



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DAS ÁGUAS
BACHARELADO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RAIANA LARA REBELO FREIRE

**TAXONOMIA DE DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO *STAURONEIS* DE
UM LAGO DE INUNDAÇÃO AMAZÔNICO (BELTERRA, PARÁ,
BRASIL)**

**SANTARÉM - PA
2023**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- F866t Freire, Raiana Lara Rebelo
Taxonomia de duas espécies do gênero Stauroneis de um lago de inundação amazônico (Belterra, Pará, Brasil)./ Raiana Lara Rebelo Freire. – Santarém, 2023.
25 p. : il.
Inclui bibliografias.
- Orientadora: Andreia Cavalcante Pereira.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Tecnologia e Ciências das Águas, Bacharelado em Ciências Biológicas.
1. Amazônia. 2. Diatomáceas. 3. Água doce. I. Pereira, Andreia Cavalcante, orient.
II. Título.

CDD: 23 ed. 579.85098115

RAIANA LARA REBELO FREIRE

**TAXONOMIA DE DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO *STAURONEIS* DE
UM LAGO DE INUNDAÇÃO AMAZÔNICO (BELTERRA, PARÁ,
BRASIL)**

Trabalho de Conclusão apresentado ao
Curso Bacharelado em Ciência
Biológicas, da Universidade Federal do
Oeste do Pará, para obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas.
Área de concentração: Botânica

Orientadora: Prof.^a Dra. Andreia Cavalcante Pereira

SANTARÉM –PA

2023

RAIANA LARA REBELO FREIRE

**TAXONOMIA DE DUAS ESPÉCIES DO GÊNERO *STAURONEIS* DE
UM LAGO DE INUNDAÇÃO AMAZÔNICO (BELTERRA, PARÁ,
BRASIL)**

Trabalho de Conclusão apresentado ao
Curso Bacharelado em Ciência
Biológicas, da Universidade Federal
do Oeste do Pará, para obtenção do
título de Bacharel em Ciências
Biológicas.

CONCEITO:

DATA DA APROVAÇÃO 16/01/2023

Documento assinado digitalmente



ANDREIA CAVALCANTE PEREIRA

Data: 21/01/2023 15:30:18-0300

Verifique em <https://verificador.itl.br>

Profa. Dra. Andreia Cavalcante Pereira – Orientadora
Curso Bacharelado em Ciências Biológicas/ Universidade Federal do Oeste do Pará

Regiane Gabrielle Rocha Vidal

Mestre Regiane Gabrielle Rocha Vidal
Universidade Federal do Oeste do Pará

Eveleise Samira Martins Canto

Profa. Dra. Eveleise Samira Martins Canto
Curso Bacharelado em Ciências Biológicas/ Universidade Federal do Oeste do Pará

Profa. Dra. Graciene do Socorro Taveira Fernandes
Curso Bacharelado em Ciências Biológicas/ Universidade Federal do Oeste do Pará

A Deus e Maria, o que seria de mim sem a fé que eu tenho neles.

Quero dedicar este trabalho de pesquisa à minha orientadora Dr. Andreia Cavalcante Pereira cuja dedicação e paciência foram essenciais para a conclusão deste trabalho. Grata por tudo.

Dedico o meu TCC para todos aqueles que de alguma maneira estiveram ao meu lado nesta jornada, proporcionando forças para que eu não desistisse de ir atrás do que eu buscava para minha vida.

Muitos obstáculos foram impostos para mim durante esses últimos anos, mas graças a vocês eu não fraquejei. Obrigada por tudo família, marido, filha, professores, amigos e colegas.

AGRADECIMENTOS

Grata a Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem ele nada sou.

À Universidade Federal Do Oeste Do Pará, por ser minha casa durante todo o período da graduação, onde levo comigo amigos e experiências que me foi proporcionado junto a esta instituição.

Um agradecimento especial a Profa. Dra. Andreia Cavalcante Pereira por ter aceitado esse desafio junto comigo, quero expressar o meu reconhecimento e admiração pela sua competência profissional e minha gratidão pela sua amizade, por ser uma profissional extremamente qualificada e pela forma em que conduziu minha orientação.

Agradeço ao Programa De Mobilidade Acadêmica Internacional – PMAI da Universidade Federal Do Oeste Do Pará por me proporcionar uma experiência única e enriquecedora em outro país através do edital N° 02/2018/ARNI.

Agradeço aos professores da Universidad Nacional de La Plata, Amelia Vouilloud e Jose Maria Guerreira pela contribuição e ajuda para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço aos meu pais, Ana e Nonato, por serem a minha referência de tantas maneiras e estarem sempre presentes na minha vida de uma forma indispensável.

A minha filha que foi a grande responsável por eu resolver finalizar este trabalho

Ao meu esposo, Frank Raynner, por todo amor, carinho e paciência que tem me dedicado.

Agradeço aos meus colegas do Laboratório de Taxonomia e Ecologia de Algas por toda ajuda e colaboração, por todo tempo que dedicaram em ajudar a realizar este trabalho, obrigado por todo carinho, paciência e pelos momentos de descontração.

Ao maravilhoso Mp5 meu companheiro desta jornada sem ele este trabalho não seria possível.

Agradeço a outros que mesmo não citados aqui, de alguma forma me incentivaram e me ajudaram nesses anos de graduação. Muito obrigada.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.
(Marthin Luther King)

RESUMO

O gênero *Stauroneis* é caracterizado por apresentar dois plastídeos, em sua maioria valvas lanceoladas a elípticas, estrias unisseriadas compostas por aréolas arredondadas ou alongadas transversalmente e a presença ocasional de pseudoseptos apicais. Esses organismos vivem geralmente em água doce e são principalmente epipélicas, algumas aerofíticas e perifíticas em musgos. O objetivo deste trabalho é a descrição de duas espécies do gênero *Stauroneis* encontradas no Lago Jurucuí, a partir de observações detalhadas de microscopia de luz e eletrônica de varredura, comparando-as com espécies semelhantes do gênero. A pesquisa baseou-se em amostras coletadas em junho de 2018 em quatro estações de amostragem, obtidas no sedimento, plâncton e perifíton. As amostras de material planctônico foram coletadas com rede de plâncton com malha de 20 µm, e, o material perifítico através de raspagem das partes submersas de macrófitas com o uso de escovas e basquetas. Já as amostras de sedimento foram coletadas em todas as estações com amostrador tipo “Core”. Ao compararmos *Stauroneis* sp.1 com as seguintes espécies: *Stauroneis gracilior* (Rabenhof) Reichardt (1995), *Stauroneis neohyalina* Lange-Bertalot & Krammer (1996) e *Stauroneis margaritorae* H. Lange-Bertalot (2003), *Stauroneis* sp. 1 apresentou um ápice mais apiculado e um stauro mais retangular o que o difere das espécies comparadas. Comparamos *Stauroneis* sp. 2 com as seguintes espécies: *Stauroneis bicuneata* Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) e *Stauroneis schinzii* var. *argentina* Frenguelli. Os exemplares da espécie *Stauroneis* sp. 2 apresentaram forma valva reta diferente das espécies comparadas que possuem forma valva levemente com curvas. Os resultados obtidos contribuem para estudos ficológicos, além de ampliar o conhecimento referente ao gênero *Stauroneis* ainda tão pouco estudado na região amazônica. Portanto, destacamos que não há registros das espécies encontradas em nenhum outro trabalho, desse modo, concluímos com base nas análises do material em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura que são espécies novas.

