estes autores que registraram variações de 51 a 67 μ m de comprimento, 11 a 12 μ m de largura e de 10-13 estrias em 10 μ m.

Pinnularia microstauron (Ehrenberg) Cleve, *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica*, v. 8, n. 2, p. 28. 1891.

(Fig. 32)

Morfometria: compr. 60,0-82,4 µm; larg. 11,6-12,3 µm; estrias 9-10/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10296, 10320, 10317, 10312, 10338.

Comentário: os espécimes registrados se assemelham às ilustrações apresentadas por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) na prancha 263, figuras 7-10 encontradas no lago Jurucuí, estado do Pará. Pereira *et al.* (2017) registraram a ocorrência da espécie nos cursos superior e médio do rio Negro com menor dimensão valvar (compr. 45-50 µm; larg. 9,5-10 µm), sendo possível verificar através das figuras 4N e 5A do referido estudo extremidades muito rostradas e não rostrado-arredondadas, como no presente estudo.

Pinnularia mollenhaueri Metzeltin & Lange-Bertalot, Iconographia Diatomologica v. 18. p. 210, pl. 244, figs. 4-7. 2007.

(Fig. 33)

Valvas elípticas, margens paralelas, extremidades cuneada-arredondadas. Área axial larga alcançando 1/2 da largura da valva, área central simétrica. Rafe ligeiramente lateral com extremidades proximais levemente curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias curtas, paralelas e levemente radiadas nas extremidades valvares.

Morfometria: compr. 60,9 µm; larg. 14,3 µm; estrias 12/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10322, 10307, 10336, 10311, 10329.

Comentário: o exemplar observado assemelha-se ao material tipo descrito para o rio Negro em Metzeltin & Lange-Bertalot (2007). O espécime é similar a *P. acuminata* W. Smith pelo formato valvar, diferindo pelas extremidades e pela conformação e densidade de estrias (8-10/10 µm). *P. perinstabilis* Metzeltin & Krammer difere do exemplar estudado pelas extremidades fortemente cuneadas, e menor densidade de estrias em 10 µm (8/10 µm).

Pinnularia monicae Metzeltin & Lange-Bertalot, Iconographia Diatomologica, v. 18:211, pl. 246, figs. 1-5. 2007.

(Figs. 34, 78-80)

Em MEV (Figs. 78-80), observa-se internamente as fissuras terminais da rafe apresentam helictoglossa proeminente. Alvéolos com 3-5 fileiras de aréolas arredondadas.

Morfometria: compr. 78,4-116,7 µm; larg. 13,4-17,8 µm; estrias 9/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10321, 10334, 10309, 10298, 10322, 10333, 10310, 10297, 10319, 10328, 10304, 10296, 10320, 10332, 10307, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295, 10324, 10336, 10311, 10299, 10316, 10329, 10306, 10293, 10323, 10335, 10312, 10300, 10325, 10313, 10326, 10338, 10314, 10302, 10327, 10339.

Comentário: os espécimes observados possuem semelhanças na morfologia e dimensões com os descritos para o lago Jurucuí (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007) e com as descrições e ilustrações de Pereira *et al.* (2013, 2017) em estudos na bacia do rio Negro.

Pinnularia parallela var. *parallela* Brun, Le Diatomiste, 2: pls. 14-17, 19-20. pl. 14, fig. 7. 1895.

(Fig. 35)

Valvas lineares, margens paralelas, extremidades amplamente arredondadas. Área axial estreita alcançando 1/5 da largura da valva, área central arredondada. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas na região mediana e paralelas a convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 135,1 µm; larg. 16,4 µm; estrias 11/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10298, 10320.

Comentário: o exemplar observado apresenta similaridade com *P. spitsbergensis* ilustrada por Cleve (1894-1895), entretanto difere pelas estrias paralelas, rafe filiforme e extremidades distais da rafe em formato de baioneta.

Pinnularia percuneata var. *percuneata* Krammer, Diatoms of Europe 1: 232, Pl. 139, figs 1-7. 2000.

(Fig. 36)

Valvas lineares, margens paralelas, extremidades cuneada-arredondadas. Área axial estreita alcançando 1/4 a 1/3 da largura da valva, área central ligeiramente arredondada. Rafe lateral-semicomplexa com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas na região mediana e paralelas a levemente convergentes em direção às extremidades valvares.

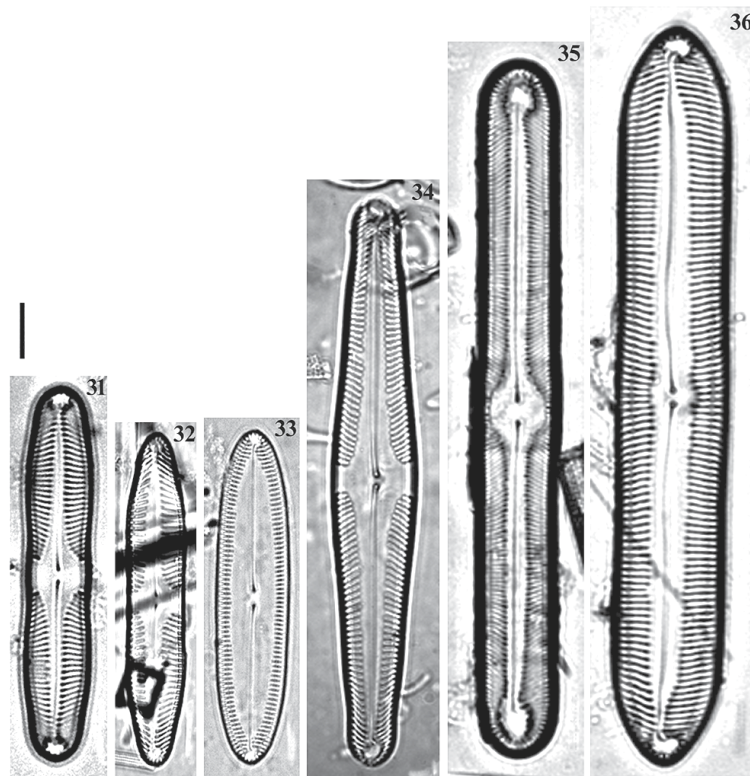
Morfometria: compr. 101,8-134,5 µm; larg. 16,1-18,4 µm; estrias 8-9/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10330, 10305, 10292, 10334, 10299, 10325.

Comentário: os exemplares observados conferem com a morfologia do material tipo descrito por Krammer (2000) apresentando indivíduos com comprimento valvar um pouco maior do apresentado no intervalo de variação do material tipo que foi de 63-130 µm. A espécie difere de *P. viridis* (Nitzsch) Ehrenberg e de *P. viridiformes* Krammer pelos ápices arredondados e área axial mais estreita em *P. viridis* e pelos ápices fortemente cuneados e área axial mais estreita em *P. viridiformes*.

Pinnularia perinstabilis Metzeltin & Krammer, Iconographia Diatomologica, v. 5, p. 183, pl. 193, figs. 1-3. 1998.

(Fig. 37)



Figs. 31-36. Imagens em MO. **31.** *Pinnularia meridiana* var. *concava*; **32.** *P. microstauron*; **33.** *P. mollenhaueri*; **34.** *P. monicae*; **35.** *P. parallela* var. *parallela*; **36.** *P. percuneata* var. *percuneata*. Barra = 10 μ m.

Morfometria: compr. 60,7-86,6 μ m; larg. 22,4-24,2 μ m; estrias 9/10 μ m.

Material examinado: HSTM - Algas 10305, 10334, 10328, 10296, 10307, 10331, 10308, 10336, 10311, 10329, 10306, 10335, 10312, 10300, 10338, 10314.

Comentário: as características métricas e morfológicas dos espécimes estudados são semelhantes às do material do rio Arapiuns (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998), diferindo apenas por apresentar densidade de estrias, 9/10 μ m, ligeiramente maior do registrado no material tipo, que foi de 8/10 μ m. A espécie foi recentemente registrada no rio Negro por Pereira *et al.* (2017), sendo que alguns indivíduos apresentaram maior comprimento (compr. 60-101,1 μ m) e maior densidade de estrias em 10 μ m (9-12/10 μ m) do que as descritas originalmente (compr. 68-95 μ m; larg. 23,8-28,8 μ m; estrias 8/10 μ m). As ilustrações dos espécimes apresentadas pelos autores são similares àqueles por nós registrados, com exceção de um exemplar ilustrado (figura 5M) do referido artigo no qual o espécime possui leve constrição na região mediana.

Pinnularia pogoi Scherer, Diatom Research, 3(1): 152, figs. 56-60, 70, 71. 1988.

(Figs. 38, 39)

Valvas elípticas a lanceoladas, margens paralelas, extremidades cuneado-arredondadas. Área axial larga alcançando 1/4 da largura da valva, área central com fâscia transversal larga. Rafe lateral com extremidades

proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias paralelas a ligeiramente radiadas na região mediana da valva.

Morfometria: compr. 14,9-18,2 μ m; larg. 5,3-5,5 μ m; estrias 7/10 μ m.

Material examinado: HSTM - Algas 10309, 10332.

Comentário: esta espécie foi registrada na bacia amazônica em ambientes de águas pretas como o lago Tupé e o rio Negro, tendo apresentado valores de comprimento entre 13 e 19,6 μ m, largura entre 5,0 e 5,7 μ m e densidade de estrias entre 6 e 8 em 10 μ m (Pereira *et al.* 2013, 2017), intervalos de valores aos quais os indivíduos registrados no presente estudo se encaixam.

Pinnularia polyonca (Brébisson) W. Smith, A synopsis of the British Diatomaceae, v. 2:95. 1856.

(Fig. 40)

Valvas lineares, margens trionduladas, infladas na região mediana, extremidades capitadas. Área axial estreita alcançando 1/4 da largura da valva, área central rômbrica com fâscia transversal larga. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 99,9 μ m; larg. 12,8 μ m; estrias 11/10 μ m.

Material examinado: HSTM - Algas 10294.

Comentário: o exemplar registrado apresenta maior comprimento e largura do que aqueles analisados por Krammer (2000), que apresentaram comprimento entre 50-90 μm e largura entre 8-12 μm , por outro lado mostrou semelhança em relação à densidade de estrias e características morfológicas. Recentemente, a espécie foi registrada no curso superior e médio do rio Negro (Pereira *et al.* 2017), com características similares àquelas por nós registradas, incluindo as dimensões valvares (compr. 52,8-107,5 μm ; larg. 8-15 μm ; estrias 10-12/10 μm).

Pinnularia procera Metzeltin & Krammer, Iconographia Diatomologica, v. 5, p. 184, pl. 178, figs. 7-11. 1998.

(Fig. 41)

Morfometria: compr. 69,7 μm ; larg. 6,8 μm ; estrias 12/10 μm .

Material examinado: HSTM - Algas 10309.

Comentário: o exemplar estudado apresenta dimensões e densidade de estrias menores que as apontadas na descrição do material tipo proveniente do rio Tapajós, próximo a Santarém, que apresentou comprimento entre 72-82 μm ; largura entre 8-8,5 μm e, estrias 10-11/10 μm (Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998). No entanto, as características morfológicas conferem com a descrição e ilustrações originais.

Pinnularia rostratissima var. *ventricosa* Metzeltin & Lange-Bertalot, Iconographia Diatomologica, v. 5:186, pl. 169, figs. 1-5. 1998.

(Figs. 42, 81, 82)

Valvas amplamente lanceoladas, margens paralelas infladas na região mediana, extremidades capitadas. Área axial larga alcançando 1/2 da largura da valva, área central simétrica fusionada a área axial com fâscia transversal larga. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho, internamente as fissuras terminais apresentam helictoglossa proeminente (Fig. 82). Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares. Padrão de alvéolos com 3-5 fileiras de aréolas arredondadas.

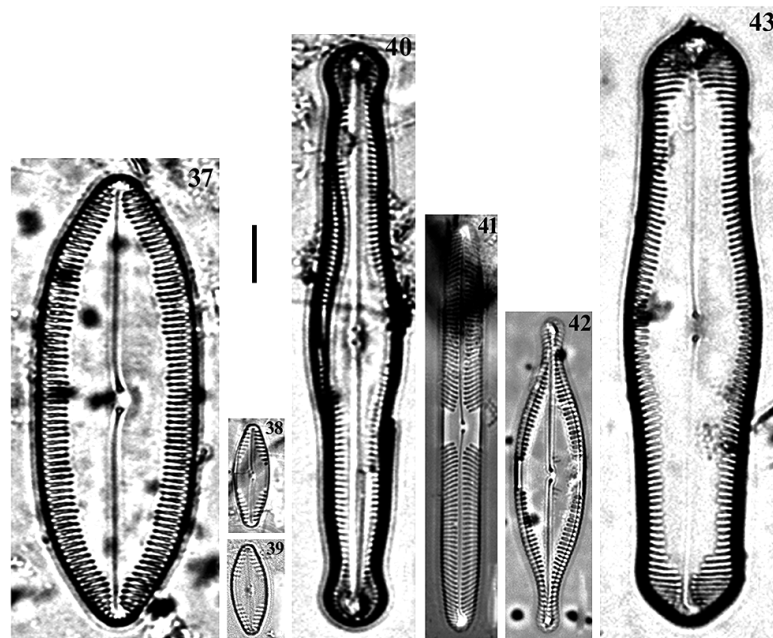
Morfometria: compr. 49,9-68,5 μm ; larg. 12,4-13,3 μm ; estrias 11-13/10 μm .

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10334, 10309, 10298, 10322, 10333, 10297, 10328, 10304, 10296, 10332, 10307, 10294, 10331, 10308, 10295, 10324, 10336, 10311, 10299, 10329, 10306, 10293, 10335, 10312, 10300, 10313, 10314, 10303.

Comentário: alguns indivíduos estudados apresentaram menores dimensões e maior densidade de estrias em comparação aos descritos originalmente por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) para o rio Essequibo na Guiana (compr. 54-74 μm ; larg. 14-17,5 μm ; estrias 11-12/10 μm), apresentando, no entanto, características morfológicas similares às do material tipo. Os estudos realizados na bacia do rio Negro por Pereira *et al.* (2012, 2013, 2017) registraram indivíduos com dimensões diferentes (compr. 51,3-87 μm ; larg. 10,3-21 μm ; estrias 11-14/10 μm).