Palavras-chave: Amazônia. Diatomáceas. Água doce. Novas espécies. Taxonomia.

ABSTRACT

The genus *Stauroneis* is characterized by having two plastids, mostly lanceolate to elliptical valves, uniseriate striae composed of rounded or transversely elongated areolas and the occasional presence of apical pseudosepta. These organisms live in fresh water and are epipellic, some aerophytic and periphytic in mosses. The objective of this work is the description of two species of the genus *Stauroneis* found in Lake Jurucuí, based on discriminated observations of light and scanning electron microscopy, comparing them with similar species of the genus. The research was based on samples collected in June 2018 at four initiation stations, starting in sediment, plankton and periphyton. Samples of planktonic material were collected with a plankton net with a 20 µm mesh, and the periphytic material by scraping the submerged parts of macrophytes using brushes and sticks. Sediment samples were collected at all stations with a “Core” type sampler. When comparing *Stauroneis* sp.1 with the following species: *Stauroneis gracilior* (Rabenhost) Reichardt (1995), *Stauroneis neohyalina* Lange-Bertalot & Krammer (1996) and *Stauroneis margaritorae* H. Lange-Bertalot (2003), *Stauroneis* sp. 1 had a more pointed apex and a more rectangular stature, which differs from future projections. We compared *Stauroneis* sp. 2 with the following species: *Stauroneis bicuneata* Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) and *Stauroneis schinzii* var. *Argentina* Frengelli. The specimens of the species *Stauroneis* sp. 2 had a straight valve shape different from advanced species that have a slightly curved valve shape. The results obtained for phycological studies, in addition to expanding knowledge regarding the genus *Stauroneis*, which are still so little observed in the Amazon region. Therefore, we emphasize that there are no records of the species found in any other work, thus, based on the analyzes of the material in optical microscopy and electronic microscopy of tracking, we conclude that they are new species.

Keywords: Amazon. Diatoms. Freshwater. New species. Taxonomy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localização geográfica do Lago Jurucuí, indicando as quatro estações amostrais, no município de Belterra no estado do Pará	14
Figura 2 Materiais de coleta e amostragem	15
Figura 3 MO da vista valvar da população tipo de <i>Stauroneis</i> sp.1 e sp. 2 encontrada no Lago Jurucuí.....	20
Figura 4 Imagens em MEV. <i>Stauroneis</i> sp.1 do Lago Jurucuí.....	21
Figura 5 Imagens em MEV. <i>Stauroneis</i> sp. 2 do Lago Jurucuí.....	22

LISTA DE TABELA

Tabela 1 Lista de táxons de <i>Stauroneis</i> encontrados na região Amazônica brasileira.....	12
Tabela 2 Comparação de características morfológicas de táxons semelhantes a <i>Stauroneis</i> sp. 1.....	17
Tabela 3 Comparação de características morfológicas de táxons semelhantes a <i>Stauroneis</i> sp. 2.....	18

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral.....	13
2.2 Objetivo específico	13
3 MATERIAIS E MÉTODOS	14
4 RESULTADOS	17
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	23

1 INTRODUÇÃO

As diatomáceas são algas da Divisão Bacillariophyta, microscópicas, unicelulares e pseudofilamentosas, de reprodução sexuada e assexuada, que apresentam como principal característica, uma parede de sílica polimerizada (frústula) composta de duas metades que se encaixam (valvas), nas quais se encontram diversos padrões de ornamentações utilizados na taxonomia do grupo (VAN DEN HOEK *et al.*, 1995 e ROUND *et al.*, 1990).

Dentro da Divisão Bacillariophyta, encontra-se a família Stauroneidaceae D.G.Mann, caracterizada por células naviculoides, solitárias (ocorrendo em pequenas colônias), com dois cloroplastos, um ao longo de cada lado da cintura. Pseudosepta pode estar presente nos ápices das válvulas. Stauroneidaceae possui quatro gêneros descritos: *Craticula* Grunow possui 39 espécies, *Fistulifera* Lange-Bertalot duas espécies, *Lacunicula* Lange-Bertalot & al. duas espécies, *Prestauroneis* Bruder & Medlin três espécies e *Stauroneis* Ehrenberg com 169 espécies descritas. Encontrados em ambientes lênticos de água doce e marinha. Sendo em sua maioria epipélcos (COX, 2015).

O gênero *Stauroneis* possui valvas de formas lanceoladas a elípticas com área central espessada e dilatada até as margens (stauros). Espécies do gênero *Stauroneis* vivem geralmente em água doce e são principalmente epipélcos, algumas são aerofíticas e se desenvolvem em musgos e na superfície dos solos. Embora geralmente seja um indicador de águas limpas e não perturbadas, também foram relatadas espécies de ambientes antrópicos (ROUND *et al.* 1990, VAN DE VIJVER *et al.* 2004, BAHLS 2010, HOFMANN *et al.* 2011).

A abordagem taxonômica mais acurada das populações de algas, tem tomado destacada importância na qualidade de informação, possibilitando a realização de previsões a partir das modificações ambientais (BRANCO & CAVALCANTI, 1999). Recentemente foi notado um aumento expressivo no número de novos táxons de diatomáceas descritos e publicados por Burliga *et al.* (2007, 2010, 2013), Graeff *et al.* (2012), Kociolek *et al.* (2001), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007), Pereira *et al.* (2014, 2015) e por Wetzell *et al.* (2011, 2012a, b) com base em material amazônico.