Pinnularia sterrenburgii Metzeltin & Lange-Bertalot, Iconographia Diatomologica, v.18, p. 222, pl. 243, figs. 1-6. 2007.

(Fig. 43)



Figs. 37-43. Imagens em MO. 37. *Pinnularia perinstabilis*; 38, 39. *P. pogoii*; 40. *P. polyonca*; 41. *P. procera*; 42. *P. rostratissima* var. *ventricosa*; 43. *P. sterrenburgii*. Barra = 10 μm .

Valvas lineares, margens paralelas, infladas na região mediana, extremidades subcapitado-arredondadas. Área axial larga alcançando aproximadamente 1/2 da largura da valva, área central simétrica. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas na região mediana e paralelas a levemente convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 86,9-138,9 µm; larg. 20,7-26,5 µm; estrias 8-10/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10321, 10334, 10309, 10298, 10322, 10333, 10310, 10319, 10328, 10296, 10320, 10332, 10307, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295, 10324, 10336, 10311, 10299, 10329, 10306, 10293, 10323, 10335, 10312, 10326, 10338, 10302.

Comentário: alguns exemplares estudados apresentaram dimensões menores e maior densidade de estrias que o material tipo descrito para o lago Calado no município de Manacupuru (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007) (compr. 96-148 µm; larg. 22-30 µm; estrias 7,5/10 µm), contudo se assemelham à morfologia do material descrito. Esta espécie foi registrada no lago Tupé (Pereira *et al.* 2013) e no rio Negro (Pereira *et al.* 2012, 2017), tendo apresentado as seguintes variações morfométricas (compr. 96-145 µm; larg. 21-22,6 µm; estrias 9-11/10 µm).

Pinnularia stoermeri Metzeltin & Lange-Bertalot, *Iconographia Diatomologica*, v.18, p. 224, pl. 241, figs. 1-3. 2007.

(Figs. 44, 45)

Morfometria: compr. 100,2-140,1 µm; larg. 21,9-29,3 µm; estrias 7-8/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10309, 10298, 10310, 10328, 10294, 10324, 10299, 10293, 10335, 10312, 10313, 10302.

Comentário: as dimensões e características morfológicas dos indivíduos estudados conferem com aquelas apresentadas na descrição do material tipo proveniente do rio Tapajós próximo a Santarém (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007). A espécie foi registrada no rio Guaraguaçu por Tremarin *et al.* (2010) com dimensões semelhantes às observadas no presente estudo, mas diferindo ligeiramente por apresentar a região mediana mais fortemente intumescida e ápices não amplamente arredondados, como ilustra a figura 64 do referido estudo.

Pinnularia subboyeri Metzeltin & Krammer, *Iconographia Diatomologica*, v. 5, p. 189, pl. 183, figs. 11, 12; pl. 199, fig. 4. 1998.

(Fig. 46)

Valvas linear-lanceoladas, margens paralelas, levemente infladas na região mediana, extremidades cuneado-arredondadas. Área axial estreita alcançando 1/4 a 1/3 da largura da valva, área central rômica com fâscia transversal estreita. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas

e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas na região mediana e levemente convergente em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 125,9-298,0 µm; larg. 15,2-18,9 µm; estrias 8-9/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10321, 10334, 10309, 10322, 10333, 10310, 10297, 10328, 10304, 10296, 10320, 10307, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295, 10324, 10336, 10311, 10299, 10316, 10329, 10306, 10293, 10335, 10312, 10300, 10326, 10338, 10314, 10302, 10315.

Comentário: o material analisado no presente estudo possui indivíduos com maiores dimensões valvares e menor densidade de estrias do que o registrado na descrição original da espécie, por outro lado, se assemelha morfológicamente às ilustrações do material tipo e às de outros trabalhos realizados na Amazônia (Pereira *et al.*, 2012, 2013, 2017).

Pinnularia subelongatoides f. *linearis* (Hustedt) Simonsen. *Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt*. v. 1. p. 493. 1987.

(Figs. 47, 48)

Morfometria: compr. 90,0-117,3 µm; larg. 10,6-12 µm; estrias 12/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10321, 10309, 10298, 10322, 10319, 10304, 10320, 10317, 10331, 10316, 10306, 10323, 10335, 10312, 10326, 10338, 10339, 10315.

Comentário: as características morfológicas e morfométricas dos exemplares assemelham-se ao material descrito como *P. elongatoides* f. *linearis* Hustedt para o lago Jurucuí (Hustedt 1965). O estudo de Pereira *et al.* (2013) no lago Tupé apresenta a ilustração de um indivíduo (figura 39) que foi identificado como *P. superpaulensis*, no entanto, após efetuar comparações com os exemplares deste estudo, acreditamos tratar-se de *P. subelongatoides* pelo fato do indivíduo apresentar margens trionduladas e estrias paralelas na região mediana, o que difere de *P. superpaulensis* que apresenta valvas com margens paralelas e estrias ligeiramente convexas na região mediana.

Pinnularia superpaulensis (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot, *Iconographia Diatomologica*, v. 18: 226, pl. 257, figs. 1-3. 2007.

(Figs. 49, 83-85)

Em MEV (Figs. 83-85), visualiza-se que internamente as fissuras terminais da rafe apresentam helictoglossa proeminente, e padrão de alvéolos com 3-7 fileiras de aréolas arredondadas.

Morfometria: compr. 105,6-151,9 µm; larg. 13,9-17,1 µm; estrias 10-11/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10292, 10334, 10309, 10298, 10322, 10333, 10310, 10319, 10328, 10296, 10320, 10307, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295,

10324, 10311, 10299, 10316, 10329, 10323, 10335, 10325, 10337, 10313, 10326, 10338, 10314.

Comentário: os espécimes observados são semelhantes morfológicamente aos descritos por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) a partir de material oriundo do Lago Jurucuí. No Lago Tupé, Pereira *et al.* (2013) registraram a espécie citando menores dimensões valvares (compr. 89,3-144 µm; larg. 9,2-15,5 µm) que os observados no corrente estudo. Recentemente, os mesmos autores registraram a espécie nos cursos superior e médio do rio Negro, com comprimento e densidade de estrias semelhantes aos registrados por nós, no entanto, alguns indivíduos apresentaram menor largura valvar (compr. 123-148,3 µm; larg. 12,8 -18,3 µm; estrias 10-11/10 µm) (Pereira *et al.*, 2017).

Pinnularia tumescens Metzeltin & Krammer, Iconographia Diatomologica, v. 5, p. 193, pl. 186, figs. 1-5. 1998.

(Figs. 50, 51, 86-88)

Valvas lineares, margens ligeiramente trionduladas, extremidades rostrado-subcapitadas. Área axial estreita alcançando 1/5 a 1/4 da largura da valva, área central arredondada. Rafe lateral com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de baioneta, internamente as fissuras terminais apresentam helictoglossa proeminente (Fig. 86). Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares. Alvéolos com 3-6 fileiras de aréolas arredondadas, cada fileira com 29-31 aréolas em 5 µm.

Morfometria: compr. 73,1-115,4 µm; larg. 12,1-16,3 µm; estrias 10-11/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10292, 10321, 10334, 10309, 10298, 10322, 10333, 10310, 10297, 10319, 10328, 10304, 10296, 10320, 10332, 10307, 10294, 10317, 10331, 10308, 10295, 10336, 10311, 10299, 10329, 10306, 10293, 10323, 10335, 10312, 10300, 10325, 10337, 10313, 10326, 10338, 10314, 10302, 10327, 10339, 10315, 10303.

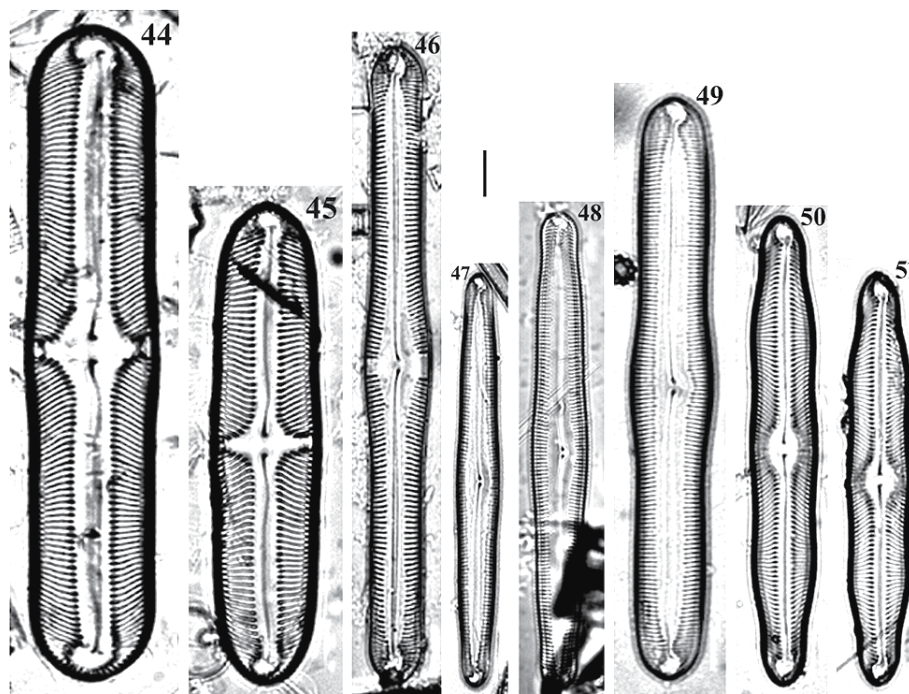
Comentário: entre os indivíduos estudados, alguns apresentaram dimensões valvares maiores que as registradas na descrição original do material proveniente do rio Potaro na Guiana (compr. 70-105 µm; larg. 12-14 µm) (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998). Contudo, se assemelham à descrição morfológica e ilustrações do táxon.

Pinnularia tupensis Pereira, Melo & Torgan, Phytotaxa, v. 158, n. 2, p. 162, fig. 13-17, 26-32. 2014

(Figs. 52, 53, 89, 90)

Valvas lanceoladas, margens paralelas, extremidades fortemente capitado-arredondadas. Área axial larga alcançando 1/4 da largura da valva, área central rômica com fâscia transversal larga. Rafe filiforme com extremidades proximais curvadas e extremidades distais não distintas, internamente as fissuras terminais apresentam helictoglossa proeminente (Fig. 89). Estrias radiadas na região mediana e convergentes em direção às extremidades valvares. Padrão de alvéolos com 3-6 fileiras de aréolas arredondadas, cada fileira com 12-13 aréolas em 2 µm.

Morfometria: compr. 49,9-58,9 µm; larg. 10,7-10,8 µm; estrias 11/10 µm.



Figs. 44-51. Imagens em MO. 44, 45. *Pinnularia stoermeri*; 46. *P. subboyeri*; 47. *P. subelongatoides*; 48. *P. subelongatoides*; 49. *P. superpaulensis*; 50, 51. *P. tumescens*. Barra = 10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10330, 10292, 10309, 10322, 10333, 10310, 10304, 10307, 10294, 10331, 10308, 10295, 10311, 10299, 10329, 10335, 10313, 10326.

Comentário: o intervalo de variação no comprimento dos exemplares analisados apresentou valores mínimos abaixo do verificado para o material tipo proveniente de amostras do sedimento do lago Tupé, onde foi registrado uma variação entre 52-64,2 µm de comprimento (Pereira *et al.* 2014), no entanto as características morfológicas são semelhantes à descrição original.

Pinnularia viridiformis Krammer, *Bibliotheca Diatomologica*, p. 160, pl. 1, fig. 4; pl. 4, figs 1-4; pl. 68, figs 1-4; pl. 69, figs 1-5. 1992.

(Fig. 54)

Valvas lineares, margens paralelas, extremidades cuneado-arredondadas. Área axial estreita alcançando 1/5 a 1/4 da largura da valva, área central ligeiramente arredondada. Rafe complexa com extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias radiadas na região mediana e levemente convergentes em direção às extremidades valvares.

Morfometria: compr. 84,4-159,9 µm; larg. 15,3-30,2 µm; estrias 7-9/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10330, 10305, 10292, 10309, 10298, 10322, 10333, 10310, 10331, 10295, 10336, 10329, 10306, 10293, 10312, 10326, 10338, 10314, 10302.

Comentário: alguns exemplares registrados apresentaram maior comprimento e largura que o descrito originalmente por Krammer (1992) (compr. 67-145 µm, larg. 14-21 µm), no entanto possuem mesma densidade de estrias e mesma morfologia. Esta espécie foi registrada, também, por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) para o rio Essequibo na Guiana, e na bacia do Rio Negro por Pereira *et al.* (2017), quando a espécie foi citada com menores dimensões e maior densidade de estrias (compr. 67,8-91,4 µm; larg. 13,5-14,1 µm; estrias 11/10 µm), além de apresentar extremidades mais arredondadas e estrias aparentemente mais grosseiras.

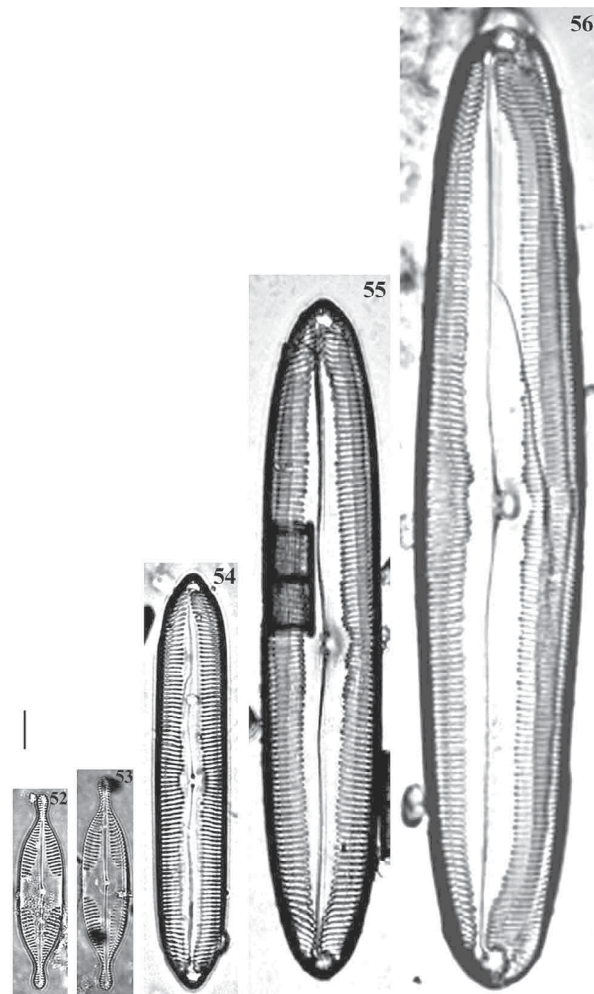
Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenberg, *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, p. 305 (17), p. 385, pl.1/1: fig.7. 1843.