Novas espécies de *Stauroneis* foram sendo descritas em todos os continentes, e desse modo contradiz a ideia de que esse grupo possui baixa diversidade (CASA *et al.*, 2017). Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) identificaram 43 espécies do gênero *Stauroneis* para América do Sul, dos quais dez foram descritas como novas. Nos últimos anos, vários novos táxons de *Stauroneis* foram propostos (BAHLS 2010, 2012b, BURGE *et al.* 2015, NOGA *et*

al. 2017, TUSSET *et al.* 2018, WADMARE *et al.* 2019,2021b.), e atualmente 327 espécies foram aceitas taxonomicamente (GUIRY & GUIRY 2022). Para a amazônica brasileira foram citados 15 táxons específicos (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de táxons de *Stauroneis* encontrados na região Amazônica brasileira.

Táxons	Localidade	Referências
<i>S. acidoclinata</i> Lange-Bertalot & Werum	Rio Negro	c
<i>S. alabamae</i> Heiden	Ilha do Macaco	b
<i>S. anceps</i> Ehrenberg	Bacia Amazônica	a
<i>S. angustilancea</i> Lange-Bertalot & Metzeltin	Lago Calado	a
<i>S. blanda</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Rio Tapajós	b
<i>S. brasiliensis</i> (C.Zimmermann) Compère	Lago Jurucuí	b
<i>S. costaricana</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Rio Negro	c
<i>S. demerarae</i> Cleve	Amazonas; Bacia Amazônica ;Rio Tapajós	a
<i>S. gracilis</i> Ehrenberg	Bacia Amazônica	a
<i>S. gracilior</i> E.Reichardt	Lago Calado	a
<i>S. hasta</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Lago Calado	b
<i>S. megaphyllodes</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Rio Tapajós	b
<i>S. neotropica</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Lago Jurucuí	b
<i>S. sylviabonillae</i> Metzeltin, Lange-Bertalot & García-Rodríguez	Rio Negro	c
<i>S. ventriosus</i> Metzeltin & Lange-Bertalot	Rio Negro	c

*a) Metzeltin; Lange-Bertalot (1998); b) Metzeltin; Lange-Bertalot (2007); c) Wetzel (2011). Fonte: Rebelo (2023)

Poucos são os estudos sobre a taxonomia de diatomáceas no estado do Pará, seja em águas brancas ou em águas claras. Por isso, são de relevante importância os estudos taxonômicos para conhecermos a composição florística destes ambientes. Frente à rica biodiversidade e complexidade de suas imensas bacias de drenagem, representadas pelos diversos ecossistemas aquáticos existentes na região, buscamos assim ampliar o conhecimento deste grupo de grande importância nos ambientes aquáticos amazônicos.

Assim, este estudo tem como objetivo a descrição taxonômica de duas espécies do gênero *Stauroneis* encontradas no Lago Jurucuí localizado no município de Belterra, Pará.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Descrição taxonômica de duas espécies do gênero *Stauroneis* encontradas no Lago Jurucuí, Belterra, Pará, Brasil.

2.2 Objetivos específicos

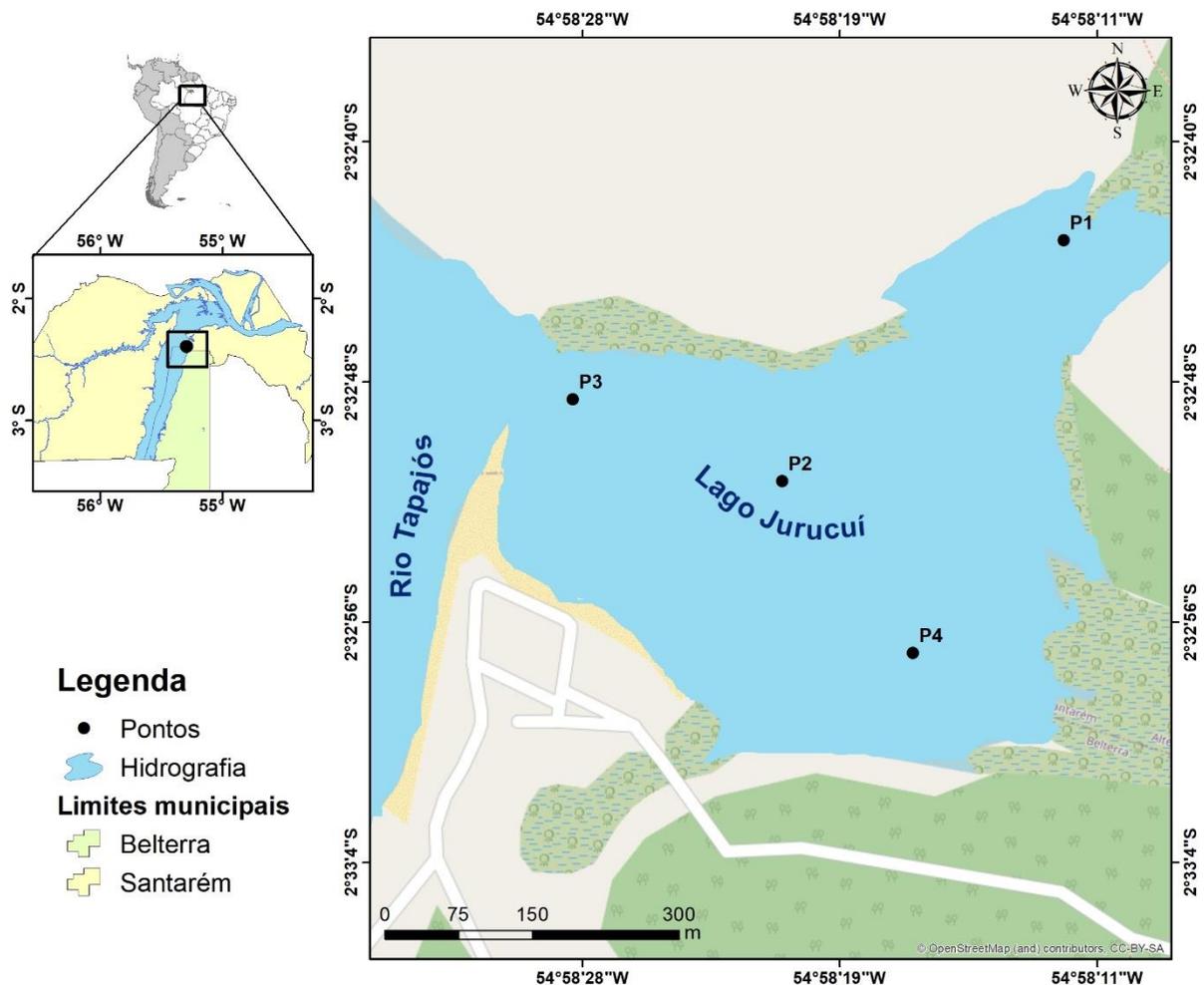
Descrever e ilustrar as espécies de *Stauroneis* encontradas no lago com base em suas características morfológicas e morfométricas.