(Figs. 55, 56)

Valvas elípticas-lanceoladas, margens paralelas, extremidades arredondadas. Área axial larga alcançando 1/4 a 1/3 da largura da valva, área central levemente arredondada. Rafe semi-complexa, extremidades proximais curvadas e extremidades distais em forma de gancho. Estrias (6-8/10 µm) radiadas na região mediana e convergentes nas extremidades valvares.

Morfometria: compr. 155,9-278,5 µm; larg. 28,6-45,9 µm; estrias 6-8/10 µm.

Material examinado: HSTM - Algas 10318, 10330, 10305, 10321, 10334, 10309, 10322, 10310, 10319, 10304, 10296, 10332, 10307, 10294, 10331, 10308, 10295, 10336, 10299,



Figs. 52-56. Imagens em MO. 52, 53. *P. tupensis*; 54. *P. viridiformis*; 55, 56. *P. viridis*. Barra = 10 µm.

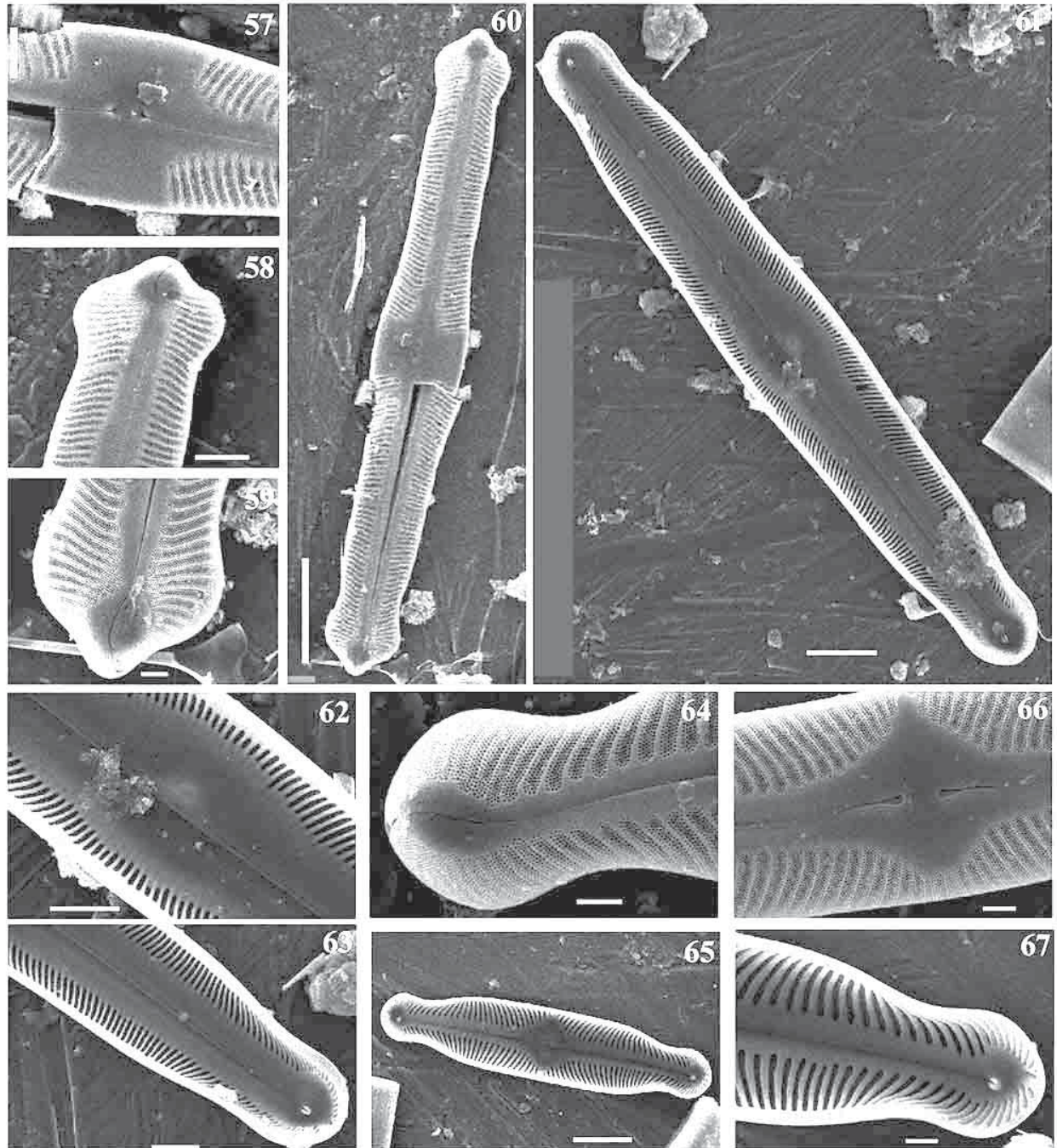
10329, 10306, 10335, 10312, 10313, 10326, 10338, 10314, 10302.

Comentário: entre os espécimes estudados, alguns apresentaram maiores dimensões e maior densidade de estrias que as registradas por Krammer (2000) (compr. 100-182 µm; larg. 21-30 µm; estrias 6-7/10 µm). Os exemplares observados se assemelham à espécie *P. vulturis* de Metzeltin & Lange-Bertalot (2007), no entanto diferem pela rafe lateral e pela área axial mais larga.

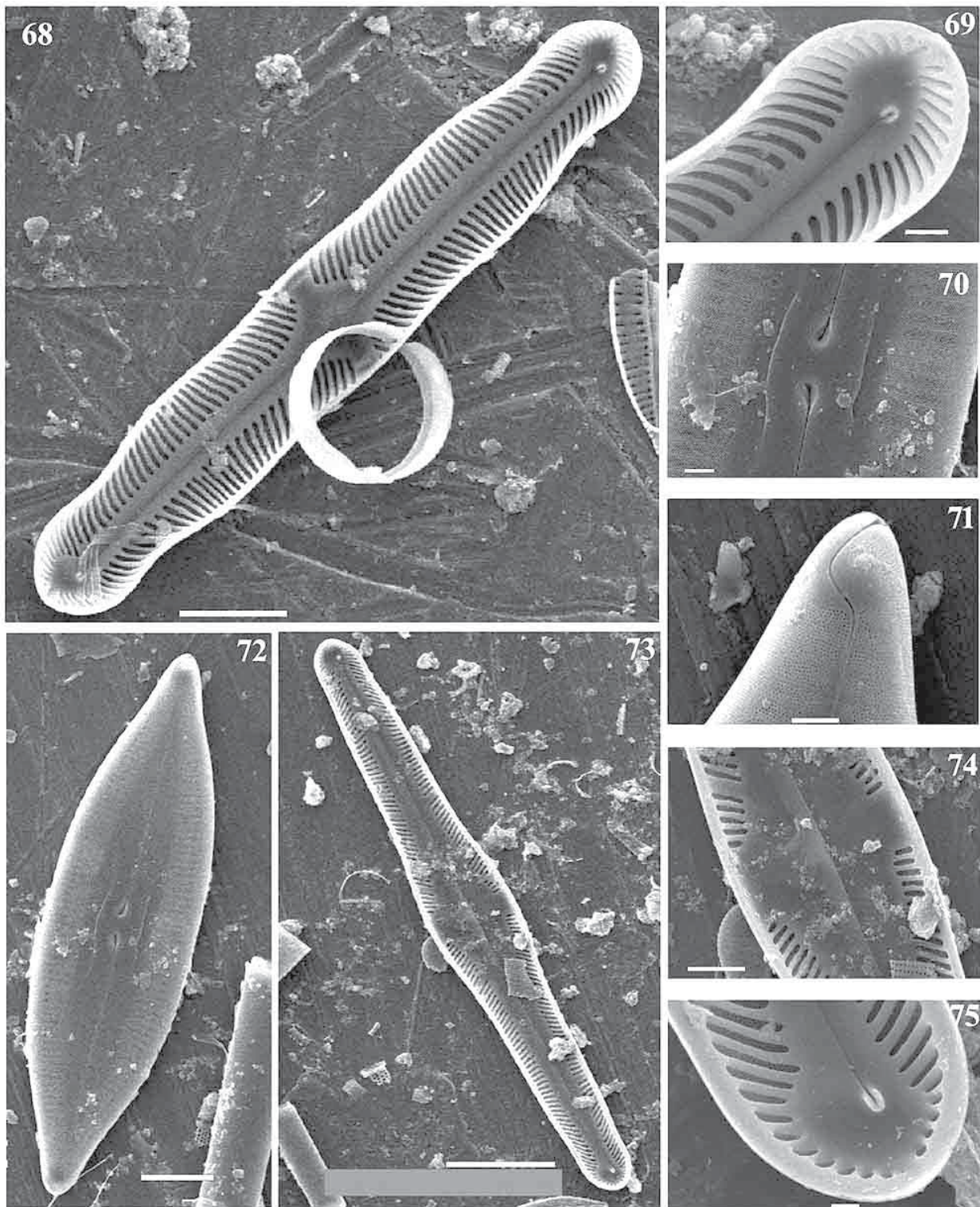
Entre os táxons registrados no lago Verde, somente dez haviam sido mencionadas anteriormente para ambientes amazônicos de águas claras. *Pinnularia amoena*, *P. microstauron*, *P. monicae*, *P. subelongatoides* e *P. superpaulensis* foram originalmente descritas por Hustedt (1965) para o lago Jurucuí, localizado na Área de Proteção Ambiental Alter do Chão. As espécies *P. divergens* var. *rostrata* Krammer & Metzeltin, *P. divergens* var. *subcuneata* Krammer & Metzeltin, *P. procera* Metzeltin & Krammer e *P. stoermeri* Metzeltin & Lange-Bertalot foram descritas para o rio Tapajós, e a espécie *P. perinstabilis* Metzeltin & Krammer descrita para o rio Arapiuns, ambas regiões próximas ao município de Santarém.

Destacamos que mais de 51% dos táxons registrados no lago Verde constituem primeira citação para o Estado do Pará, a saber: *Pinnularia amazonica*, *P. aquaenigrae*, *P. boyeriformis*, *P. confirma*, *P. divergens* var. *malayensis*, *P. divergens* var. *mesoleptiformis*, *P. hyalina*, *P. instabiliformis*, *P. instabilis*, *P. liyanlingae*, *P. manausensis*, *P. meridiana* var. *concava*, *P. mollenhaueri*,

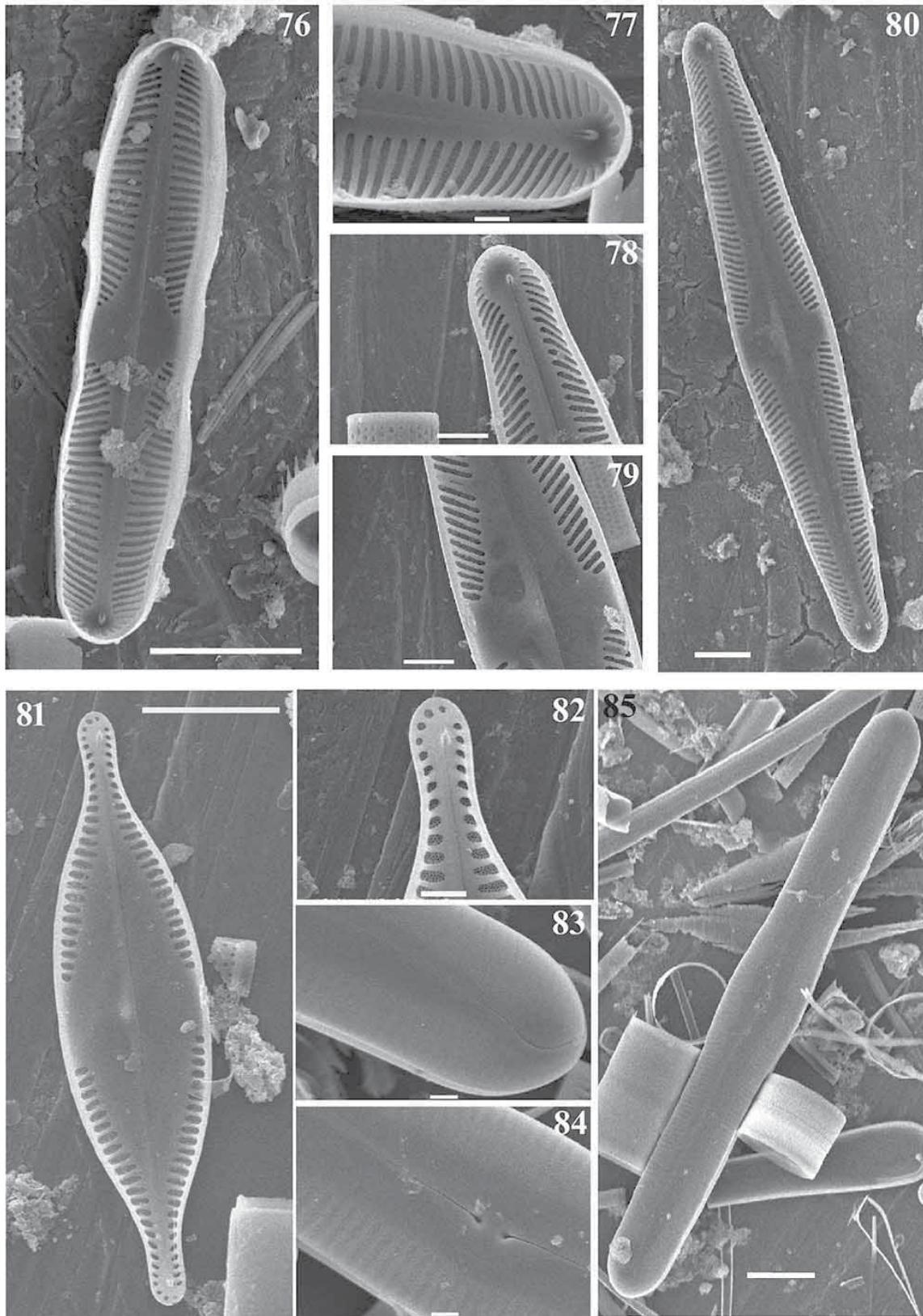
P. pogoi, *P. polyonca*, *P. rostratissima* var. *ventricosa*, *P. sterrenburgii*, *P. subboyeri*, *P. tupensis*, *P. viridiformis* e *P. viridis*. Além disso, cerca de 15%, *P. acuminata* var. *novazealandica*, *P. divergens* var. *media*, *P. graciloides* var. *rumrichae*, *P. paralela* var. *paralela*, *P. percuneata* var. *percuneata* e *P. tumescens*, constituem primeiras citações para a Amazônia brasileira.