Contribuir e ampliar com o conhecimento das espécies de diatomáceas na região oeste paraense.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no Lago Jurucuí (S 02°32'59.5" e W 054°58'33.2) no município de Belterra, (Estado do Pará, Brasil). Este lago, é represado por uma grande duna, e alimentado principalmente por dois igarapés (Tento e Grande), que flui para o lago (BRAUN, 1952). Nos períodos em que o lago apresenta menor volume de água, observa-se um grande banco de areia que se estende entre o Rio Tapajós e o lago, sendo esta região fortemente explorada como balneário pela população de Santarém. A Figura 1, apresenta a localização do Lago Jurucuí e também os quatro pontos de coletas das amostras.

Figura 1 : Localização geográfica do Lago Jurucuí, indicando as quatro estações amostrais, no município de Belterra no estado do Pará.



Fonte: Rebelo (2023)

As amostras foram obtidas em junho de 2018 em quatro estações de coleta (P1, P2, P3 e P4), as amostras de material planctônico foram coletadas em duas estações (P1 e P4), com rede de plâncton com malha de 20 µm (figura 2A), através de arrastos verticais e horizontais e,

o material perifítico foi coletado apenas em uma estação (P4) por meio de raspagem das partes submersas de macrófitas com o uso de escovas (figura 2B). Já as amostras de sedimento foram coletadas em todas as estações com amostrador tipo “core”. Cada amostra coletada foi fixada com solução Transeau na proporção 1:1 conforme apresentado em Bicudo & Menezes (2006), armazenada para posterior análise no Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Algas da Universidade Federal do Oeste do Pará. As amostras foram depositadas no Herbário da Universidade Federal do Oeste do Pará (HSTM-Algas).

Figura 2: A) Rede de plâncton com malha de 20 μm , B) Macrófitas com o material perifítico.



Fonte: Rebelo (2023)

No laboratório, para a análise das espécies, as amostras foram submetidas à oxidação, para eliminação da matéria orgânica, mediante a adição de ácido nítrico e ácido sulfúrico, seguido por sucessivas lavagens com água destilada para eliminação do excesso de ácido (STOSCH 1970). Para a preparação das lâminas permanentes, o material resultante do processo de oxidação foi montado entre lâmina e lamínula utilizando-se a resina Naphrax (Índice de Refração = 1,74) como meio de inclusão.

Análise do material ocorreu em microscópio óptico (MO) equipado com objetivas de aumentos 10x, 25x, 40x e 100x, e todas as espécies encontradas foram fotografadas com câmera fotográfica digital. Parte das análises foi realizada em microscópio de contraste de fase Zeiss AxioScope MP5 do Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Algas da Universidade Federal

do Oeste do Pará e outra parte na Divisão de Ficologia do Museu de La Prata, Argentina com um microscópio de contraste de fase Leica DM500 equipado com uma câmera digital Leica ICC50 HD. A posição dos espécimes foi circulada nas lâminas, gravada com um England Finder Slide Model S-7 e as imagens foram tiradas com um microscópio Leica DM2500 equipado com óptica DIC e uma câmera digital Leica DFC425. Para observações em microscopia eletrônica de varredura (MEV), alíquotas de material oxidado do Lago Jurucuí foram secas ao ar em lamelas de vidro, presas a tocos de bronze e revestidas com jato de tinta. Ouro-paládio a 1,5 nm; as observações foram feitas usando um SEM Jeol JSM-6360 LV no Serviço de Microscopia Eletrônica do Museu de La Prata.

A classificação segundo apresentada por Round *et al.* (1990). A terminologia utilizada nas descrições dos táxons foi baseada em Barber & Haworth (1981), Round *et al.* (1990), Bahls (2010) e Cox (2012). Nesse estudo optamos por utilizar o termo “Stauro” em vez de facia, baseado na discussão de Cox (2012). A identificação das espécies foi baseada nas características morfológicas e morfométricas da frústula, utilizando obras clássicas (Reichardt, 1995; Hustedt, 1965; Patrick & Reimer, 1966; Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998, 2007).

4 RESULTADOS

Divisão Bacillariophyta

Classe Bacillariophyceae

Subclasse Bacillariophycidae

Ordem Naviculales

Família Stauroneidaceae

Gênero *Stauroneis* C.G. Ehrenberg 1843 Ber. Bekanntm. Verh. Konigl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, 1843:45

1- *Stauroneis* sp.1 (Figura 3 e 4)

Valva lanceolada - rômbrica, ápice rostrado a subcapitado (Figura 3A-I, 4A). Estrias radiais e paralelas aos extremos, pontos desalinhados verticalmente, e variavelmente espaçados e de tamanho diferente entre si (Figura 4C). Área axial estreita e linear, pouco mais larga na areal central e próximo ao ápice, área central formando um stauro retangular, levemente mais estreito nas margens valvares. Rafe oblíqua com fissuras laterais, com terminações proximais simples e terminações distais curvadas no ápice (Figura 4B).

Morfometria: Comprimento de 94,2 – 108,0 μm , largura de 18,6 – 20,3 μm , com 18 - 20 estrias em 10 μm e 12 - 15 aréolas 10 μm .

Localidade Tipo: Brasil, Lago Jurucuí

Distribuição: Lago Jurucuí

Observações: Comparamos *Stauroneis* sp.1 com as seguintes espécies (Tabela 2): *Stauroneis gracilior* (Rabenhost) Reichardt (1995), *Stauroneis neohyalina* Lange-Bertalot & Krammer (1996) e *Stauroneis margaritorae* H. Lange-Bertalot (2003), os nossos exemplares apresentaram maiores dimensões e menor densidade de estrias e pontos (aréolas) com relação as espécies comparadas. *Stauroneis* sp. 1 distingue das espécies por apresentar um ápice mais apiculado e por um stauro mais retangular (figura 4A).

Tabela 2: Comparação de características morfológicas de táxons semelhantes a *Stauroneis* sp. 1.

Táxon	Comprimento (μm)	Largura (μm)	Estrias 10 μm	Aréolas 10 μm
<i>Stauroneis</i> sp.1	94,2 – 108	18,6 – 20,3	18 - 20	12 - 15
<i>Stauroneis gracilior</i>	47 - 53	9	25-26	
<i>Stauroneis neohyalina</i>	38 - 49	6-9	32-40	
<i>Stauroneis margaritorae</i>	60 - 90	13-16	20-23	18-22

Fonte: Rebelo (2023)

2 -*Stauroneis* sp.2 (Figura 3 e 5)

Valva linear, ápice levemente rostrado (Figura 3J-T;5A). Estrias radiais, formadas por pontos redondos de distribuição irregular visíveis a microscopia óptica. Estrias de longitude variáveis delimitando uma área axial linear de contorno irregular e larga no ápice. Área central formando um stauro retangular, expandindo até as margens valvares, as vezes com estrias curtas na sua margem (Figura 5B-5C, 5E). Rafe oblíqua, com terminações proximais simples e terminações distais com fissuras curvadas, e delimitada por duas costelas de sílica. Internamente, terminações distais com a presença de uma helictoglossa proeminente (Figura 5D).

Morfometria: Comprimento de 108, 3 - 132, 8 μm , largura de 13, 8 - 14, 7 μm , com 18 – 19 estrias em 10 μm e 14 – 18 aréolas 10 μm .

Localidade Tipo: Brasil, Lago Jurucuí

Distribuição: Lago Jurucuí

Observações:

Comparamos *Stauroneis* sp.2. com as seguintes espécies (Tabela 3): *Stauroneis bicuneata* Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) e *Stauroneis schinzii* var. *argentina* Frenguelli. Os exemplares da espécie *Stauroneis* sp.2 apresentaram forma valvar reta diferente das espécies comparadas que possuem forma valvar levemente com curvas. Além disso, *Stauroneis* sp.2 difere por possui maior densidade de estrias que as espécies comparadas.

Tabela 3: Comparação de características morfológicas de táxons semelhantes a *Stauroneis* sp.2.

Táxon	Comprimento (μm)	Largura (μm)	Estrias 10 μm	Aureolas 10 μm
<i>Stauroneis</i> sp.2	108, 3 - 132, 8	13, 8 - 14, 7	18 – 19	14 – 18
<i>Stauroneis bicuneata</i>	110	13	17	16
<i>Stauroneis schinzii</i> var. <i>argentina</i>	112-156	13,8-15,5	14-16	15-22

Fonte: Rebelo (2023)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

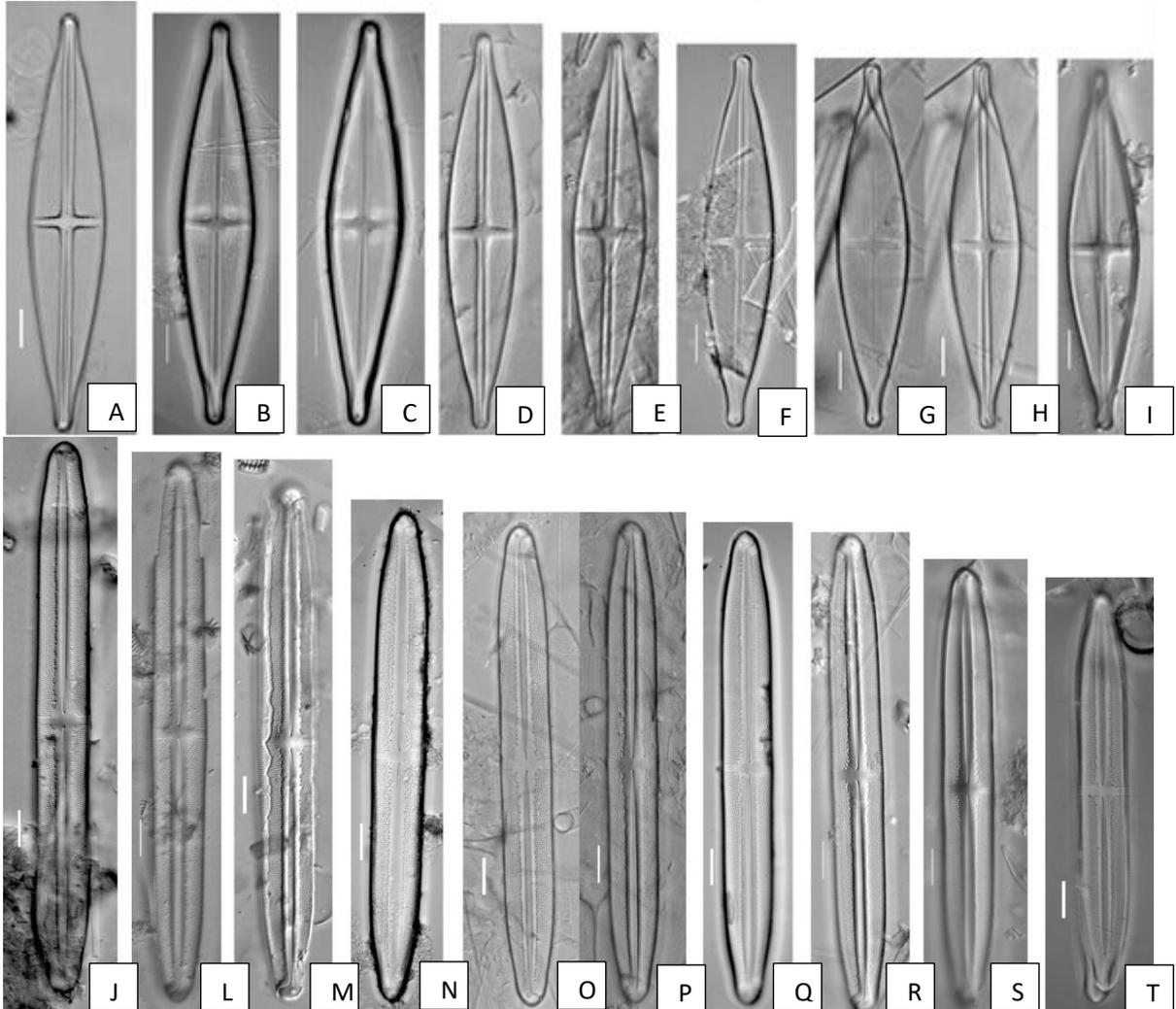
Em síntese, dada a enorme extensão e elevada diversidade de ambientes aquáticos na Amazônia, há poucos estudos taxonômicos abordando o gênero *Stauroneis* em especial, no estado do Pará. As espécies encontradas no presente estudo demonstram que se distinguem dos outros táxons em seus dados morfométricos e morfológicos. Além disso, indicações preliminares sugerem que muitos outros táxons novos devem ser descritos o que podemos inferir que o conhecimento taxonômico sobre o gênero na Amazônia apenas está começando a ser compreendida quando comparadas com outros gêneros.

Stauroneis é um indicador confiável de água limpa, sendo essa uma informação importante, dado que o lago estudado é um local de uso para balneabilidade. Tendo em vista, que o Lago Jurucuí é um ambiente preservado e muito estudos ainda podem ser realizados para se ter compreensão real da flora de diatomáceas deste ambiente.

Por fim, verificamos que não há registros publicados das espécies encontradas em nenhum outro trabalho, sendo assim, com base nas análises do material em MO e MEV, podemos afirmar que são espécies novas a serem descritas para a Ciência. Neste sentido, essas descobertas vêm ressaltar a importância da proteção do habitat para a conservação da biodiversidade das diatomáceas na Amazônia brasileira.

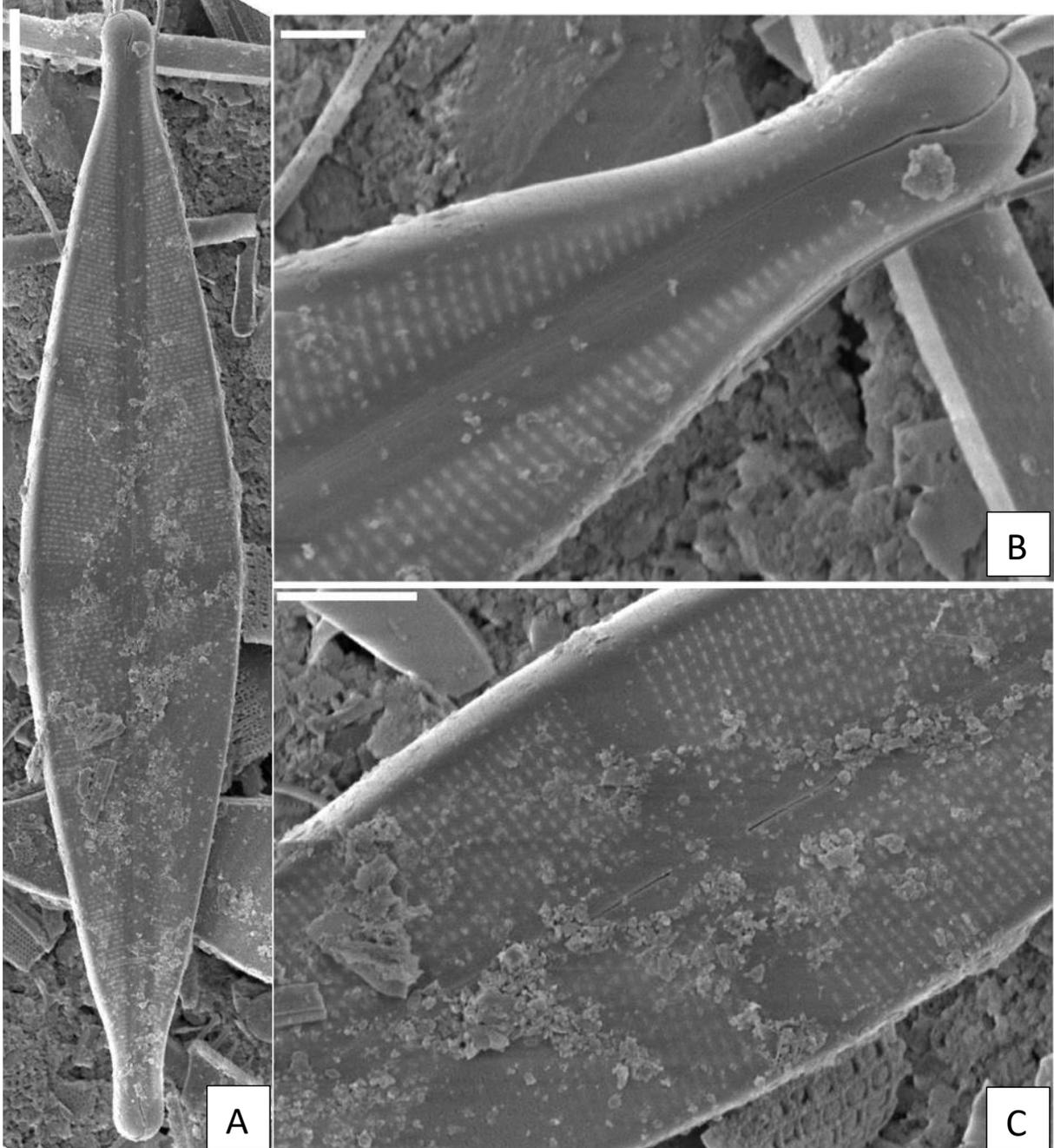
Figura 3 (A, B, C, D, E, F, G, H e I). MO da vista valvar da população tipo de *Stauroneis* sp.1 encontrada no Lago Jurucuí: (A, B, C, F e G) Imagens em CF. (D, E, H e I) Imagens em DIC. Barra de escala = 10 μ m.

Figura 3 (J, L, M, N, O, P, Q, R, S e T). MO da vista valvar da população tipo de *Stauroneis* sp.2 encontrada no Lago Jurucuí: (N, O, Q e T) Imagens em CF. (J, L, M, P, R e S) Imagens em DIC. Barra de escala = 10 μ m.



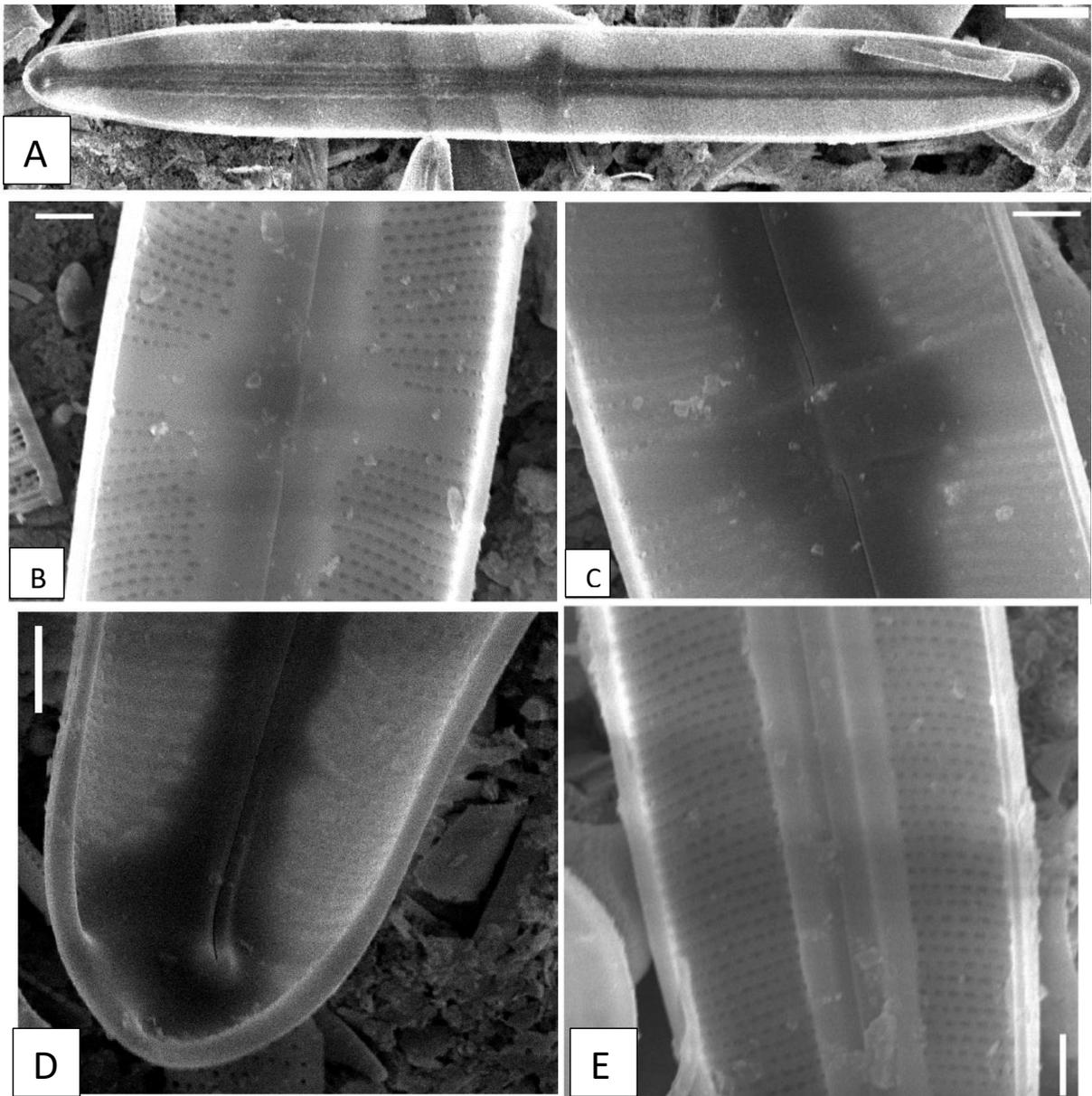
Fonte: Rebelo (2023)

Figura 4: Imagens em MEV. *Stauroneis* sp.1 do Lago Jurucuí. A) vista geral externa da valva. B) vista externa da extremidade distal da rafe. C) vista externa das extremidades proximais da rafe na área central.
Escala: A = 10 μ m; B = 2 μ m; C = 5 μ m.



Fonte: Rebelo (2023)

Figura 5: Imagens em MEV. *Stauroneis* sp.2 do Lago Jurucuí. A) vista geral externa da valva. B) vista interna da área central.. C) vista externa das extremidades proximais da rafe na área central. D-E) vista externa da extremidade distal da rafe. Escalas: A = 10 μm ; B = 5 μm ; C = 2 μm ; D = 2 μm ; E = 2 μm .



Fonte: Rebelo (2023)

REFERÊNCIAS

- BAHLS, L. *Stauroneis* in the Northern Rockies: 50 species of *Stauroneis* sensu stricto from western Montana, northern Idaho, northeastern Washington, and southwestern Alberta, including 16 species described as new. 2010.
- BAHLS, L. *Stauroneis*. In: Diatoms of the United States. Available from: <http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/genus/Stauroneis> (Acessada em 08/08/2022).
- BAHLS, L. Five new species of *Stauroneis* (Bacillariophyta, Stauroneidaceae) from the northern Rocky Mountains, USA. *Phytotaxa*, v. 67, n. 1, p. 1–8-1–8, 2012.
- BARBER, H. G.; HAWORTH, E. Y. A guide to the morphology of the diatom frustule. Freshwater Biological Association, v. 44, p. 1-112, 1981.
- BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. Gêneros de algas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições). São Carlos: RiMa, 2006.
- BRANCO, C. W. C.; CAVALCANTI, C. G. B. A ecologia das comunidades planctônicas no lago Paranoá. *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. (R. Henry, ed.). Fapesp/Fundibio, Botucatu, p. 573-595, 1999.
- BRAUN, R. *Limnologische untersuchungen an einigen seen im amazonasgebiet*. Tese de Doutorado. ETH Zurich. 1952.
- BURGE, D. R., MARSICO, T. D., & EDLUND, M. B. *Stauroneis kingstonii* sp. nov. (Bacillariophyta: Naviculales), a new diatom species from the Black Swamp, Arkansas, USA. *Phytotaxa*, v. 205, n. 3, p. 177–186-177–186, 2015.
- BURLIGA, A. L., & KOCIOLEK, J. P. *Kobayasiella* species from Carajas national forest, Amazonia, Brazil. *Diatom Research*, v. 25, n. 2, p. 235-250, 2010.
- BURLIGA, A. L., & SCHWARZBOLD, A. Perifíton: diversidade taxonômica e morfológica. *Ecologia do perifíton* (A. Schwarzbald, AL Burliga & LC Torgan, eds) Rima, São Carlos, p. 1-6, 2013.
- BURLIGA, A. L., TORGAN, L. C., & BEAUMORD, A. C. *Eunotia ariengae* sp. nov., an epilithic diatom from Brazilian Amazon. *Diatom Research*, v. 22, n. 2, p. 247-253, 2007.
- CASA, V., MATALONI, M. G., & VAN DE VIJVER, B. *Stauroneis fuegiana*, a new *Stauroneis* species (Bacillariophyta) from Tierra del Fuego, southern Argentina. 2017.
- COX, E. J., & WILLIAMS, D. M. Systematics of naviculoid diatoms: the interrelationships of some taxa with a stauros. *European Journal of Phycology*, v. 35, n. 3, p. 273-282, 2012.
- COX, E. J. Coscinodiscophyceae, Mediophyceae, Fragilariophyceae, Bacillariophyceae (Diatoms). *Jaklitsch, W.; Baral, HO; Lücking, R*, p. 64-103, 2015.

GUIRY, M.D.; GUIRY, G.M. algaebase. world-wide electronic publication. 2022. disponível em: <http://www.algaebase.org>. (acessada em 04/08/2022).

HOFMAN, G.; WERUM, M.; LANGE-BERTALOT, H. Diatomeen in Süßwasser-Benthos von Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. In: ARG Gantner Verlag KG. 2011. p. 1-908.

HUSTEDT, F. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. Krptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz., p. 1-845, 1959.

KOCIOLEK, J. P.; STOERMER, E. F. Taxonomy, and ecology: a marriage of necessity. *Diatom Research*, v. 16, n. 2, p. 433-442, 2001.

MELTZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. Tropical Diatoms of South America I. About 700 predominantly rarely known or new taxa representative of the neotropical flora. *Iconogr. Diatomol., Annotated Diatom Monographs* (H. Lange-Bertalot ed.). Gantner Verlag KG, Ruggell, v. 5, p. 1-220, 1998.

MELTZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. Tropical Diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1–877. 2007.

NOGA, T., RYBAK, M., & ECTOR, L. Description of *Stauroneis saprophila* sp. nov. (Bacillariophyta), a new diatom species from anthropogenic environment. *Phytotaxa*, v. 327, n. 3, p. 269-275, 2017.

PATRICK, R., REIMER, C. W., & REIMER, C. W. The Diatoms of the United States. I– Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1975.

PEREIRA, A. C., TORGAN, L. C., & MELO, S. *Pinnularia* (Bacillariophyta) do curso inferior do rio Negro, Amazonas, Brasil: taxonomia e distribuição temporal. *Acta Amazonica*, v. 42, p. 305-314, 2012.

PEREIRA, A. C., TORGAN, L. C., & MELO, S. Four new *Pinnularia Ehrenberg* (Bacillariophyta, Pinnulariaceae) species from Amazonian black water (Tupé Lake, Amazonas State, Brazil). *Phytotaxa*, v. 158, n. 2, p. 154-168, 2014.

PEREIRA, A. C., TORGAN, L. C., BURLIGA, A. L., KOCIOLEK, J. P., WETZEL, C. E., ECTOR, L., & MELO, S. *Pinnularia caprichosa* sp. nov.: a diatom from a black water Brazilian Amazon system. *Phytotaxa*, v. 239, n. 3, p. 280–286-280–286, 2015.

REICHARDT, E. Die Diatomeen (Bacillariophyceae) in Ehrenbergs Material von Cayenne, Guyana Gallica (1843). *Iconographia diatomologica*, v. 1, p. 1-99, 1995.

ROUND, F. E., CRAWFORD, R. M., & MANN, D. G. Diatoms: biology and morphology of the genera. Cambridge university press, 1990.

STOSCH, H. A. von. Methoden zur preparation kleinerer oder zarter kieselemente für die elektronen und lichtmikroskopie, insbesondere von diatomeen und bei geringen materialmengen. *Zeitschrift für wissenschaftlichen Mikroskopie*, v. 70, p. 29-32, 1970.

- TUSSET, E. A., TREMARIN, P. I., & LUDWIG, T. A. Two new *Stauroneis* species (Bacillariophyta, Stauroneidaceae) from midwestern karstic Brazilian formations. *Phytotaxa*, v. 358, n. 3, p. 265–277, 2018.
- VAN DE VIJVER, B., BEYENS, L., & LANGE-BERTALOT, H. The genus *Stauroneis* in Arctic and Antarctic locations. 2004.
- VAN DEN HOEK, C.; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. *Algae, an introduction to phycology*. 627, Cambridge Univ. 1995.
- WADMARE, N., ROY, S., KOCIOLEK, J. P., & KARTHICK, B. Two new aerophilic species of *Stauroneis* Ehrenberg (Bacillariophyta) from the Eastern Himalayas. *Botany Letters*, v. 166, n. 2, p. 234-245, 2019.
- WADMARE, N., KOCIOLEK, J. P., & KARTHICK, B. Three new species of the genus *Stauroneis* Ehrenberg (Bacillariophyceae: Stauroneidaceae) from the Northern Western Ghats, India. *FOTTEA*, v. 21, n. 2, p. 220-234, 2021.
- WETZEL, C. E. Biodiversidade e distribuição espacial de diatomáceas (Bacillariophyceae) na bacia hidrográfica do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Tese, p. 1-191, 2011.
- WETZEL, C. E. *et al.* *Tursiocola podocnemicola* sp. nov., a new epizoic freshwater diatom species from the Rio Negro in the Brazilian Amazon Basin. *Diatom research*, v. 27, n. 1, p. 1-8, 2012.
- ZIDAROVA, R., KOPALOVA, K., & VAN DE VIJVER, B. The genus *Stauroneis* (Bacillariophyta) from the South Shetland Islands and James Ross Island (Antarctica). *Fottea/Czech Phycological Society-Praha, Czech Republic, 2007, currens*, v. 14, n. 2, p. 191-207, 2014.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
REITORIA
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS
TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICO

1. Identificação do autor

Nome completo: Raiana Lara Rebelo Freire

CPF: 024.002.052-99 RG: 7033359 Telefone: (93) 99207-9228

E-mail: Lararebelo@live.com

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página de rosto? (X) Sim () Não

2. Identificação da obra

() Monografia (X) TCC () Dissertação () Tese () Artigo científico () Outros:

Título da obra: Taxonomia de duas espécies do gênero Stauroneis de um lago de inundação amazônico (Belterra, Pará, Brasil)

Programa/Curso de pós-graduação:

Data da conclusão: 16/01/2023.

Agência de fomento (quando houver): _____

Orientador: Andreia Cavalcante Pereira

E-mail: diatomaceas@gmail.com

Co-orientador:

Examinadores: Regiane Gabriele Rocha Vidal

Eveleise Samira Martins Canto

3. Informação de disponibilização do documento:

O documento está sujeito a patentes? () Sim (X) Não

Restrição para publicação: () Total () Parcial (X) Sem restrição

Justificativa de restrição

total*: _____

4. Termo de autorização

Autorizo a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) a incluir o documento de minha autoria, acima identificado, em acesso aberto, no Portal da instituição, no Repositório Institucional da Ufopa, bem como em outros sistemas de disseminação da informação e do conhecimento, permitindo a utilização, direta ou indireta, e a sua reprodução integral ou parcial, desde que citado o autor original, nos termos do artigo 29 da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, e da lei 12.527 de novembro de 2011, que trata da Lei de Acesso à

Informação. Essa autorização é uma licença não exclusiva, concedida à Ufopa a título gratuito, por prazo indeterminado, válida para a obra em seu formato original.

Declaro possuir a titularidade dos direitos autorais sobre a obra e assumo total responsabilidade civil e penal quanto ao conteúdo, citações, referências e outros elementos que fazem parte da obra. Estou ciente de que todos os que de alguma forma colaboram com a elaboração das partes ou da obra como um todo tiveram seus nomes devidamente citados e/ou referenciados, e que não há nenhum impedimento, restrição ou limitação para a plena validade, vigência e eficácia da autorização concedida.



Santarém, 02/02/2023.

Assinatura do autor

5. Tramitação no curso

2 Secretaria / Coordenação de curso

Recebido em ____/____/____.

Responsável:

Siape/Carimbo