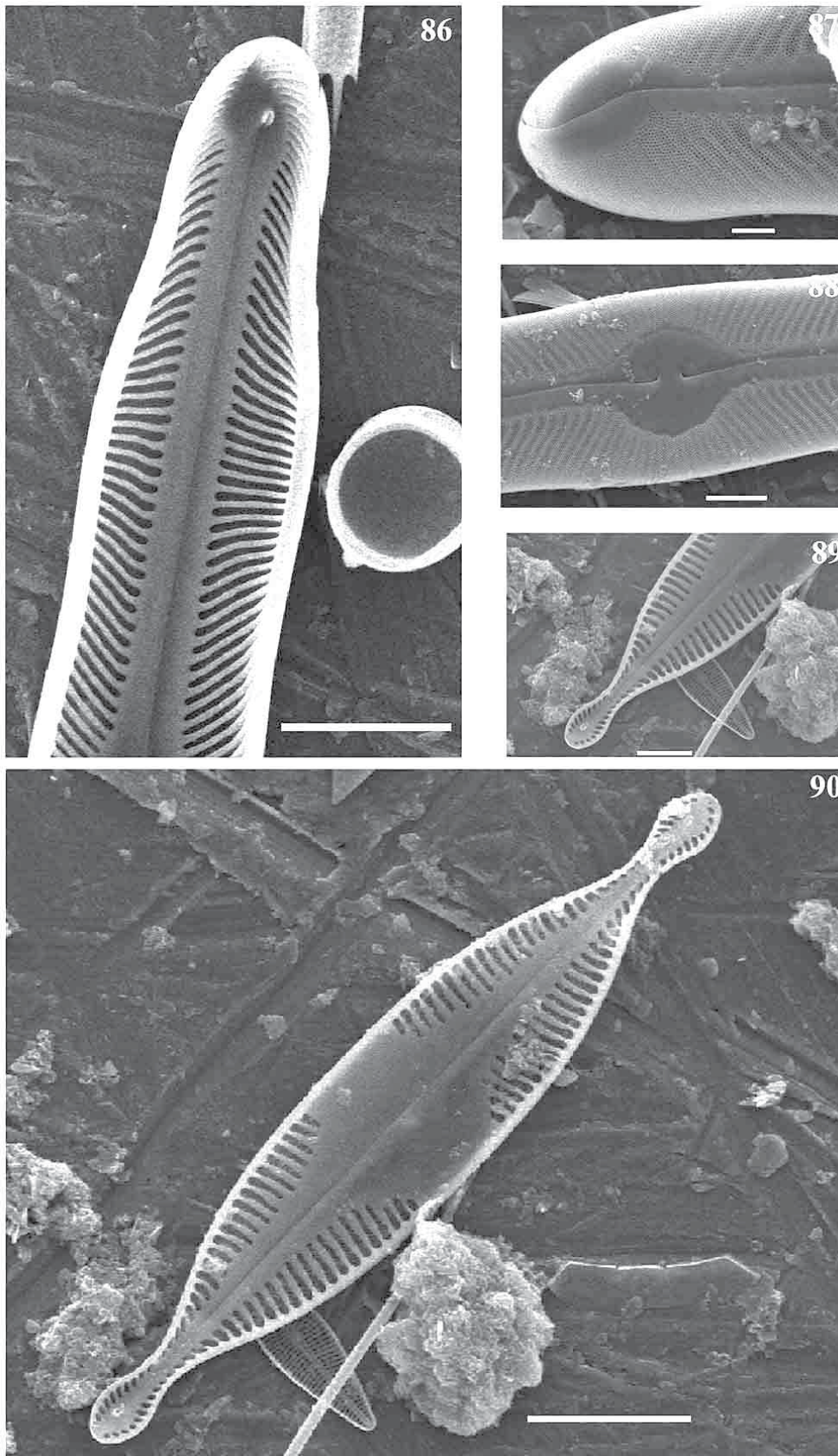
Figs. 57-67. Imagens em MEV. *Pinnularia* do Lago Verde. 57 - 60. *Pinnularia amoena*. 57. vista externa das extremidades proximais da rafe na área central; 58, 59. vista externa da extremidade distal da rafe; 60. vista geral externa da valva; 61 - 63. *P. discrepantia*. 61. vista geral interna da valva; 62. vista interna da rafe na área central; 63. vista interna da extremidade distal da rafe; 64 - 67. *P. divergens* var. *media*. 64. vista externa da extremidade distal da rafe; 65. vista geral interna da valva; 66. vista externa das extremidades proximais da rafe na área central; 67. vista externa da extremidade distal da rafe. Barras: Figs. 57, 58, 62, 63 = 5 µm; Figs. 59, 64, 66, 67 = 2 µm; Fig. 60 = 20 µm; Figs. 61, 65 = 10 µm.



Figs. 68-75. Imagens em MEV. **68, 69.** *Pinnularia divergens* var. *mesoleptiformis*. **68.** vista geral interna da valva; **69.** vista interna da extremidade distal da rafe; **70- 72.** *P. instabilis*. **70.** vista externa das extremidades proximais da rafe na área central; **71.** vista externa da extremidade distal da rafe; **72.** vista geral externa da valva; **73 - 75.** Imagens em MEV. **73.** vista geral interna da valva; **74.** vista interna da rafe na área central; **75.** vista interna da extremidade distal da rafe. Barras: **Figs. 68, 72** = 10µm; **Figs. 69, 70, 71** = 2µm; **Fig. 73** = 20µm; **Fig. 74** = 5µm; **Fig. 75** = 1µm.



Figs. 76-85. Imagens em MEV. **76, 77.** *Pinnularia meridiana* var. *concava*. **76.** vista geral interna da valva; **77.** vista interna da extremidade distal da rafe; **78 - 80.** *P. monicae*. **78.** vista interna da extremidade distal da rafe; **79.** vista interna da rafe na área central; **80.** vista geral interna da valva; **81, 82.** *P. rostratissima* var. *ventricosa*. **81.** vista geral interna da valva; **82.** vista interna da extremidade distal da rafe; **83 - 85.** *P. superpaulensis*. **83.** vista externa da extremidade distal da rafe; **84.** vista externa das extremidades proximais da rafe na área central; **85.** vista geral externa da valva. Barras: **Figs. 76, 80, 81, 85** = 10µm; **Figs. 77, 82, 83, 84** = 2µm; **Figs. 78, 79** = 5µm.



Figs. 86-90. Imagens em MEV. **86 - 88.** *Pinnularia tumescens*. **86.** vista interna da extremidade distal da rafe; **87.** vista externa da extremidade distal da rafe; **88.** vista externa das extremidades distais da rafe na área central; **89, 90.** *P. tupensis*. **89.** vista interna da extremidade distal da rafe; **90.** vista geral interna da valva. Barras: **Figs. 86, 90** = 10 μ m; **Fig. 87** = 2 μ m; **Figs. 88, 89** = 5 μ m.

Em síntese, dada a enorme extensão e elevada diversidade de ambientes aquáticos na Amazônia, há poucos estudos taxonômicos abordando o gênero *Pinnularia*, na região de modo geral e no estado do Pará em especial. Adicionalmente, a região tem sido considerada como um “hotspot” de diversidade para *Pinnularia* considerando a grande riqueza de espécies na região (Pereira *et al.* 2014). O corrente estudo vem contribuir com esses apontamentos e sugere ser relevante a realização de novos estudos para ampliar o conhecimento sobre o gênero *Pinnularia* na região Amazônica e na bacia do rio Tapajós, em especial.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a concessão de bolsa de Mestrado à primeira autora. Ao Programa de Pós-graduação em Recursos Aquáticos Continentais Amazônicos (PPG-RACAM-Ufopa). Ao Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). À Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa) e ao Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN-FZB/RS) pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS

- Bicudo, C.E.M. & Menezes, M. 2006. Técnicas para coleta, fixação, preservação e estudo. In *Gêneros de algas continentais do Brasil* (C.E.M Bicudo & M. Menezes, orgs.). RiMa, São Carlos, p. 7-11.
- Brassac, N.M. & Ludwig, T.A.V. 2006. Diatomáceas da Bacia do Rio Iguaçú, Paraná, Brasil: *Pinnularia* e *Caloneis*. *Hoehnea* 33(2):127-142.
- Cleve, P.T. 1894-1895. Synopsis of the naviculoid diatoms. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar* 26:1-235.
- Díaz-Castro, J.G., Souza-Mossimann, R.N., Laudares-Silva, R. & Forsberg, B.R. 2003. Composição da comunidade de diatomáceas perifíticas do Rio Jaú, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica* 33(4):583-606.
- França, A.A., Dunck, B., Rodrigues, L., Fonseca, B.M. & Felisberto, S.A. 2017. Periphytic diatoms (Bacillariophyta) in streams from three Conservation Units of central Brazil: *Pinnularia* Ehrenberg. *Hoehnea* 44(4):524-538.
- Fukushima, H. & Xavier, M. B. 1988. Attached Diatom from the Negro river, Amazonas, Brazil. *Diatom* 4:11-16.
- Guiry M.D. in Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2020. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponível em <http://www.algaebase.org>. Acessado em 26.04.2020
- Hustedt, F. 1965. Neue und wenig bekannte Diatomeen. IX Süßwassers Diatomeen aus Brasilien besondere des Amazonasgebiet. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* 50(13):391-410.
- Kociolek, J.P., Balasubramanian, K., Blanco, S., Coste, M., Ector, L., Liu, Y., Kulikovskiy, M., Lundholm, N., Ludwig, T., Potapova, M., Rimet, F., Sabbe, K., Sala, S., Sar, E., Taylor, J., Van de Vijver, B., Wetzel, C.E., Williams, D.M., Witkowski, A. & Witkowski, J. 2020. DiatomBase. Disponível em <http://www.diatombase.org>. Acessado em 27.04.2020
- Krammer, K. 2000. The Genus *Pinnularia*. In *Diatoms of Europe*. (H. Lange-Bertalot, ed.). Koeltz Scientific Books, Germany, v.1, 703 p.
- Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 1998. Tropical diatoms of South America I. In *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micigraphs*. (H. Lange-Bertalot. ed.). Koeltz Scientific Books, Germany, v.5, 695 p.
- Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 2007. Tropical diatoms of South America II. In *Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micigraphs*. (H. Lange-Bertalot. ed.). Koeltz Scientific Books, Germany, v.18, 877 p.
- Patrick, R. & Reimer, C. W. 1966. The Diatoms of United States: exclusive of Alaska and Hawaii. Academy of Natural Sciences, Philadelphia. 688p.
- Pereira, A.C., Torgan, L.C. & Melo, S. 2012. *Pinnularia* Ehrenberg (Bacillariophyta) do curso inferior do rio Negro, Amazonas, Brasil: taxonomia e distribuição temporal. *Acta Amazonica* 42(3):305-313.
- _____. 2013. *Pinnularia* Ehrenberg (Bacillariophyceae) de um lago de inundação amazônico (lago Tupé, Amazonas, Brasil). *Iheringia. Série Botânica* 68 (1):91-101.
- _____. 2014. Four new *Pinnularia* Ehrenberg (Bacillariophyta, Pinnulariaceae) species from Amazonian black water (Tupé Lake, Amazonas State, Brazil). *Phytotaxa* 158(2):154-168.
- Pereira, A.C., Torgan, L. C., Burliga, A.L., Kociolek, J. P., Wetzel, C. E., Ector, L. & Melo, S. 2015. *Pinnularia caprichosa* sp. nov.: a diatom from a black water Brazilian Amazon system. *Phytotaxa* 239 (3):280-286. *Acta Limnologica Brasiliensia* 21(2): 227-234.
- Pereira, A.C., Torgan, L.C. & Melo, S. 2017. *Pinnularia* (Bacillariophyta, Pinnulariaceae) dos cursos superior e médio do rio Negro e de tributários, Amazonas, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais* 12(1):49-74.
- Raup, S.V., Torgan, L. & Melo, S. 2009. Planktonic diatom composition and abundance in the Amazonian floodplain Cutiuau Lake are driven by the flood pulse. *Acta Limnologica Brasiliensia* 21(2):227-234.
- Round, F. E., Crawford, R. M. & Mann, D. G. 1990. The diatoms. Biology and morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge. 747 p.
- Schmidt A., Schmidt, M., Fricke, F., Heiden, H., Müller, O. & Hustedt, H. 1874-1959. *Atlas der Diatomaceen Kunde*. 4 v., Tafeln 1-480. O. R. Reissland, Leipzig.
- Simonsen, R. 1987. Atlas and catalogue of the diatom types of Fredrich Hustedt. J. Cramer, Berlin. 525p.
- Stosch, H. A. Von. 1970. Methoden zur preparation kleinerer oder zarter kieselemente für die elektronen und lichtmikroskopie, insbesondere von diatomeen und bei geringen materialmengen. *Zeitschrift für Wissenschaftlichen Mikroskopie* 70:29-32.
- Tremarin, P.I., Moreira-Filho, H. & Ludwig, T.A.V. 2010. Pinnulariaceae (Bacillariophyceae) of the Guaraguaçu River, a coastal watershed in Paraná, Brazil. *Acta Botanica Brasiliica* 24(2):335-353.
- Uherkovich, G. 1976. Algen aus den Flüssen Rio Negro und Rio Tapajós. *Amazoniana* 7(2): 191-219.
- Wetzel, C.E. 2011. *Biodiversidade e distribuição de diatomáceas (Ochromytha, Bacillariophyceae) na bacia hidrográfica do Rio Negro, Amazonas, Brasil*. Tese, 1876 f., Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo.